

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції
«Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи
(МН-2023) »

22 травня 2023 року

Збірник доповідей

УДК 001
М58

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

ГОЛОВА РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Віктор БІЛІЧЕНКО, ректор ВНТУ.

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Володимир ГРАБКО, перший проректор з наукової роботи та міжнародного співробітництва;

Андрій КАШКАНОВ, директор інституту докторантури та аспірантури.

ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

декани факультетів;

Олена КУШНІР, провідний інженер РВВ ВНТУ;

Світлана МОГИЛА, інженер 1-ї категорії РВВ ВНТУ.

М58 Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2023)» : збірник доповідей. [Електронний ресурс]. – Вінниця: ВНТУ, 2023. – (PDF, 1020 с.)
ISBN 978-966-641-938-8

Збірник містить тексти доповідей конференції МН-2023, яка проходила 22 червня 2023 року на базі Вінницького національного технічного університету з метою висвітлення підсумків наукової роботи пов'язаної з проведенням студентами та дисертантами наукових досліджень, підготовкою курсових проектів, дипломних бакалаврських та магістерських проектів та дисертацій.

УДК 001

ISBN 978-966-641-938-8

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2023

Зміст

Секція БУДІВНИЦТВА, ЦИВІЛЬНОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

<i>Іван Вікторович Мусінкевич, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ЕКОЛОГІЧНІ НОРМИ ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ «СВРО»	1
<i>Іван Вікторович Мусінкевич, Сергій Михайлович Кватернюк</i> МЕХАНІЗМИ ТА ЗАСОБИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ	3
<i>Ольга Павлівна Остапенко, Максим Миколайович Верховський</i> АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА ДЛЯ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРУВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В КОТЕЛЬНІ.....	6
<i>Dmytro Stepanov, Ruslan Yashchuk</i> ENERGY EFFICIENCY OF HEATING AND COOLING OF A PUBLIC BUILDING IN THE CITY OF VINNYTSA	12
<i>Dmytro Stepanov, Mykola Palamarchuk</i> ENERGY EFFICIENCY OF THE COGENERATION SYSTEM BASED ON THE BOILER HOUSE OF THE CHERNIVTSI OIL AND FAT PLANT.....	14
<i>Світлана Володимирівна Риндюк, Андрій Леонідович Будєєв</i> КОМПЛЕКСНИЙ БЛАГОУСТРІЙ МІСЬКИХ ПРОСТОРІВ, ЯК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРНОСТІ МІСТА	16
<i>Вікторія Валентинівна Бондарчук, Ольга Дмитрівна Панкевич</i> КОНСТРУКТИВНІ ТА АРХІТЕКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ УНІКАЛЬНИХ МОСТІВ	19
<i>Аліна Ігорівна Руда, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЇ "ЗЕЛЕНИЙ ОФІС" В УКРАЇНІ.....	21
<i>Олена Олександрівна Сірачова, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УКРАЇНІ.....	24
<i>Анна Андріївна Зінченко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НАД ТРАДИЦІЙНОЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЄЮ.....	29
<i>Назар Дмитрович Левчук, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ПРОЕКТУВАВАННЯ ПАСИВНОГО БУДИНКУ	31
<i>Володимир Васильович Федоришин, Сергій Михайлович Кватернюк</i> РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ МАЛИМИ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ У ВОСННИЙ ПЕРІОД.....	33
<i>Глона Павлівна Назаренко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ДОВКІЛЛЯ	36
<i>Глона Павлівна Назаренко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ЙОГО ГЛОБАЛЬНИЙ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ	39
<i>Глона Павлівна Назаренко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ДОВКІЛЛЯ	42
<i>Глона Павлівна Назаренко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ СПОЛУКАМИ РТУТІ.....	45
<i>Дарія Володимирівна Руденко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ПРОЕКТ-ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ОСВІТЛЕННЯ В ЗАКРИТОМУ ПРИМІЩЕННІ.....	48
<i>Дарія Володимирівна Руденко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ПРОЕКТ-ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ БУДИНОК З ПОЗИТИВНИМ ЕКОЛОГІЧНИМ РЕСУРСОМ	51
<i>Дарія Володимирівна Руденко, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ПРОЕКТ «ЖИВІ» СТІНИ – АСПЕКТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.....	55
<i>Валерія Віталіївна Хрептієвська, Сергій Михайлович Кватернюк</i> СТВОРЕННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ	58
<i>Валерія Віталіївна Хрептієвська, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ШТУЧНИХ ЛІСОНАСАДЖЕНЬ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ	60
<i>Валерія Віталіївна Хрептієвська, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ЗАБРУДНЕННЯ ОКЕАНІВ НАФТОЮ ТА НАФТОПРОДУКТАМИ.....	62
<i>Валерія Віталіївна Хрептієвська, Сергій Михайлович Кватернюк</i> ВПЛИВ ПРОЦЕСУ УРБАНІЗАЦІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	64
<i>Олександр Юрійович Шмундяк, Наталя Вікторівна Блащук</i> РОБОТА РОСТВЕРКУ І ПАЛЬ У СКЛАДІ ОДНОРЯДНОГО СТРІЧКОВОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ.....	66
<i>Сергій Михайлович Кватернюк, Святослав Васильович Мандебура, Анастасія Юрївна Мандебура, Євгеній Сергійович Підпригора</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗМІН	

БІОРИЗНОМАНІТТЯ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ КОМПОНЕНТАМИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ	73
<i>Сергій Михайлович Кватернюк, Святослав Васильович Мандебура, Анастасія Юріївна Мандебура, Назар Олександрович Саківський</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАЛИШКІВ НЕПРИДАТНИХ ПЕСТИЦИДІВ ТА ПЕСТИЦИДВМІСНИХ ВІДХОДІВ	78
<i>Артур Олегович Бричанський, Дмитро Володимирович Мороз, Бондар Олександр Васильович, Дмитро Володимирович Черепаха, Олександр Володимирович Христич</i> АНАЛІЗ НАНОФІБРОБЕТОНУ І НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ВИГОТОВЛЕННІ БЕТОНУ	81
<i>Артур Олегович Бричанський, Дмитро Володимирович Мороз, Олександр Васильович Бондар, Дмитро Володимирович Черепаха, Олександр Володимирович Христич</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОМОДИФІКОВАНОГО БЕТОНУ	85
<i>Артур Олегович Бричанський, Олександр Васильович Бондар, Денис Олегович Бричанський, Олександр Володимирович Христич</i> МОДЕЛЬ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ТИПУ ЗАБУДОВИ ТЕРИТОРІЇ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ	87
<i>Світлана Володимирівна Риндюк, Дмитро Юрійович Додон</i> КОМПОНЕНТИ «РОЗУМНОГО МІСТА» ДЛЯ ПРОЄКТІВ ВІДБУДОВИ ТА РОЗВИТКУ МІСТ УКРАЇНИ	90
<i>Андрій Потєха</i> ШЛЯХИ ПЕРЕХОДУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ВІМ, ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ОСУЧАСНЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ	94
<i>Анастасія Володимирівна Василич, Наталія Михайлівна Слободян</i> ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ АСФАЛЬТУВАННЯ	97
<i>Ольга Дмитрівна Панкевич, Анатолій Олегович Патлатий</i> ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ	100
<i>Антоніна Олегівна Сакун, Володимир Бабенко, Оксана Махоніна, Максим Білоусов</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ПІДРИВУ КАХОВСЬКОЇ ГЕС ТА МАСШТАБ КАТАСТРОФИ	102
<i>Іван Сергійович Гут, Алла Анатоліївна Слободянюк</i> POLLUTION OF THE OCEANS WITH OIL AND OIL PRODUCTS	104
<i>Іван Сергійович Гут, Алла Анатоліївна Слободянюк</i> ENVIRONMENTAL IMPACT OF ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS IN THE STEPPE ZONE	106
<i>Дмитро Олександрович Гріщенко, Віктор Павлович Ковальський</i> ІННОВАЦІЙНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	108
<i>Олексій Віталійович Федоров, Віктор Павлович Ковальський</i> ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	111
<i>Альона Василівна Бондар, Дмитро Анатолійович Білоус, Віктор Павлович Ковальський</i> СУЧАСНІ ОРГАНІЧНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ	114
<i>Артем Сергійович Бровко, Георгій Сергійович Ратушняк</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЛОПОВЕРХОВИХ ІНДИВІДУАЛЬНИХ БУДИНКІВ	118
<i>Vitaliy Oleksandrovych Tymoshenko, Viktor Pavlovyeh Kovalskiy</i> PROSPECTS OF USING ASH-ALKALINE CONCRETES	121

Секція ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

<i>Володимир Віталійович Грабко, Олексій Олександрович Державець</i> ДІАГНОСТУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВАКУУМНИХ ВИМИКАЧІВ	124
<i>Даниїл Павлович Станіславов</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕРЕДОВИЩА DIALUX	126
<i>Павло Володимирович Куровський, Михайло Йосипович Бурбело</i> ТЕРМІН ОКУПНОСТІ БУДІВНИЦТВА ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ СЕЛА ОЛЕШИН ХМЕЛЬНИЦЬКОГО МІСЬКОГО РАЙОНУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	128
<i>Сергій Миколайович Бабій, Олег Русланович Герасим'юк</i> СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ ДОБРІВ	130
<i>Олександр Анатолійович Паянок, Володимир Валентинович Микитченко</i> СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ НА БАЗІ МОТОР-КОЛІС	132

<i>Олександр Анатолійович Паянок, Василь Михайлович Кутін, Олександр Сергійович Ярослав</i> СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ В РЕЖИМІ РЕКУПЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ.....	135
<i>Олександр Анатолійович Паянок, Володимир Валентинович Микитченко</i> СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ НА БАЗІ МОТОР-КОЛІС.....	138
<i>Андрій Валерійович Кристофоров, Михайло Йосипович Бурбело</i> ВИБІР ВСТАВОК РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ РЕКЛОУЗЕРА ДЛЯ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ 10 КВ.....	141
<i>Юлія Юрійвна Козюк</i> ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ УСПІШНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ.....	143
<i>Микола Миколайович Мошноріз, Олексій Валентинович Тимковський</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ.....	146
<i>Микола Миколайович Мошноріз, Ілля Романович Романюк</i> ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ МЕРЕЖЕВОГО НАСОСУ КОТЕЛЬНОЇ.....	148
<i>Олександр Валерійович Килавчук, Володимир Васильович Богачук</i> ПЕРЕТВОРЕННЯ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ КРОКУ ЛЮДИНИ В ЕЛЕКТРИЧНУ.....	150
<i>Микола Миколайович Мошноріз</i> МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ.....	153
<i>Олександр В'ячеславович Осельський</i> МОДЕРНІЗАЦІЯ АСУТП ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІБРОДІАГНОСТИКИ ВИПАЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ ОК-324/336 ФАБРИКИ ОГРУДКУВАННЯ ГІРНОЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ.....	156
<i>Михайло Петрович Розводюк, Катерина Михайлівна Розводюк, Орест Олегович Корнелюк</i> ВПЛИВ УМОВ НАЛАШТУВАННЯ КОНТУРІВ РЕГУЛЮВАННЯ НА РОБОТУ СИСТЕМИ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА.....	160
<i>Максим Вікторович Затхей, Володимир Володимирович Кулик</i> КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИМ ГЕНЕРУВАННЯМ У ЕЛЕКТРИЧНІЙ СИСТЕМІ З ВИКОРИСТАННЯМ ARFC.....	166
<i>Микола Миколайович Мошноріз, Дмитро Володимирович Мосежний</i> ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ.....	169
<i>Катерина Олександрівна Повстянко, Петро Дем'янович Лежнюк</i> ІНТЕГРАЦІЯ ЗМІННОЇ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ.....	172
<i>Марина Олександрівна Хонич, Володимир Васильович Богачук</i> ОПТИМІЗАЦІЯ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ.....	175
<i>Тетяна Зіновіївна Педос, Юлія Андріївна Шулле</i> МЕТОДИ І ЗАСОБИ СИМЕТРУВАННЯ В ТРИФАЗНІЙ МЕРЕЖІ.....	177
<i>Юлія Володимирівна Малогулко, Вікторія Богданівна Ластівка</i> ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ВІТРОВОЇ, СОНЯЧНОЇ УСТАНОВОК ТА СИСТЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ.....	179
<i>Павло Вікторович Хитрук</i> ДІАГНОСТУВАННЯ ОБЛАДНЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ АНАЛІТИКИ ДАНИХ.....	183
<i>Віктор Валерійович Жеребков</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА.....	185

Секція ІНФОРМАЦІЙНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

<i>Вероніка Вікторівна Азарова</i> АНАЛІЗ СТРАТЕГІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ США ЯК ОРІЄНТИРА У ФОРМУВАННІ ПІСЛЯВОЄННОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ.....	191
<i>Вікторія Олександрівна Колодій, Андрій Валентинович Слабкий</i> ЗУБЕЦЬ У ТА ЧИ СЛІД ЙОГО ІГНОРУВАТИ?.....	193
<i>Тетяна Миколаївна Скидан, Лариса Євстахіївна Азарова</i> ОСОБИСТЕ ЖИТТЯ Т. Г. ШЕВЧЕНКА.....	195
<i>Михайло Володимирович Будаш, Богдан Сергійович Климчук, Назарій Віталійович Грабчак</i> ВИЗНАЧЕННЯ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖ.....	197

<i>Михайло Володимирович Будаш, Назарій Віталійович Грабчак, Богдан Сергійович Климчук</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОСИСТЕМ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	200
<i>Володимир Дмитрович Кошлай</i> ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ	203
<i>Марія Олексіївна Попович, Володимир Володимирович Чередниченко, Тетяна Миколаївна Пустовіт</i> ТИПОЛОГІЯ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ ОДИНИЦЬ В УКРАЇНСЬКІЙ ЛІНГВІСТИЦІ	206
<i>Михайло Володимирович Будаш, Ольга Сергіївна Болдирева, Ганна Леонідівна Варгатюк</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ РАДІОЧАСТОТНОГО СКАНУВАННЯ	210
<i>Михайло Володимирович Будаш, Андрій Володимирович Прикмета, Андрій Олегович Олійник</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СУПЕРКАНАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ	214
<i>Ганна Леонідівна Варгатюк, Ольга Сергіївна Болдирева, Наталя Володимирівна Якубівська</i> ІНТЕГРОВАНІ МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ 6G	217
<i>Ганна Леонідівна Варгатюк, Ольга Сергіївна Болдирева, Наталя Володимирівна Якубівська</i> БЕЗГРАНТОВИЙ МНОЖИННИЙ ДОСТУП ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОСЛУГ	220
<i>Валентин Костянтинівич Скоцук, Олександр Володимирович Осадчук, Ярослав Олександрович</i> <i>Осадчук</i> ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СЕНСОРІВ У БАГАТОКАНАЛЬНІЙ РАДІОТЕХНІЧНІЙ СИСТЕМІ НА FPGA ДЛЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН ІЗ ЯДРОМ NIOS II	223
<i>Андрій Васильович Маковій</i> ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО КІНЕМАТОГРАФА	227
<i>Андрій Олександрович Семенов, Олександр Олександрович Шпильовий, Ольга Володимирівна Білик</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ МЕРЕЖІ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ	230
<i>Андрій Олександрович Семенов, Артем Олександрович Овчарук, Ярослав Андрійович Бабій</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНOSTІ ДИПОЛЯ НАДЕНЕНКО У ВІЛЬНОМУ ПРОСТОРІ	235
<i>Андрій Олександрович Семенов, Богдан Олегович Пінаєв, Дмитро Олегович Козін</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗЕМЛІ НА ДІАГРАМУ СПРЯМОВАНOSTІ ДИПОЛЯ НАДЕНЕНКО	240
<i>Олена Сергіївна Ярмола, Валерій Олександрович Корнієнко</i> НАТО: НОВІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	244
<i>Максим Олександрович Притула, Ольга Віталіївна Івацко</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНOSTІ КОНІЧНОЇ СПІРАЛЬНОЇ АНТЕНИ	247
<i>Андрій Станіславович Луцишин, Олена Олександрівна Семенова</i> ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ MESH ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ У МЕРЕЖАХ 5G	252
<i>Яна Сергіївна Гусятинська</i> ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ С. ПОТОЦЬКОГО НА РОЗВИТОК М. ТУЛЬЧИН	255
<i>Леонід Григорович Коваль, Руслан Ігорович Білий</i> РОБОТИЗОВАНА СИСТЕМА ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕНИХ КІНЦІВОК	258
<i>Олександр Олександрович Долженко</i> ЧИ ІСНУЮТЬ ПРАВОВІ ОСНОВИ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ»?	260
<i>Карина Русланівна Остапчук</i> ІНТЕГРАЦІЯ УКРАЇНИ В НАТО: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ	263
<i>Олександр Володимирович Шарандак, Алла Сергіївна Стадній</i> АФОРИЗМИ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ	266
<i>Богдан Віталійович Гончар</i> БОГДАН СТУПКА - ВИЗНАЧНА ПОСТАТЬ УКРАЇНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТ.	269
<i>Оксана Володимирівна Міщук</i> РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ТВОРЧOSTІ С. ЖАДАНА У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРИ	271
<i>Олександр Олександрович Муравський, Сергій Володимирович Павлов</i> ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ КРОВІ	273
<i>Дмитро Хуанович Штофель, Богдан Віталійович Гончар</i> ТЕРМІНОЛОГІЧНА БАЗА ТЕОРІЇ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	275
<i>Людмила Анатоліївна Радомська, Світлана Сергіївна Гриб</i> МОВНА ПОВЕДІНКА ПІД ЧАС СПІВБЕСІДИ У СФЕРІ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУ	279
<i>Людмила Анатоліївна Радомська, Вікторія Богданівна Ніжньовська</i> ДІЛОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ЛИСТУВАННЯ: НОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	281

Секція ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

<i>Ярослав Анатолійович Кулик, Анастасія Юрійівна Барановська, Максим Андрійович Лешок</i> ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ.....	283
<i>Єлизавета Олександрівна Рудич</i> РІШЕННЯ ОБМІНУ ДАНИХ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	294
<i>Євгеній Миколайович Крижановський, Сергій Вікторович Гусак</i> ІНФОРМАЦІЙНА ВЕБ-СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ МІСЦЬ ДЛЯ ПАРКУВАННЯ ЗА ДАНИМИ СЕРВІСУ OPENSTREETMAP	297
<i>В'ячеслав Леонідович Жук, Сергій Олександрович Жуков</i> ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ GALA У 2021-2022 РОКАХ.....	302
<i>Віталій Русланович Головач, Олексій Миколайович Козачко</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНеноГО У ВОДІ КИСНЮ У РІЧЦІ ПІВДЕННИЙ БУГ	305
<i>Сергій Васильович Мальцев, Роман Олександрович Давидюк, Олег Костянтинівич Колесницький</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ.....	307
<i>Богдан Леонідович Лопухов</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ НОВИХ ХВОРИХ НА КОРОНАВІРУС У СПОЛУЧЕНИХ ШТАТАХ АМЕРИКИ	310
<i>Давид Петрович Гречкосій, Юрій Андрійович Кучевський, Олег Костянтинівич Колесницький</i> МЕТОД ФОРМУВАННЯ ІНВАРІАНТНИХ ОЗНАК ДИНАМІКИ ПІДПІСУ	312
<i>Володимир Миколайович Борисюк</i> ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК КІНОФІЛЬМІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА УСПІШНІСТЬ КІНОФІЛЬМУ	315
<i>Богдан Володимирович Пасека, Євгеній Миколайович Крижановський</i> ІНФОРМАЦІЙНА ВЕБ-СИСТЕМА АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ГЕОГРАФІЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ ТОВАРАМИ УКРАЇНИ.....	319
<i>Вячеслав Олександрович Семчук, Дмитро Андрійович Милосердов, Олег Костянтинівич</i> <i>Колесницький</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ВИМОВЛЕНИХ ЛІТЕР НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ.....	322
<i>Вільям Вільямович Войцеховський, Олег Володимирович Бісікало</i> МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ У РОЗРОБЦІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНДЕКСАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В CLOUD ТЕХНОЛОГІЯХ.....	325
<i>Яна Олександрівна Король, Володимир Сергійович Озеранський</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОРИЗАЦІЇ КОРИСТУВАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ	329
<i>Андрій Васильович Семенюк, Ілона Віталіївна Богач</i> РОЗРОБКА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТЕЛЕГРАМ БОТУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОРОННІХ АРІ	332
<i>Владислав Олександрович Максименко, Олег Костянтинівич Колесницький</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ТВАРИН	335
<i>Ростислав Русланович Лісовський, Сергій Олександрович Жуков</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІТРАТІВ У РІЧКОВІЙ ВОДІ ПІВДЕННОГО БУГУ	338
<i>Сергій Володимирович Барабан, Ярослав Олександрович Сулима</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ	340
<i>Городецький Григорович Юрій</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЖІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ.....	343
<i>Артем Бурденюк</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ BITCOIN У 2021-2022 РОКАХ.....	346
<i>Олександр Сергійович Бортновський</i> УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ РЕКОМЕНДАЦІЇ ТОВАРІВ.....	350
<i>Владислав Олександрович Павлюк</i> ОСОБЛИВОСТІ АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ТА ТОВАРІВ ДЛЯ ДОДАТКІВ ЗАМОВЛЕННЯ ЇЖІ.....	353
<i>Андрій Русланович Богачук</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЦІНИ ПРОДАЖУ БУДИНКІВ У КІНГ-КАУНТІ МЕТОДАМИ МАШИНОГО НАВЧАННЯ.....	356

<i>Максим Ігорович Стойко, Олена Андріївна Ярова, Андрій Анатолійович Яровий</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДБОРУ МУЗИЧНОГО КОНЦЕРТУ	361
<i>Андрій Романович Ліщук, Володимир Михайлович Дубовой</i> МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОЮ СИСТЕМОЮ ОПАЛЕННЯ	366
<i>Владислав Зелений, Ігор Арсенюк</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НТТР ЗАПИТІВ З АНОМАЛЬНОЮ ПОВЕДІНКОЮ	368
<i>Олександр Сергійович Дусанюк, Роман Наумович Кветний</i> ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ, ЩО БАЗУЄТЬСЯ НА ОСНОВІ ГЕОЛОКАЦІЇ	374
<i>В'ячеслав Побережник</i> ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ	377
<i>Володимир Дикун</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ БАГАТОКОРИСТУВАЦЬКОГО РАНЖУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ	380
<i>Юрій Володимирович Діденко, Олег Костянтинівич Колесницький</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМІНИ РЕКЛАМНИХ БАНЕРІВ НА ВІДЕО	383
<i>Роман Віталійович Слободян, Ілона Віталіївна Богач</i> АВТОМАТИЗОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ ДОДАТКІВ ПЕРЕД ЇХ РОЗГОРТАННЯМ	386
<i>Ярослав Олександрович Сулима, Сергій Володимирович Барбан</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ	389
<i>Дмитрій Анатолійович Сідак</i> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ	392
<i>Олена Вадимівна Мартинова</i> ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНІ	395
<i>Петро Петрович Ковальчук, Роман Васильович Маслій</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ A* З ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ	397
<i>Олена Олексіївна Коваленко, Тетяна Геннадіївна Кирилащук, Данило Володимирович Власенко</i> СЕРВІС SPEECH-TO-TEXT FOR TEST	400
<i>Анатолій Володимирович Жарков</i> АНАЛІЗ РОБОТИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ПРИКЛАДІ НЕЙРОМЕРЕЖІ СНАТГРТ	403
<i>Віктор Назаренко, Вадим Вовковинський, Анна Олійниченко, Валерія Волошина, Юрій Іванов, Сергій Кривоғубченко</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ МЕТАЕВРИСТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ОПТИМІЗАЦІЇ	405
<i>Віра Воронюк, Роман Кветний, Юрій Іванов, Сергій Кривоғубченко</i> МАТЕМАТИЧНА ОСНОВА КОДЕКА ТУРБО-ДОБУТКІВ	407
<i>Ольга Валеріївна Татарська, Владислав Володимирович Сидюк, Ілона Віталіївна Богач</i> АРХІТЕКТУРА ТА ПРОЕКТУВАННЯ REST API НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA З ВИКОРИСТАННЯМ SPRING BOOT FRAMEWORK	409
<i>Володимир Жиганов, Олександр Русавський, Ілона Віталіївна Богач</i> ТЕХНОЛОГІЯ BLOCKCHAIN ТА NFT: ПРИКЛАД ДЕЦЕНТРА-ЛІЗОВАНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ОДЯГУ ТА ТО-ВАРІВ	411
<i>Микола Максимович Биков, Ярослав Юрійович Лужинецький</i> СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ДЕРЕВИНИ	413
<i>Микола Максимович Биков, Мирослава Вячеславівна Теслюк</i> РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ УПРАВЛІННЯ ДВИГУНОМ В СЕРЕДОВИЩІ TIA PORTAL	415
<i>Микола Максимович Биков, Марина Дмитрівна Некрасова</i> ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ В'ЇЗДУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ПІДПРИЄМСТВО	418
<i>Олексій Олександрович Ткачук, Ілона Віталіївна Богач</i> РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ БАНКІВСЬКОГО ДОДАТКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ REST API ТА SPRING SECURITY	420
<i>Олена Вадимівна Мартинова, Ілона Віталіївна Богач</i> МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ	422
<i>Анатолій Володимирович Жарков</i> АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ОДНОЧАСНОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І КАРТОГРАФУВАННЯ SLAM	425
<i>Максим Русланович Іванишин</i> ІСНУЮЧІ РІШЕННЯ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ ТА ПРИНЦИПИ ЇХ РОБОТИ	427
<i>Ростислав Олександр Червінський</i> АВТОМАТИЗАЦІЯ СОРТУВАННЯ МОРСЬКИХ ВУШОК	434

<i>Сергій Геннадійович Московко</i> АВТОРИЗАЦІЯ ТА АВТЕНТИФІКАЦІЯ В ПРЕДМЕТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПРОЕКТУВАННІ	437
<i>Дмитро Валерійович Гончаренко, Віталій Борисович Мокін, Дмитро Петрович Проценко</i> СУЧАСНІ ІОТ-РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ	440
<i>Олексій Алліжанович Абдуллаєв, Ілона Віталіївна Богач</i> ВАЛІДАЦІЯ ІВЕНТІВ У ФОРМАТІ JSON З ВИКОРИСТАННЯМ PYTHON ТА ФРЕЙМВОРКА FLASK.....	445
<i>Олег Олегович Шаманський, Ілона Віталіївна Богач</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ОЧЕЙ ТА ЗАПОБІГАННЮ ВТРАТИ ЗОРУ З ВИКОРИСТАННЯМ SWIFT ТА UKIT.....	448
<i>Денис Андрійович Горбань</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ АВТО УКРАЇНИ	450
<i>Олександр Сергійович Морозов, Андрій Анатолійович Яровий, Андрій Володимирович Козловський</i> АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-РЕСУРСІВ В КОНТЕКСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ	452
<i>Михайло Ігорович Проценко</i> КЛАСИФІКАЦІЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ.....	455
<i>Вільям Вільямович Войцеховський, Степан Васильович Сідак</i> МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОБОТИ З ФАЙЛАМИ	459
<i>Ігор Олександрович Слободян, Артем Сергійович Перепелиця, Ілона Віталіївна Богач</i> КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ОПЛАТИ СИСТЕМИ ПАРКОВКИ	464
<i>Дмитро Вадимович Мальований, Артем Олексійович Лічереп, Михайло Сергійович Горбаченко, Ілона Віталіївна Богач</i> РОЗРОБКА СИСТЕМИ БЕЗ СТАНУ ДЛЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЙМОВІРНИХ РІШЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАКОНУ ПРО ВЕЛИКІ ЧИСЛА	467

Секція ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

<i>Анастасія Володимирівна Василич</i> ЗМОТИВОВАНІ СТУДЕНТИ- МАЙБУТНЄ НАШОЇ КРАЇНИ	470
<i>Андрій Юрійович Кацалап</i> ОСОБЛИВОСТІ ВІДПРАВКИ PUSH-СПОВІЩЕНЬ В ПРОГРЕСИВНИХ ВЕБ-ДОДАТКАХ.....	472
<i>Артем Бурденюк</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ BITCOIN У 2021-2022 РОКАХ.....	474
<i>Дмитро Сергійович Щур, Анжеліка Олексіївна Азарова</i> МОДЕЛЮВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ НА ОСНОВІ МЕТОДУ КІНЦЕВИХ РІЗНИЦЬ СИСТЕМИ АУДІОЛОКАЦІЇ	478
<i>Андрій Анатолійович Дідківський</i> РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	481
<i>Владислав Варнава</i> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ В ТЕКСТАХ.....	488
<i>Вадим Валерійович Грабенко, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> ПОБУДОВА ЧИСЛОВИХ РЯДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРАТІВ ТАНГРАМ ТА ОПИСАНИХ КІЛ	492
<i>Валерія Олександрівна Григоришена, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ ЗАДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАНИЦЬ	496
<i>Артем Тарновський, Леонід Крупельницький</i> СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ З ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ЧЕРЕЗ BLUETOOTH.....	499
<i>Людмила Ігорівна Рудь</i> АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ТА КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ ПРИ РОЗГОРТАННІ API НА ВЕБ-СЕРВЕРІ.....	502
<i>Олександр Петрович Пащенко, Микола Геннадійович Тарновський</i> МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ	506
<i>Аліна Віталіївна Шкуренко, Олена Валеріївна Войцеховська, Дмитро Васильович Кисюк</i> ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АДМІНІСТРУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ	509
<i>Олексій Ігорович Цуренко</i> ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЧАСУ І ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ З ІНТЕГРАЦІЄЮ СЕРВІСІВ ВІД GOOGLE ТА MICROSOFT	513
<i>Степан Вікторович Хилько, Олеся Петрівна Войтович</i> ЗБИРАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МІШЕНЬ ПІД ЧАС ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ.....	515
<i>Олег Сергійович Капличний, Микола Андрійович Очкурів</i> ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ ТА ЙОГО ТЕСТУВАННЯ.....	518

<i>Олександр Юрійович Войналович</i> КОНТРОЛЮЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ОДИНИЧНОГО КОДУВАННЯ ДЛЯ ПРИСТОЇВ КЕРУВАННЯ.....	521
<i>Вадим Павлович Мінаєв, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> МОЖЛИВІСТЬ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ АТРАКТОРІВ В СЕРЕДОВИЩІ MATHLAB.....	523
<i>Владислав Костянтинівич Туревич, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГРИ-ГОЛОВОЛОМКИ ХАНОЙСЬКА ВЕЖА.....	528
<i>Олена Олексіївна Коваленко, Наталія Євгеніївна Барчук, Данило Володимирович Власенко</i> АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КНИГИ.....	532
<i>Олена Олексіївна Коваленко, Олена Віталіївна Гаврилюк, Данило Володимирович Власенко</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ТА ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КНИГИ.....	535
<i>Яна Іванівна Насталенко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОГО КОДУ ШЛЯХОМ ЛЕКСИЧНОЇ ОБФУСКАЦІЇ.....	538
<i>Дмитро Юрійович Радзіховський</i> ОСОБЛИВОСТІ КІБЕРЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	542
<i>В'ячеслав Андрійович Шатайло</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НЕЙРОМЕРЕЖІ CHATGPT.....	545
<i>Ruslan Oleksienko</i> TRANSPORTATION OF HAZARDOUS AND MUNICIPAL SOLID WASTE.....	547
<i>Катерина Олегівна Струк, Анастасія Вячеславівна Кавецька, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> ВАРІАНТ КЛАСИФІКАЦІЇ ФРАКТАЛІВ.....	551
<i>Олександр Богданович Хлипавка, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> ЗОБРАЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФРАКТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТІВ ГРАФІЧНИХ РЕДАКТОРІВ.....	556
<i>Kostiantyn Tomliak</i> QUALITY ASSESSMENT OF THE TRANSPORTATION SERVICES.....	560
<i>Vladyslav Marysiuk</i> RULES FOR TRANSPORTATION OF DANGEROUS CARGO.....	565
<i>Євген Костянтинівич Завальнюк, Олександр Никифорович Романюк</i> ОГЛЯД МЕТРИК ПОРІВНЯННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ.....	571
<i>Дмитро Олександрович Каташинський</i> ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ОБРОБЛЕННЯ ДАНИХ НА БАЗА SM-ПЕРЕТВОРЕННЯ.....	574
<i>Олександр Андрійович Жовмір, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> ЗАСТОСУВАННЯ ЛАНЦЮГОВИХ ДРОБІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДІОФАНТОВИХ РІВНЯНЬ.....	576
<i>Яна Ігорівна Тростогон, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> МОЖЛИВІ СТРАТЕГІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГРИ-ГОЛОВОЛОМКИ АВАЛЕ.....	579
<i>Violetta Bereziuk, Oleg Bereziuk</i> CONCENTRATIONS OF BENZ[A]PYRENE IN SOILS AROUND LANDFILLS OF MUNICIPAL SOLID WASTE.....	582
<i>Дар'я Петрівна Мельник, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> МІНІМІЗАЦІЯ ВТРАТ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ.....	585
<i>Микола Миколайович Вальовський, Азарова Анжеліка Олексіївна, Азарова Вероніка Вікторівна</i> ІНСТРУМЕНТИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ФЕЙКОВИХ НОВИН.....	588
<i>Данило Андрійович Гончар</i> СПОСОБИ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВИХ ПОДІЙ В SIEM-СИСТЕМАХ.....	591
<i>Роман Ігорович Куїбіда</i> СИСТЕМА ПЕРЕВІРКИ КОНТРАГЕНТІВ ЩОДО ЗВ'ЯЗКУ З ПІДСАНКЦІЙНИМИ КРАЇНАМИ.....	593
<i>Владислав Сергійович Бугаєць</i> ЗАХИЩЕНИЙ ВЕБ-ЗАСТОСУНОК.....	596
<i>Діана Іванівна Паєвська</i> ДИНАМІЧНА БІБЛІОТЕКА ФУНКЦІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПЛАНІМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ.....	598
<i>Олексій Сергійович Валявський, Ілона Віталіївна Богач</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ REACT.....	602
<i>Vitalii Mykolaiovich Vazurin</i> ДИНАМІЧНА БІБЛІОТЕКА ДЛЯ ОБЧИСЛЕНЬ З ФІЗИКИ.....	604
<i>Карина Русланівна Остапчук</i> ВПЛИВ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	609
<i>Даніїл Романович Яровий, Наталія Василівна Сачанюк-Кавецька</i> АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДАЖІВ В ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНІ ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗМІЩЕННЯ ОГолоШЕННЯ.....	612
<i>Юрій Ігорович Ушинський, Олександр Іванович Черняк</i> ШАХОВИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ.....	615

<i>Ігор Володимирович Кучерявий, Людмила Броніславівна Ліщинська</i> ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНОГО ПАТЕРНУ MVC НА ПРИКЛАДІ МОВИ JAVA.....	616
<i>Дмитро Васильович Кисюк, Володимир Андрійович Лужецький</i> ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПОБУДОВИ ХЕШ-ЗНАЧЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БАЙТ-ОРІЄНТОВАНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ.....	618
<i>Владислав Андрійович Пасічнюк, Олександр Никифорович Романюк</i> ОСНОВНІ ТИПИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	620
<i>Олександр Юрійович Недоснований, Віталій Володимирович Голінко</i> ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ДАНИХ.....	622
<i>Антон Костянтинович Похила, Олександр Никифорович Романюк</i> WAV МЕДІА-ТИП: ОГЛЯД.....	625
<i>Святослав Ярославович Колодій</i> РОЗРОБКА ІГРОВОЇ ПЛАТФОРМИ НА БАЗІ САЙТУ ТА ЛАУНЧЕРУ З СИСТЕМОЮ СКІНІВ ТА СИСТЕМОЮ МОНИТОРИНГУ ЗА АКТИВНІСТЮ ГРАВЦІВ.....	627
<i>В'ячеслав Андрійович Шатайло, Назар Олександрович Черневський</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СЕКТОРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	629
<i>Євгеній Григорович Станіславенко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ЗАПКАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗД МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ІГОР.....	632
<i>Назар Олександрович Черневський, В'ячеслав Андрійович Шатайло</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ У ГАЛУЗІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.....	635
<i>Богдан Петрович Канарський, Олена Валеріївна Войцеховська, Тетяна Борисівна Мартинюк</i> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОНТЕЙНЕРИЗОВАНИМИ ДОДАТКАМИ З БАЛАНСУВАННЯМ ТРАФІКУ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	637
<i>Вікторія Володимирівна Войтко, Данило Дмитрович Целіш, Костянтин Сергійович Левицький, Василь Віталійович Слушний</i> РОЗРОБКА МОДЕЛІ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВОЛОНТЕРІВ.....	640
<i>Вікторія Володимирівна Войтко, Алла Василівна Денисюк, Олена Віталіївна Гаврилюк, Наталія Євгенівна Барчук, Руслан Юрійович Примчук</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	643
<i>Вікторія Володимирівна Войтко, Данило Дмитрович Целіш, Костянтин Сергійович Левицький, Василь Віталійович Слушний</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВОЛОНТЕРІВ ТА ОРГАНІЗАТОРІВ БЛАГОДІЙНИХ ЗАХОДІВ.....	646
<i>Ivan Klieimanov</i> PREVENTIVE MEASURES TO IMPROVE THE CONDITIONS OF WORKING WITH THE INTERNET.....	649
<i>Олександр Олександрович Крочак</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ.....	651
<i>Лілі Валеріївна Січінава, Оксана Володимирівна Романюк</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ АНАЛІЗУ ПОШУКОВИХ ЗАПИТІВ КОРИСТУВАЧІВ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ.....	653
<i>Грина Валеріївна Дем'яник, Оксана Володимирівна Романюк</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВІДСТЕЖЕННЯ АКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ WINDOWS.....	655
<i>Денис Олександрович Загородній, Олена Валеріївна Войцеховська</i> АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	658
<i>Владислав Олександрович Михайловський, Олександр Мирославович Хошаба</i> РОЗРОБКА ОСНОВНИХ МОДУЛІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ПО ПІДБОРУ ФАХІВЦІВ ДО ІТ-КОМПАНІЙ.....	661
<i>Богдан Васильович Гриньків, Ілона Віталіївна Богач</i> РОЗРОБКА ВЕБ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ НЕРУХОМОСТІ ТА ВКЛАДАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ.....	666
<i>Юрій Володимирович Добранюк, Валерія Леонідівна Ратинська, Ольга Сергіївна Підгорна, Дарія Олександрівна Ковбасюк</i> ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MAPLE ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ.....	669
<i>Олександр Миколайович Рейда, Вікторія Володимирівна Войтко, Віктор Вячеславович Проданець</i> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ З ПЕРСОНАЛІЗАЦІЄЮ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ.....	675

<i>Вікторія Володимирівна Войтко, Андрій Вікторович Грінін, Алевтина Вікторівна Євсович</i> РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПОШУКУ МУЗИКИ ЗА РИТМОМ.....	678
<i>Вікторія Володимирівна Войтко, Володимир Григорович Коровай, Максим Ігорович Павленко</i> РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ЗБОРУ КОРОТКИХ ПОСТІВ ВІД КОРИСТУВАЧІВ, ЩО МІСТЯТЬ ІНФОРМАЦІЮ ПРО РОЗВ'ЯЗАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАДАЧ.....	681
<i>Богдан Вікторович Прус</i> РОЗРОБКА КРОСПЛАТФОРМЕННИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ.....	684
<i>Максим Ігорович Альпашкін, Вадим Мазур</i> РЕДИЗАЙН ЦИФРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЙОГО ВАЖЛИВІСТЬ.....	687
<i>Глона Віталіївна Богач, Олег Олегович Шаманський</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ОЧЕЙ ТА ЗАПОБІГАННЮ ВТРАТИ ЗОРУ З ВИКОРИСТАННЯМ SWIFT ТА UKIT.....	690
<i>Віктор Володимирович Сафо</i> РОЗРОБКА МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ МАГАЗИНОМ АНТИКВАРІАТУ.....	692
<i>Олександр Никифорович Романюк, Леонід Григорович Коваль, Владислав Володимирович Кулешов, Максим Дмитрович Захарчук</i> КЛАСИФІКАЦІЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.....	696
<i>Вячеслав Саврацький</i> ПРОГРАМНІ ЗАСТОСУНКИ ДЛЯ ФІНАНСОВО- ЕКОНОМІЧНИХ КАЛЬКУЛЯЦІЙ ТА ЗВІТНОСТІ.....	700
<i>Олена Андріївна Шевчук, Сергій Володимирович Барабан</i> АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПОВІЩЕННЯ В ЗАДАЧІ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	703
<i>Ігор Васильович Бойко</i> РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ОСВІТИ.....	706
<i>Антон Костюк, Ярослав Ксенченко</i> ВПЛИВ УХ/УІ ДИЗАЙНУ НА ОПТИМІЗАЦІЮ ПОШУКОВИХ СИСТЕМ.....	709
<i>Ірина Володимирівна Хом'юк, Світлана Анатоліївна Кирилашук, Віктор Вікторович Хом'юк</i> ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	711
<i>Леонід Майданевич</i> КІБЕРПРОСТІР: ОСНОВНІ АСПЕКТИ.....	714
<i>Каріна Кохан</i> ЦІННІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЧАСУ В ІТ КОМПАНІЇ.....	717
<i>Максим Цимбал, Оксана Романюк</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАТИВНОЇ ТА КРОСПЛАТФОРМЕННОЇ РОЗРОБКИ.....	721
<i>Дмитро Олександрович Михальчишин, Дмитро Валерійович Степанчук, Микола Андрійович Очуров</i> ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАВЧАЛЬНІ КУРСИ.....	724
<i>В'ячеслав Андрійович Шатайло, Олег Сергійович Огірчук, Наталія Вікторівна Добровольська</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ.....	728
<i>Оксана Володимирівна Романюк, Назар Чернишев, Назар Бондар, Дмитро Чістяков, Василь Швець</i> АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ.....	730
<i>Михайло Вікторович Савко, Оксана Володимирівна Романюк</i> ВАЖЛИВІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ДИЗАЙНУ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ.....	733
<i>Євгеній Віталійович Борсуковський, Людмила Броніславівна Ліщинська</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ.....	735
<i>Богдан Михайлович Мороз</i> ВИЯВЛЕННЯ ІНЦИДЕНТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ПОТОЦІ ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	737
<i>Павло Павлович Малініч, Ілля Павлович Малініч, Микола Антонович Томчук</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ДВОФАКТОРНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ДЛЯ VPN-ТЕХНОЛОГІЇ CISCO ANYCONNECT З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТОКОЛУ RADIUS.....	739
<i>В'ячеслав Андрійович Коцюбняк, Володимир Сергійович Магуран, Оксана Володимирівна Романюк</i> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙНТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДАНИХ ТА НАПРЯМКИ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ У МАЙБУТНЬОМУ.....	742
<i>Сергій Сергійович Штефанеса, Михайло Миколайович Томчук</i> ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ ДАТЧИКІВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ.....	745

Секція МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТ

<i>Віталій Альбертович Каишканов, Владислав Ігорович Папшора</i> АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТЕХНІЧНИЙ СТАН АВТОПОЇЗДІВ	749
<i>Андрій Андрійович Півторак, Ростислав Дмитрович Іскович-Лотоцький</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРИВОДУ КОНВЕСРА-ДОЗАТОРА ЛНІІ ПО ПЕРЕРОБЦІ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	752
<i>Василь Васильович Шевченко, Ростислав Дмитрович Іскович-Лотоцький</i> ГІДРОСТРУМЕНЕВА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАНУРЕННЯ ПАЛЬ В САДКАХ ТА ВИНОГРАДНИКАХ.....	754
<i>Ігор Ігорович Садич, Євгеній Валерійович Смирнов</i> ОГЛЯД МЕТОДІВ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОТОРНОЇ ОЛИВИ	758
<i>Натан Дмитрович Бакалейнік, Олександр Ігорович Кавецький, Дмитро Олександрович Лозінський</i> ГІДРОПРИВОД МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ	761
<i>Тамара Володимирівна Макарова, Денис Сулейманович Тарасюк</i> ФОРМУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ У ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ	764
<i>Віталій Олександрович Огневий, Олександр Кравченко</i> ІСНУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ КЛЕСКЛЕПАНИХ З'ЄДНАНЬ.....	767
<i>Віталій Олександрович Огневий, Богдан Недибалюк</i> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АМОРТИЗАТОРІВ ТЗ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	771
<i>Тамара Володимирівна Макарова, Антон Володимирович Коліжук</i> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ВАНТАЖОПОТОКУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДУ ТОРГІВЕЛЬНОЇ КОМПАНІЇ	774
<i>Ксенія Сергіївна Коваленко, Олександр Володимирович Дерібо</i> ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИПУСКІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ГОЛОВНИХ ОТВОРІВ У КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ ЗА НОРМАТИВАМИ ТА ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗМІРНОГО АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	777
<i>Віктор Савуляк, Дмитро Салін, Вадим Василичен</i> ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОЖУХОТРУБНОГО ТЕПЛООБМІННИКА ЗА ДОПОМОГОЮ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В САЕ-СИСТЕМАХ	781
<i>Олексій Дмитрович Нижник, Євгеній Валерійович Смирнов</i> ОГЛЯД СВІТОВОГО ДОСВІДУ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ	786
<i>Ірина Андріївна Велічко</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЇ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ.....	789
<i>Микола Васильович Маркевич, Богдан Вікторович Василичен, Леонід Генадійович Козлов, Антон Констянтинівич Снігур</i> ГІДРОСИСТЕМА З ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ КЕРУВАННЯМ РОЗПОДІЛОМ ПОТОКІВ.....	794
<i>Олександр Олександрович Галушак, Владислав Анатолійович Баранов</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ АВТОСЕРВІСУ ПРОГНОЗУВАННЯМ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН	798
<i>Валерія Леонідівна Ратинська, Інна Юріївна Кириця</i> РОЛЬ МАЯТНИКА У ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕМЛІ	801
<i>Андрій Альбертович Каишканов, Олег Іванович Дончевський</i> АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ АВТОМОБІЛІВ ШВИДКОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ.....	804
<i>Тетяна Ігорівна Молодецька</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ ДЕТАЛЕЙ П-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ	808
<i>Микола Васильович Маркевич, Богдан Вікторович Василичен, Леонід Генадійович Козлов</i> МІНІ-ТЕХНІКА: МАЛЕНЬКІ МАШИНИ ДЛЯ ВЕЛИКИХ РОБІТ!	810

Секція МЕНЕДЖМЕНТ ТА ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА

<i>Олександр Йосипович Лесько, Максим Андрійович Алексєєв</i> УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ НА СУЧАСНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ.....	814
<i>Наталія Вікторівна Буреннікова, Денис Сергійович Люлька</i> ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	817
<i>Володимир Олександрович Козловський, Владислав В'ячеславович Льоба</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ДІЛОВИМ ІМІДЖЕМ І ДІЛОВОЮ РЕПУТАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	820

<i>Анастасія Кривенька Йосипівна</i> ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА	823
<i>Оксана Олександрівна Адлер, Аліна Олександрівна Кособуцька</i> АКТУАЛЬНІСТЬ АНАЛІЗУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КАДРОВИМ ПЕРСОНАЛОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА	826
<i>Ольга Георгіївна Ратушняк, Яна Віталіївна Бадя, Мирослава Ігорівна Гірник</i> ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ ГОСПОДАРЮВАННЯ	829
<i>Аліна Віталіївна Бондарчук, Олена Анатоліївна Сметанюк</i> МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ МОТИВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА	833
<i>Анастасія Павлівна Пелешок, Ірина Володимирівна Шварц</i> МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАКУПІВЕЛЬ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ	838
<i>Ірина Валеріївна Причепа, Марія Олександрівна Михайлова</i> СУТНІСТЬ І ЗМІСТ ПОНЯТТЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	840
<i>Владислав Вадимович Кондратюк</i> ЕЛЕКТРОННА ДЕМОКРАТІЯ В УКРАЇНІ	843
<i>Ярослав Вікторович Мудрак</i> СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ, ЇЇ ВИДИ ТА ЗНАЧЕННЯ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	846
<i>Софія Василівна Процишена</i> МЕТОДИКИ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	850
<i>Денис Анатолійович Мотрук, Лілія Миколаївна Благодир</i> СТРУКТУРА КАПІТАЛУ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ	854
<i>Анастасія Кривенька Йосипівна</i> ГЕЙМІФІКАЦІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ	858
<i>Анастасія Віталіївна Саплива</i> ВПЛИВ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ НА МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ	860
<i>Юлія Олександрівна Беркатюк</i> СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ	863
<i>Наталія Олегівна Коваль, Костянтин Сергійович Шинкарчук</i> МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ АНАЛІЗУ ТА ПЛАНУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	866
<i>Аліна Сергіївна Осатюк</i> НЕМАТЕРІАЛЬНІ АКТИВИ ЯК ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ	869
<i>Оксана Дмитрівна Атаманюк, Лілія Олександрівна Нікіфорова</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВИКОРИСТАННЯ BIG DATA В СВІТОВІЙ ЕКОНОМІЦІ	872
<i>Михайло Тюльпін</i> КІБЕРБЕЗПЕКА В РЕАЛІЯХ ВІЙСЬКОВОГО ЧАСУ	875
<i>Тетяна Миколаївна Білоконь, Олена Сергіївна Ярмола</i> РОЗВИТОК СТАРТАПІВ У СФЕРІ ЛОГІСТИКИ	878
<i>Павло Євгенійович Верьовкін, Оксана Владиславівна Безсмертна</i> ЛОГІСТИКА КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	882
<i>Володимир Олександрович Козловський, Владислав Вадимович Кондратюк</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕЛОКАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	885
<i>Володимир Олександрович Козловський, Карина Русланівна Ляшок</i> ВТРАТИ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЕСКАЛАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	888
<i>Діана Олександрівна Гладка</i> ДИНАМІКА ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ	892
<i>Ілона Пустільнік</i> ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	896
<i>Ілля Володимирович Пуздрановський, Ольга Володимирівна Салієва</i> АНАЛІЗ СУЧАСНИХ DRM-СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЦИФРОВИМИ ПРАВАМИ	900
<i>Денис Григорович Болотнов</i> ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ	904
<i>Анна Валеріївна Вітюк, Савельєва Аліна Олександрівна</i> ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЮ ПРИВАБЛИВІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА	906
<i>Дмитро Цісар, Олена Сметанюк</i> УПРАВЛІННЯ МІЖНАРОДНОЮ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТЮ ПІДПРИЄМСТВА	910
<i>Володимир Олександрович Козловський, Анна Володимирівна Берегулько</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧОЮ ТА КОМЕРЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА	913
<i>Іван Миколайович Кицишин</i> ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В ІТ-ПРОЄКТАХ	916
<i>Дмитро Григорович Шевчук</i> СКЛАДОВІ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВ	918

<i>Віталій Едуардович Шуберський</i> МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ.....	920
<i>Нікіта Леонідович Волошин</i> ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ.....	922
<i>Олена Сергіївна Ярмола</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА.....	927
<i>Вікторія Гладка</i> РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ДІЙ КОРИСТУВАЧІВ У КОРПОРАТИВНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ.....	929
<i>Дмитро Анатолійович Білоус</i> АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	932
<i>Олена Романівна Липецька</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕЛОКАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	934
<i>Олена Анатоліївна Сметанюк, Дар'я Олегівна Мізернюк, Назар Олегович Соловей</i> ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ТА БЮДЖЕТОМ ПРОЕКТУ.....	936
<i>Володимир Олександрович Козловський, Владислав Вадимович Кондратюк</i> УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ ТА РЕАЛІЗАЦІЄЮ ЗБУТОВОЇ СТРАТЕГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	939
<i>В'ячеслав Васильович Джеджула, Наталія Олександрівна Грибок</i> ОЦІНКА РІВНЯ ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ ПРАТ «ВІННИЦЬКИЙ ДОСЛІДНИЙ ЗАВОД».....	942
<i>Олеся Сергіївна Бугайчук</i> СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСОВОГО РИНКУ В УКРАЇНІ.....	946
<i>Наталія Юріївна Василів</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЩОДО КЕРУВАННЯ ПСИХОСОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ISO 45003:2021 В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	949
<i>Наталія Петрівна Карачина, Оксана Петрівна Миргородська, Анна Володимирівна Снеткова</i> УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЄЮ ПРАЦІВНИКІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	955
<i>Наталія Петрівна Карачина, Аліна Ігорівна Стукальська, Анна Олександрівна Смей</i> АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ЗАБОРГОВАНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	958
<i>Людмила Миколаївна Ткачук, Михайло Олександрович Стіфанцов</i> ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	961
<i>Ірина Юріївна Єпіфанова, Оксана Володимирівна Розводюк</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЗАГРОЗ ФІНАНСОВІЙ БЕЗПЕЦІ ПІДПРИЄМСТВА.....	963
<i>Людмила Анатоліївна Прицюк</i> ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ.....	966
<i>Денис Станіславович Звірик, Василь Васильович Карпінєць</i> СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ ЗАХИСТ ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМИ АКТИВАМИ DAM.....	968
<i>Дар'я Олександрівна Савчук, Василь Васильович Карпінєць</i> ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ ОНЛАЙН-СЕРВІСІВ ДЛЯ АНОНІМНОГО ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ.....	970
<i>Олег Володимирович Шендерук, Василь Васильович Карпінєць</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОТОКОЛУ SSH ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ МЕСЕНДЖЕРІВ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ НАДЛИШКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ.....	973
<i>Максим Всеволодович Луканов</i> ПРИХОВАНІ КАНАЛИ ІНФОРМАЦІЯ НА ОСНОВІ МЕРЕЖЕВИХ ПРОТОКОЛІВ.....	975
<i>Володимир Володимирович Калітай</i> ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИБУТКОМ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ КРИЗИ.....	978
<i>Людмила Миколаївна Ткачук, Катерина Сергіївна Белякова</i> ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА.....	981
<i>Вікторія Вадимівна Химич</i> ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ТА РЕПУТАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙ.....	983
<i>Марина Юрченко</i> СТАН ТА ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ СФЕРИ ФЛОРИСТИКИ.....	985
<i>Вадим Олександрович Валовський</i> АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ.....	989
<i>Андрій Володимирович Колосов</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТОВОГО ПОРТФЕЛЮ ФІНАНСОВОЇ УСТАНОВИ (БАНКУ).....	993
<i>Наталія Вікторівна Буреннікова, Ю Т Загородня</i> СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ЕФЕКТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРАЦІ.....	997
<i>Слава Сергіївна Дейчук</i> ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ «КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ».....	1000
<i>Олександр Йосипович Лесько, О В Плотиця</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕЛОКАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	1003

ЕКОЛОГІЧНІ НОРМИ ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ «ЄВРО»

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено екологічні норми токсичності відпрацьованих газів «Євро». Встановлено основні особливості, цілі, принципи, кількісні показники та характер впровадження кожного із стандартів. Запровадження сучасних екологічних стандартів палива призведе до зменшення викидів шкідливих речовин у повітря. Завдяки прогресу в політиці просування даних стандартів, забруднення автомобілями було значно зменшено в останні роки.

Ключові слова: автотранспорт, відпрацьовані гази, двигун внутрішнього згорання, стандарт.

Abstract

Environmental norms of toxicity of "Euro" waste gases were studied. The main features, goals, principles, quantitative indicators and nature of implementation of each of the standards are established. The introduction of modern environmental standards of fuel will lead to a reduction in emissions of harmful substances into the air. Thanks to progress in the policy of promoting these standards, pollution from cars has been significantly reduced in recent years.

Keywords: motor vehicles, exhaust gases, internal combustion engine, standard.

Вступ

Неухильний ріст парку автомобілів і зростаюча потреба в паливі, яке необхідне для його експлуатації, роблять актуальним завдання екологізації транспорту. З метою посилення екологічних вимог до викидів автотранспорту Європейською економічною комісією введені стандарти «Євро» («Євро-1», «Євро-2», «Євро-3», «Євро-4», «Євро-5», «Євро-6»).

Результати дослідження

Екологічні норми токсичності відпрацьованих газів двигунів транспортних засобів «Євро» - це система, яка контролює рівень токсичності відпрацьованих газів автомобільних двигунів і встановлює норми токсичності, яким повинні відповідати автомобілі. Нормування викидів почалися в 1970 році, відомі як Євро 1, але вступили в дію протягом 1992 року, коли каталітичні нейтралізатори стають обов'язковими для нових автомобілів. Він перетворився на серію стандартів викидів від Євро 1 до Євро 6, і можна очікувати Євро 7 до 2025 року. Норми євро викидів розроблені таким чином, щоб ввести більш суворі рівні норм з плином часу (табл. 1) [1]. Метою є поліпшення якості повітря шляхом зменшення рівнів шкідливих викидів вихлопних газів, головним чином оксиди азоту (NOx), чадний газ (CO), вуглеводні (HC).

Раніше стандарти включали (Тверді частинки (PM)) – однак це було видалено в 2020 році [2]. Характеристика стандартів викидів євро для автомобілів:

1. Євро 1 – Автомобілі зареєстровані з 1 січня 1993 року. Екологічний стандарт Євро 1 став першим загальноєвропейським викидом стандарт для дизельних і бензинових автомобілів, але не включав окремого виміру щодо NOx.

2. Євро 2 – Автомобілі зареєстровані з 1 січня 1997 року. Євро 2 зменшив ліміти на деякі заходи для як бензинові, так і дизельні двигуни, але не включали окремого вимірювання вимога щодо NOx.

3. Євро 3 – Автомобілі зареєстровані з 1 січня 2001 року. Євро-3 ввели окремий NOx обмеження викидів для дизельних (500 мг/км) і бензинових (150 мг/км) двигунів.

4. Євро 4 – Автомобілі зареєстровані з 1 січня 2006 року. Євро 4 вдвічі зменшив допустимий ліміт чадного газу для бензинових двигунів, а також зниження NOx. Обмеження для дизелів до 250 мг/км і 80 мг/км для бензину. та межі твердих частинок для дизелів.

5. Євро 5 – Автомобілі зареєстровані з 1 січня 2011 року. Ліміти Євро 5 для NOx знижені для дизельного палива до 180 мг/км, а для бензину до 60 мг/км. Вимога до дизелів мати тверді частинки були введені фільтри (ДПФ).

6. Євро 6 – Автомобілі зареєстровані з 1 вересня 2015 року – але автомобілі, продані до вересня 2016 року, все ще можуть мати рейтинг двигунів стандарту Євро 5. Євро 6 ввів нижчі прийнятні рівні викидів для дизельних автомобілів до 80 мг/км і для бензину до 60 мг/км [3,4,5].

Таблиця 1 – Граничні норми викидів бензинових та дизельних автомобілів за стандартами «Євро»

	Рік впровадження	СО, г/км	НС-NOx, г/км	НС, г/км	NOx, г/км	РМ (сажа), г/км
Бензинові автомобілі						
Євро 1	1992	2,72	0,97	-	-	-
Євро 2	1996	2,2	0,5	-	-	-
Євро 3	2000	2,3	-	0,20	0,15	-
Євро 4	2005	1,0	-	0,1	0,08	-
Євро 5	2008	1,0	-	0,1	0,06	0,05
Євро 6	2013	1,0	-	0,1	0,06	0,05
Дизельні автомобілі						
Євро 1	1992	2,72	0,97	-	-	0,14
Євро 2	1996	1,0	0,7	-	-	0,08
Євро 3	2000	0,64	-	0,56	0,5	0,05
Євро 4	2005	0,5	-	0,3	0,25	0,025
Євро 5	2008	0,5	-	0,23	0,18	0,005
Євро 6	2013	0,5	-	0,17	0,08	0,005

Висновки

Отже, запровадження сучасних екологічних стандартів палива призведе до зменшення викидів шкідливих речовин у повітря. Завдяки прогресу в політиці просування даних стандартів, забруднення автомобілями було значно зменшено в останні роки. У майбутньому країни Євросоюзу планують повністю відмовитися від автомобілів з дизельними двигунами, віддавши перевагу електромобілям. Вже сьогодні відповідна інфраструктура і спеціалізованих сервісів розвивається швидкими темпами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основні напрями підвищення екологічної безпеки автомобілів. <https://www.drive2.ru/l/3749468/>
2. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей/ Говорущенко Н.Я. –Харьков: Вища школа, 1984. – 312 с.
3. Інформаційна база с технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://autoburum.com/blog/419-ekologicheskije-standarty-jevro-istorija-i-otlichitelnyje-osobennosti>
4. Науковий журнал. Що таке стандарти викидів євро? <https://os1.ru/>
5. Журнал Авто Авізо № 12 2011 рік. (<http://auto.aviso.ua/>).

Мусінкевич Іван Вікторович — студент групи ТЗД-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivanivanoivan06@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Musinkevych Ivan Viktorovich — student of TZD-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : ivanivanoivan06@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

МЕХАНІЗМИ ТА ЗАСОБИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено найперспективніші альтернативні силові установки та види палива, які можуть використані як альтернатива ДВЗ та традиційному паливі для екологізації транспорту. Встановлено їхні переваги та особливості в експлуатації та впровадження.

Ключові слова: двигун, автомобіль, двигун внутрішнього згоряння, паливо, енергія.

Abstract

The most promising alternative power plants and types of fuel, which can be used as an alternative to internal combustion engines and traditional fuel for greening transport, have been studied. Their advantages and peculiarities in operation and implementation are established.

Keywords: engine, car, internal combustion engine, fuel, energy.

Вступ

Головним недоліком ДВЗ, який в результаті масового поширення автомобільного транспорту зайняв лідируюче становище, став фактор забруднення навколишнього середовища вихлопними газами. У зв'язку з цим в останні десятиліття в світі посилюються вимоги до екологічних норм для транспортних засобів, і в першу чергу це стосується двигунів внутрішнього згоряння. ДВЗ, споживаючи п'яту частину первинних енергоносіїв, двигуни є основним джерелом забруднення навколишнього середовища безпосередньо в зоні дихання людини. Однак плановані заходи, навіть у разі їх повної реалізації, здатні лише знизити темпи збільшення забруднюючої дії ДВЗ, перш за все транспортних засобів, на тлі швидкого зростання їх кількості і потужності.

Таким чином, назріла необхідність виробництво принципово іншого двигуна, здатного кардинально змінити ситуацію, що працює на різних видах палива і не має шкідливих викидів в атмосферу[1].

Результати дослідження

Кріогенний двигун – працює на рідкому азоті, забезпечує практично абсолютну екологічну безпеку при отриманні корисної роботи, що не створює проблем при утилізації накопиченої енергії.

Основні переваги кріогенного двигуна:

- абсолютна екологічна чистота при роботі двигуна;
- швидкість і безпека заправки бака «паливом» - рідким азотом[2,3];
- достатня дешевизна «палива» - як наслідок невисока вартість, наприклад, тонно-кілометра в порівнянні з електромобілем;
- необмежена і поновлювана сировинна база для виробництва рідкого азоту з атмосферного повітря;
- налагоджене промислове екологічно чисте виробництво і зберігання «палива»;
- невисока вартість кріогенного двигуна в порівнянні з електроприводом.

Зріджений азот отримують на спеціальних повітро-роздільних установках з навколишньої атмосфери. При цьому на отримання 1 кг рідкого азоту в середньому потрібно затратити близько 1 кВт/год електроенергії, що в 5 раз менше, ніж на отримання 1 кг бензину чи дизеля. Виробництво його широко освоєно в індустріально розвинених країнах (зокрема, в Україні його можуть виробляти більш, ніж на 10 металургійних і хімічних підприємствах). Тому рідкий азот є доступним і відносно дешевим джерелом енергії в порівнянні, наприклад, з рідким воднем, що в свою чергу є вибухонебезпечним.

У кріогенному двигуні замінений процес горіння на процес випаровування рідкого азоту, поглинання тепла з навколишнього середовища і перетворення цього тепла в корисну роботу.

Перехід транспорту, промисловості, побуту на спалювання водню – це шлях до радикального вирішення проблеми охорони повітряного басейну від забруднення оксидами вуглецю, азоту, сірки, вуглеводнями[4].

Водень – один з найпоширеніших елементів на Землі. У земній корі на кожні 100 атомів припадає 17 атомів водню. Він становить приблизно 0,88% від маси земної кулі (включаючи атмосферу, гідросферу і літосферу) [5]. Унікальність водню полягає в тому, що ним можна замінити інший вид палива в різних галузях енергетики, промисловості, транспорту, в побуті. Він може замінити бензин а автомобільних двигунах, ацетилен в процесах зварювання та різання металів, гас в реактивних авіаційних двигунах, природний газ для побутових та інших цілей, кокс у металургійних процесах (пряме відношення руд), метан у паливних елементах, вуглеводні в ряді мікробіологічних процесів. Водень легко транспортується через трубопроводи і розподіляється по дрібним споживачам, його можна отримувати та зберігати в будь-яких кількостях.

В умовах дефіциту енергоресурсів, інтенсивного забруднення навколишнього середовища та світових економічних кризових явищ, інноваційні транспортні засоби такі, як електромобілі та електротранспорт загалом є одними з найбільш перспективних видів транспортних засобів [6].

Коефіцієнт корисної дії електродвигуна, а також потужність на одиницю маси і інші показники значно вищі, ніж у традиційного двигуна внутрішнього згорання. Електродвигун простіший в обслуговуванні, в ньому менше тертьових деталей, дорогих елементів систем живлення, відсутні системи мащення, охолодження, а також складна трансмісія. Також до переваг електродвигуна можна віднести створення меншого рівня шуму під час роботи [1].

Електромобілі – мають великий ряд переваг у порівнянні з автомобілями із двигуном внутрішнього згорання. Виділяють такі плюси електрокарів:

- дешева заправка (найекономніші електромобілі споживають у середньому 10 кВт на 100 км): заправка електромобіль обходиться значно дешевше, ніж заправка дизельним паливом чи бензином;
- проста конструкція електромобіля дає змогу спростити і зробити найбільш зручним його експлуатацію та полегшити ремонт;
- простота управління та зручність в експлуатації (відсутність коробки передач, двигуна внутрішнього згорання та різного виду насосів);
- повна відсутність шкідливих для здоров'я людини вихлопів, адже електромобіль повністю безпечний для людини з точки зору екології;
- електромобіль не створює сильного шумового забруднення, оскільки його структура містить набагато менше технічних деталей, здатних створювати шум, на відміну від традиційних авто;
- енергоефективність: коефіцієнт корисної дії паливного двигуна – 16 %, а коефіцієнт корисної дії електродвигуна – майже 85 % та ін.[2].

Висновки

Отже, можна зазначити, що для того, щоб знизити рівень впливу автотранспорту на навколишнє середовище доцільним є впровадження та розробка нових видів екологічно чистого автотранспорту з використанням альтернативних джерел енергії та силових агрегатів. Уже зараз йде активна робота по заміні силової установки автомобіля з ДВЗ на більш економічну та екологічну. Більш перспективними виглядають електроавтомобілі, або використання водню, як більш чистого палива.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Берінг М. Екологічна безпека автомобільного транспорту: Матеріали І науково-практичної онлайн конференції / Відп.ред.канд.філос.наук М.Брегін. – Львів: 2016. – 79 с.
2. Н. Грінвуд, А. Ерншо. Хімія елементів: у 2-ох томах. – БІНОМ. Лабораторія знань, 2008. – Т. 1. – С. 11. – (Найкращий зарубіжний підручник). — ISBN 978-5- 94774-373-9.
3. Довідник. "Водень. Властивості, отримання, зберігання, транспортування, застосування ". Москва "Хімія" - 1989 р. – 672с.
4. Мордков В.З. Материалы Международного форума по водородным технологиям для производства энергии / Мордков В.З. – М.: РУСДЕМ –Энергоэффект, 2006. – 122 с.
5. Варшавский И.Л. Анализ работы поршневого двигателя на водороде. Известия вузов № 10 / Варшавский И.Л., Мищенко А.И – М.: Машиностроение, 1977. – с.110 –114. 19. Автомобілі на твердооксидних паливних елементах – екологічна альтернатива ДВЗ? [Електронний ресурс] – Режим досту-

пу: <http://autoexpert-consulting.com/stati/rynok-auto/11687-avtomobili-na-tverdoosidnikh-palivnikh-elementakh-ekologichna-alternativa-dvz.html>

6. Шевчук Я.В. Перспективи експлуатації та конкурентна спроможність електромобілів в Україні / Шевчук Я.В. Лалакулич М.Ю. Шевчук О.І. // Науковий вісник Херсонського державного університету. – 2016. – № 21. – С. 43–46.

Мусінкевич Іван Вікторович — студент групи ТЗД-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivanivanoivan06@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Musinkevych Ivan Viktorovich — student of TZD-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : ivanivanoivan06@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА ДЛЯ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ГЕНЕРУВАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В КОТЕЛЬНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз екологічних показників використання традиційних та альтернативних видів палива для різних технологій генерування теплової енергії в котельні.

Ключові слова: традиційні види палива, альтернативні види палива, екологічні показники.

Abstract

The analysis of environmental indicators of use of traditional and alternative types of fuel for various technologies of thermal energy generation in boiler room is carried out.

Key words: traditional fuels, alternative fuels, environmental indicators.

Результати дослідження

Метою дослідження є аналіз екологічних показників використання традиційних та альтернативних видів палива для різних технологій генерування теплової енергії в котельні (на прикладі промислово-опалювальної котельні Вінницького заводу фруктових концентратів та вин).

Нами здійснений аналіз ефективності низки проектних рішень з енергомодернізації теплової схеми промислово-опалювальної котельні Вінницького заводу фруктових концентратів та вин. Оцінені показники екологічної ефективності альтернативних варіантів модернізації теплової схеми котельні заводу на основі інформаційних джерел [1 – 8].

З метою оцінювання ефективності запропонованих варіантів модернізації теплової схеми промислово-опалювальної котельні заводу використовувались статистичні та методичні дані Європейської агенції із захисту навколишнього середовища (European Environment Agency (EEA) [3]). Розрахунок показників екобезпеки запропонованих варіантів модернізації теплової схеми котельні заводу виконувався в програмі «EPA Simplified GHG Emissions Calculator (SGEC)» [4]. Виконано оцінку показників викидів у разі спалювання традиційних видів викопного палива та альтернативного палива для генерування теплової енергії в енергетичних установках. Використано рекомендації Європейського бюро з контролю й запобігання комплексного забруднення (EIPPCB) та «Методику з розрахунку викидів ЕРА» Агентства з охорони навколишнього середовища США.

Визначався розрахунковий обсяг шкідливих викидів від спалювання вищевказаних видів палив для низки показників екологічної безпеки. Було оцінено вміст в продуктах згорання палива низки забруднювачів: викиди чорного вуглецю, SO_x, CO, NO_x, викиди летких неметанових органічних сполук (НМЛОС), оцінено загальну концентрацію зважених частинок (ЗКЗЧ) та вміст в продуктах горіння вищевказаних видів палива тонкодисперсних частинок (ТЧ10 та ТЧ2,5).

Оцінено обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферу для різних технологій генерування теплоти з традиційних викопних та альтернативних видів палива (в котлах: на кам'яному вугіллі, на газоподібному паливі, на деревині та її відходах; в теплонасосних установках (ТНУ) з газопоршневими двигунами (ГПД) на газоподібному паливі). Результати цих досліджень узагальнено на рис. 1 – 8.

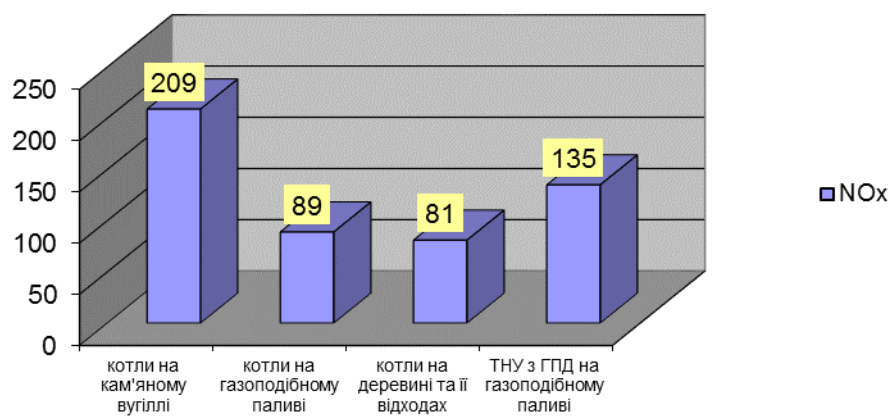


Рис. 1 – Значення показника викидів NO_x на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

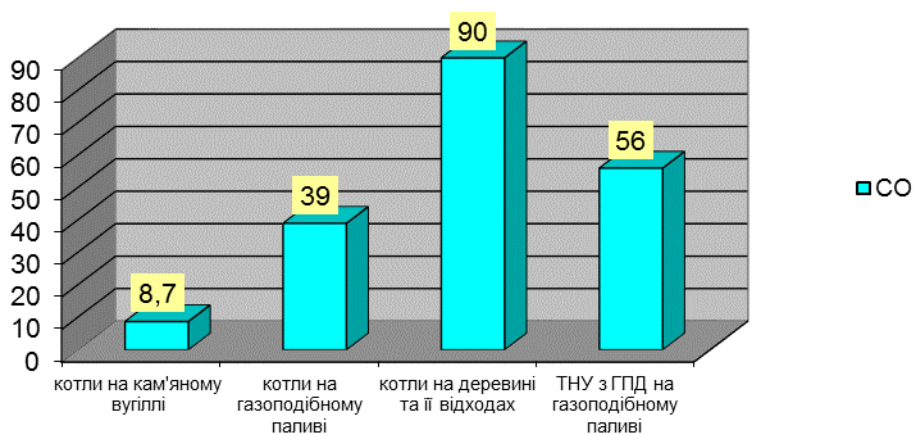


Рис. 2 – Значення показника викидів CO на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

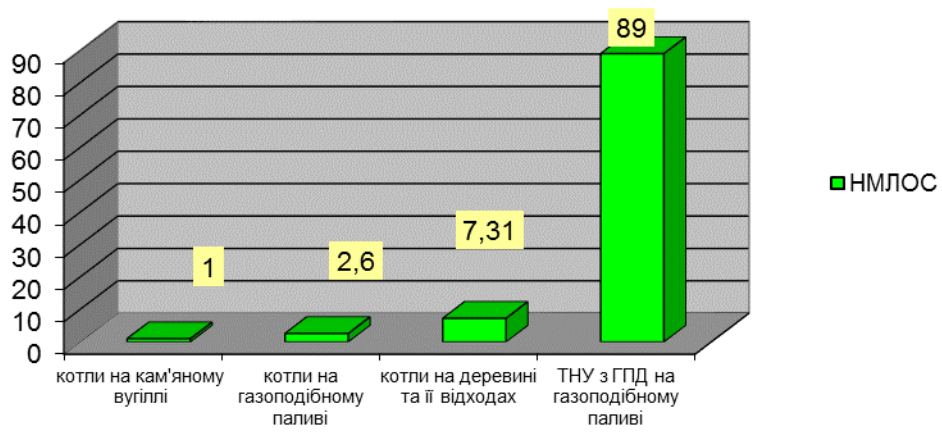


Рис. 3 – Значення показника викидів NH₄Cl на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

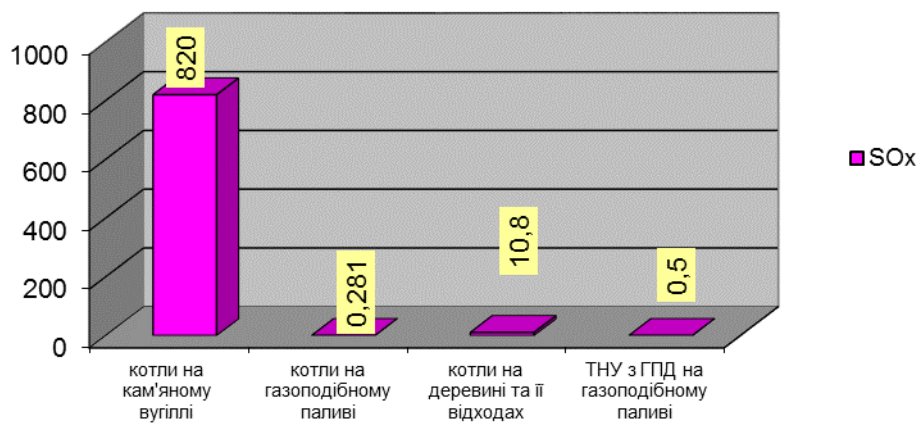


Рис. 4 – Значення показника викидів SO_x на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

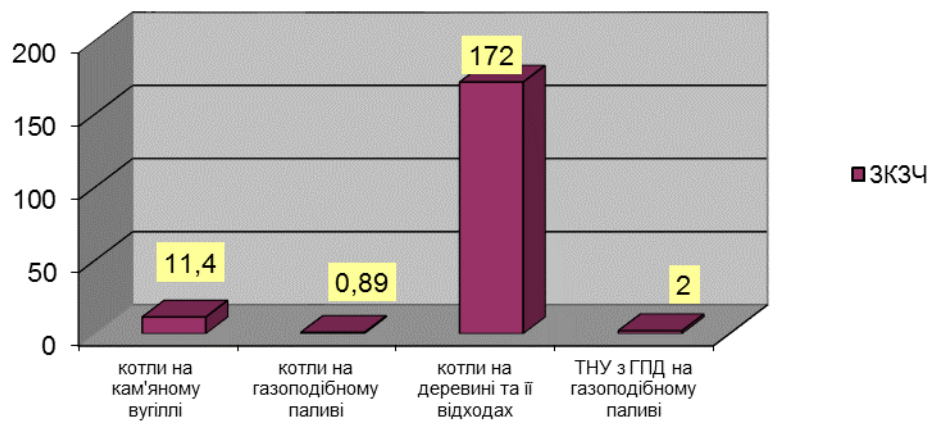


Рис. 5 – Значення показника ЗКЗЧ на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

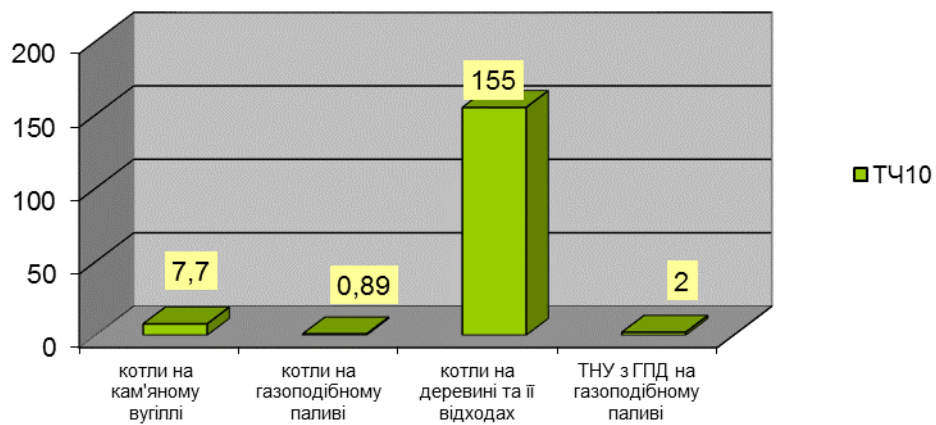


Рис. 6 – Значення показника ТЧ10 на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

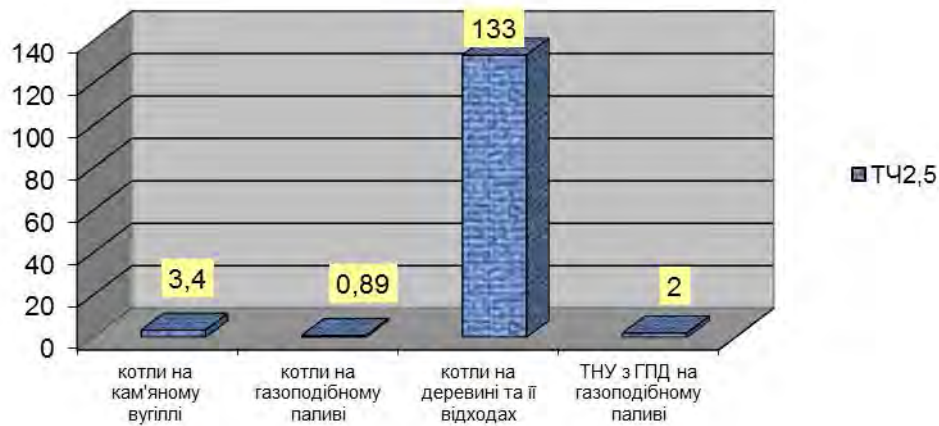


Рис. 7 – Значення показника ТЧ_{2,5} на одиницю виробленої енергії, г/ГДж

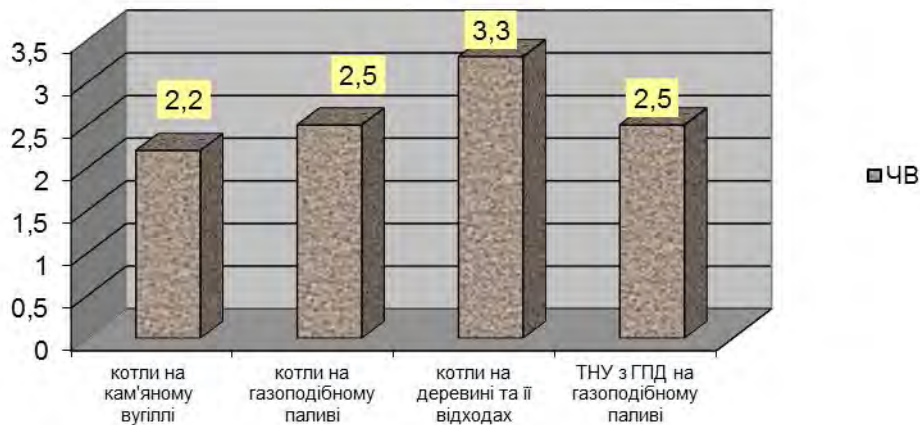


Рис. 8 – Значення показника викидів ЧВ на одиницю виробленої енергії, %ТЧ_{2,5}.

За результатами проведених досліджень (див. рис. 1 – 8) оцінено екологічні переваги застосування ТНУ з ГПД на газоподібному паливі для модернізації теплової схеми промислово-опалювальної котельні Вінницького заводу фруктових концентратів та вин. Впровадження в паровій промислово-опалювальній котельні ТНУ з газовим поршневим двигуном на природному газі забезпечить покращення екологічних показників котельні заводу. За результатами аналізу екологічних показників варіант модернізації теплової схеми з ТНУ для промислово-опалювальної котельні заводу оцінено як найбільш ефективний. Цей варіант був обраний для модернізації теплової схеми промислово-опалювальної котельні заводу з утилізацією в ТНУ теплоти вторинних енергоресурсів котельні.

Висновки

1. Виконаний аналіз екологічних показників використання традиційних та альтернативних видів палива для різних технологій генерування теплової енергії в котельні (на прикладі промислово-опалювальної котельні Вінницького заводу фруктових концентратів та вин).
2. За результатами проведених досліджень (див. рис. 1 – 8) оцінено екологічні переваги застосування ТНУ з ГПД на газоподібному паливі для модернізації теплової схеми промислово-опалювальної котельні Вінницького заводу фруктових концентратів та вин. Впровадження в паровій промислово-опалювальній котельні ТНУ з газовим поршневым двигуном на природному газі забезпечить покращення екологічних показників котельні заводу. За результатами аналізу екологічних показників варіант модернізації теплової схеми з ТНУ для промислово-опалювальної котельні заводу оцінено як найбільш ефективний. Цей варіант був обраний для модернізації теплової схеми промислово-опалювальної котельні заводу з утилізацією в ТНУ теплоти вторинних енергоресурсів котельні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Ostapenko Olga (2021). Estimation of tendencies of transforming the energy sectors of World, European Union and Ukraine in the perspective to 2050 with using the renewable energy sources in the concept of Sustainable Development. Social capital: Vectors of development of behavioral economics: Collective monograph. (pp. 99 – 139). Veliko Tarnovo, Bulgaria: ACCESS Press Publishing house.
2. Ostapenko Olga (2021). The Trends Of Transforming The Energy Sector Of Ukraine In The Concept Of Sustainable Development With Using The Renewable Energy Sources In The Perspective To 2050. Sustainable Development In A Modern Knowledge Society: Collective monograph / [editorial board Darko Bele, Lidija Weis]. Ljubljana: VŠPV, Visoka šola za poslovne vede = Ljubljana School of Business, (pp. 241 – 274).
3. European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/> (Дата звертання 21.11.22)
4. EPA Simplified GHG Emissions Calculator (SGEC). URL: https://www.epa.gov/statelocal_energy/local-greenhouse-gas-inventory-tool (Дата звертання 21.11.22)
5. Ostapenko, O., Savina, N., Mamatova, L., Zienina-Bilichenko, A. & Selezneva, O. (2020). Perspectives of application of innovative resource-saving technologies in the concepts of green logistics and sustainable development. Turismo: Estudos & Práticas (UERN), Mossoró/RN, Caderno Suplementar, 02.
6. Ostapenko O. (2020) Estimation of efficiency of energy- and resource-saving heat pump technologies in Ukraine, in the concepts of Green Logistics and Sustainable Development. Modern Approaches to Knowledge Management Development, (pp. 174 – 186). Ljubljana: Visoka šola za poslovne vede.
7. Ostapenko, O. (2019). Application of the methods of green logistics and sustainable development for the synthesis of highly efficient systems of energy supply with heat pumps. Knowledge management, economics and Law: proceedings of the 1st International Scientific conference (pp. 42 – 44). Batumi: Publishing House «Kalmosani».
8. Ostapenko, O. (2020). Estimation of energy-ecological-economic efficiency of energy supply systems with cogeneration heat pump installations in Ukraine, in the concepts of green logistics and sustainable development. Institutional Development Mechanism Of The Financial System Of The National Economy. (pp. 52 – 66). Batumi: Publishing House “Kalmosani”.

Ольга Павлівна Остапенко – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Максим Михайлович Верховський – студент групи ТЕ-21м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Olga P. Ostapenko – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapenko1208@gmail.com

Maksym M. Verkhovskiy – Student of the Faculty of the Building, of Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ENERGY EFFICIENCY OF HEATING AND COOLING OF A PUBLIC BUILDING IN THE CITY OF VINNYTSIA

Vinnitsia National Technical University

Abstract

The issue of increasing the energy efficiency of the heating and cooling system of a public building in the city of Vinnytsia by analyzing the energy demand and energy consumption of the building and developing measures to increase the economic, ecological and energy efficiency of this building is studied. A mathematical model was developed and numerical studies of the impact of energy-saving measures on energy consumption and energy consumption of the heating, cooling, ventilation, hot water supply system were carried out. The calculation of the technical and economic indicators of the operation of the heating and cooling system of the public building were carried out.

Keywords: heat and cooling supply, energy consumption, energy demand, energy efficiency, public building

Introduction

Due to military actions, environmental problems and the increase in the price of fossil fuels, the cost of energy will increase rapidly now and in the future.

The active development of renewable energy sources in parallel with the development of local fuels, the use of biomass and biogas from organic waste will allow reducing the man-made load from energy systems on the environment.

Heat pump technologies are one of the most energy-efficient, environmentally friendly and easy-to-use renewable energy technologies. Their additional advantage is the possibility of working in reversible mode to produce heat in the cold period and cold in the warm period of the year.

The goal of the work is to reduce the consumption of fossil fuels and man-made load on the environment by developing an energy-efficient heating and cooling system for a public building in Vinnytsia.

Results

The object of research was analyzed in terms of enclosing structures and installed equipment of heating, cooling, ventilation and hot water supply systems. It was found that the adopted design decisions require an energy audit, namely to determine the energy demand of the building and its energy consumption.

A mathematical model was developed to determine the energy consumption and energy consumption of a public building. The general characteristics of the mathematical model are given and the main equations of the mathematical description of the model are given.

This model makes it possible to carry out research on the effectiveness of implementing energy-saving measures to reduce the building's energy consumption, energy consumption of heating, cooling, lighting, ventilation and hot water supply systems and to increase the building's energy efficiency class.

It is shown that the enclosing constructions meet the requirements of the SBN in terms of thermal resistance. It was found that the specific energy consumption for heating, cooling and hot water supply is 42.8 kWh/m³, which exceeds the minimum requirements of the standards by 5.6%. But the energy consumption of the heating, cooling and hot water systems corresponds to the "A" class of the building.

A study of the influence of the thickness of the insulation of the external walls, the increase of the thickness of the insulation of the combined coating, the clarification of the consumption of hot water on the amount of energy consumption for heating, cooling and hot water supply of the building was also carried out.

It was found that in order to achieve the minimum requirements for energy consumption, it is necessary to reduce the specific consumption of hot water to 33% of the one proposed in the normateves, or to increase

the thickness of the insulation on the outer walls to 200 mm.

The work includes a local estimate for construction work on the creation of a heating and cooling system for a public building. It was found that the estimated cost is UAH 149 200, of which the cost of materials, structures, and equipment is UAH 122 700, and the estimated labor intensity of the works was 0.242 thousand man-hours.

Calculations of technical and economic indicators showed that the net cash receipts are UAH 5 070, the net present value is UAH 2 600, and the payback period according to the cumulative method is 1.41 years.

Conclusions

1. Heat pump technologies are one of the most energy-efficient, environmentally friendly and easy-to-use renewable energy technologies.
2. A mathematical model was developed to determine the energy consumption and energy consumption of a public building. This model makes it possible to carry out research on the effectiveness of implementing energy-saving measures to reduce the building's energy consumption, energy consumption of heating, cooling, lighting, ventilation and hot water supply systems and to increase the building's energy efficiency class.
3. It was found that the specific energy consumption for heating, cooling and hot water supply is 42.8 kWh/m³, which exceeds the minimum requirements of the standards by 5.6%. But the energy consumption of the heating, cooling and hot water systems corresponds to the "A" class of the building..

References

1. Stepanov D.V. Vplyv pokaznykiv dzherela teplopostachannia budivli na riven yii enerhospozhyvannia ta klas enerhoefektyvnosti./ D. V. Stepanov, O.V. Babenko, L.V.Skorodziievska, R. V. Yashchuk. MNTK «Enerhoefektyvnist v haluziakh ekonomiky Ukrainy - 2021», Vinnytsia, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2021/paper/viewFile/14027/11881>
2. Stepanov D.V. Zakhody dlia zabezpechennia normatyvnoi enerhopotreby torhovelnoho kompleksu u m. Vinnytsia / D. V. Stepanov, R. V. Yashchuk, D. Ya. Lysiuk // Dopovid na Naukovo-tekhnichnii konferentsii fakultetu budivnytstva, tsyvilnoi ta ekolohichnoi inzhenerii, Vinnytsia, 2022. URL : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15073/12716>
3. Stepanov D.V. Otsiniuvannia enerhoefektyvnosti zaproektovanoi hromadskoi budivli u m. Vinnytsia / D. V. Stepanov Stepanov, R. V. Yashchuk, V. V. Martynenko // Dopovid na Naukovo-tekhnichnii konferentsii fakultetu budivnytstva, tsyvilnoi ta ekolohichnoi inzhenerii, Vinnytsia, 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15294/12875>
4. Lialiuk O. H. Osoblyvosti vprovadzhennia novykh tekhnolohii teplo ta hidroizoliatsii / O. H. Lialiuk, R. V. Yashchuk // Dopovid na MNTK «Enerhoefektyvnist v haluziakh ekonomiky Ukrainy - 2021», Vinnytsia, 2021. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2021/paper/viewFile/14017/11891>

Stepanov Дмитро, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of thermal power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovdv@ukr.net

Yashchuk Ruslan, student on Department of thermal power engineering, Vinnytsia National Technical University

Dmytro Stepanov
Mykola Palamarchuk

ENERGY EFFICIENCY OF THE COGENERATION SYSTEM BASED ON THE BOILER HOUSE OF THE CHERNIVTSI OIL AND FAT PLANT

Vinnitsia National Technical University

Abstract

The issue of increasing the energy efficiency of the cogeneration system based on the boiler room of the Chernivtsi oil and fat plant is considered. A mathematical model was developed and numerical studies of the indicators of vocational training were carried out. The effect of changing the turbine efficiency and parameters of the sharp steam was investigated. An analysis of the energy efficiency of using a steam turbine plant to meet the needs of an oil and fat plant was carried out.

Keywords: energy efficiency, cogeneration plant, sunflower husk pellets

Introduction

In the sectors of the fuel and energy complex, the most energy-consuming are technological processes related to the production, transportation and use of thermal energy. Many scientists pay attention to the issue of increasing the efficiency of enterprises. However, despite the existing developments, a number of issues related to the use of primary energy and the reduction of emissions into the atmosphere remain open and require more in-depth study and research.

Today, domestic CHP plants are in a difficult situation. In this regard, it is necessary to modernize heat and power plants and switch to a new development of heat and electricity production. A promising direction for improving the efficiency of heat supply organizations is the use of cogeneration plants with piston and steam turbine engines. The creation of a wide and powerful range of autonomous energy sources with combined production of electric and thermal energy will help provide a certain energy reserve for the centralized system.

The goal of the work is to increase the efficiency of energy use in the thermal scheme and determine the energy-efficient modes of operation of the cogeneration plant in the thermal scheme of the boiler room of the oil and fat plant.

Results

It was determined that the use of cogeneration plants is a promising way to energy efficiency and energy saving of the enterprise. Installation of a cogeneration plant at the enterprise is economically beneficial and attractive for investment. The introduction of cogeneration plants has an effect in the following areas: economic (significant reduction in the cost of electricity and heat; increasing the energy independence of the enterprise due to the increase in the efficiency of the use of fuel resources); environmental (reduction of harmful production emissions into the environment).

An analysis of the energy efficiency of using a steam turbine plant to meet the needs of an oil and fat plant was carried out. A mathematical model of vocational training indicators has been developed. Calculations were made for options for changing the turbine efficiency and changing the parameters of the sharp steam. As a result of the calculations, graphs of the dependence of the theoretical and operating heat transfer on the efficiency of the turbine were constructed. So, in the range of 0.7 - 0.9, the operating heat transfer increases from 117.6 kJ/kg to 151.2 kJ/kg, and the electric power of the turbine increases from 228.6 kW to 294 kW. Also, an analysis of the impact of changing the parameters of acute steam was carried out.

Also, an analysis of the impact of changing the parameters of acute steam was carried out. In the range of 2988 - 3174 kJ/kg, the steam enthalpy after theoretical expansion increases from 2840 kJ/kg to 3000 kJ/kg, and the actual heat transfer increases from 118 kJ/kg to 139 kJ/kg. In both variants of increasing the efficiency of the turbine and the parameters of the sharp steam, the cost of overspent fuel per turbine and savings on

electricity increase to UAH 390 000/year and UAH million 15.5 /year, respectively.

The main indicators of investment effectiveness in an innovative project are calculated: net cash receipts

NV = UAH 9,039 million; net present value NPV = UAH 2,850 million, and the payback period, T = 2.43 years.

Conclusions

1. The introduction of cogeneration plants has an effect in the following areas: economic (significant reduction in the cost of electricity and heat; increasing the energy independence of the enterprise due to the increase in the efficiency of the use of fuel resources); environmental (reduction of harmful production emissions into the environment).

2. The efficiency of the turbine in the range of 0.7 - 0.9, the operating heat transfer increases from 117.6 kJ/kg to 151.2 kJ/kg, and the electric power of the turbine increases from 228.6 kW to 294 kW..

3. The cost of overspent fuel per turbine and savings on electricity increase to UAH 390 000/year and UAH million 15.5 /year, respectively. The payback period near 2.43 years are calculated.

References

1. Степанов Д.В., Скородзієвська Д.В., Паламарчук М.О. Ефективність встановлення паротурбінної установки на котельні олійножирового комбінату. Інноваційні технології в будівництві 2022: зб. тез доп. міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15071/12715>
2. Степанов Д.В. Паламарчук М.О., Лисюк Д. Я. ТЕЦ на базі промислової котельні. Інноваційні технології в будівництві 2022: зб. тез доп. міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb2022/paper/viewFile/16712/13948>

Stepanov Дмитро, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of thermal power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovdv@ukr.net

Palamarchuk Mykola, student on Department of thermal power engineering, Vinnytsia National Technical University

КОМПЛЕКСНИЙ БЛАГОУСТРІЙ МІСЬКИХ ПРОСТОРІВ, ЯК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРНОСТІ МІСТА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сьогодні, в умовах зростаючої щільності населення, якісно впорядкований міський простір необхідний кожній людині. І, безумовно, він має відповідати потребам усіх категорій населення: дітям та їхнім батькам, молоді та літнім людям, маломобільним групам населення та велосипедистам. Через вимоги до якості міського середовища, процес його благоустрою стає дедалі складнішим. Створюючи безпечне, комфортне, сучасне міське середовище, необхідно пам'ятати про його стійкість, екологічність та енергоефективність.

Ключові слова: міське середовище, благоустрій, пішохідний простір, відкритий міський простір, дворовий простір, світло-кольорове середовище, енергоефективність.

Abstract

Today, in conditions of growing population density, a well-organized urban space is necessary for every person. And, of course, it should meet the needs of all categories of the population: children and their parents, young people and the elderly, people with limited mobility and cyclists. Due to the requirements for the quality of the urban environment, the process of its beautification is becoming more and more complicated. When creating a safe, comfortable, modern urban environment, it is necessary to remember its sustainability, environmental friendliness and energy efficiency.

Key words: urban environment, landscaping, pedestrian space, open urban space, courtyard space, light-colored environment, energy efficiency.

Вступ

Ян Гейл, фахівець проектування міських громадських зон і пішохідних просторів, говорив про те, що: "Місто має бути комфортним для пішоходів і велосипедистів. Будь-яке місто - це місто для людей, а не для машин, і в місті важливі не будівлі, а простір між ними" [1]. Міський простір - це цілісно і зсередини сприйманий конкретний фрагмент відкритого архітектурного простору, у якому частина реальних огорожень (плафон, стіни) замінені умовними (небосхил, панорама тощо). Міське середовище - єдність архітектурних властивостей цих фрагментів, з їхнім характерним предметним наповненням та емоційним забарвленням [2].

Результати дослідження

Для реалізації комплексного благоустрою міського простору необхідно:

- дотримуватися композиційної супідрядності, пропорційності, домінантності та акцентності;
- забезпечити простір елементами благоустрою та малими архітектурними формами залежно від місцевої функції території;
- продумати ландшафтний дизайн території. Ландшафтний дизайн - це формування просторових умов і наповнення середовища за допомогою елементів природи [3];
- розробити систему засобів візуальної комунікації (інфографіку). Інфографіка - це графічний спосіб подання інформації, даних і знань, метою якого є швидко і чітко подавати складну інформацію;
- дотримуватися духу місця та міського дизайн-коду. Дизайн-код - це чіткі та при цьому "непомітні" для людей правила, які формують комфортне та неагресивне середовище на вулицях [4];
- забезпечити якісне світлове середовище вечірнього міста. Світлове середовище вечірнього міста - середовище, утворене у вечірньо-нічний час освітленими територіями та об'єктами, фасадами, що світяться, їхніми віддзеркаленнями від водних та інших поверхонь [5];
- забезпечити якісне кольорове середовище міста. Кольорове середовище міста - це цілісна система безлічі кольорів елементів природного оточення з внесеними в неї кольорами створюваних людиною об'єктів [3];
- забезпечити енергоефективність пропонованих рішень. Енергозбереження - це реалізація правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних і економічних заходів, спрямованих на ефективне

використання паливно-енергетичних ресурсів і на залучення до господарського обігу відновлюваних джерел енергії;

- розуміти особливості соціально-психологічного сприйняття міста його мешканцями (сприйняття загальної системи міського середовища, місця проживання, соціально-ділового статусу, людського масштабу, людського ділового статусу, людського масштабу, реклами, освітленості тощо) і враховувати їхні потреби під час проектування.

Розглянемо основні типи та приклади благоустрою міських просторів.

✓ Комплексний благоустрій міста:

а) Розумне місто Фудзісава в Японії, 2018 р.;

б) Концепція Солт-Лейк-Сіті, США, Алі Фард і Газель Джафарі, 2013 р.

Обидва рішення засновані на використанні в міському середовищі енергоефективних технологій. Життєдіяльність міста Фудзісава неможлива без сонячної енергії: на дахах будинків розташовані сонячні батареї, міське середовище повністю живиться від сонячних колекторів, встановлених спеціально для громадських потреб, а біля кожного будинку знаходиться екологічно чистий генератор електрики, який використовує тільки природний газ. Акумулятор генератора здатний накопичувати енергію як від палива, так і від сонячних батарей і, за потреби, може в автономному режимі забезпечувати будинок електроенергією протягом 3 днів.

У концептуальному рішенні Солт-Лейк-Сіті розглядаються такі простори: внутрішні двори-площі офісних будівель, прогулянкові проспекти, рекреації та пішохідні зв'язки між ними. У проєкті передбачено різні стратегії нагрівання та охолодження поверхонь громадських просторів протягом року. Активна поверхня являє собою піксельну систему, в якій кожен піксель програмується залежно від клімату.

Варто зазначити, що впровадження енергоефективних технологій у міські простори не є самоціллю, щоб грамотно вирішити благоустрій середовища. Це є лише супутнім фактором.

✓ Благоустрій вулиць і парків:

а) Концепт благоустрою вулиці, проєкт без прив'язки до локації, GILBARTOLOME ADW, 2010 р. У проєкті представлено приклад використання сили вітру як вироблення електроенергії для міських просторів. Це рішення являє собою серію рамок, які підтримують панелі Windbelt. Кожна панель з'єднана з батареєю, яка забезпечує живлення лінійних люмінесцентних ламп потужністю 25 Вт, аудіовізуальних систем, систем підзарядки електромобілів і різного обладнання, що підтримує різні види діяльності на об'єкті. Колір і світло кожної люмінесцентної лампи змінюється залежно від сили вітру.

б) Plaza de Santa Maria Soledad Torres Acosta, Іспанія, ENORME STUDIO, 2018 р.

Рішення примітне тим, що це модульне, мобільне, екологічне заповнення вулиці, характерне своєю компактністю і малою місткістю. У цьому об'єкті поєднуються відкриті та закриті простори, озеленення, можливість усамітнитися або, навпаки, комунікувати.

✓ Благоустрій дворових просторів:

а) Шанхай, Китай, AIM ARCHITECTURE + URBAN MATTERS, 2018 р. При розробці проєкту архітектори працювали з невеликою за площею територією. Спочатку на місці проектування знаходилася паркова її перетворили на невеликий міський багатофункціональний сад для місцевих жителів.

б) Київ, Україна, громадський простір Roshen Plaza, 'IN SITU' Paysages & Urbanisme, 2018 р.

В проєкті було використана ідея перетворити промислову територію заводу Roshen в громадський простір. Спочатку було вирішено половину парковки перетворити на паркову зону, спроектувати зелений амфітеатр з галявиною, яка взимку перетворюється на ковзанку. Також проєкт передбачає фонтани перед центральним фасадом будівлі, 3D mapping на фасадах, сімейне кафе, парковку та внутрішній сад для працівників.

✓ Благоустрій набережних:

а) Вінниця, Україна, набережна Roshen, Emotion Media Factory GmbH, 2011 р.

Проєкт включав в себе облаштування набережної, спорудження фонтану на річці Південний Буг, встановлення нової мережі освітлення та облаштування прилеглої території. На території ділянок двох скверів влаштовано пішохідні доріжки, встановлено дитячий майданчик з спеціальним антитравмовим покриттям. Для забезпечення зручних зв'язків між прогулянковою алеєю та територією, розташованої нижче рівня верхнього променаду влаштовано різноманітні типи сходинок маршів, а також пандуси для осіб з обмеженими фізичними можливостями.

Встановлено світломузичний фонтан, з можливістю відео проектування світло-відео-музичних шоу, найбільшого в Європі.

На основі аналізу прикладів проектування благоустрою міських просторів було виявлено основні принципи формування міського середовища для кожної функціональної зони, а саме:

- комплексний екологічний підхід до розроблення благоустрою;
- створення модульного і мобільного заповнення вуличних просторів, характерного своєю компактністю і багатофункціональністю;
- включення в міське середовище енергозберігаючих елементів благоустрою;
- використання міського освітлення різного типу (функціональне, архітектурно-дизайнерське, ландшафтне, інформативне);
- розширення потенціалу пішохідних просторів.

Висновки

Виходячи з проведеного аналізу, ми розуміємо, що залежно від призначення, певне архітектурне середовище має свої функціональні та інформаційні властивості. Це визначає процеси діяльності в тому чи іншому середовищі та його архітектурно-дизайнерське рішення. Архітектору-дизайнеру необхідно фахово розбиратися у механізмах і закономірностях різних типів міських просторів, а, особливо, у сприйнятті їх суб'єктами. Відповідно, діяльність кожного архітектора-дизайнера має бути спрямована на вивчення відмінних особливостей формоутворення середовища. Вони й визначають специфіку рішень проектувальника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Містобудування. Довідник проектувальника / [за ред. Т.В. Панченко]. – К.: Укрархбудінформ, 2001. 192 с.
2. Про благоустрій населених пунктів: Закон України від 06 вересня 2005 року № 2807-IV. *Відом. Верхов. Ради України*. 2005. № 49. Ст. 2580.
3. Лагоднюк О. А. Концепція формування прибуткових територій населених пунктів : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.24.01. Київ, 2008. 16 с.
4. Посацький Б.С. Основи урбаністики: навч. посібник. 2-ге видання, доп. Львів: Вид. Львівська політехніка, 2011. 386 с.
5. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. Зміна № 1. [Чинний від 2018-10-01]. Вид. офіц. Київ : Укархбудінформ, 2018. 64 с.

***Будєєв Андрій Леонідович** — студент групи БМ-22мз, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: budeevandriy@gmail.com*

***Рундюк Світлана Володимирівна** — кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rundyksv@gmail.com*

***Andrii Budieiev** — student of BM-22mz group, faculty of construction, civil and environmental engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: svetlanasvetlaka@gmail.com*

***Svitlana Ryndiuk** — PhD, docent of Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rundyksv@gmail.com*

КОНСТРУКТИВНІ ТА АРХІТЕКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ УНІКАЛЬНИХ МОСТІВ

Анотація

У роботі проведено огляд та порівняльний аналіз унікальних мостів у світі, визначено їх конструктивні та архітектурні особливості

Ключові слова: міст, пішохідний міст, велосипедний міст, автомобільний міст, розвідний міст, підвісний міст, поворотний міст, збірна конструкція.

Annotation

The work includes an overview and comparative analysis of unique bridges in the world, and their structural and architectural features are determined.

Key words: bridge, pedestrian bridge, bicycle bridge, automobile bridge, drawbridge, suspension bridge, swing bridge, prefabricated structure

Вступ

З давніх часів мости були важливими спорудами, через які можна було швидко дістатись бажаної точки, подорожувати чи торгувати. Сьогодні в світі дуже багато мостів, кожний з яких є не просто частиною транспортних магістралей, а унікальним і неповторним винаходом людства. Деякі з нас щодня переходять мости, щоб потрапити на роботу, а потім назад додому, навіть не замислюючись над тим, яке різноманіття вони вносять у наше життя.

Мета роботи: проаналізувати конструктивні та архітектурні особливості мостів світу.

Результати дослідження

Робота направлена на аналіз архітектурних та конструктивних елементів унікальних мостів світу. Аналіз виконаний для семи мостів, які розташовані на різних континентах, у таких країнах, як Сінгапур, Китай, Англія, Японія, Південна Корея та Нідерланди. В основі вибірки покладено поняття "унікальності", тобто кожен з цих мостів має яскраво виражену індивідуальність. Досліджувались пішохідні та автомобільні мости. Пішохідний міст Хеликс має спіралеподібну форму, адже за задумом повинен асоціюватися з життям. Пішохідний міст Ченьян у Китаї, найстаріший із досліджуваних, збудований без використання цвяхів. Сталевий пішохідний міст Роллінг є розвідним, коли необхідно його розвести для проходження човнів по каналу, то на гідравлічні циліндри подається тиск, штоки циліндрів висуваються, складаючи ланки парашету гармошкою і міст згортається так, що два його кінці з'єднуються, а сам він набуває восьмикутної форми. У конструкції транспортного моста Акаші-Кайке є система двохшарнірних балок твердості, що дозволяє витримувати швидкості вітру до 80 м/с, землетрусу магнітудою до 8,5 і протистояти сильним морським течіям. Поворотний міст Мілленіум, знаходиться у Англії, його конструкція не заважає руху невеликих судів, але якщо вимагається проплити великогабаритному судну, верхня арка опускається, а пішохідна піднімається таким чином, що обоє вони опиняються в урівноваженому положенні. Двоюрисний міст Банпо має найдовший у світі фонтан, який у 2008 році потрапив до книги рекордів Гіннеса. Водяні струмені дуже динамічні і можуть рухатися під музику, утворюючи мальовничі, постійно мінливі картини, також цей міст є екологічно чистим. Останній із досліджуваних – це Мойсеєв міст, який буквально ділить воду надвоє, зроблений з дерева та є повністю водонепроникним, він розташований всередині рову, так що дозволяє людям перебраться на іншу сторону непоміченими. Всі описані мости мають свої конструктивні та архітектурні особливості, які наведені у порівняльній таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняльна таблиця

Назва	Місце розташування	Рік побудови	Призначення	Довжина, метри	Унікальність
Міст Хеликс	Сінгапур	2010 рік	Пішохідний	280	Конструктивна особливість - спіралеподібна форма.
Міст Ченьян	Китай	1916 рік	Пішохідний	64,4	Конструктивна особливість - збудований без використання цвяхів, представляючи собою виключно бічну конструкцію. Має унікальну архітектуру
Міст Роллінг	Англія	2004 рік	Пішохідний	12	Конструктивна особливість - міст розвідний, який набуває восьмикутної форми, стаючи схожим на колесо з довжиною.
Міст Акаші-Кайке	Японія	1998 рік	Транспортний	3911	Конструктивна особливість - найдовший підвісний міст у світі, який здатний витримати удари цунамі, тайфунів, також вистояти при потужних землетрусах
Міст Мілленіум	Англія	2001 рік	Пішохідний	12	Конструктивна особливість - поворотний міст. При повороті в одну сторону, вінявляє собою звичайний пішохідний міст, по якому люди можуть перейти на інший берег річки. При повороті в інший бік, під ним можуть пропливати човни і кораблі.
Міст Банпо	Південна Корея	1982 рік, 2009 рік оновлений	автомобільний, пішохідний, велосипедний	570	Конструктивна особливість – двоярусний; має найдовший фонтан у світі. Довжина фонтану Місячна Веселка, розташованого вздовж обох сторін мосту, складає 1140 метрів .
Мойсеєв міст	Нідерланди	2011 рік	Пішохідний	50	Конструктивна особливість – розташований всередині озера, так що дозволяє людям перебраться на іншу сторону непоміченими. Зроблений повністю з дерева та водонепроникний

Висновок

Проведений аналіз дозволяє зробити висновки, що унікальні мости – це не лише інженерні споруди, що виконують своє основне призначення – транспортування, але мають композиційну єдність та архітектурну і конструктивну індивідуальність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ-Н Б В.2.3-34:2016 Настанова з виконання робіт при будівництві мостів та труб Терміни та визначення понять, позначки і скорочення [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=64101
2. Around travels-Міст Хеликс в Сінгапурі у вигляді молекули ДНК [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ua.aroundtravels.com/new_articles/the-helix-bridge-singapore-form-dna-molecule.html
3. WikUkrFaq.ru-Міст дощу та вітру Чиньянь, Китай. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [Міст дощу і вітру ченьян, китай - фото. \(wikukrfaq.ru\)](http://wikukrfaq.ru)
4. СК ІНГОССТРАХ-Складаний міст. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [25 унікальних мостів світу | СК ІНГОССТРАХ \(ings.com.ua\)](http://ings.com.ua) Джерело: list25.com
5. СК ІНГОССТРАХ-25-унікальних мостів світу. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [25 унікальних мостів світу | СК ІНГОССТРАХ \(ings.com.ua\)](http://ings.com.ua)
6. Tour.atlas-Міст тисячоліття – Гейтсхед- Великобританія пам'ятки. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [Міст Тисячоліття - Гейтсхед - Великобританія, пам'ятки Великобританії, цікаві мости всього світу. Атлас Тур, туристичне агентство \(atlastour.ua\)](http://atlastour.ua)

Бондарчук Вікторія Валентинівна – студентка групи 2Б-226, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bondarchuk.vikiusia@gmail.com

Панкевич Ольга Дмитрівна – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Bondarchuk Viktoria - student of Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Olga Pankevych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЇ "ЗЕЛЕНИЙ ОФІС" В УКРАЇНІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

В Україні відсутній досвід використання принципів зеленого офісу в організації. Існуючі ініціативи базуються в основному на ініціативі власників/інвесторів. Можна зустріти окремі ініціативи окремих організацій (наприклад, збір макулатури, тощо), але якщо і застосовуються принципи зеленого офісу, то вони не є частиною цілісної кампанії організації. Отже, потрібно продовжувати поширювати ідею зеленого офісу серед українських організацій, освітніх навчальних закладів спонукаючи їх до розробки та впровадження власних програм.

Ключові слова: зелений офіс, природні ресурси, екологічна ініціатива, соціальна відповідальність.

Abstract

The cultivation of protective forest strips along the borders of fields is part of the system of protective afforestation. In Ukraine, there is no experience in using the principles of green office in the organization. Existing initiatives are based mainly on the initiative of owners / investors. There are some initiatives of individual organizations (for example, collecting waste paper, etc.), but even if the principles of the green office are applied, they are not part of a holistic campaign of the organization. Therefore, we need to continue to spread the idea of a green office among Ukrainian organizations, educational institutions, encouraging them to develop and implement their own programs.

Keywords: green office, natural resources, environmental initiative, social responsibility.

Вступ

Пошук інформації та аналіз даних показують, що найбільш успішною є екологічна політика, що має комплексний підхід, тобто не лише враховується можливість оцінки негативного впливу підприємств на навколишнє середовище та спроба мінімізувати його, але також досліджує і підвищує екологічну безпеку працівника на робочому місці. Тому сьогодні важливим стає завдання дослідження та оцінки екологічності офісних приміщень. Метою роботи є екологічний аналіз перспектив впровадження концепції «Зелений офіс» в Україні.

Результати дослідження

Група компаній «ФОКСТРОТ» – одна з найбільших комерційних структур України на ринку побутової техніки та електроніки. На підтримку концепції «Зелений офіс» та в рамках приєднання у 2008 році Групи компаній «ФОКСТРОТ» до Національної програми «Go Green», в Керуючій компанії Групи «ФОКСТРОТ» була розроблена власна екологічна програма. Вона містить низку обов'язкових для всіх співробітників холдингу вимог відносно економії електроенергії, паперу, води, озеленення офісу тощо.

У січні 2009 року був затверджений документ-пам'ятка «Про впровадження екологічної програми «Зелений офіс» в діяльність Керуючої компанії ГК «ФОКСТРОТ». Згідно з документом, компанія впроваджує інноваційні методи збереження ресурсів.

Головний канцелярський ресурс – папір для принтерів та копіїв – особлива сторінка в екологічній концепції компанії. В офісах ГК «ФОКСТРОТ» використовується електронна система прийому факсів через комп'ютер. За підрахунками з січня 2008 року по червень 2009 було прийнято більш ніж 500 нероздрукованих факсів тільки в Керуючій компанії. Інші компанії ГК також використовують дану систему, так, з листопада 2008 по червень 2009 року в офісах компанії «Фокстрот. Техніка для дому» прийнято електронною поштою 685 факсів, а в компанії «Мікроприбор» – 137.

Підтримуючи програму 30, працівники роздруковують чернетки на зворотному боці старих документів та читають електронні листи з монітора. Як результат, з початку 2009 року ГК «Фокстрот» замовляє в 5 разів менше паперу. Для збору макулатури в кожному кабінеті встановлено контейнери для відпрацьованого паперу, що централізовано збирається й передається в пункти прийому макулатури.

ГК «Фокстрот» намагається прищепити елемент «зеленої» культури не лише співробітникам. Так, на електронних листах співробітники компанії ставлять підпис:

«Будь ласка, не друкуйте цей лист, якщо без цього можна обійтись. УК ГК «ФОК-СТРОТ» – за збереження природних ресурсів!». Отже, ГК «Фокстрот» залучає до «зеленого» руху не тільки своїх співробітників, а й клієнтів, партнерів та конкурентів. Таким шляхом відбувається пасивне залучення сторонніх людей до участі у програмі «Зелений офіс» [1].



Рис.1. Результати впровадження стандарту «Зелений офіс» ГК «Фокстрот»

У рамках своєї екологічної програми компанія також впроваджує раціональні методи збереження електроенергії: в офісах встановлено люмінесцентні лампи, які використовуються вибірково залежно від індивідуальних потреб приміщення. Так, на першому поверсі головного офісу не освітлюється весь хол, а тільки шлях до ліфту, а у весняно-літній період року адміністративно-господарський відділ не запалює усі лампи одразу, а використовує їх через одну-дві.

Лампи утилізуються наприкінці строку експлуатації. В 10-поверховій будівлі центрального офісу Групи ГК «Фокстрот» у Києві щороку утилізуються 1000 люмінесцентних ламп. Утилізація відбувається в чіткій відповідності з правилами безпеки для людини і довкілля. ГК «Фокстрот» має підписаний договір із спеціалізованою компанією «Катран-плюс», яка 1-2 рази в рік забирає використані лампи для безпечної утилізації.

Положення програми «Зелений офіс» та результати її впровадження повідомляються усім працівникам ГК шляхом регулярного розміщення інформаційних матеріалів в корпоративних виданнях. Документ-пам'ятка «Про впровадження екологічної програми «Зелений офіс» в діяльність Керуючої компанії ГК «ФОКСТРОТ»» роздрукований та розміщений в рамці в кожному кабінеті центрального офісу ГКФ. На перспективу розробляється механізм залучення до програми 30 співробітників торговельних мереж, які розвиває Група компаній «ФОКСТРОТ»[2].

Висновки

Проаналізована процедура проходження сертифікації за програмою «Зелений офіс» в Україні. Визначений перелік звітних документів за обов'язковими та додатковими критеріями оцінки екологічної результативності організацій. Визначені нормативні вимоги щодо впровадження принципів «зеленого офісу». Зелений офіс повинен відповідати встановленим правилам та критеріям їх оцінювання, а саме стандарту СОУ.ОЕМ 08.036.067:2012 «Зелений офіс — Екологічні критерії». Проведений аналіз застосування принципів «зеленого офісу» українськими та міжнародними компаніями. Визначено переваги впровадження принципів «зеленого офісу». Зокрема, основними з них є: зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, створення оптимально комфортного та здорового робочого середовища для працівників, заощадження коштів за рахунок зниження витрат на ресурси та лікарняні працівників, підвищення ефективності роботи працівників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Руда А. І. Екологічний аналіз концепції «Зелений офіс» в Україні: бакалаврська дипломна робота : Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2022. 95 с.
2. Вчимось розпізнавати знаки маркування та обирати крашу для здоров'я та довкілля продукцію. URL: <https://www.adm-km.gov.ua/?p=26788>.

Руда Аліна Ігорівна — студент групи ТЗД-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko18.ruda@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Ruda Alina Ihorivna — student of TZD-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko18.ruda@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вирощування захисних лісових смуг по границях полів входить до системи захисного лісорозведення, що складає основу агролісомеліорації. В Україні щорічний недобір сільськогосподарської продукції, пов'язаний зі впливом комплексу природно-антропогенних факторів, в середньому, складає близько 10-12 млн. т в зерновому еквіваленті. Відсутність санітарних та рубок уходу спровокувало підняття кореневої та насінневої порослі, різко збільшилася кількість шкідників (гризунів). Внаслідок зрідження насаджень самовільними рубками розвиваються процеси задерніння і ущільнення ґрунтів, з'являється порослева і чагарникова рослинність. Система лісівничих заходів, які здійснюються в лісонасадженнях, спрямована на запобігання розладам внутрішньої екологічної рівноваги та підтримання ефективної захисної структури лісостанів.

Ключові слова: полезахисні лісові смуги, захист, сільськогосподарська продукція, заходи.

Abstract

The cultivation of protective forest strips along the borders of fields is part of the system of protective afforestation, which forms the basis of agroforestry improvement. In Ukraine, the annual shortage of agricultural products due to the influence of a complex of natural and anthropogenic factors is, on average, about 10-12 million tons of grain equivalent. The lack of sanitary and maintenance felling provoked the rise of root and seed growth, the number of pests (rodents) increased sharply. As a result of the thinning of plantations by arbitrary felling, the processes of turfing and soil compaction develop, and shrub and shrub vegetation appears. The system of afforestation measures carried out in forest plantations is aimed at preventing disturbances of the internal ecological balance and maintaining an effective protective structure of forest stands.

Keywords: field protection forest strips, protection, agricultural products, measures.

Вступ

Одним із не використовуваних резервів для громад є полезахисні лісові насадження. Під час реформування земельних відносин у 90-х рр. ХХ ст. питанням їх власності, ефективного використання та збереження не була приділена належна увага. Охорона, догляд та поновлення непереданих у власність смуг не здійснювалася, наслідком чого стала їхня руйнація та втрата ними захисних функцій. Часто лісові смуги ставали місцем для звалищ сміття та розміщення відходів виробництва як промислових, так і сільськогосподарських підприємств, розсадниками бур'янів.

Необхідне провести в Україні глибоку реконструкцію та відновлення полезахисних лісових насаджень. Така робота повинна виконуватися згідно науково-обґрунтованих рекомендацій в рамках спеціальної Державної Програми, що повинна бути розроблена на основі Концепції розвитку агролісомеліорації в Україні.

Результати дослідження

Полезахисні лісові смуги (ПЗЛС) - це штучні насадження, які розмежовують масиви ріллі, виконуючи кліматорегулювальні, ґрунтозахисні та водоохоронні функції (табл. 1).

Свого часу ПЗЛС створювалися в Україні як елемент комплексу агротехнічних заходів для забезпечення промислового вирощування сільськогосподарських культур на масивах ріллі. Наразі ці насадження мають різний породний склад, вік та структуру. Переважні породи дерев у ПЗЛС - червоний дуб (більше 41%), американський ясень (15%), біла акація (14%).

Таблиця 1 – Екологічна ефективність захисних лісових насаджень

Основні показники	Відкрита територія	Агролісоландшафт
Запаси води в снігу, мм	70-80	110-120
Всмоктування води в ґрунт, мм	58-63	100-108
Поверхневий стік, мм	19-20	6-7
Змив ґрунту, м ³ /га	3,0-4,0	0,5-0,7
Сумарне випаровування вологи за вегетаційний період, мм	750-760	625-640
Відносна вологість повітря о 13-00 в липні, %	25-28	30-34
Відносна вологість повітря в посушливі роки, %	14-15	20-22
Загальна кількість видів тварин	35-60	83-149
Зоомаса на 100 га території, кг	180-186	356-880

Вирощування захисних лісових смуг по границях полів входить до системи захисного лісорозведення, що складає основу агролісомеліорації.

Враховуючи той факт, що нині відбувається глобальне потепління клімату, агролісомеліоратори розглядають можливості зменшення негативного впливу парникового ефекту та суховіїв шляхом лісорозведення.

Відсутність лісосмуг сприяє інтенсивному переміщенню повітряних мас у зимовий та весняно-зимовий період, що є основною причиною ерозії ґрунту - процесу вивітрювання родючого шару та нерівномірного його перерозподілення. Крім того, значна шкода наноситься озимим сортам зернових культур внаслідок нерівномірного розподілення сніжного покриву та виморожування центральних частин поля взимку. В Україні щорічний недобір сільськогосподарської продукції, пов'язаний зі впливом комплексу природно-антропогенних факторів, в середньому, складає близько 10- 12 млн. т в зерновому еквіваленті (рис. 1).

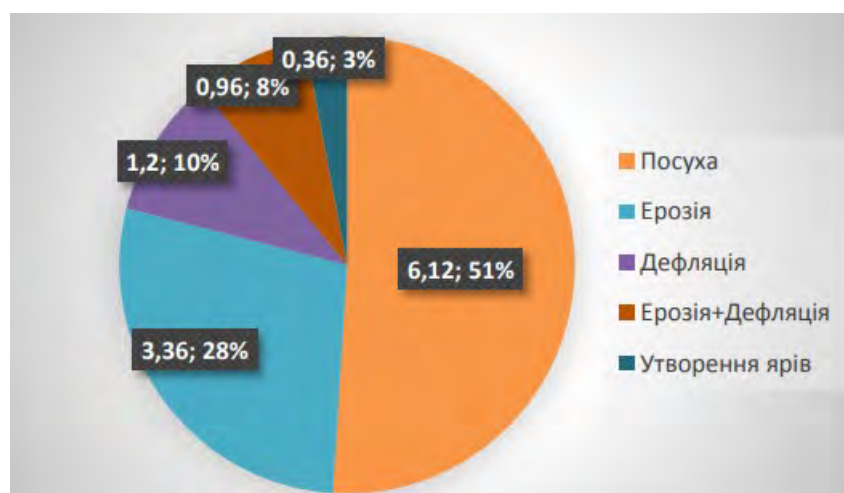


Рис.1. Оцінка впливу різних факторів на недобір сільськогосподарської продукції

Натомість, фахівці виділяють такі напрямки позитивного впливу ПЗЛС на сільськогосподарське виробництво:

- збільшуються врожаї сільськогосподарських культур на 15-20% порівняно з незахищеними ділянками поля;
- поліпшуються агрохімічні властивості ґрунту;
- знижується негативний вплив ерозійних процесів (вітрових, водних) на родючий шар ґрунту: на захищених лісосмугами полях швидкість вітру знижується на 20-30%;
- поліпшуються мікрокліматичні умови: на захищених ПЗЛС землях 80% вологи проникає в ґрунт; у два рази зменшується непродуктивне випаровування вологи; на 1-3 °С підвищується температура приземного шару повітря та на 3-5% - відносна вологість;

- підвищується захист сільськогосподарських угідь від забруднення викидами автомобільного транспорту;

- створюються сприятливі умови для ведення екологічно-стабільного землеробства і формування еколого-економічного землекористування. Середня полезахисна лісистість в Україні становить 1,3-1,5%, а оптимальна має бути 3-4,5% в залежності від природно-кліматичної зони. Таким чином, для надійного захисту агроландшафтів площа полезахисних лісових насаджень повинна збільшитися у 2-3 рази [1].

Таблиця 2 - Площа полезахисних лісосмуг в Україні

Дані станом на:	Площа, тис. га	
	Полезахисних лісосмуг	Інших захисних насаджень
2016	449,0	989,5
2017	446,5	1000,2
2018	446,6	1035,6
2019	446,1	1032,9
2020	446,1	1034,8

Загальнодержавною програмою формування національної екологічної мережі України на 2005-2020 роки було передбачено створення 174 тис. га полезахисних лісових смуг. Заходи із збільшення площі ПЗЛС були також заплановані Державною цільовою програмою «Ліси України» на 2010-2020 рр. В реальності ж, площа ПЗЛС не тільки не збільшується, а фактично майже щорічно зменшується (табл. 2.2), що викликає занепокоєння фахівців.

За останні 10 років створено таку кількість ПЗЛС, як всього за один рік у 1980-ті роки. Таке катастрофічне зменшення посадки безпосередньо впливає на кількість ПЗЛС, які передані в експлуатацію - їх чисельність зменшилася на 90%, порівняно з 1990 роком (рис. 2.).

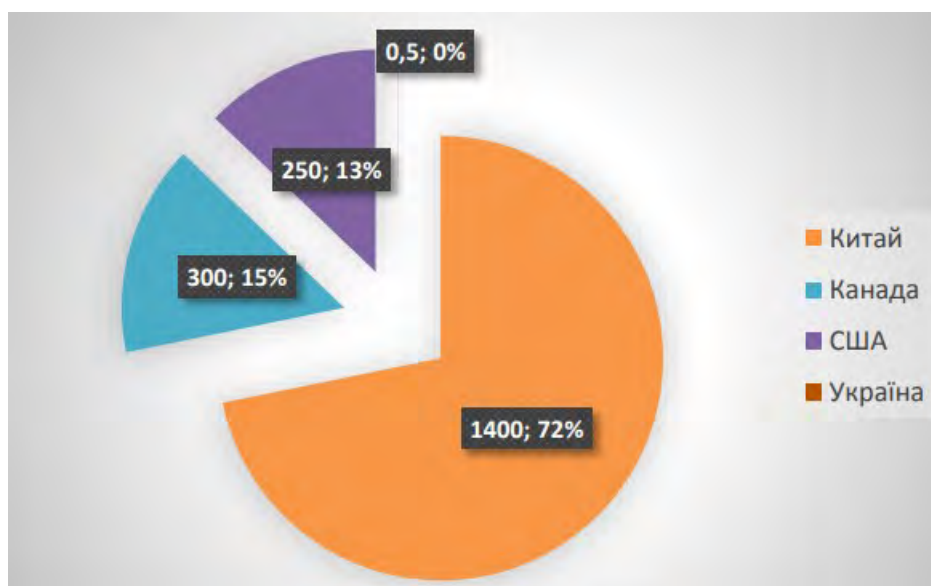


Рис.2. Структура створення захисних лісових насаджень по країнах світу, тис. га, 2020 р.

За офіційними статистичними даними, на сьогодні в Україні налічується близько 446 тис. га полезахисних лісових смуг. Найбільші площі знаходяться у Запорізькій (51,9 тис. га), Одеській (50 тис. га) та Дніпропетровській областях (42,5 тис. га), тоді як в Івано-Франківській, Рівненській та Чернівецькій областях ПЗЛС взагалі немає (табл. А.1). Ряд спеціалістів вважають офіційні дані статистики недостовірними, посилаючись на те, що полезахисні лісові насадження зазнають незаконних рубок, а державний облік ПЗЛС не здійснювався з 1976 р. Реальну площу ПЗЛС фахівці наразі оцінюють у близько 350 тис. га, а для досягнення нормативних показників необхідно відтворити ще 700 тис. га. Під захистом полезахисних лісових смуг в Україні перебувають мільйони гектарів орних угідь (1 га лісосмуги захищає 20-30 га ріллі), що забезпечує підвищення ефективності використання цих угідь та

знижує собівартість продукції рослинництва. Очевидно, що існування таких лісових насаджень має важливе народногосподарське значення. Нажаль полезахисні лісосмуги в Україні нині знаходяться в занедбаному стані, що призводить до неможливості виконання ними своїх захисних функцій.

Крім того, через неналежний стан ПЗЛС з сільськогосподарського обробітку випадають смуги поля шириною до 3 метрів, що безпосередньо прилягають до лісонасаджень. У разі проведення реконструкції ПЗЛС ці частини поля можна повернути до використання за прямим призначенням. За даними Інституту агроекології і природокористування (м. Київ), станом на початок 2011 року тільки на 5% загальної площі ПЗЛС було виконано лісомеліоративне впорядкування.

На сьогодні полезахисні лісові насадження залишаються по суті нічийним майном, бо їхні поточні балансоутримувачі невідомі. Внаслідок проведеної земельної реформи земельні паї стали приватною власністю селян, а ПЗЛС, які фактично розміщені на них, належать державі (державна власність). У зв'язку з територіальною нероздільністю об'єкта власності і незахищеністю державної складової (ПЗЛС залишилися нічийними), приватна власність майже повністю поглинула державну.

Правова колізія полягає і в тому, що полезахисні лісонасадження потенційно є землями сільськогосподарського призначення, але не є сільськогосподарськими угіддями.

Основна маса полезахисних лісосмуг в Україні була створена у 1950-70 роках. Вони перебували в колгоспах на балансі господарства, на них ішли амортизаційні відрахування, за які ці господарства оплачували послуги фахівців з посадки та догляду лісосмуг. Зараз приватний власник не зацікавлений у тому, щоб доглядати за ПЗЛС чи комусь за це платити. Тому кількість полезахисних лісових смуг різко скорочується, що пов'язано не лише з їх незаконною вирубкою, а й зі зменшенням кількості тих, які створюються та передаються в експлуатацію. Для того, щоб стабілізувати кількість ПЗЛС і не допустити їх зменшення, чи фактично зникнення, потрібно в рік передавати в експлуатацію близько 4 тис. га. Для цього необхідно створювати приблизно 6-7 тис. га ПЗЛС щорічно. Подібний результат дає також інший розрахунок: якщо кількість ПЗЛС поділити на строк їхньої служби 60-70 років. У непереданих у власність та постійне користування полезахисних смугах (близько 318 тис) охорона, догляд та відтворення не здійснюються.

Відсутність санітарних та рубок уходу спровокувало підняття кореневої та насінневої порослі, різко збільшилася кількість шкідників (гризунів). Внаслідок зрідження насаджень самовільними рубками розвиваються процеси задерніння і ущільнення ґрунтів, з'являється порослева і чагарникова рослинність. Часто лісові смуги стають розсадниками бур'янів, місцем для випасання худоби і звалищ сміття, страждають від пожеж під час спалювання стерні.

Крім того, недоглянуті належним чином лісосмуги втрачають свої продувні (вітроломні) та водорегулюючі властивості внаслідок порушення їх конструкції. Потоки повітря не проходять крізь них, а огинають деревно-чагарникові насадження, і вітер видуває родючий шар ґрунту з окремих ділянок поля та переносить його в надлишковій кількості на границі полезахисних лісонасаджень. Крім того, в одних частинах поля виникає надлишок вологи, а в інших - нестач. Таким чином, з актуальних проблем, пов'язаних із раціональним використанням, управлінням та охороною земель під ПЗЛС, термінового врегулювання потребують:

- визначення власника земельних ділянок під ПЗЛС та їхнього правового режиму;
- проведення інвентаризації та обліку земель під ПЗЛС (кількісного, якісного), а також стану насаджень та їхньої меліоративної ефективності;
- поліпшення господарського стану ПЗЛС і земель під ними.

Нормативно-правовою базою, що регулює створення захисних лісових насаджень лінійного типу (до яких відносяться ПЗЛС) та проведення лісовпорядних робіт в них є Концепція розвитку агролісомеліорації в Україні (2013 р.). Реалізація Концепції передбачена протягом 2014-2025 рр. [2].

Висновки

Захисні лісонасадження мають захисне, лісомеліоративне, рекреаційне, ландшафтно-екологічне призначення. Лісосмуги виконують природоохоронні, середовище перетворюючі, соціальні та утилітарні функції. Система лісівничих заходів, які здійснюються в лісонасадженнях, спрямована на запобігання розладам внутрішньої екологічної рівноваги та підтримання ефективної захисної структури лісостанів, доведення до відповідності й гармонізації співіснування між лісовими породами і формування з них довговічних і цінних у захисному відношенні насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барвінський А. В., Тихенко Р. В. Оцінка і прогноз якості земель. К.: Медінформ, 2015. 642 с.
2. Гладун Г. Б. Захисні лісові насадження: проектування, вирощування, впорядкування / Г. Б. Гладун, М. Є. Трофименко, М. А. Лохматов. - Харків: Нове слово. - 2005 . - 390 с.

Сірачова Олена Олександрівна — студент групи ТЗД-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sirachovalena3@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Sirachova Olena Oleksandrivna — student of TZD-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : sirachovalena3@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НАД ТРАДИЦІЙНОЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЄЮ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена перевагам та недолікам використання сонячної енергії над традиційною електроенергією. Виробництво електроенергії з використанням сонячних панелей запобігає забрудненню повітря. Трансформація сонячної енергії в електричну є екологічно чистою в порівнянні з традиційними джерелами енергії, але в той же час після їхньої експлуатації вони утворюють відходи, які складно утилізувати.

Ключові слова: електроенергія, сонячні панелі, сонячна енергія.

Abstract

The work is devoted to the advantages and disadvantages of using solar energy over traditional electricity. Producing electricity using solar panels prevents air pollution. The transformation of solar energy into electrical energy is environmentally friendly compared to traditional energy sources, but at the same time, after their exploitation, they generate waste that is difficult to dispose of.

Keywords: electricity, solar panels, solar energy.

Вступ

Використання енергії сонця найбільш широко впроваджено для здійснення гарячого водопостачання, опалення та охолодження будинків, опріснення води, нагріву парників, сушіння сільськогосподарської сировини. Одним з різновидів сонячних установок являються установки з застосуванням фото енергетичних елементів, фотоелектричні станції. В загальному по Україні використання сонячних систем не набуло широкого впровадження, хоча є яскраві приклади їх застосування в Криму, Дніпропетровську та на Закарпатті.

Результати дослідження

В даний час у світі визнається один дефіцит – дефіцит енергії. Зростання добробуту країн, що розвиваються, а, отже, збільшення споживання енергії до рівня використання її в розвинутих країнах неминуче веде до зростання цін на традиційні копалини – нафту, газ, вугілля і до дуже швидкого виснаження наявних запасів.

Виробництво сонячних батарей у світі хоча і набуло високу динаміку, але ці обсяги не настільки значні, щоб скласти реальну конкуренцію відомим способам генерування енергії.

Світова громадськість, розуміючи реальність загрози глобального потепління, вживає рішучих заходів по скороченню викиду в атмосферу продуктів згоряння викопного палива. Кожна країна протягом наступних років зобов'язана знизити викиди в атмосферу. Протягом двох тижнів наприкінці 2000 року більш 180 держав, що взяли участь у Шостій конференції держав з питань охорони клімату в Гаазі, обговорювали методи подолання потепління на земній кулі. Відомо багато прикладів успішного використання альтернативних екологічно чистих джерел енергії для виробництва тепла, електрики, виконання механічної роботи. Це – вітроенергетика, сонячні теплові колектори, сонячні батареї.

У світі існують ряд тенденцій у розвитку енергетичної галузі, серед яких дві головні – зменшення негативного впливу на навколишнє середовище і децентралізація енергозабезпечення, без якого важко уявити подальшу демократизацію будь-якого суспільства. Розвиток джерел електричної енергії, що перетворюють безпосередньо енергію сонячного випромінювання в електричний струм, відповідає самим високим вимогам.

Основний контраргумент противників – це відносно висока ціна цієї енергії. Але якщо мати на увазі динаміку цін на електроенергію, що виробляється в результаті спалювання палива, чи атомними електростанціями, а також додати не калькульований потенціал загрози навколишньому середовищу і людям від такого виробництва і порівняти з динамікою цін на електроенергію, що виробляється сонячними батареями, то порівняння на користь сонячних батарей.

Висновки

Найбільш перспективним методом отримання електроенергії вважається спосіб прямого перетворення випромінювання в електричну енергію з використанням сонячних батарей. Потенціал сонячної енергії в Україні є достатньо високим для широкого впровадження як теплоенергетичного, так і фотоенергетичного обладнання практично в усіх областях. Виробництво електроенергії з використанням сонячних панелей запобігає забрудненню повітря в порівнянні з виробництвом електроенергії тепловими електростанціями і скоротити викиди парникових газів. Трансформація сонячної енергії в електричну є екологічно чистою в порівнянні з традиційними джерелами енергії, але в той же час після їхньої експлуатації вони утворюють відходи, які складно утилізувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олійник Я.Б. Основи екології: підручник / Я. Б. Олійник, П. Г.Шищенко, О.П. Гавриленко. - К. : Знання, 2012. - 558 с.
2. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія / Г.Г. Півняк,Ф.П. Шкрабець; Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. – 109 с.
3. Волошин О.Л. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: сучасний стан та результативність механізмів державного регулювання: стаття здобувача науково дослідної лабораторії управління у сфері цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, м. Харків / О.Л.Волошин. – 2015. – 6с.

Зінченко Анна Андріївна — студент групи ЕКО-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko18.zinchenko@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Zinchenko Anna Andriivna — student of EKO-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko18.zinchenko@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ПРОЕКТУВАВАННЯ ПАСИВНОГО БУДИНКУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена проблемам нераціонального та неефективного використання паливно-енергетичних ресурсів підприємствами житлово-комунального господарства. Розглянуто способи підвищення енергоефективності житлових будинків.

Ключові слова: мультикомфортний будинок, пасивний будинок, енергозбереження.

Abstract

The work is devoted to the problems of irrational and inefficient use of fuel and energy resources by housing and communal enterprises. Methods of increasing the energy efficiency of residential buildings are considered.

Keywords: multi-comfort house, passive house, energy saving.

Вступ

Однією з найгостріших проблем галузі є нераціональне та неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів підприємствами житлово-комунального господарства. Житловий фонд будинків перших масових серій (60-70-х років забудови) становить близько 72 млн. м² і потребує заміни. Фактично кожний четвертий міський житель проживає у житлових приміщеннях, які мають незадовільний технічний стан, низькі експлуатаційні якості та вичерпали свій експлуатаційний ресурс [1]. У роботі проводиться спостереженням та порівнянням досвіду існуючих мультикомфортних будинків вітчизняного та закордонного будівництва, аналізом літературних джерел, методом дедукції та індукції.

Результати дослідження

Шляхом участі в конкурсі Saint-Gobain та розробкою мультикомфортного житла для студентів ми зробили висновки, щодо перспективи пасивних будинків та заходів яких потрібно дотримуватись для досягнення високих показників енергоефективності. Для високоефективності та енергозбереження потрібно правильно підійти до підбору матеріалів та інженерного обладнання запроєктованого будинку. Вікна з потрійним склопакетом і пасивне використання сонячної енергії були першими кроками до скорочення енергетичних витрат. Ці та розроблені протягом наступних десяти років системи вентиляції і фільтрації повітря, віконні технології та будівельні матеріали лягли в основу одного з енергоефективних підходів — пасивного будівництва.

Зовнішня теплоізоляційна оболонка мультикомфортного будинку має бути суцільною та безперервною. Вона захищає будівлю від холоду взимку та спеки влітку, забезпечує звукоізоляцію та комфортний мікроклімат цілий рік [2]. Однією з альтернатив газового опалення є установка теплового насосу. Завдяки цій системі на 1 кВт витраченої електроенергії може вироблятися до 6 кВт. Якщо стоїть задача не обігріву, а охолодження, то здійснюється принцип зворотної дії, так званий – реверсний режим. Тепло всередині приміщення передається рідині, котра циркулює у колекторі. Система є досить легка у експлуатації та не потребує спеціального обслуговування. Перед початком опалювального сезону необхідно лише почистити фільтри у системі опалення і перевірити у ній тиск [3].

Найсучасніші технології та матеріали Saint-Gobain, використані при його будівництві, допомагають створити візуальний, тепловий, акустичний комфорт, досягти високої якості повітря у приміщенні та забезпечити значну економію на опаленні. У мультикомфортному будинку Saint-Gobain на опалення щорічно витрачається менше 15 (кВт·год)/м². Низька витрата теплової енергії забезпечується завдяки скороченню тепловитрат за рахунок застосування: масивного безперервного теплоізоляційного шару по всьому зовнішньому контуру будівлі; герметичної оболонки по

внутрішньому контуру будівлі; утеплених віконних профілів і ефективного скління; системи вентиляції з рекуперацією тепла більше 80%.

Висновки

Пасивні будинки характеризуються дуже низькими втратами енергії (тепла) за рахунок використання пасивних методів енергозбереження (ізоляційні матеріали, інноваційні інженерні та архітектурні рішення).

Енергозбереження та відновлювані джерела енергії – це наше сьогодні і майбутнє. На даний час будівництво Мультикомфортних будинків за технологіями Saint-Gobain активно ведеться в Чехії, Фінляндії, Франції, Італії, Німеччині, Австрії, Данії, Швейцарії. Мультикомфортний будинок Saint-Gobain вже сьогодні відповідає завтрашнім вимогам до енергоефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гетун Г., Тимофеев М., Плоский В., Запривода В. Енергоефективний панельний житловий будинок. Архітектура будівель та споруд. К.: Ліра-К, 2018. 190 с.
2. Єрмілов С. Ф., Геєць В. М., Ященко Ю. П., Григоровський В. В., Лір В. Е. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку: Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2008 році, Київ, 2009.
3. Микитенко В. В. Енергоефективність національної економіки: соціально-економічні аспекти. Вісник НАН України. 2006. № 10.

Левчук Назар Дмитрович — студент групи ЕКО-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko18.levchuk@gmail.com.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Levchuk Nazar Dmytrovich — student of EKO-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko18.levchuk@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ МАЛИМИ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯМИ У ВОЄННИЙ ПЕРІОД

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Об'єкт дослідження – підприємства альтернативної електроенергетики, які використовують малі гідроелектростанції для виробництва електроенергії. Мета роботи – проаналізувати роботу малих гідроелектростанцій у воєнний період, виявити позитивні особливості та надати пропозицій в цей важкий період. В роботі проаналізовано енергетичний комплекс альтернативної енергетики, сформульовано ресурсозберігаючий потенціал та потенціал малих гідроелектростанцій у забезпеченні електроенергетикою.

Ключові слова: ресурсозбереження, мала гідроенергетика.

Abstract

The object of study - alternative energy enterprises that use small hydropower plants for electricity generation. The purpose of the work is to analyze the work of small hydropower plants during the war period, to identify positive features and to provide proposals in this difficult period. The paper analyzes the energy complex of alternative energy, formulated resource-saving potential and potential of small hydropower plants in providing electricity.

Keywords: resource conservation, small hydropower.

Вступ

Енергетичний сектор національної економіки України відіграє вагомий роль в забезпеченні ВВП, адже усі галузі народного господарства залежать від наявності електроенергії. Електроенергія займає ключову роль у виробництві товарів і послуг. Перші електростанції, що почали з'являтися в сільській місцевості в 40-60 рр. ХХ століття були саме малі гідроелектростанції на річках. Саме малі гідроелектростанції слугували поштовхом до розвитку сільського господарства та добробуту сільського населення, яке отримало електроенергію в свої домогосподарства.

Війна росії проти України підтвердила цінність електроенергії для кожного українця. Ракетні удари по об'єктах критичної інфраструктури, зокрема теплових електростанціях та мережах передачі і розподілу електроенергії, призвели до аварійних знеструмлень та графіків обмеження постачання.

І знову малі гідроелектростанції прийшли на допомогу національній економіці та населенню України, адже більшість з них не втратили здатність працювати в ізольованій мережі, забезпечуючи окремі територіальні громади електроенергією, як це було в 40-60 роках ХХ століття.

Метою роботи є звернути увагу на ресурсозберігаючий потенціали малих гідроелектростанцій, особливо в умовах воєнного стану і бомбардування росією критичної інфраструктури України.

Результати дослідження

Малі гідроелектростанції багато десятиліть працювали на благо національної економіки України та нашого народу, одні з перших давали напругу у віддалені села та міста. Критики на їх адресу теж було багато, починаючи від зарегульованості русел річок до зміни видового складу гідро біонтів.

Будь яке втручання в навколишнє природне середовище має свої наслідки. Немає дослідження як заміщення малих гідроелектростанцій, скажімо дизельними генераторами, вплинуло б на природу та до яких збитків призвела б робота останніх, як би їх експлуатували замість малих гідроелектростанцій. Це питання скоріш дискусійне.

В контексті нашої теми дослідження розглянемо короткий, проте жахливий проміжок часу, який бере свій відлік з 24.02.2022р., з початку повномасштабного вторгнення росії до України.

Брак електроенергії в мережі призвів до дефіциту розосередженої генерації, необхідності придбання колосальної кількості портативних бензинових/дизельних генераторів, увесь цивілізований світ допомагає Україні і передає тисячі генераторів, це добре, однак погано відображається на навколишньому природному середовищі через викиди шкідливих вихлопних газів.

Робота тисяч генераторів це аж ніяк не про ресурсозбереження.

Не даремно, Президент України Володимир Зеленський у посланні до Верховної Ради України 28.12.2022р. наголосив на необхідності побудови сучасної «зеленої» енергетики для децентралізації енергосистеми, яку не можливо буде зруйнувати ніякими ракетними ударами.

Загально відомо, що малі гідроелектростанції відносяться до альтернативних джерел енергії. Вони є «зеленою» енергетикою та отримують «зелений» тариф, який дозволяє розвивати цей сектор економіки.

Під час аварійних відключень, спричинених ракетним терором росії, саме малі гідроелектростанції (які мають можливість працювати в ізольованій мережі) забезпечували електроенергією окремі територіальні громади (включаючи лікарні, водоканал, продуктові магазини).

Для прикладу, 31.10.2022 року з 800 до 1400 Корсунь-Шевченківська ГЕС працювала в ізольованій мережі з навантаженням 1,1 МВт та Стеблівська ГЕС працювала в ізольованій мережі з навантаженням 2 МВт. Вказані малі гідроелектростанції сумарно виробили приблизно 16 000 кВт*годин електроенергії не спаливши ні грама вугілля, чи бензину/дизеля.

Працюючих на підконтрольній Україні території малих гідроелектростанцій близько 70 одиниць, яким потрібно забезпечити можливість працювати в режимі ізольованого навантаження. Нажаль, точну кількість та потужність підрахувати неможливо через закриття інформації про об'єкти критичної інфраструктури на період війни.

Нагадаю, що до малих гідроелектростанцій відносять електростанції із потужністю від 1 МВт до 10 МВт, що в цілому відповідає міжнародній класифікації за нормативом ООН.

Ресурсозберігаючий потенціал від роботи малих гідроелектростанцій в воєнний період точно підрахувати неможливо, адже не можливо оцінити вартість збереження людського життя чи здоров'я населення, яке було врятоване в лікарні, що отримала напругу від місцевої малої гідроелектростанції, таких чинників (прикладів) можна наводити безліч.

Достеменно можна констатувати одне, ресурсозбереження малої гідроелектростанції у порівнянні із генератором, що працює на пальному і має значно нижчу потужність та не завжди видає 50Гц, очевидне.

Мета даного дослідження віднайти альтернативний та наявний інструмент, який є ресурсозберігаючим у порівнянні із іншими, для стійкості української енергосистеми в період воєнного стану та героїчного протистояння українського народу, а не проведення математичного розрахунку видаткової частини реалізації енергетичних проєктів. Запропонований, опрацьований на практиці приклад підтверджує життєздатність та перспективність. Більшість існуючих мереж розподілу мають можливість забезпечити роботу малих гідроелектростанцій в режимах ізольованого навантаження, так як вони побудовані за принципами об'єднання воедино «куців» існуючих мереж.

Серед перепон, які можуть завадити у реалізації даної можливості, потенційно можна віднести небажання Операторів систем розподілу (обленерго) у забезпеченні роботи ізольованих мереж до яких приєднано малі гідроелектростанції, відсутності достатньої кількості води у водосховищах чи річках, які «живлять» турбіни та інші суб'єктивні чинники.

Серед пропозицій можна виділити наступні:

- запропонувати Національній комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг з пропозиціями розробити зміни до Кодексу систем розподілу, в частині зобов'язання Операторів систем розподілу (обленерго) забезпечувати функціонування ізольованих мереж, до яких приєднано малі гідроелектростанції та їх автономну (відокремлену) роботу під час аварійних відключень електроенергії;

- звернутись до Національної енергетичної компанії «Укренерго» з проханням внести пропозиції до змін до Кодексу систем розподілу з метою забезпечення локальної роботи запропонованих ізольованих мереж на період аварійних відключень електроенергії;

- звернутись до Операторів систем розподілу (обленерго) із пропозиціями розробити та впровадити схеми приєднання об'єктів критичної інфраструктури в межах доступних ізольованих мереж, до яких приєднано малі гідроелектростанції.

Висновки

Лише спільною працею та поширенням позитивних практик автономного, локального електропостачання, в періоди аварійних відключень ми зможемо більш успішно протистояти військовій агресії росії проти України.

Залучення малої гідроенергетики, особливо взимку та навесні та в періоди повноводдя річок, українська енергосистема зможе порівняно безпечно пройти сезон підвищеного споживання електричної енергії, виробленої з відновлювальних джерел енергії, зокрема малими гідроелектростанціями розосередженим по віддаленим куточкам нашої держави.

Залучення малих гідроелектростанцій в цей критичний період українського протистояння збройній агресії росії виводить ресурсозбереження на новий рівень, не лише екологічної та економічної переваги, а національної безпеки, наближаючи український народ до перемоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васько П.Ф., Мороз А.В., Бриль А.О., Сахно Л.В. Потенціал розвитку малих ГЕС на території України з урахуванням природоохоронних обмежень. XX Міжнародна науково-практична конференція "Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті" : мат. конф. (м. Київ, 15–16 травня 2019 р.). Київ, 2019. С. 485–489. https://www.researchgate.net/profile/Mykhailo-Fuk/publication/333295331_TEZI_IVE_052019/links/5ce58dc8458515712ebb77d7/TEZI-IVE-052019.pdf

2. «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року» / О. Дячук, М. Чепелев, Р.Подолець, Г. Трипольська та ін. ; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с.

3. Амосов О. Ю. Проблема ресурсозбереження в Україні та шляхи її вирішення / О. Ю. Амосов, Н. Л. Гавкалова // Теорія та практика державного управління. - 2011. - Вип. (34). - С. 22-26..

Федоришин Володимир Васильович — студент групи ТЗД-22м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fedorushun2708@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Fedorushun Volodymyr Vasylovych — student of TZD-22m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : fedorushun2708@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ДОВКІЛЛЯ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вплив атомних станцій (АС) на навколишнє середовище. Викиди шкідливих речовин при експлуатації АС. Переміщення радіоактивності в навколишнім середовищі. Вплив радіоактивних викидів на організм людини. Обмеження небезпечних впливів АС на екосистеми. Знищення небезпечних відходів. Про нормування рівня забруднення навколишнього середовища.

Ключові слова: мінеральні добрива, забруднення, азот, небезпека, АС, біосфера, ґрунти, глобальне потепління, озоновий шар, атмосферне повітря.

Abstract

The impact of nuclear power plants (NPP) on the environment. Emissions of harmful substances during the operation of NPP. Movement of radioactivity in the environment. The influence of radioactive emissions on the human body. Limitation of dangerous impacts of NPP on ecosystems. Destruction of hazardous waste. About standardizing the level of environmental pollution.

Keywords: mineral fertilizers, pollution, nitrogen, danger, AS, biosphere, soils, global warming, ozone layer, atmospheric air.

Вступ

Існує необхідність захисту навколишнього середовища від небезпечних техногенних впливів промисловості на екосистеми. Екологічний стан багатьох районів нашої країни викликає законну тривогу громадськості. У численних публікаціях показано, що в багатьох регіонах нашої країни спостерігається стійка тенденція до багаторазового, у десятки і більш раз перевищенню санітарно-гігієнічних норм по вмісту в атмосфері окислів вуглецю, азоту, пилу, токсичних з'єднань металів, амінів і інших шкідливих речовин. Маються серйозні проблеми з меліорацією земель, безконтрольним застосуванням у сільському господарстві мінеральних добрив, надмірним використанням пестицидів, гербіцидів. Відбувається забруднення стічними водами промислових і комунальних підприємств великих і малих рік, озер, прибережних морських вод. Через постійне забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, рослинності відбувається деградація екосистем, скорочення продуктивних можливостей біосфери.

Результати дослідження

Забруднення середовища проживання шкідливо відбивається на здоров'ї людей, приносить значні збитки народному господарству. Останнім часом обстановка погіршилася настільки, що багато районів оголошені районами екологічного нещастя. Загальні викиди двоокису азоту оцінюються в $6,5 \times 10^8$ т/рік, викиди сірки складають $2,4 \times 10^8$ т/рік, промисловість викидає $5,2 \times 10^7$ т/рік усіляких відходів. Викиди вуглекислого газу, сірчистих з'єднань в атмосферу в результаті промислової діяльності, функціонування енергетичних, металургійних підприємств ведуть до виникнення парникового ефекту і зв'язаного з ним потепління клімату [1-6].

По оцінках учених глобальне потепління без уживання заходів по скороченню викидів парникових газів складе від 2-х до 5 градусів протягом наступного сторіччя, що з'явиться безпрецедентним явищем за останні десять тисяч років. Потепління клімату, збільшення рівня океану на 60-80 см до кінця наступного сторіччя приведуть до екологічної катастрофи небаченого масштабу, що загрожує деградацією людському співтовариству.

Інша небезпека зв'язана з дефіцитом чистої прісної води. Відомо, що промисловість споживає 3000 куб. км прісної води в рік, з яких приблизно 40% повертається в цикл, але з рідкими відходами, що містять продукти корозії, частки золи, смол, технологічні відходи, у тому числі шкідливі компоненти типу важких металів і радіоактивних речовин. Ці рідини розтікаються по водяних системах, причому шкідливі речовини депонуються у фітоценозах, донних відкладеннях, рибах, поширюються по харчових ланцюгах, попадають на стіл людини. Витрата прісної води на сільськогосподарські нестатки - зрошення, іригацію став у деяких районах настільки великий, що викликав великі необоротні зрушення в екологічній рівновазі цілих регіонів. Серед інших екологічних проблем, зв'язаних з антропогенним впливом на біосферу, варто згадати ризик порушення озонового шару, забруднення Світового океану, деградацію ґрунтів і спустошення зернових районів, окислення природних середовищ, зміна електричних властивостей атмосфери.

Значну небезпеку для живих істот, для популяцій організмів у екосистемах представляють аварії на підприємствах хімічної, атомної промисловості, при транспортуванні небезпечних і шкідливих речовин. Відомі аварії на хімічному заводі в Бхопале (Індія), на Чорнобильській АЕС, на ПО "Маяк", аварії з нафтоналивними судами. Говорять про те, що необхідний радикальний перегляд наших відносин із природою, посилення заходів впливу нормативних важелів на господарську практику. Зовсім неприпустимо, щоб установлені нормативами граничні концентрації шкідливих речовин у повітрі, воді реально перевищувалися в сотні разів. Потрібно зробити невідомою чи навіть руйнівною зневагу до охорони навколишнього середовища. Право людей на чисте повітря, чисті ріки й озера повинне не тільки декларуватися, але і реально забезпечуватися всіма доступними для держави засобами. Особливо актуальними стають питання регулювання відповідальності за збиток, у тому числі за екологічний збиток при створенні в нашій країні основ правової держави, при переході до ринкових відносин в економіці. Тут важливо знайти розумні економічні важелі, правильно співвідносити вигоди і втрати, доходи і витрати на компенсацію збитку. Важливою задачею є розробка питань нормативного розмежування припустимих і неприпустимих впливів, оцінювання вартості екологічного збитку.

Вихідними подіями, що розвиваючись у часі, у кінцевому рахунку можуть привести до шкідливих впливів на людину і навколишнє середовище, є викиди радіоактивності і токсичних речовин із систем АС. Ці викиди поділяють на газові й аерозольні, що викидаються в атмосферу, у яких шкідливі домішки присутні у виді розчинів чи мілкодисперсних сумішей, що попадають у водойми. Можливі і проміжні ситуації, як при деяких аваріях, коли гаряча вода викидається в атмосферу і розділяється на пару і воду. Викиди можуть бути як постійними, що знаходяться під контролем експлуатаційного персоналу, так і аварійними, залповими. Включаючи в різноманітні рухи атмосфери, поверхневих і підземних потоків, радіоактивні і токсичні речовини поширюються в навколишньому середовищі, попадають у рослини, в організми тварин і людини. На малюнку показані повітряні, поверхневі і підземні шляхи міграції шкідливих речовин у навколишньому середовищі [7-12].

Для ефективного захисту навколишнього середовища необхідно законодавчо ввести принцип обмеження шкідливих техногенних впливів, зокрема викидів небезпечних речовин. За аналогією з принципами радіаційного захисту людини, згаданими вище, можна сказати, що принципи захисту навколишнього середовища полягають у тому, що:

- повинні бути виключені необґрунтовані техногенні впливи,
- нагромадження шкідливих речовин у біоценозах, техногенні навантаження на елементи екосистем не повинні перевищувати небезпечні межі,
- надходження шкідливих речовин в елементи екосистем, техногенні навантаження повинні бути настільки низькими, наскільки це можливо з обліком економічних і соціальних факторів.

АС роблять на навколишнє середовище - тепловий, радіаційний, хімічний і механічний вплив. Для забезпечення безпеки біосфери потрібні необхідні й достатні захисні засоби. Під необхідним захистом навколишнього середовища будемо розуміти систему мір, спрямованих на компенсацію можливого перевищення припустимих значень температур середовищ, механічних і дозових навантажень, концентрацій токсигенних речовин у екосфері. Достатність захисту досягається в тому випадку, коли температури в середовищах, дозові і механічні навантаження середовищ, концентрації шкідливих речовин у середовищах не перевершують граничних, критичних значень.

Висновки

Отже, санітарні нормативи гранично-припустимих концентрацій, припустимі температури, дозові і механічні навантаження повинні бути критерієм необхідності проведення заходів щодо захисту навколишнього середовища. Система деталізованих нормативів по межах зовнішнього опромінення, межах змісту радіоізотопів і токсичних речовин у компонентах екосистем, механічним навантаженням могла б нормативно закріпити границю граничних, критичних впливів на елементи екосистем для них захисту від деградації. Іншими словами повинні бути відомі екологічні ємності для всіх екосистем у розглянутому регіоні по всіх типах впливів. Особливу увагу варто приділяти такому заході, як нагромадження, збереження, перевезення і поховання токсичних і радіоактивних відходів. Радіоактивні відходи є не тільки продуктом діяльності АС але і відходами застосування радіонуклідів у медицині, промисловості, сільському господарстві і науці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145-р із змінами і доповненнями, внесеними розпорядженням Міністерства палива та енергетики України від 26 березня 2008 р. / Кабінет Міністрів України. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/linkl/FIN38530.html.
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 1071-р / Кабінет Міністрів України. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1071-2013-%D1%80/paran4#n4>.
3. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р / Кабінет Міністрів України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80/paran6#n6>.
4. План розвитку Об'єднаної енергетичної системи України на 2016-2025 роки (проект). URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2016/12/Proekt-Planu-rozvytku-OES-Ukrayiny-na-2017-2026roky.pdf>.
5. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання: Закон України від 14 січня 1998 р. / Верховна Рада України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/15/98-%D0%B2%D1%80>.
6. Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення: Закон України від 24 лютого 1994 р. № 4004-XII. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 27. С. 218.
7. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 1991. № 41. С. 546.
8. Матвеева І.В., Азаров С.І., Кутлахмедов Ю.О., Харламова О.В. Стійкість екосистем до радіаційних навантажень: монографія. Київ: НАУ, 2016. 394 с.
9. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23 травня 2017 року № 2059-VIII / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради. 2017. №29. С. 315.
10. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Постанова Верховної Ради України від 18 лютого 1995 р. № 40/95- ВР / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 1995. № 12. С. 81.
11. Про поведження з радіоактивними відходами: Закон України від 30 червня 1995 р. № 255/95- ВР / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 1995. № 27. С. 198.
12. Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії: Закон України від 11 січня 2000 р. № 1370-XIV / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради України. 2000. № 9. Ст. 68.

Назаренко Ілона Павлівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Nazarenko Iлона P.— student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : babasyalive3320@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ЙОГО ГЛОБАЛЬНИЙ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Забруднення повітря складається з хімічних речовин або частинок у повітрі, які можуть завдати шкоди здоров'ю людей, тварин і рослин. Це також завдає шкоди будівлям. Забруднення атмосферного повітря впливає на глобальне потепління. Аналіз поточної ситуації з приведення вітчизняних природоохоронних практик із захисту атмосферного повітря у відповідність до стандартів ЄС засвідчує, що комплексність проблематики і відсутність напрацьованих механізмів регулювання екологічного стану атмосферного повітря, які б забезпечували його прогнозовану якість і дотримання природоохоронних стандартів, створює перешкоди перспективі гармонізації природоохоронного законодавства.

Ключові слова: забруднення, повітря, глобальне потепління.

Abstract

Air pollution consists of chemicals or particles in the air that can harm the health of people, animals, and plants. It also damages buildings. Atmospheric air pollution affects global warming. The analysis of the current situation of bringing domestic environmental protection practices for the protection of atmospheric air into compliance with EU standards proves that the complexity of the problem and the lack of developed mechanisms for regulating the ecological state of atmospheric air, which would ensure its predicted quality and compliance with environmental protection standards, creates obstacles to the prospect of harmonization of environmental protection legislation.

Keywords: pollution, air, global warming.

Вступ

Забруднення повітря складається з хімічних речовин або частинок у повітрі, які можуть завдати шкоди здоров'ю людей, тварин і рослин. Це також завдає шкоди будівлям. Забруднювачі в повітрі мають різні форми. Це можуть бути гази, тверді частинки або краплі рідини.

Близько половини населення Землі дихає повітрям, яке офіційно визнане шкідливим для здоров'я. Одне з основних джерел забруднення атмосфери – автомобільний транспорт. У викидах автомобілів знаходяться такі шкідливі речовини, як угарний газ, окиси азоту, тверді частинки та летючі органічні з'єднання. 90% викидів угарного газу, які потрапляють в атмосферу, спричинені автомобільним транспортом. У разі його високого вмісту в повітрі газ викликає сонливість і навіть призводить до смерті. Максимальна кількість викидів реєструється в години пік, причому всередині автомобіля концентрація шкідливих речовин найбільша.

Результати дослідження

Забруднення потрапляє в атмосферу Землі різними шляхами. Більшість забруднювачів повітря створюють люди у вигляді викидів заводів, автомобілів, літаків або аерозольних балонів. Пасивний сигаретний дим теж вважається забрудненням повітря. Ці техногенні джерела забруднення називаються антропогенними. Деякі типи забруднення повітря, такі як дим від лісових пожеж або попіл від вулканів, виникають природним шляхом. Вони називаються природними джерелами.

Забруднення повітря найбільш поширене у великих містах, де зосереджені викиди з багатьох різних джерел. Іноді гори або високі будівлі перешкоджають поширенню забруднення повітря. Це забруднення повітря часто виглядає як хмара, яка робить повітря каламутним. Його називають смогом. Слово «смог» походить від поєднання слів «дим» і «туман».

Великі міста бідних країн і країн, що розвиваються, як правило, мають більше забруднення повітря, ніж міста розвинених країн. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), одними з найбільш забруднених міст світу є Карачі, Пакистан; Нью-Делі, Індія; Пекін, Китай; Ліма,

Перу; і Каїр, Єгипет. Проте багато розвинених країн також мають проблеми із забрудненням повітря. Лос-Анджелес, штат Каліфорнія, називають Містом Смогу. Забруднення повітря зазвичай розглядається як дим великих фабрик або вихлопні гази транспортних засобів. Але також існує багато видів забруднення повітря в приміщеннях.

Подібно до людей, тварин і рослин, цілі екосистеми можуть страждати від впливу забруднення повітря. Серпанок, як і смог, є видимим типом забруднення повітря, який затемнює форми та кольори. Туманне забруднення повітря може навіть приглушувати звуки. Частинки забруднення повітря з часом падають назад на Землю. Забруднення повітря може безпосередньо забруднювати поверхню водою і ґрунт. Це може призвести до загибелі культур або зниження їх урожайності. Це може вбити молоді дерева та інші рослини. Частинки діоксиду сірки та оксиду азоту в повітрі можуть створювати кислотні дощі, коли вони змішуються з водою та киснем в атмосфері. Ці забруднювачі повітря надходять переважно від вугільних електростанцій і автотранспорту. Коли кислотні дощі випадають на Землю, вони шкодять рослинам, змінюючи склад ґрунту; погіршує якість води в річках, озерах і струмках; завдає шкоди посівам; і може призвести до руйнування будівель і пам'яток [1].

Забруднення атмосферного повітря впливає на Глобальне потепління. Це стосується підвищення температури повітря та океану в усьому світі. Це підвищення температури принаймні частково спричинене збільшенням кількості парникових газів в атмосфері. Парникові гази уловлюють теплову енергію в атмосфері Землі. Зазвичай більше земного тепла виходить у космос. Вуглекислий газ є парниковим газом, який найбільше вплинув на глобальне потепління. Вуглекислий газ викидається в атмосферу при спалюванні викопного палива (вугілля, бензину та природного газу). Люди почали покладатися на викопне паливо для живлення автомобілів і літаків, опалення будинків і роботи заводів. Такі дії забруднюють повітря вуглекислим газом.

Парникові гази, що виділяються природними та штучними джерелами, також включають метан закис азоту та фторовані гази. Метан є основним викидом від вугільних заводів і сільськогосподарських процесів. Закис азоту є звичайним викидом промислових заводів, сільськогосподарства та спалювання викопного палива в автомобілях. Фторовані гази, такі як гідрофторвуглеці, викидаються промисловістю. Замість них часто використовують фторовані гази, такі як хлорфторвуглеці (CFC). У багатьох місцях фреони оголошені поза законом, оскільки вони руйнують озоновий шар.

У всьому світі багато країн вжили заходів для зменшення або обмеження викидів парникових газів для боротьби з глобальним потеплінням.

Заходи щодо покращення якості атмосферного повітря:

- Заборона на спалювання щепи, вугілля та дров у промисловості без використання спеціальних фільтрів
- закупівля автотранспорту на метані
- альтернативне зимове утримання вулиць з відмовою від піскосуміші
- розширення мережі зарядних станцій для електромобілів
- відмова від співпраці з перевізниками, технічний стан автобусів яких не відповідає стандартам щодо викидів
- розбудова велопаркінгів у місті
- максимальне озеленення магістральних вулиць
- підтримка проектів, зосереджених на розбудову блакитно-зеленої інфраструктури міста.
- використання на автотранспорті спеціальних моторних мастил, присадок до них та палива, модифікаторів кінематичних вузлів автомобілів, впровадження каталітичних перетворювачів палива та ін., що приведе до зменшення витрат пального, зменшення викидів забруднюючих речовин та збільшення моторесурсів двигунів;
- жорсткий контроль за якістю пального, що постачається і реалізується автозаправними станціями, його відповідністю державним стандартам.

Висновки

Аналіз поточної ситуації з приведення вітчизняних природоохоронних практик із захисту атмосферного повітря у відповідність до стандартів Євросоюзу засвідчує, що комплексність проблематики і відсутність напрацьованих механізмів регулювання екологічного стану атмосферного повітря, які б забезпечували його прогнозовану якість і дотримання природоохоронних стандартів,

створює перешкоди перспективі гармонізації природоохоронного законодавства, та встановлює невідповідність вимогам Європейського природоохоронного права.

Наразі є нагальна потреба у розробці більш жорстких нормативів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами викидів, а також введення щорічного контролю викидів на токсичність з пересувних джерел.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Saxena, P., Srivastava, A., Verma, S., Shweta, Singh, L., Sonwani, S. (2020). Analysis of Atmospheric Pollutants During Fireworks Festival 'Diwali' at a Residential Site Delhi in India. In: Gupta, T., Singh, S., Rajput, P., Agarwal, A. (eds) Measurement, Analysis and Remediation of Environmental Pollutants. Energy, Environment, and Sustainability. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0540-9_4.

Назаренко Ілона Павлівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Nazarenko Ilona P.— student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : babasyalive3320@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ДОВКІЛЛЯ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Серйозною проблемою для багатьох країн світу, в тому числі для України, є надзвичайні ситуації, зокрема пожежі. Саме тому забезпечення пожежної безпеки є одним з пріоритетних напрямів, який потребує постійної уваги як з боку держави в цілому, так і окремих громадян.

Актуальність проблематики обумовлена тим, що пожежі, в тому числі в екосистемах, завдають великої шкоди у вигляді прямих та побічних збитків, та часто призводять навіть до людських жертв. Окрім цього не потрібно забувати про екологічні збитки, які пов'язані з забрудненням атмосфери, води, ґрунту, живих організмів та рослинності в процесі горіння та внаслідок гасіння пожеж, що в кінцевому рахунку негативно впливає на здоров'я людей, порушенню нормальних умов їх життєдіяльності тощо.

Ключові слова: пожежа, екосистема, рослина, людина, життєдіяльність, вогонь, сезон.

Abstract

Emergency situations, particularly fires, are a serious problem for many countries of the world, including Ukraine. That is why ensuring fire safety is one of the priority areas that requires constant attention from both the state as a whole and individual citizens.

The relevance of the issue is due to the fact that fires, including in ecosystems, cause great damage in the form of direct and collateral damage, and often even lead to human casualties. In addition, one should not forget about the environmental damage that is associated with the pollution of the atmosphere, water, soil, living organisms and vegetation in the process of burning and as a result of extinguishing fires, which ultimately negatively affects people's health, disrupting the normal conditions of their life etc.

Keywords: wildfire, ecosystem, plants, man, life activity, fire, season.

Вступ

Лісова пожежа — стихійне, некероване поширення вогню по лісових площах. Лісові пожежі поділяють на низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі поділяються на слабкі, середні, сильні.

Серед причин виникнення лісових пожеж головним вважається антропогенний фактор (згідно зі статистичними даними з вини населення щорічно виникає 96–98 % лісових пожеж). Тому особливої уваги вимагають лісові масиви, розташовані поблизу великих промислових центрів, лікувально-оздоровчих закладів, шляхів, електромереж. Природні й кліматичні умови (висока температура повітря, невелика кількість опадів тощо) найчастіше лише підвищують ймовірність загоряння та впливають на швидкість розповсюдження пожежі.

Результати дослідження

Лісові пожежі були нормальним явищем до тих пір, поки у нас були наземні рослини, і, мабуть, мали великий вплив на земні екосистеми. Останніми роками зросла кількість пожеж, навіть у таких несподіваних місцях, як зони вічної мерзлоти.

Лісові пожежі можуть завдати шкоди майну та життю людей, вплинути на біорізноманіття та зміну клімату. Лісові пожежі потенційно можуть мати посилюючу петлю зворотного зв'язку зміни клімату, коли посилення спеки та сухість клімату призводять до збільшення кількості пожеж, і, як наслідок, великі пожежі викидають більше вуглецю назад в атмосферу, спричиняючи подальше глобальне потепління [1–3].

Середній сезон лісових пожеж на три з половиною місяці довший, ніж кілька десятиліть тому, кількість щорічних великих пожеж на Заході зросла втричі — спалюється вдвічі більше гектарів. Сильна спека та посуха викликають лісові пожежі, умови, які вчені пов'язують зі зміною клімату.

Якщо ми не розірвемо цикл потепління, найближчими роками ми очікуємо нових і гірших лісових пожеж.

Хоча людська діяльність, наприклад розпалювання багаття та викидання запалених сигарет, головним чином є причиною виникнення пожеж, спекотна погода робить ліси сухішими та більш сприйнятливими до горіння.

Лісові пожежі, які горять поблизу населених пунктів, можуть стати небезпечними і навіть смертельними, якщо виходять з-під контролю. Наприклад, у 2018 році пожежа в окрузі Б'ютт, Каліфорнія, знищила майже все місто Парадайз; загалом загинуло 86 осіб.

Тим не менш, лісові пожежі важливі для подальшого виживання деяких видів рослин. Наприклад, шишки деяких дерев потрібно нагріти, перш ніж вони розкриються і випустять насіння; рослини чапаралі, до яких належать манзаніта, сорочка (*Adenostoma fasciculatum*) і дуб звичайний (*Quercus berberidifolia*), потребують вогню, перш ніж насіння проросте. Листя цих рослин містять горючу смолу, яка живить вогонь, допомагаючи рослинам розмножуватися. Такі рослини залежать від лісових пожеж, щоб пройти регулярний життєвий цикл. Деякі рослини потребують вогню кожні кілька років, тоді як інші потребують вогню лише кілька разів на століття, щоб вид існував.

Лісові пожежі також допомагають зберегти екосистеми здоровими. Вони можуть знищувати комах і хвороби, які шкодять деревам. Розчищаючи чагарники та чагарники, пожежі можуть звільнити місце для нової трави, трав і кущів, які забезпечують їжу та середовище існування для тварин і птахів. При низькій інтенсивності полум'я може очищати сміття та кущі на лісовій підстилці, додавати поживні речовини до ґрунту та відкривати простір для пропускання сонячного світла на землю. Це сонячне світло може жити менші рослини та давати більшим деревам простір для росту та процвітання.

Вплив лісових пожеж на екосистеми носить комплексний характер. Наслідки зміни клімату на види і їх місця проживання сильно відрізняються в залежності від видів, їх взаємодії з іншими видами і місць, де вони знаходяться. Вогонь може бути головним чинником зміни рослинних угруповань в контексті зміни клімату. Ці особливості впливу пожеж на середу існування видів необхідно прийняти до уваги при організації пожежної безпеки та розробці природоохоронних заходів, щоб уникнути негативних наслідків.

Зміна клімату стала ключовим фактором збільшення ризику та масштабів лісових пожеж. Ризик лісової пожежі залежить від ряду факторів, включаючи температуру, вологість ґрунту та наявність дерев, кущів та іншого потенційного палива. Усі ці фактори мають сильний прямий чи опосередкований зв'язок із мінливістю та зміною клімату. Зміна клімату посилює висихання органічної речовини в лісах (матеріалу, який горить і поширює лісову пожежу), і вдвічі збільшила кількість великих пожеж між 1984 і 2015 роками.

Дослідження показують, що зміни клімату створюють тепліші та сухі умови. Посилення посухи та довший пожежонебезпечний сезон підвищують ризик лісових пожеж. Прогнози показують, що середньорічне підвищення температури на один градус збільшить середню вигоряну площу на рік на 600 відсотків у деяких типах лісів.

Підвищення температури, ключовий показник зміни клімату, випаровує більше вологи з землі, висушуючи ґрунт і роблячи рослинність більш легкозаймистою. Водночас зимові снігові покриви тануть приблизно на місяць раніше, а це означає, що ліси більш сухі протягом тривалого часу. Тим часом зміна метеорологічних умов може відштовхувати дощі від регіонів, схильних до лісових пожеж, — це явище вчені виявили в Каліфорнії та пов'язали зі зміною клімату, спричиненою людиною.

Оскільки посуха та спека тривають із зростанням викидів парникових газів, ми очікуємо, що в наступні роки буде більше лісових пожеж, особливо через подовження сезонів пожеж. У нас є сила розірвати цикл і стати на шлях до більш стійкого майбутнього. Людина може продовжувати витрачати постійно зростаючу суму грошей на подолання руйнівних пожеж та інших погодних катаклізмів, які погіршують кліматичні зміни, або може працювати, щоб уповільнити та зрештою зупинити викиди парникових газів, які нагрівають нашу планету.

Висновки

Лісові пожежі негативно впливають на всі компоненти природної екосистеми, особливо на забруднення атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів, втрат біорізноманіття і зміни мікроклімату.

Отже в зв'язку з великою кількістю пожеж по всьому світі, все більше постає запитання про те аби звернути увагу на зменшення антропогенного впливу на навколишнє середовище, та встановивши більш сувору відповідальність за порушення вимог пожежної безпеки; розширивши перелік об'єктів на які можуть бути направлені протиправні дії.

У цей час швидких змін навколишнього середовища неможливо переоцінити вплив кліматичних змін на ліси та пов'язані з ними пожежні режими. На додаток до збільшення кількості великих лісових пожеж, загибель дерев, пов'язана з постійною посухою та відмиранням, хронічні спалахи комах у лісі та дедалі більш поширені невдачі у відновленні дерев, є критичними міркуваннями управління. У більшості випадків ведення лісового господарства та скорочення використання палива не повернуть ландшафт до будь-якого історичного стану чи пожежного режиму, і це також не є особливо корисною передумовою для базування адаптивного управління лісами.

Замість цього потрібне навмисне управління, зосереджене на адаптації поточних лісових умов до швидко змінюваного майбутнього клімату. Адаптація може підвищити стійкість лісів до довгих, тепліших, більш сухих і вітряних сезонів пожеж, збільшення випадків епізодичних, багаторічних або десятирічних посух, а також посилення домінування сильних лісових пожеж і збурень комах. Враховуючи швидке зростання великих лісових пожеж, спричинених людиною, пом'якшення незапланованих пожеж є ще одним критичним питанням боротьби з лісовими пожежами, яке саме по собі може змінити майбутнє лісових пожеж і лісового ландшафту [2, 3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабух В.О. Зібцев С. В. Вплив зміни клімату на кількість та площу лісових пожежу північно-чорноморському регіоні України. Український гідрометеорологічний журнал. 2016. № 18. С. 60–71.
2. De Groot W. J. et al. Development of the Indonesian and Malaysian fire danger rating systems. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. 2007. Vol. 12, No. 1. P. 165.
3. Noble I. R., Gill A. M., Bary G. A. V. McArthur's fire danger meters expressed as equations. Australian Journal of Ecology. 1980. Vol. 5, No. 2. P. 201–203.

Назаренко Ілона Павлівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Nazarenko Ilona P.— student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : babasyalive3320@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ СПОЛУКАМИ РТУТІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ртуть (Hg) давно визнана глобальним забруднювачем, оскільки вона може залишатися в атмосфері більше одного року. Загально визнано, що ртуть, яка потрапляє в навколишнє середовище, має два джерела: природне та антропогенне. Hg приймає три основні форми в навколишньому середовищі, а саме метил-Hg (MeHg), Hg⁰ і Hg²⁺. Усі три форми Hg негативно впливають на природне середовище та становлять небезпеку для здоров'я людини. Зокрема, вони можуть пошкоджувати центральну нервову систему людини, що призводить до серцево-судинних, респіраторних та інших захворювань. MeHg є біодоступним і може біоакумулюватися в харчових мережах. Тому було запропоновано декілька методів видалення ртуті з ґрунту та водної системи. Ця стаття зосереджена на фіторемерації, оскільки ця техніка є недорогою та екологічно чистою альтернативою традиційним методам.

Ключові слова: здоров'я, токсичність, ртуть, температура, медицина..

Abstract

Mercury (Hg) has long been recognised as a global pollutant, because it can remain in the atmosphere for more than 1 year. The mercury that enters the environment is generally acknowledged to have two sources: natural and anthropogenic. Hg takes three major forms in the environment, namely methyl-Hg (MeHg), Hg⁰ and Hg²⁺. All three forms of Hg adversely affect the natural environment and pose a risk to human health. In particular, they may damage the human central nervous system, leading to cardiovascular, respiratory and other diseases. MeHg is bioavailable and can be bioaccumulated within food webs. Therefore, several methods of eliminating Hg from the soil and the aquatic system have been proposed. The focus of this article is on phytoremediation, as this technique provides a low-cost and environmentally friendly alternative to traditional methods.

Keywords: health, toxicity, mercury, temperature, medicine.

Вступ

Ртуть, гідраргірум або меркурій — хімічний елемент з атомним номером 80, що належить до 12-ї групи, 6-го періоду періодичної системи елементів. Проста речовина — ртуть, розм. живе срібло — сріблясто-білий важкий метал, рідкий за кімнатної температури. Нам ртуть відома по своєму застосуванню в термометрах. Це пов'язано з тим, що ртуть швидко і рівномірно реагує на зміни температури. Сьогодні ртуть також використовується у фарбах, стоматології, при виробництві хлора, каустичної соди і електроустаткуванні.

Результати дослідження

Ртуть в різних видах вже давно використовується людиною. До появи писемності кіновар служила основою при виготовленні червоних фарбників. Ще в 415 році до нашої ери ртуть одержували з руди і використовували для покриття металевих поверхонь і при лікуванні деяких захворювань. Алхіміки, які намагалися одержати дорогоцінні метали, вважали, що ртуть є чарівним матеріалом. Вони широко використовували її в своїх дослідах і ритуалах [1-4].

В даний час ртуть широко застосовується в медицині. Не дивлячись на те, що ртуть і її компоненти отруйні, її додають при виготовленні ліків і дезінфікуючих засобів. Приблизно третя частина всього виробництва ртуті йде в медицину.

Ртуть існує в різних формах: елементарній (або металевій) і неорганічній (до якої люди можуть піддаватися через свою професію); і органічній (наприклад, метилртуть, якій люди можуть піддаватися через свій раціон). Ці форми ртуті відрізняються за ступенем токсичності та впливом на нервову, травну та імунну системи, а також на легені, нирки, шкіру та очі.

Ртуть зустрічається в природі в земній корі. Він потрапляє в навколишнє середовище в результаті вулканічної діяльності, вивітрювання гірських порід і в результаті діяльності людини. Діяльність людини є основною причиною викидів ртуті, зокрема вугільними електростанціями, спалюванням вугілля в житлових приміщеннях для опалення та приготування їжі, промисловими процесами, сміттєспалювальними заводами та в результаті видобутку ртуті, золота та інших металів.

Потрапляючи в навколишнє середовище, ртуть може бути перетворена бактеріями в метилртуть. Тоді метилртуть біоакумулюється (біонакопичення відбувається, коли організм містить вищі концентрації речовини, ніж навколишнє середовище) у рибі та молюсках. Наприклад, великі хижі риби, швидше за все, мають високий рівень ртуті в результаті споживання великої кількості дрібних риб, які отримали ртуть через ковтання планктону.

Люди можуть піддаватися впливу ртуті в будь-якій її формі за різних обставин. Однак вплив головним чином відбувається через споживання риби та молюсків, забруднених метилртуттю, а також через вдихання працівниками парів елементарної ртуті під час промислових процесів. Приготування їжі не знищує ртуть.

Усі люди піддаються певному впливу ртуті. Більшість людей піддаються впливу низьких рівнів ртуті, часто через хронічний вплив (безперервний або періодичний тривалий контакт). Проте деякі люди піддаються впливу високих рівнів ртуті, включно з гострим впливом (вплив відбувається протягом короткого періоду часу, часто менше ніж за добу). Прикладом гострого впливу може бути вплив ртуті внаслідок промислової аварії.

Фактори, які визначають наявність наслідків для здоров'я та їх тяжкість, включають:

- тип відповідної ртуті;
- доза;
- вік або стадія розвитку людини, яка зазнала впливу (найбільш сприйнятливий плід);
- тривалість впливу;
- шлях впливу (вдихання, проковтування або контакт зі шкірою).

Елементарна і метилртуть токсичні для центральної і периферичної нервової системи. Вдихання парів ртуті може спричинити шкідливий вплив на нервову, травну та імунну системи, легені та нирки та може бути смертельним. Неорганічні солі ртуті є їдкими для шкіри, очей і шлунково-кишкового тракту та можуть спричинити отруєння нирок при попаданні всередину.

Неврологічні та поведінкові розлади можуть спостерігатися після вдихання, проковтування або впливу на шкіру різних сполук ртуті. Симптоми включають тремтіння, безсоння, втрату пам'яті, нервово-м'язові ефекти, головні болі та когнітивну та моторну дисфункцію. Легкі, субклінічні ознаки токсичності центральної нервової системи можна спостерігати у працівників, які протягом кількох років піддавалися впливу елементарної ртуті в повітрі 20 мкг/м³ або більше. Повідомлялося про вплив на нирки, починаючи від підвищення білка в сечі до ниркової недостатності.

Як зменшити вплив на людину джерел ртуті? Існує кілька способів запобігти несприятливому впливу на здоров'я, зокрема сприяння використанню чистої енергії, припинення використання ртуті у видобутку золота, припинення видобутку ртуті та поступове виведення з обороту неосновних продуктів, що містять ртуть.

1. Сприяти використанню чистих джерел енергії, які не спалюють вугілля

Спалювання вугілля для отримання енергії та тепла є основним джерелом ртуті. Вугілля містить ртуть та інші небезпечні забруднювачі повітря, які викидаються під час спалювання вугілля на вугільних електростанціях, промислових котлах і побутових печах.

2. Припинити видобуток ртуті та використання ртуті у видобутку золота та інших промислових процесах.

Меркурій — елемент, який неможливо знищити; отже, ртуть, яка вже використовується, може бути перероблена для інших основних цілей без подальшого видобутку ртуті. Використання ртуті в кустарному та маломасштабному видобутку золота є особливо небезпечним, і вплив на здоров'я вразливих груп населення є значним. Слід заохочувати та впроваджувати безртутні (без ціанідів) методи вилучення золота, а там, де ртуть все ще використовується, слід застосовувати більш безпечні методи роботи для запобігання впливу.

3. Поступово припинити використання неосновних продуктів, що містять ртуть, і запровадити безпечне поводження, використання та утилізацію залишків продуктів, що містять ртуть.

Ртуть міститься в багатьох продуктах, в тому числі:

- батареї

- вимірювальні прилади, такі як термометри та барометри
- електричні вимикачі та реле в обладнанні
- лампи (включаючи деякі види лампочок)
- зубна амальгама (для пломбування зубів)
- засоби для освітлення шкіри та інша косметика
- фармацевтичні препарати.

Висновки

Отже, в зв'язку з шкідливим впливом ртуті (ртуті) на навколишнє середовище та здоров'я людини, все більше постає запитання про те, чи звернути увагу на використання цього елемента в житті та промисловості та припинення його видобутку. Ртуть має шкідливий вплив на здоров'я та в разі частого використання його в промисловості та побуті може призводити до інвалідності, летальних випадків та викликати такі хвороби, як рак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікроелементи в наземних середовищах. Біогеохімія, біодоступність і ризику металів 2005. – 371 с.
2. Anderson D.W., Suchanek T.H., Eagles-Smith C.A., Cahill T.M. (2008) Залишки ртуті та продуктивність скопи та поганки в екосистемі, де домінують шахти. *Ecol Appl* 18: 227–238.
3. Бейлі Е.А., Грей Д.С., Теодоракос П.М. (2002) Ртуть у рослинності та ґрунтах на покинутих ртутних шахтах на південному заході Аляски, США. *Geochem: Explor Environ Anal* 2: 275–285.
4. Brook RR (1998) Фіторемерація шляхом випаровування. In: Brook RR (ed) Рослини, які гіперакмулюють важкі метали. CAB International, Кембридж, Великобританія, С. 15–53.

Назаренко Ілона Павлівна — студент групи ЕКО-206, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: babasyalive3320@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Nazarenko Iлона P.— student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : babasyalive3320@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ПРОЕКТ-ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ОСВІТЛЕННЯ В ЗАКРИТОМУ ПРИМІЩЕННІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Даний продукт є ефективним засобом для облаштування комфортних умов праці як роботодавця так і простого користувача за рахунок регулювання пропускнуої здатності поверхні скла та кисню в приміщенні. виготовлений за такою технологією енергозберігаючий склопакет, працює як тепловий клапан, що пропускає тепло зовні у будинок і відбиває його як дзеркало, не даючи залишити приміщення і таким чином зберігаючи тепло і бюджет.

Ключові слова: автономна система, керування, бездротові технології, екологічно чистий продукт, простота, зручність.

Abstract

This product is an effective tool for arranging comfortable working conditions for both the employer and the simple user by adjusting the permeability of the glass surface and oxygen in the room. An energy-saving double-glazed window manufactured using this technology works as a thermal valve that allows heat from the outside into the house and reflects it like a mirror, preventing it from leaving the room and thus saving heat and the budget.

Keywords: autonomous system, control, wireless technologies, environmentally friendly product, simplicity, convenience.

Вступ

«SMART-Window» - сукупність пристроїв, призначена для регулювання рівня освітлення в закритому середовищі, приміщенні, а також регулювання рівня загазованості в приміщенні.

Незважаючи на зовнішню схожість, енергозберігаючі вікна мають значні відмінності. Обивателі часто плутають їх, оскільки матеріал профілю у обох віконних систем однаковий: його виготовляють з полівінілхлориду.

Однак віконні системи можуть відрізнятися великою кількістю параметрів, країною-виробником, технологіями виробництва та відстеженням контролю якості.

Основний принцип, який задіяний при створенні енергозберігаючих склопакетів, полягає в нанесенні спеціальних покриттів на скла за допомогою магнітного методу напилення.

Таким чином, система набуває свої енергозберігаючі здатності і працює в режимі “теплого клапана”. Таке вікно здатне пропускати тепло зовні всередину квартири і відображати його дзеркально зсередини, перешкоди виходу за межі житла. Таким чином, нагріте повітря залишається в квартирі і не залишає її межі.

Результати дослідження

Найчастіше скла в енергозберігаючих вікнах відомі під назвою «енергозберігаючі» або «теплозберігаючі». При цьому вони здатні селективно відображати певну частину електромагнітного випромінювання. Постійно зростаючі тарифи на опалення змушують людей займатися пошуками шляхів, як заощадити свої гроші.

Основним способом захистити себе від додаткових витрат є зниження втрати тепла у оселі.

Згідно стандартним розрахунками, типово житло втрачає через вікна до 30% тепла. Слідом за вікнами йде дах (20%) і стіни (20%). Інша частина тепла залишає квартиру через вхідні двері та підлогу. При цьому відразу після установки енергозберігаючих вікон можна значно знизити втрати тепла: тепле повітря почне залишатися в оселі, а значить, витратити гроші на його нагрів ви станете набагато менше.

Сучасні технології дозволяють виробляти виробництві дві основні категорії стекел з функцією заощадження тепла.

К-скла виходять за допомогою нанесення дуже тонкого шару оксиду металу на розпечену поверхню скла. У процесі охолодження верхня плівка металу утворює з поверхнею скла вкрай міцний шар цільного покриття.

I-скло створюється за допомогою нанесення за допомогою вакуумного напилення на поверхню скла трьох шарів срібла. Таким чином, верхній шар утворює дуже тонке срібне покриття.

Відповідно до нашого досвіду і розрахунками, I-скла мають найбільші показники збереження тепла, проте поступаються К-стекло в надійності.

Звичайна людина ніколи не зможе на перший погляд візуально визначити різницю між енергозберігаючим і звичайним склом.

Однак найпростіше перевірити у себе вдома вид скла можна за допомогою звичайної запальнички. Якщо запалити вогонь поблизу вікна і оцінити відображення, в звичайних видах скла відображення другого полум'я буде жовтого кольору. Жовтий колір сигналізує про те, що скло звичайне.

При цьому червоний колір відображення достовірно підтвердить, що скло енергозберігаюче.

Одним з найважливіших переваг енергозберігаючих вікон, крім здатності зберігати тепло, є можливість створювати більш легкі вікна і віконні системи. Параметри енергозбереження таких вікон дають можливість замість двокамерних склопакетів проводити монтаж однокамерних. При цьому всі теплові характеристики у них будуть ідентичні.

Ця перевага виходить на перший план в разі, якщо встановлюються вікна мають великі розміри. У таких випадках монтаж однокамерних енергозберігаючих вікон зможе полегшити віконну систему відразу на кілька кілограмів.

Таким чином, навантаження на конструкцію буде знижена, а фурнітура буде справлятися зі своїми функціями набагато краще.



Рис. 1. Запланований вигляд «SMART-WINDOW» та його взаємодія з апаратним забезпеченням, що буде здійснювати керування вікном

Енергозберігаючі види склопакетів набирають все більшої популярності в Україні, проте вони, крім всіх своїх безперечних достоїнств, мають також і недоліки.

Енергозберігаючі склопакети також мають кілька недоліків:

Більш висока вартість.

При застосуванні I-скла можливий процес окислення верхнього шару в разі, якщо склопакет не має необхідного рівня герметичності.

Параметри пропускання світла в оселі будуть знижені через нанесення на скло шару напилення.

Одним із аналогів енергозберігаючих вікон в майбутньому може стати проект «SMART-WINDOW».

Вікно складатиметься з 4-ох частин: ззовні буде розміщуватись прозора батарея, що отримує енергію від сонячного проміння, по центру – спеціальна плівка, яка слугуватиме, для контролю пропускну здатності, і зсередини спеціальний покрив, що дозволить спостерігати за всім, що трапляється поза приміщенням і водночас приховає все, що відбувається всередині приміщення, якщо дивитись крізь вікно знадвору, а також давач рівня вуглекислого газу, дані якого будуть оброблюватись мікроконтролером.

Висновки

Отже, принцип створення енергозберігаючого склопакета полягає в нанесенні спеціального покриття на поверхню звичайного віконного скла методом магнітного напилення. Виготовлений за такою технологією енергозберігаючий склопакет, працює як своєрідний тепловий клапан - пропускає тепло зовні у будинок і відображає його як дзеркало, не даючи залишити приміщення і таким чином зберігаючи тепло і бюджет.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Слободяник Д.С., Столярик П.О., Терещенко М.Ю., Розумне вікно / Інноваційні та інформаційні технології в бізнесі та освіті, 2015, Вінниця. с.41-42.

Руденко Дарія Володимирівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: daraverta@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Rudenko Daria Volodymyrivna — student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : daraverta@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ПРОЕКТ- ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ БУДИНОК З ПОЗИТИВНИМ ЕКОЛОГІЧНИМ РЕСУРСОМ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Даний продукт є ефективним засобом для облаштування комфортних умов життя та праці як простого користувача так і роботодавця. Запропоновані технології дозволяють будувати житло, яке в подальшій експлуатації не вимагає значних енергозатрат та мінімізує шкідливий вплив на людей та довкілля.

Ключові слова: автономна система, керування, бездротові технології, екологічно чистий продукт, простота, зручність.

Abstract

This product is an effective tool for arranging comfortable living and working conditions for both the simple user and the employer. The proposed technologies make it possible to build housing that does not require significant energy consumption in further operation and minimizes the harmful impact on people and the environment.

Keywords: autonomous system, control, wireless technologies, environmentally friendly product, simplicity, convenience.

Вступ

Екодім - це система з позитивним екологічним ресурсом. Вона складається з дому нульового енергоспоживання і присадибної ділянки. Витрати на будівництво екобудинку ненабагато вище, ніж на будівництво звичайного дому (від 3 до 7%). Тому що проєкт пасивного будинку включає реалізацію архітектурних прийомів, які дозволяють вловлювати та акумулювати (накопичувати) велику кількість тепла з навколишнього середовища. Головним завданням для інженерів є розробка таких конструкцій, щоб якомога більше сонячного світла взимку потрапляло у будівлю та зберігалось у вигляді тепла завдяки теплоізоляції. Перш за все потрібно продумати як зберегти тепло і не втратити його через вентиляцію, яка має бути присутня у кожному приміщенні.

Результати дослідження

Рішення, які допомагають спроектувати пасивний будинок, можна розбити на кілька підрозділів. Їх же застосовують для проєктування енергонезалежних будинків з нульовим споживанням енергії:

- ландшафтно-планувальні рішення;
- об'ємно-планувальні рішення;
- енергозберігаюче скління будівлі;
- акумулюючі енергію рішення;
- теплоізоляційні рішення;
- інженерні рішення та відновлювальна енергетика;
- нижче розглянемо кожен пункт окремо.

Ландшафтне планування — це просторово-часове розташування будівлі в умовах ландшафту з урахуванням поставлених цілей. Для нашого регіону основоположні принципи такі:

- захист від вітру будівлі (передбачає відсутність вікон та загородження іншими спорудами або деревами північного боку);
- відсутність затінюючих об'єктів південного фасаду та наявність великих вікон.

На малюнку можна побачити приклад застосування цих принципів. Північний фасад будівлі не має вікон та захищений деревами, а всередині розташовані буферні зони (не житлові кімнати). З південного боку будова відкрита сонцю та має достатньо вікон.

Під об'ємним плануванням мають на увазі розташування та компоновання будівель відповідно до економічних, функціональних, технічних та архітектурно-художніх вимог.

Перш за все будівля повинна мати компактну форму, наприклад, форму півкулі (вважається найбільш енергозберігаючою). Звичайно ж слід уникати проектування кутів, балконів або продумувати як уникнути втрати тепла, якщо обійтися без них не виходить.

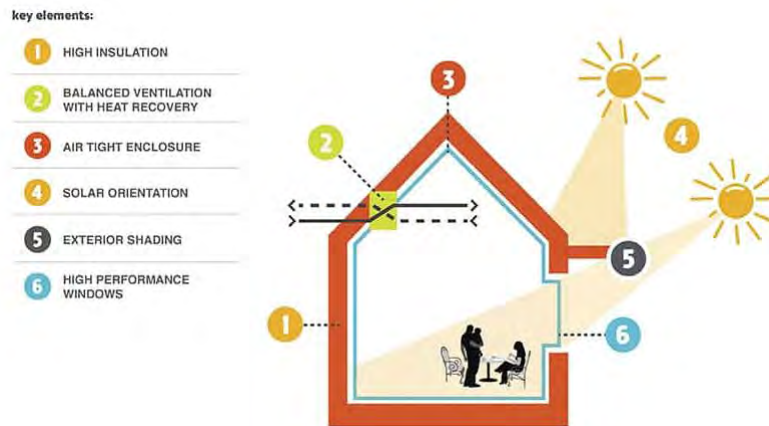


Рис.1. Ключові ландшафтно-планувальні принципи при будівництві енергоефективних будівель

Всередині приміщення ділиться зазвичай на житлові та буферні (допоміжні) зони. Причому допоміжні зони розташовуються на північній стороні, оскільки в них допустима температура нижча, ніж в житлових. А ось житлові зони повинні розташовуватися з південно-східної сторони.

Чималу роль грають додаткові архітектурні елементи, що захищають будівлі від літнього сонця та від зимового вітру (козирки, навіси, огорожі і т.д.).

Енергозберігаючі вікна — це один з головних засобів підвищення енергоефективності будинків [1]. Вибір склопакету з додатковою камерою збільшує заощадження тепла на 50%. Але цього недостатньо, важливо передбачити ще й інші моменти:

- відсутність на північній стороні будь-яких світлопропускаючих областей (вікна або засклені двері, засклені фасади, скляні елементи дахів);
- розташувати світлопропускаючі конструкції так, щоб сонце взимку як можна довше потрапляло всередину приміщення;
- вікна повинні знаходитися на південній стороні та трохи на східній та західній (така вимога актуальна саме для нашої кліматичної зони);
- коефіцієнт теплопровідності (здатність передавати тепло) вікон та профілів $\leq 0,8 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Скління, яке відповідає стандарту пасивного будинку дозволяє незначні втрати тепла та забезпечує додатковий комфорт мешканцям.

При проектуванні енергозберігаючих будівель продумують наявність елементів, що накопичують енергію у будівлі. Добре зберігає тепло цегляна або бетонна стіна, оброблена зсередини глиняною штукатуркою.

Хороші показники енергозбереження відзначені у тромб-стін та у «задніх» масивних стін у неглибоких кімнатах. А якщо інтер'єр кімнати доповнити масивним декором темного кольору (мармурові або кам'яні колони, вази, чаші, гіпсова ліпнина), він буде накопичувати не тільки сонячне тепло, а й енергію побутових приладів, комп'ютерів, людей і т.д.

Нічна прохолода у літню спеку добре зберігається у простінках (стіни між кімнатами) або в утеплених зовнішніх стінах.

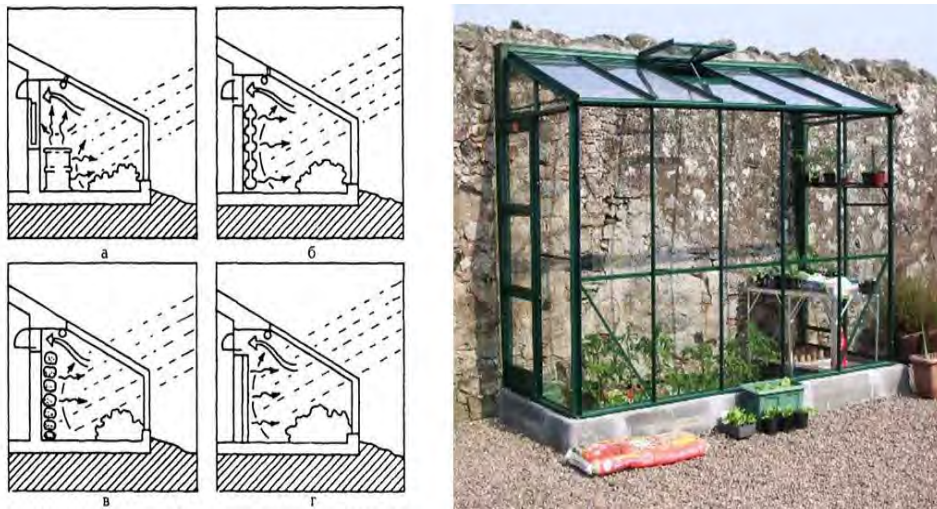


Рис.2. Приклад акумулювання сонячного випромінювання у пасивній теплиці: а — бочкою, каністрою або банкою з-під фарби з водою; б — укладеним впритул до стіни камінням; в — камінням, укладеними вільно; г — мішками з сіллю

У пасивному будинку використовують якісні ізоляційні матеріали. Зовнішня теплоізоляція фундаменту, стін та даху не повинна віддавати тепла більше ніж $0,15 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Крім того, необхідна повна герметичність зовнішньої оболонки будівлі, а значить відсутність в теплоізоляції щілин та містків тепла (зон підвищеного витоку енергії).

Інженерні рішення дозволяють зробити будинок повністю енергонезалежним та навіть досягти класу «енергія плюс» завдяки використанню спеціальних пристроїв, таких як:

- система вентиляції з рекуперацією енергії;
- використання підземних теплообмінників (пристрої, що вловлюють тепло ґрунту)
- PV панелі, вбудовані у виступаючі елементи або дах (додаткова ізоляція);
- геліоколектори для підігріву води та опалення.



Рис.3. Лос-анджелеський музей Голокосту, Каліфорнія, США. Джерело: 2030 PALETTE

Є й інші корисні рішення для підвищення енергоефективності будинку. Наприклад, рослинність та ґрунт на даху будівлі для збільшення теплоізоляції: збереження прохолоди у жарку пору та тепла у зимовий час. Крім того, зелені дахи утримують опади, знижують навантаження на каналізаційні системи, захищають покрівельні мембрани, знижують шум та фільтрують забруднюючі речовини.

Ступінь економії енергії пасивного будинку безпосередньо залежить від регіону розташування. У нашій кліматичній зоні найбільш витратним є зимовий період. Втрати тепла доводиться постійно заповнювати за допомогою спалювання газу, вугілля або інших енергоносіїв. Акумульована сонячна енергія, тепло від електроприладів та людей є значущими джерелами, та саме цей принцип є основою технологій пасивного будинку.

Висновки

Отже, в зв'язку з зростанням попиту населення в Україні на доступне житло, все більше постає питання будівництва нових житлових будинків із застосуванням нових енергоефективних та відносно недорогих будівельних матеріалів. Сучасні технології дозволяють будувати житло, яке в подальшій експлуатації не вимагає значних енергозатрат та мінімізує шкідливий вплив на людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 50 Smart Homes For Dummies, by Danny Briere (Author), Pat Hurley (Author), 2007.

Руденко Дарія Володимирівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: daraverta@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Rudenko Daria Volodymyrivna — student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : daraverta@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ПРОЕКТ «ЖИВІ» СТІНИ – АСПЕКТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Даний продукт є ефективним засобом для облаштування комфортних умов життя та праці як простого користувача так і роботодавця. Рішення потребує певної технології та знань, добре узгоджується з використанням інших засобів сталого дизайну – використання відновлювальних джерел енергії, зменшення енерговитрат та підвищення загальної енергоефективності тощо.

Ключові слова: екологічно чистий продукт, простота, зручність.

Abstract

This product is an effective tool for arranging comfortable living and working conditions for both the simple user and the employer. The solution requires certain technology and knowledge, and is well aligned with the use of other means of sustainable design - the use of renewable energy sources, reduction of energy consumption and improvement of overall energy efficiency, etc.

Keywords: environmentally friendly product, simplicity, convenience.

Вступ

В останні десятиліття приріст екологічної свідомості призвів до використання критеріїв стійкості в міських системах і проєктах будівель. Сталий розвиток вимагає розгляду цілого ряду взаємопов'язаних елементів, таких як зменшення споживання енергії та споживання води, мінімізація відходів та забруднення, забезпечення ефективного громадського транспорту. Зелені простори, включаючи озеленення будівель, є лише однією частиною. При цьому підхід до сталого будівництва пріоритетними завданнями є закриття кругообігу матеріалів і водних циклів, а також скорочення споживання енергії.

Результати дослідження

Останнім часом концепція «зеленої інфраструктури» була визначена як сукупність штучних елементів, які забезпечують численні екологічні функції як в будівельних, так і в міських масштабах. Серед цих функцій виділяються енергозбереження будівлі, а також зниження температури навколишнього середовища та зменшення ефекту міського теплового острова.

Переваги «зелених» стін, вкритих живими рослинами:

- Стіни з «живими» рослинами є важливою складовою сталого розвитку урбаністичної інфраструктури.

- Зменшують забруднення повітря в містах.
- Виконують функцію візуального екранування, щоб приховати великі незграбні споруди.
- Зменшують рахунки за опалення та охолодження для мешканців.
- Ефективно долають негативний ефект «міського теплового острова» та поліпшують мікроклімат у міських кварталах.
- Поглинають міський шум.
- Сприяють підтриманню біорізноманіття в урбаністичній екосистемі.
- Підвищують вартість нерухомості.

Зростання кількості смертей через серцевий напад чи інсульт лікарі та гігієністи безпосередньо пов'язують з токсичним повітрям, більше за те – ситуація з якістю повітря в містах загалом дедалі погіршується. Забруднення повітря – це смертельне поєднання твердих частинок (ТЧ) переважно із

сажі та мінерального пилу, а також таких токсичних газів, як діоксид азоту (NO_2), інші сполуки азоту та кисню (NO_x), озон (O_3), діоксид сірки (SO_2) та чадний газ (CO).

Вихлопні гази транспортних засобів є головним фактором забруднення повітря в наших містах і ТЧ, і газовими викидами. Забруднення особливо небезпечне на міських вулицях, де будівлі по обидва боки вулиці створюють так званий «вуличний каньйон», який затримує забруднення та підвищує їх концентрацію на рівні вулиць.

Дослідження Pugh, MacKenzie, Whyatt та Hewitt (2012 р.) показують, що створення «зелених» стін разом із «зеленими» дахами та вуличними деревами може зменшити концентрацію забруднюючих речовин у вуличних каньйонах на 60% для ТЧ та 40% для NO_x (рис. 1).

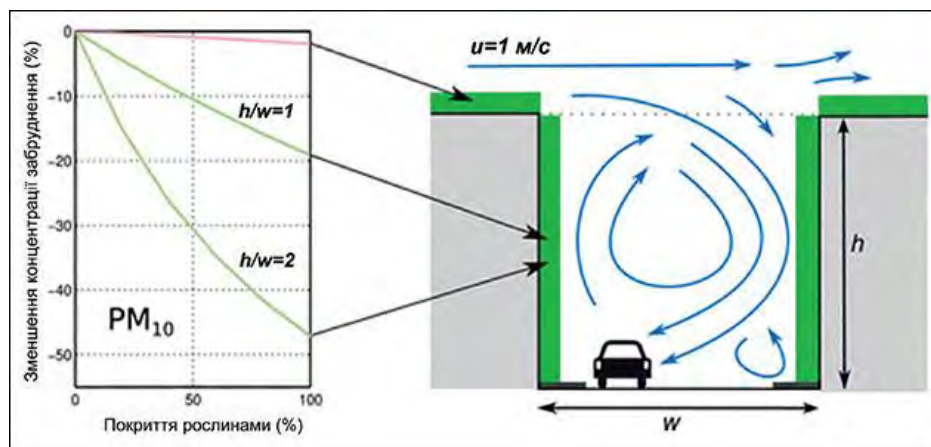


Рис. 1. Зменшення концентрації шкідливих твердих та газоподібних забруднювачів у «вуличному каньйоні» завдяки рослинам на стінах та на даху

Тим часом дослідження архітектурної групи Agur (2016 р.) показали, що навіть лише самі «зелені» фасади без «зелених» дахів та вуличних дерев можуть призвести до локального зниження концентрації твердих частинок щонайменше на 10-20%. Це дуже важливий факт для щільного міського середовища, особливо зі старою забудовою.

«Зелені» стіни створюють чудові екрани, щоб приховати великі конструкції та зменшити шум. «Зелені» стіни та «зелені» фасади (вертикальні фрагментовані «зелені» стіни на будівлях) можуть допомогти деяким будинкам, автостоянкам, торговим центрам та складам мінімізувати візуально непривабливий вигляд. «Зелені» стіни також можуть допомогти пом'якшити потенційні неприємності від шуму через натоп людей чи від транспортних засобів або захистити будинки від забруднення транспортними засобами.

Взимку через стіни та дах будинки втрачають температуру, а влітку всотують тепло через них та збільшують температуру всередині дому. «Зелені» стіни або фасади та дахи допомагають ізолювати будівлю, зменшуючи витрати, пов'язані з опаленням та охолодженням.

Згідно зі звітом ««Живі» дахи та стіни. Технічний звіт: Підтримка політики Лондонського плану. 2008 р.», затінення стін житлових будинків, може зменшити коливання температури на поверхні стіни на 10°C від показника 60°C чи на 5°C при температурі 30°C . Це дуже добре демонструється за допомогою тепловізійних зображень (рис.2).

Ті ділянки недавно створеної «зеленої» стіни, що щільніше вкривають поверхню рослинністю, мають набагато меншу температуру поверхні.

Крім того, «зелені» стіни та фасади створюють зону знерухоженого повітря, що прилягає до стіни та має дуже малу швидкість, а це може зменшити конвекцію на поверхні стіни до 75%. Зменшення швидкості потоку вздовж стіни взимку знижує потребу в опаленні до 25%.

Фактично, «зелена» стіна також захищає будівлю від дії сильних вітрів та від «продування» зовнішньої оболонки, зберігаючи властивість стін «дихати».

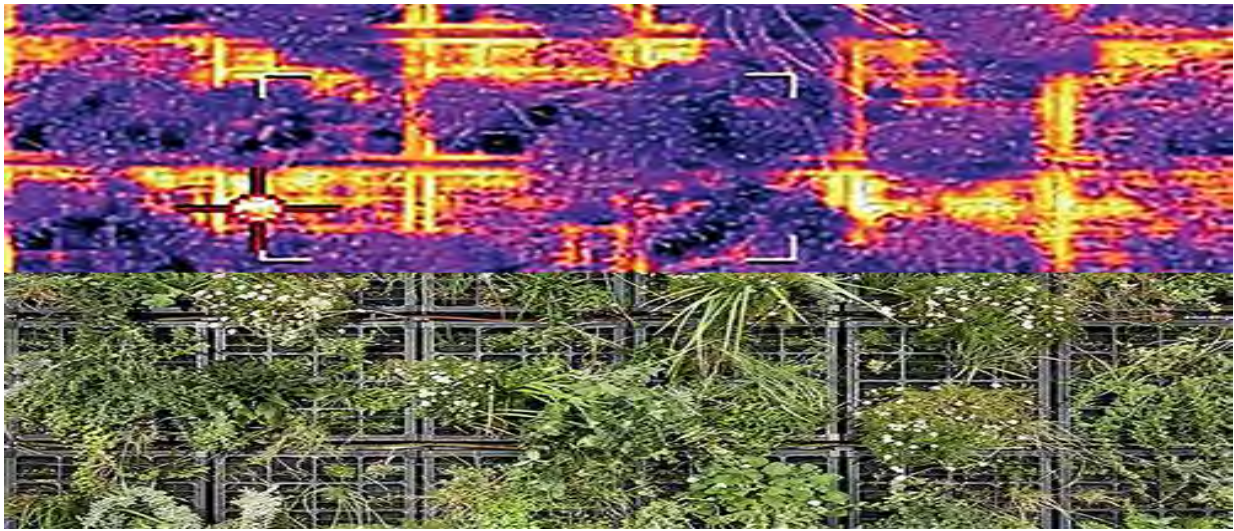


Рис.2. Тепловізійне зображення «зеленої» стіни підтверджує теплоізоляційний ефект від озеленення

Висновки

Отже, «Живі» стіни, фасади, дахи, огороження, екрани тощо – це не данина моді на екологічність. Такі рішення мають суттєвий економічний та енергоощадний ефект. Вони впливають на витрати енергії на опалення, охолодження, покращують якість повітря та створюють сприятливий мікроклімат у міських кварталах, зменшують рівень шумового забруднення, зменшують навантаження від опадів на каналізаційну мережу, запобігають ризику локальних підтоплень у міських кварталах, сприяють створенню систем збору та накопичення прісної води від атмосферних опадів, що окрім поливу може використовуватись на інші технічні цілі, тощо.

Ефект від «зелених» стін має синергетичний характер, адже окрім суто економічних наслідків він несе ще й позитив у соціо-гуманітарній сфері, створюючи цілюще середовище для життя окремих людей та цілої спільноти.

Це рішення, що потребує певної технології та знань, дуже добре узгоджується з використанням інших засобів сталого дизайну – використанням ВДЕ, зменшення енерговитрат та підвищення загальної енергоефективності тощо.

Руденко Дарія Володимирівна — студент групи ЕКО-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: daraverta@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Rudenko Daria Volodymyrivna — student of ECO-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : daraverta@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

СТВОРЕННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ СТУДЕНТІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В сучасному світі значна частина уваги суспільства приділяється способу життя студентів, що пояснюється стурбованістю суспільства щодо здоров'я фахівців, і високим рівнем захворюваності в процесі їх професійної підготовки, а отже, і зниженням їх працездатності. Показник здоров'я молодих людей є найважливішою складовою здорового потенціалу нації, через що підтримка тонусу і формування у студентів позитивного ставлення до здорового способу життя сьогодні має важливе значення.

Ключові слова: молодь, здоров'я, спосіб життя, нація, працездатність.

Abstract

In the modern world considerable part of attention of society is spared to the way of life of students, that is explained by the disturbance of society that to the health of specialists, and by the high level of morbidity in the process of their professional preparation, and thus, and by the decline of their capacity. An index of health of young people is the major constituent of healthy potential of nation, from what support of tone and forming for the students of positive attitude toward the healthy way of life today has an important value.

Keywords: young people, health, way of life, nation, capacity.

Вступ

Проаналізовано вплив освітнього процесу та визначено причини, які найчастіше зумовлюють погіршення здоров'я студентів. Медичний огляд студентів у Бердянського вузу виявив, що 75% студентів мають такі хронічні захворювання як : остеохондроз, зміни в хребті (сколіоз), плоскостопість, різні захворювання зорових органів, нервово-психічні розлади. Також провідне місце займає така хвороба, як ожиріння. Важливим фактором є те, що третина юнаків за медичними протипоказаннями не зможуть бути придатними для служби в ЗСУ. Також визначено причини, які викликають погіршення здоров'я студентів, одна із найважливіших це велика кількість розумової активності, що несе за собою штучне скорочення обсягу довільної рухової активності студентів. Також можливі нервові розлади через переживання та хронічний недосип.

Результати дослідження

Після проведення аналізу вирішено збільшити кількість заходів, де буде висвітлюватись те, як важливо зараз дбати про здоров'я та заходи щодо спонукання студентської молоді до здорового способу життя, раціонального розподілу часу між роботою та відпочинком для відновлення тілесних і духовних сил [1-3].

Також було проведено соціологічне дослідження серед молоді університету «голос молоді», де було визначено основні фактори ,які впливають на фізичне та ментальне здоров'я студентської молоді, їх наведено нижче.

Молодь віком від 18 - 24 років:

- стан навколишнього середовища (64,8%),
- психологічна напруга (31,4%),
- неправильне харчування (31,2%).



Рис.1. Результати соціологічного дослідження

Отримані дані свідчать про амбівалентність (неузгодженість, суперечливість у ставленні до чогось. Прийняття двох взаємовиключних тверджень, конфлікт яких або не помічається, або ж свідомо чи несвідомо ігнорується) уявлень молоді щодо чинників здоров'я: у цілому вони слушно вважають, що вагому роль відіграють як шкідливі звички, так і екологічна ситуація, умови праці та відпочину, але разом із тим, заявляють, що на їх здоров'я, основний вплив має стан навколишнього середовища. Для підтримання здорового способу життя молодь пропонує проводити більше часу на природі, активно відпочивати. Рівень та стиль життя, його соціальна якість виявились другорядними по відношенню до навколишнього середовища, що може свідчити про недостатнє розуміння молоддю основ підтримання здоров'я.

Висновки

Враховуючи вищевикладене, можна стверджувати те, що важливість здорового способу життя буде розвинута серед сучасної молоді, що в подальшому приведе до здорових, а отже, і продуктивних фахівців, а також здорової української нації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абаскалова, Н. П. Системний підхід у формуванні здорового способу життя суб'єктів освітнього процесу "школа-вуз" текст. : монографія. Новосибірськ, 2001. 403 с.
2. Адакин, Е. Е. Дослід інтеграції різнорівневих освітніх структур: проблеми та перспективи текст. Наука і освіта: тезисы докл. V міжнародної науч. конф. Белово: беловский поліграфіст, 2004. С. 234-236.
3. Зайцев, Г. К. Валеолого-педагогічні основи забезпечення здоров'я людини в системі освіти текст. : дис. .док. Пед. Наук / спб., 1998. С. 49.

Хрептієвська Валерія Віталіївна — студент групи ТЗД-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chreptiewska@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Khreptievska Valeriya Vitalivna — student of TZD-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : chreptiewska@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ШТУЧНИХ ЛІСОНАСАДЖЕНЬ У СТЕПОВІЙ ЗОНІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Зона степу є найбільш чисельною серед всіх зон, яку налічуються в Україні. Її площа складає приблизно 40% території України або ж 240 тис. км². Вона характеризується переважною кількістю багаторічних трав. В невеликій кількості зустрічаються ліси, які характерні для лісостепової зони. Та завдяки лісосмугам та лісам лісонасадженням стає доступнішим і збільшення врожаю сільськогосподарських рослин. Тому штучні лісонасадження дуже важливі в для степової зони.

Ключові слова: ліс, лісосмуги, степова зона, рослинність.

Abstract

The steppe zone is the most numerous among all zones in Ukraine. Its area is approximately 40% of the territory of Ukraine, or 240,000 km². It is characterized by a large number of perennial grasses. There are few forests that are characteristic of the forest-steppe zone. But thanks to forest belts and forests, afforestation becomes more accessible and the yield of agricultural plants increases. Therefore, artificial forest plantations are very important in the steppe zone.

Keywords: forest, forest strips, steppe zone, vegetation.

Вступ

Вивчено особливості умову степу, стійкість деревних порід в степовій зоні, їх біологія, екологія, а також взаємовідносини до різного виду поєднань, також досліджено питання фітоценозів у степовій зоні. Лісові біогеоценози у степах нашої країни формуються в різних умовах і характеризуються використанням для своєї життєдіяльності різних видів деревно-чагарникових, а також їх стійкістю в енергетичних колообігів.

Результати дослідження

Ліс вважається поняттям широкого масштабу. Він включає ділянки з рослинами, які поєднуються екологічною подібністю едафотопу та характеризується спільністю трофо- і гігоморф. З вище наведеного можна побачити те, що ліси з екологічної точки зору є самовідновними [1].

Також стало відомо, що формування лісонасаджень мало кілька етапів:

- 1 етап – пошуковий;
- 2 етап – еколого-біоценологічний;
- 3 етап – ботаніко-географічний;
- 4 етап – лісотипологічний

Серед 4 наведених етапів найбільш точним вважають останній (лісотипологічний). Оскільки, вирішення головного біогеоценологічного питання у степах це можливість штучних насаджень відповідати конкретним умовам існування в степу. Основу типології рукотворних штучних лісонасаджень степової зони України складає:

- тип лісорослинних умов;
- тип екологічної структури;
- тип деревостою.

При дослідженні лісових біоценозів, розташованих в межах степової зони України виявлено такі особливості створення й вирощування лісів: 1) у степовому середовищі штучно створені лісонасадження, призвичаївшись, перетворюють його в лісове. 2) найефективнішою структурою насаджень в степу є тіньова структура, оскільки вона найкраще змінює степові властивості в лісові;

3) дуже важливим етапом підготовки до лісорозведення є підбір стійких деревних порід для лісорослинних умов певного середовища.

Висновки

Враховуючи вищевикладене, можна сказати, що за умов дотримання типологічних принципів, а також достатньої підготовки на етапі підбору потрібних порід дерев можна сформувати продуктивні лісові насадження, що будуть відповідати умовам степу та не зашкодять уже наявній рослинності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Утворення відходів за класифікаційними угрупованнями державного класифікатора відходів. Державна служба статистики України. Джерело доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Хрептієвська Валерія Віталіївна — студент групи ТЗД-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chreptiewska@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Khreptievska Valeriya Vitalivna — student of TZD-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : chreptiewska@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ЗАБРУДНЕННЯ ОКЕАНІВ НАФТОЮ ТА НАФТОПРОДУКТАМИ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Забруднення Світового океану нафтою та нафтопродуктами – одна з глобальних екологічних проблем. Нафта являє собою в'язку маслянисту рідину, що має темно-коричневий колір та володіє слабкою флуоресценцією. У природних умовах до Світового океану надходить 0,2–2,0 млн. т нафтопродуктів. Їх джерела надходження з континентів зі стоками, з атмосфери, природний виток із надр, буріння на шельфі, викиди із суден і аварійні викиди.

Ключові слова: нафта, розливи, водойми, гідробіоти, висока полімеризація, нафтопродукти, аварія.

Abstract

Pollution of the World Ocean by oil and oil products is one of the global environmental problems. Petroleum is a viscous, oily liquid that has a dark brown color and weak fluorescence. Under natural conditions, 0.2–2.0 million tons of petroleum products enter the world ocean. Their sources are from continents with runoff, from the atmosphere, natural flow from the subsurface, offshore drilling, emissions from ships and emergency emissions.

Keywords: oil, spills, reservoirs, hydrobionts, high polymerization, oil products, accident.

Вступ

Проаналізовано інноваційні технології зменшення втрат нафти під час транспортування нафти, розглянуто їх переваги та недоліки. Показано, що сучасні інноваційні технології транспортування та зберігання нафти та нафтопродуктів дозволяють зменшити до мінімуму кількість втрат.

Використання цих методів дозволить не лише перевозити нафту, не забруднюючи навколишнє середовище, а й значно покращити стан Світового океану.

Важливим є дослідження об'ємів утворення небезпечних нафтових відходів з метою оцінювання їх ресурсних потоків та подальшого розроблення ефективних методів поводження з ними.

Результати дослідження

Агентство США з охорони навколишнього середовища так чином описує ефект розливу нафти: через 10 хвилин після потрапляння у воду 1 т нафти утворюється нафтова пляма товщиною 10 мм. У подальшому товщина плівки зменшується (до менше ніж 1 мм), однак пляма розширюється – 1 т нафти здатна вкрити площу до 12 км². Подальші зміни відбуваються під впливом вітру, хвиль і погоди.

Із метою попередження забруднення моря нафтою, перш за все, необхідно вдосконалювати технологічні процеси добування, транспортування, зберігання, переробки, застосування нафти чи нафтопродуктів, виключити скид стічних вод, до складу яких входить нафта. Адже щорічно в результаті технологічної діяльності утворюються десятки мільярдів кубометрів водонафтових емульсій. Способи їх очистки від нафти дорогі та малоефективні, тому стічні води, що містять нафту, є джерелом глобального забруднення нафтою гідросфери, поставляючи у Світовий океан близько 75 % нафтових забруднень [1].

Охорона морського середовища повинна здійснюватися комплексним шляхом, створюючи при цьому нові технологічні процеси, методи та засоби попередження забруднень, а також створення нормативно правової бази щодо обмеження викиду нафти та нафтопродуктів у море.

Джерела нафтового забруднення морського середовища і фактори, що впливають на форму забруднення, дуже численні, тому охорона морського середовища повинна здійснюватися комплексним шляхом, створюючи при цьому нові технологічні процеси, методи та засоби

попередження забруднень, а також приймаючи закони щодо обмеження викиду нафти та нафтопродуктів у море. Із метою попередження забруднення моря нафтою, перш за все, необхідно вдосконалювати технологічні процеси добування, транспортування, зберігання, переробки, застосування нафти чи нафтопродуктів, виключити скид стічних вод, до складу яких входить нафта.

Висновки

Враховуючи вищевикладене, можна сказати, що впровадження нових інноваційних методів утилізації відходів не потребує значних капіталовкладень та часу. Люди розуміють важливість вирішення цієї катастрофи і можуть запропонувати варіанти її усунення, що дуже важливо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Утворення відходів за класифікаційними угрупованнями державного класифікатора відходів. Державна служба статистики України. Джерело доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Хрептієвська Валерія Віталіївна — студент групи ТЗД-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chreptiewska@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Khreptievska Valeriya Vitalivna — student of TZD-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : chreptiewska@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

ВПЛИВ ПРОЦЕСУ УРБАНІЗАЦІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано екологічні наслідки впливу процесу урбанізації на компоненти і комплекси довкілля: надмірних навантажень на атмосферу міста і його поверхні; надмірну експлуатацію водних ресурсів забруднення атмосферного басейну міським транспортом і рослин - кислотні опади; «Острова тепла»; запиленість атмосфери і зміна клімату; зміна природного ландшафту міста, деградація природних ландшафтів в приміських районах; відведення землі для звалищ; ефекти електромагнітного випромінювання, шуму, вібрації та ін.

Ключові слова: урбанізація, вплив на довкілля, механізми впливу, негативні ефекти.

Abstract

Shows complexity and diversity of environmental effects of urbanization on the natural components and ecological systems: excessive loads on the lithosphere of the city and its surface manifest; The consequences of water use in the city; consequences of atmospheric pool pollution by city transport and plants there are acid precipitation; «heat islands»; dust content of the atmosphere and climate change; impact associated with the load on the landscape; alienation of land for waste dumps; the effects of electromagnetic radiation, noise, vibration, light and information pollution of the environment.

Keywords: urbanization, environmental impacts, mechanism of the impact, negative effects.

Вступ

Урбанізація - явище, яке має багато різних аспектів. Це причина для існування декілька інших теоретичних основ, щоб визначити концепт. Ефекти урбанізації можуть бути ділився негативні і позитивні. Позитивні ефекти це економічні результати (наприклад транспортні і соціальні зміни : зростання рівня освіти серед населення, високий рівень задоволення споживчих потреб, це можливості, покращують життєві стандарти, які мало доступні в сільській місцевості .

Проте, список негативних ефектів урбанізації також вражаючий. Вони включають: екстраординарний рівень працевлаштування і безробіття, гостра нестача розміщення, населення, що ввесь час збільшується, проблеми охорони здоров'я і ненормативна поведінка міського населення (алкоголізм, наркоманія), і одна із найбільших проблем - проблема забруднення довкілля.

Результати дослідження

Наслідки надмірних навантажень на літосферу міста та його поверхню проявляється в таких процесах, як зміни в рельєфі, будови вододілів, зміна властивостей літосфери, порушення цілісності геологічної основи тощо. Негативні наслідки дислокації літосфери та рельєфу міста є складними екологічними проблемами. Нині найбільш екологічно несприятливий вплив, що порушує цілісність геологічної основи, а саме: осідання ґрунту в містах мають локальний, а не загальний характер.

Наслідки використання води в містах включають надмірну експлуатацію цього ресурсу та пов'язаних з ним зміни гідрологічних і гідрогеологічних умов; вплив на навколишнє середовище штучних водойм; і вплив господарської діяльності на забруднення поверхневих джерел і питної води, а також взаємний вплив поверхневих і підземних вод. Один із прикладів негативного впливу зростання урбанізації і пов'язана з ним індустріалізація на об'єкти гідросфери призводить до надмірного відкачування підземних вод. Це призводить до осідання та втрати неглибоких водоносних горизонтів.

Вплив на навколишнє середовище, пов'язаний з навантаження на ландшафт також досить складний та різноманітний. Найбільш серйозними наслідками є такі речі, як зміна природного

ландшафту міста, деградація природного ландшафту в приміських зонах через надмірне відвідування лісу та виведення землі під сміттєзвалища та автомобільні дороги.

У процесі урбанізації міста збільшують свою площу за рахунок «поглинання» природних екосистеми. Окуповані території міста втрачають свої властивості природного середовища існування, що в кінцевому підсумку призводить до збіднення та ефекту «гомогенізації» біоти.

Проблеми, спричинені впливом урбанізації, – це проблема утворення відходів та переробка. ТПВ, тобто великотоннажні відходи, зношені в побуті предмети і предметів, а також продуктів життєдіяльності людини або залишки, що утворюються в системі житла і державне обслуговування займає особливе місце в складі побутових відходів. Звалища закладені 40-50 років тому, вже переповнені і не витримують об'єму відходів, які утворюються населенням. Заповнення новостворених має тривожну швидкість, і залишається все менше територій для створення додаткових полігонів. Очевидно, що існуючі методи утилізації зведені до примітивних не справляються із зростаючою кількістю твердих побутових відходів.

Висновки

Враховуючи вищевикладене, можна сказати, що урбанізація зачіпає всі природні компоненти і системи, механізм цього впливу є досить складним і різноманітним. Явище урбанізації має сильні наслідки для екології навколишнього середовища. Проте не всі наслідки урбанізації можна назвати негативними. Можна вважати, що окрім песимістичних впливів міста є і позитивний слід на навколишнє середовище наприклад, як збільшення паркових площадок, догляд за водоймами, а також збільшення кількості особин вимираючих видів.

Хрептієвська Валерія Віталіївна — студент групи ТЗД-20б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: chreptiewska@gmail.com

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Khreptievska Valeriya Vitalivna — student of TZD-20b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : chreptiewska@gmail.com

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

РОБОТА РОСТВЕРКУ І ПАЛЬ У СКЛАДІ ОДНОРЯДНОГО СТРІЧКОВОГО ПАЛЬОВОГО ФУНДАМЕНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі на основі чисельного моделювання виконаний аналіз зміни перерозподілу зусиль між елементами однорядного стрічкового пальового фундаменту. Розглянуто характер зміни частки ростверку, реалізації його несучої здатності та реалізації несучої здатності палі. Варіювався вид ґрунту.

Встановлено, що ступінь реалізації несучої здатності палі і ростверку у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту залежить не тільки від відносної довжини і кроку палі, а і від способу їх влаштування. Оскільки пальові фундаменти з бурових палі значно підвищують свою несучу здатність за рахунок спільної роботи їх елементів під навантаженням у порівнянні з пальовими фундаментами з забивних палі.

Ключові слова: чисельне моделювання, стрічковий пальовий фундамент, паля, ростверк, несуча здатність.

Abstract

In the work, based on numerical modeling, an analysis of the change in the redistribution of forces between the elements of a single-row strip pile foundation is performed. The nature of the change in the portion of the grid, the implementation of its load-bearing capacity and the implementation of the load-bearing capacity of the piles have been considered. The type of soil varied.

It was established that the degree of implementation of the load-bearing capacity of piles and grids as part of a single-row strip pile foundation depends not only on the relative length and pitch of the piles, but also on the method of their arrangement. Because pile foundations from bored piles significantly increase their bearing capacity due to the joint work of their elements under load compared to pile foundations from driven piles.

Keywords: numerical modeling, strip pile foundation, pile, grid, bearing capacity.

Вступ

На даний час було проведено багато експериментальних і фізичних досліджень стрічкових пальових фундаментів, які показали, що частину навантаження сприймає ростверк, а частину – палі. Відсоток вертикального навантаження, яке сприймає ростверк залежить від характеру передачі навантаження на стрічковий пальовий фундамент, від виду палі, від конструктивних характеристик самого фундаменту та від фізико-механічних властивостей ґрунтової основи.

Вивченням сумісної роботи ростверку і палі у складі стрічкового пальового фундаменту та експериментальними дослідженнями займалися Знаменський В. В., Яблочков В. Д., Бартоломей А. А. [3], Сальніков Б. О., Омельчак І. М., Маєвська І. В. [1-2], Блащук Н. В. [1,2,4], Сернов В. А., Нікітенко М.І. та інші.

Нормативною документацією, яка діє на території України, рекомендується враховувати сумісну роботу ростверку і палі одночасно, але не наведено ніяких положень і методик для його розрахунку. Фізичним і чисельним моделюванням було встановлено, що відсоток навантаження, яке сприймає ростверк, залежить від виду палі, кроку їх розміщення та від довжини палі. При збільшенні кроку частина навантаження для сприйняття ростверком збільшується, що призводить до використання палі меншої довжини чи зменшення їхньої кількості. В цілому це призводить до значного здешевлення вартості фундаменту, тому дана тема є актуальною.

Метою даної роботи є аналіз зміни перерозподілу зусиль між елементами однорядного стрічкового пальового фундаменту на основі результатів чисельного моделювання.

Виклад основного матеріалу дослідження

Програма вивчення зміни перерозподілу зусиль між елементами стрічкового однорядного пальового фундаменту передбачала наступні етапи:

- створення розрахункової схеми однорядного стрічкового пальового фундаменту;
 - для порівняльної оцінки передбачено виконати моделювання роботи одиночних паль та стрічкового фундаменту мілкого закладання (розмірами як ростверк пальового) під навантаженням;
 - дослідження залежності частки навантаження, що сприймає ростверк однорядного стрічкового пальового фундаменту, від довжини паль, їх виду, кроку в поздовжньому напрямку та характеристик ґрунту;
 - побудова графіків залежності «осідання-навантаження».
- При моделюванні були прийняті наступні передумови і параметри:
- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
 - модель стрічкового пальового фундаменту з співвідношенням сторін $L / B \geq 10$ (рис.1);

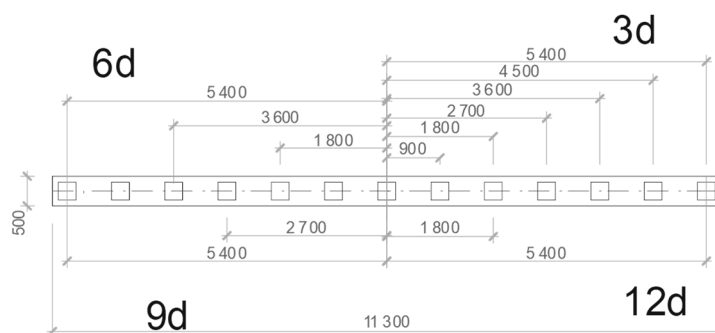


Рис. 1 – Розміри ростверку в плані та розміщення паль при їх різному кроці

- палі – призматичні з поперечним розміром $d=30$ см, довжиною 6, 9 та 12 м;
- розташування паль - однорядне;
- крок паль у поздовжньому напрямку 3d, 6d, 9d та 12d;
- розміри розрахункової області в плані 40 м, по глибині розмір змінний в залежності від довжини паль;
- за навантаження, що сприймається стрічковим пальовим фундаментом, фундаментом мілкого закладання, одиночними палями приймається значення зовнішнього навантаження з урахуванням власної ваги при деформаціях, що не перевищують допустимого значення;
- частка навантаження, що сприймається ростверком, визначається як добуток реактивного опору основи на площу ростверку без врахування площі паль.

На рис. 2 показано розрахункову модель однорядного стрічкового пальового фундаменту при довжині паль 12 м і кроці 3d.

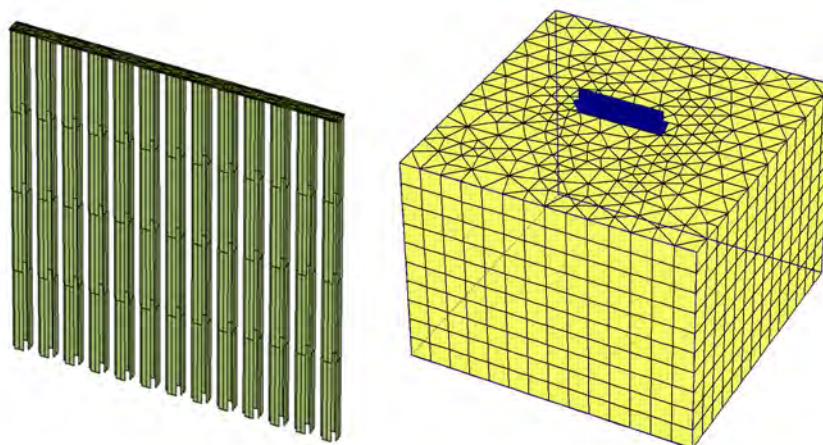


Рис. 2 – Модель стрічкового пальового фундаменту та розташування моделі під дією вертикального навантаження в масиві ґрунту

Результати моделювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати моделювання роботи стрічкового однорядного пальового фундаменту при різному поздовжньому кроці і різній довжині паль

a_i , м	A_{pi} , м ²	l_i , м	F_i , кН/п.м	F_{pi} , кН/п.м	Тиск під подошвою ростверка, кПа	$F_i - F_{pi}$, кН/п.м	F_{pi}/F_i , %	Грунт
Палі, що влаштовані без виймання ґрунту								
0,9	4,48	6	825	118,9	299,9	706,1	14,4	Пісок дрібний
1,8	5,02	6	755	200,8	452,0	552,4	26,6	
2,4	5,2	6	650	222	482,4	428,0	34,2	
3,6	5,29	6	630	204,6	437,0	425,4	32,5	
0,9	4,48	9	1150	120,5	303,9	1029,5	10,5	
1,8	5,02	9	1000	178,6	402,0	821,4	17,9	
2,4	5,2	9	810	216,7	470,9	593,3	26,8	
3,6	5,29	9	785	189,9	405,6	595,1	24,2	
0,9	4,48	12	1535	44,5	112,2	1490,5	2,9	
1,8	5,02	12	1325	185,7	418,0	1139,3	14,0	
2,4	5,2	12	1010	226,3	491,8	783,7	22,4	
3,6	5,29	12	960	191	408,0	769,0	19,9	
Палі, що влаштовані з вийманням ґрунту								
0,9	4,48	9	990	181,4	457,5	808,6	18,3	Пісок дрібний
1,8	5,02	9	800	204	459,1	596	25,5	
2,4	5,2	9	700	216,7	470,8	483,3	30,96	
3,6	5,29	9	665	220,7	471,4	444,3	33,2	
0,9	4,48	9	930	99,1	249,9	830,9	10,7	Суглино к
1,8	5,02	9	750	122,3	275,3	627,7	16,3	
2,4	5,2	9	630	139,1	302,2	490,9	22,1	
3,6	5,29	9	608	137,8	294,4	470,2	22,7	

Примітка: a_i – крок паль в поздовжньому напрямку, м;

A_{pi} – площа ростверку без урахування площі паль, м²;

d_i – розмір поперечного перерізу палі, м;

l_i – довжина палі, м;

F_i – несуча здатність фундаменту в цілому, кН/п.м.;

F_{pi} – несуча здатність ростверку, кН/п.м.;

F_{pi}/F_i – частка несучої здатності ростверку, %.

На рисунку 3 наведено мозаїки деформацій системи «палі – ростверк – основа» при різному кроці паль довжиною 9 м.

З рисунку 3 видно, чим більша відстань між палями, тим краще включається в роботу ґрунт в міжпальовому просторі під подошвою ростверку і тим краще реалізує свою несучу здатність по ґрунту паля. Характер розвитку деформацій ґрунту в основі фундаменту суттєво змінюється при зміні відстані між палями, реактивний опір основи під подошвою ростверку зі збільшенням відстані між палями також збільшується.

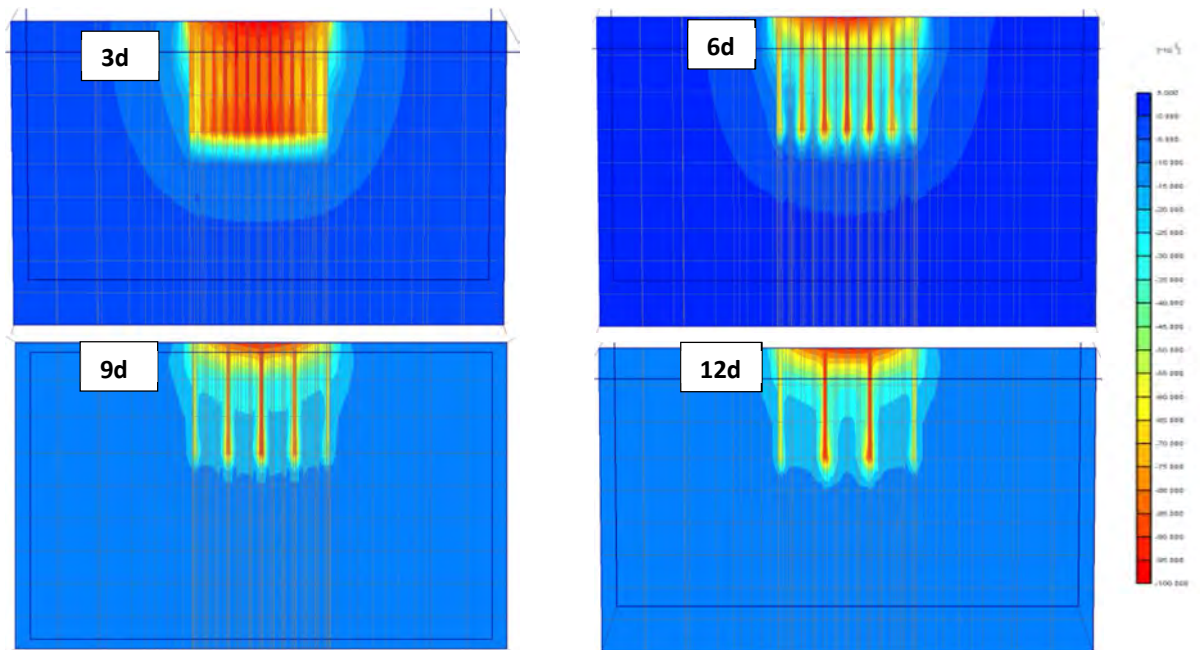


Рис. 3 – Мозаїки деформацій системи «паль – ростверк – основа» при різному кроці паль у поздовжньому напрямку, довжина паль 9 м, ґрунт - пісок дрібний

На рис. 4 наведено залежність частки навантаження, що сприймає ростверк стрічкового пальового фундаменту, від кроку для паль різної довжини в піску дрібному. Як видно з рисунку, із збільшенням довжини паль частка ростверку у несучій здатності стрічкового пальового фундаменту зменшується, із збільшенням кроку паль – зростає.

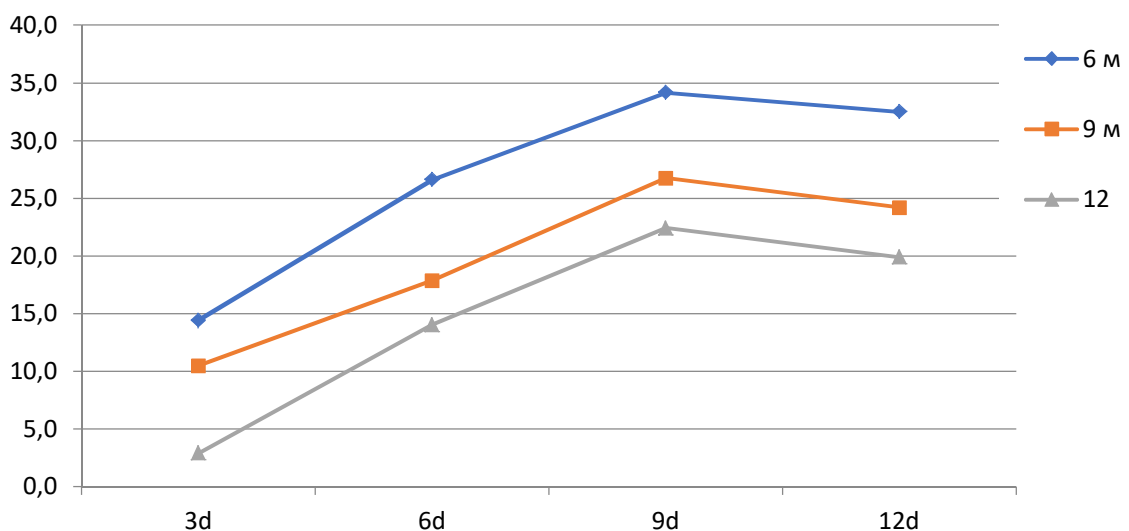


Рис. 4 – Залежність частки (%), що сприймає ростверк однорядного стрічкового пальового фундаменту, від кроку паль різної довжини (пісок дрібний)

На рис. 5 наведено залежність частки навантаження, що сприймає ростверк стрічкового однорядного пальового фундаменту від кроку для паль довжиною 9 м в різних ґрунтових умовах. Як видно з рисунку, залежності носять однаковий якісний характер, величина частки залежить від характеристик ґрунтової основи.

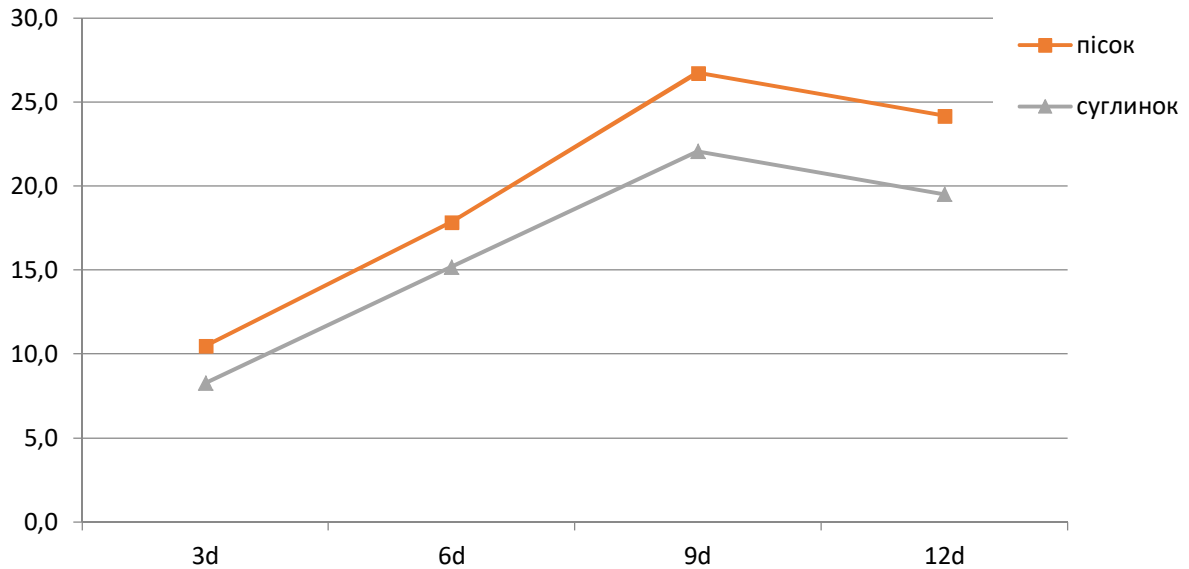


Рис. 5 – Залежність частки, що сприймає ростверк однорядного стрічкового пальового фундаменту (%), від кроку палів довжиною 9 м в різних ґрунтах

В таблиці 2 наведено наступні дані:

- навантаження, що сприймається стрічковим пальовим фундаментом, (F_1) за результатами моделювання в ПК Plaxis 3D Foundation, кН/п.м;
- навантаження, що сприймається стрічковим пальовим фундаментом, (F_2) як алгебраїчна сума допустимих навантажень на палі (несуча здатність одиночних палів визначалась при величині $0,2 \cdot S$: 429 кН – 6 м, 701 кН та 590 кН для піску дрібного та суглинка відповідно – 9 м, 1007 кН – 12 м), що визначена без урахування роботи ростверку, кН/п.м;
- навантаження, що сприймається стрічковим пальовим фундаментом, (F_3), що визначене як алгебраїчна сума допустимого навантаження на одиночні палі та стрічковий фундамент мілкового закладання, що визначене моделюванням в Plaxis 3D. При визначенні F_3 несуча здатність одиночних палів визначалась при величині $0,2 \cdot S$, кН/п.м.

На рисунку 6 наведена залежність ступеня реалізації несучої здатності палів у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту від кроку і довжини палів, а на рис. 7 – залежність тиску під подошвою ростверку від кроку і довжини палів.

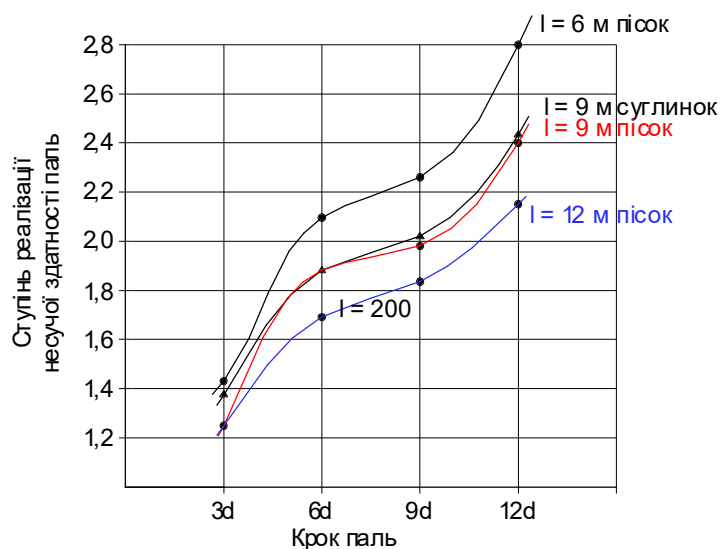


Рис. 6 – Залежність ступеня реалізації несучої здатності палів у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту від кроку і довжини палів

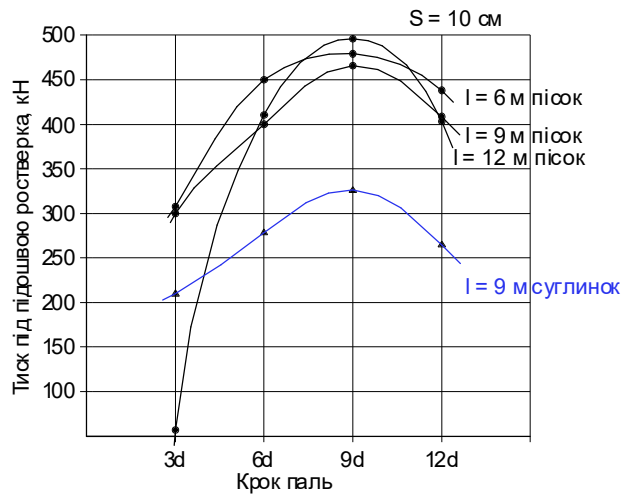


Рис. 7 – Залежність тиску під підшовою ростверку у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту від кроку і довжини паль

Таблиця 2 – Результати моделювання роботи однорядного стрічкового пальового фундаменту з ґрунтовою основою

№ п/п	Довжина паль, м	Крок паль	F_1	$F_1 - F_{pi}$	F_2	Ступінь реалізації несучої здатності паль	F_3	F_2/F_1	F_3/F_1	Ґрунт
Палі, що влаштовані без виймання ґрунту										
1	6	3d	825	706,1	493,5	1,43	913,5	0,6	1,11	Пісок дрібний
2	6	6d	755	552,4	265,8	2,08	685,8	0,4	0,91	
3	6	9d	650	428,0	189,8	2,25	609,8	0,3	0,94	
4	6	12d	630	425,4	151,9	2,80	571,9	0,3	0,91	
5	9	3d	1150	1029,5	806,5	1,28	1226,5	0,7	1,07	
6	9	6d	1000	821,4	434,2	1,89	854,2	0,5	0,85	
7	9	9d	810	593,3	310,2	1,91	730,2	0,4	0,90	
8	9	12d	785	595,1	248,1	2,40	668,1	0,4	0,85	
9	12	3d	1535	1490,5	1158,5	1,29	1578,5	0,8	1,03	
10	12	6d	1325	1139,3	623,8	1,83	1043,8	0,5	0,79	
11	12	9d	1010	783,7	445,6	1,76	865,6	0,5	0,86	
12	12	12d	960	769,0	356,5	2,16	776,5	0,4	0,81	
13	9	3d	1030	944,8	678,8	1,39	1078,8	0,7	1,05	Суглинок
14	9	6d	810	687,0	365,5	1,88	765,5	0,5	0,95	
15	9	9d	675	526,0	261,1	2,01	661,1	0,4	0,98	
16	9	12d	635	511,0	208,8	2,45	608,8	0,4	0,96	
Палі, що влаштовані з вийманням ґрунту										
17	9	3d	990	808,6	470,5	1,71	890,5	0,48	0,9	Пісок дрібний
18	9	6d	800	596	253,4	2,35	673,4	0,32	0,84	
19	9	9d	700	483,3	181	2,67	601	0,26	0,86	
20	9	12d	665	444,3	144,8	3,07	564,8	0,22	0,85	
21	9	3d	930	830,9	526,9	1,58	926,9	0,57	0,99	Суглинок
22	9	6d	750	627,7	283,7	2,21	683,7	0,38	0,91	
23	9	9d	630	490,9	202,7	2,42	602,7	0,32	0,96	
24	9	12d	608	470,2	162,1	2,9	562,1	0,27	0,62	

Як бачимо з таблиці 2 та рис. 6, несуча здатність паль як правило реалізується повністю, а при збільшенні кроку палі сприймають більше навантаження, ніж випробувані як одиночні.

На ростверк при кроці 3d (рис. 7) припадає менше навантаження, ніж при більших кроках. Але в будь-якому випадку несуча здатність ростверку у порівнянні з плитою без паль реалізується не повністю (тиск під подошвою плити без паль при осіданні $s = 10$ см складає 840 кН та 800 кН для піску та суглинку відповідно).

Отже, в цілому як палі, так і ростверк працюють в групі інакше, ніж як окремі елементи. З таблиці 2 видно, що в будь-якому випадку несуча здатність однорядного стрічкового пальового фундаменту перевищує суму несучих здатностей одиночних паль, але припущення, що несуча здатність фундаменту може бути одержана як сума несучих здатностей його окремих елементів виправдане за результатами експериментів для стрічкових фундаментів з кроком більше 3d.

Висновки

1. Несуча здатність однорядного стрічкового пальового фундаменту з низьким ростверком перевищує суму несучих здатностей одиночних паль незалежно від виду паль.

2. Несуча здатність низького ростверку в системі пальового фундаменту:

- збільшується, при збільшенні кроку паль;

- зменшується, при збільшенні довжини паль в системі пальового фундаменту;

- характер залежності частки навантаження низького ростверку при роботі фундаменту в піщаному та глинистому середовищах, в залежності від довжини та кроку паль, змінюється не суттєво.

3. Робота палі в групі з низьким ростверком суттєво відрізняється від роботи одиночної палі. Як правило, несуча здатність палі у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту перевищує несучу здатність одиночної палі. По мірі зростання навантаження осереднене навантаження на палю у складі фундаменту зростає.

4. Ступінь реалізації несучої здатності палі у складі пальового фундаменту залежить від відносної довжини і кроку паль. Реалізація несучої здатності паль у складі фундаменту підвищується із збільшенням кроку паль та знижується із збільшенням їх відносної довжини.

5. Характер залежності частки навантаження низького ростверку при роботі фундаменту в піщаному та глинистому середовищах, в залежності від довжини та кроку паль, змінюється несуттєво.

6. Несуча здатність ростверку у порівнянні з плитою без паль реалізується не повністю, ступінь реалізації несучої здатності ростверку підвищується із збільшенням кроку паль.

7. Частка роботи ростверку у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту на бурових палях вища ніж для фундаменту на забивних палях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маєвська І. В., Блащук Н. В. Урахування роботи ростверку у складі стрічкових пальових та підсиленних палями фундаментів : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 168 с.

2. Маєвська І.В., Блащук Н.В. Перерозподіл зусиль між елементами однорядного стрічкового пальового фундаменту *Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві*: міжнародний н/т журнал ВНТУ, Вінниця. – 2019. – №1(26). – С.43-52.

3. Бартоломей А. А. Прогноз осадок свайних фундаментов / А. А. Бартоломей, И. М. Омельчак, Б. С. Юшков – М., Стройиздат, 1994. – 377 с.

4. Шмундяк О. Ю., Блащук Н. В. Різниця в роботі бурових і забивних паль у складі однорядного стрічкового пальового фундаменту. *Актуальні питання сучасної науки та освіти (частина II): III матеріали Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 10-11 червня 2021 року. – Львів : Львівський науковий форум, 2021. –с. 46-49.*

Шмундяк Олександр Юрійович - магістр, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shmund@ukr.net.

Shmundyak Oleksandr YU — Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : shmund@ukr.net.

Намалія Вікторівна Блащук— канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: blaschuk@vntu.edu.ua.

Natalia V. Blashchuk - candidate. Sc., assistant professor of department of construction, architecture and municipal economy, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa. E-mail: blaschuk@vntu.edu.ua.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗМІН БІОРІЗНОМАНІТТЯ У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ КОМПОНЕНТАМИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вдосконалено методи оцінювання змін біорізноманіття у водних екосистемах під впливом забруднення водних об'єктів компонентами небезпечних відходів та мультиспектральні засоби екологічного моніторингу. Крім того, вдосконалено математичні моделі екологічного моніторингу забруднення водних об'єктів компонентами небезпечних відходів, що дозволили підвищити точність опосередкованого вимірювання параметрів забруднення. Досліджено методи біоіндикації та розвинута бази даних з альгоіндикації в Україні.

Ключові слова: біорізноманіття, водні екосистеми, моніторинг, забруднення.

Abstract

Methods for assessing changes in biodiversity in aquatic ecosystems under the influence of pollution of water bodies by hazardous waste components and multispectral means of environmental monitoring were improved. In addition, mathematical models of environmental monitoring of pollution of water bodies by hazardous waste components have been improved, which made it possible to increase the accuracy of indirect measurement of pollution parameters. Methods of bioindication have been researched and a database on algoindication in Ukraine has been developed.

Keywords: biodiversity, water ecosystems, monitoring, pollution.

Вступ

Актуальність теми обумовлена необхідністю забезпечення зростаючих вимог до якості поверхневих вод, що зумовлює необхідність вдосконалення методів та засобів мультиспектрального екологічного моніторингу забруднення водних об'єктів. Якість поверхневих вод є важливою проблемою екологічної безпеки України. В результаті техногенної діяльності значна кількість небезпечних відходів потрапляє у водні об'єкти. Це призводить до зростання рівня евтрофікації, збільшення концентрації фітопланктону, замулювання, знекиснення тощо. Інтегральний контроль забруднення можливо здійснювати за допомогою біоіндикації по різноманітним водним організмам.

Метою роботи є вдосконалення засобів методів та засобів екологічного моніторингу забруднення водних об'єктів компонентами небезпечних відходів на основі біоіндикації по фітопланктону.

Об'єкт досліджень – процес екологічного моніторингу забруднення водних об'єктів компонентами небезпечних відходів.

Предмет досліджень – методи і засоби екологічного моніторингу забруднення водних об'єктів.

Результати дослідження

Вдосконалено метод та розроблено засіб мультиспектрального контролю екологічного стану водних об'єктів за параметрами фітопланктону, який на відміну від відомих, використовує проточний мультиспектральний вимірювальний аналіз частинок фітопланктону, при якому порівнюють зображення частинок у проточній вимірювальній кюветі отримані на характеристичних довжинах хвиль пігментів фітопланктону за допомогою мікроскопу та ПЗЗ-камери з зображеннями з бази даних частинок фітопланктону певних видів у спеціалізованому процесорі, визначають абсолютну та

відносну чисельність частинок фітопланктону кожного з видів, які присутні у пробі та розраховують індекси Сімпсона та Шеннона. На рис. 1 представлена структурна схема засобу, що реалізує вказаний метод.

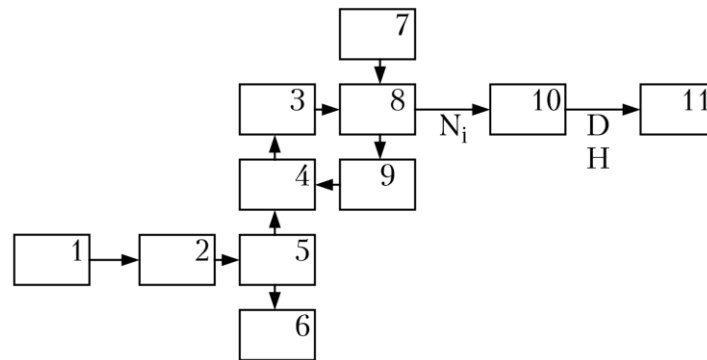


Рис.1. Структура засобу мультиспектрального вимірювального контролю екологічного стану водних об'єктів за параметрами фітопланктону

Пристрій містить пробу води з частинками фітопланктону 1, насос 2, телевізійну ПЗЗ-камеру 3, мікроскоп 4, проточну вимірювальну кювету 5, зливну ємність 6, базу даних частинок фітопланктону 7, спеціалізований процесор 8, освітлювач 9, блок розрахунку індексів Сімпсона та Шеннона 10, індикатор 11. Метод здійснюється таким чином:

1. Відбирають з водного об'єкта пробу води 1, що містить частинки фітопланктону. За допомогою насоса 2 вода з частинками фітопланктону прокачується через проточну вимірювальну кювету 5 у зливну ємність 6.

2. За допомогою мікроскопу 4 та телевізійної ПЗЗ-камери 3 здійснюється проточний мультиспектральний телевізійний вимірювальний аналіз частинок фітопланктону, який полягає у порівнянні зображень частинок, отриманих на характеристичних довжинах хвиль пігментів фітопланктону у проточній вимірювальній кюветі 5 із зображеннями з бази даних частинок фітопланктону 7 спеціалізованим процесором 8. Спеціалізований процесор 8 також перемикає дощину хвилі освітлювача 9, що забезпечує формування зображень частинок на характеристичних довжинах хвиль пігментів фітопланктону $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$. Спеціалізований процесор 8 підраховує кількість частинок фітопланктону кожного з видів N_i , які присутні у водному об'єкті.

3. Блок розрахунку індексів Сімпсона та Шеннона 10 розраховує індекси та видає їх на індикатор 11. За рахунок використання спеціалізованого процесора 8 з'являється можливість у режимі реального часу з високою точністю ідентифікувати частинки фітопланктону, що дозволяє зменшити похибку визначення абсолютної (N_i) та відносної чисельності $p_i = N_i / N_\Sigma$ частинок фітопланктону кожного з видів, які присутні у пробі. На основі значень відносних відносної чисельності частинок фітопланктону кожного з видів розраховуються індекси Сімпсона та Шеннона дозволяють достовірно оцінити стан екосистеми водного об'єкта.

Структурна схема оцінювання екологічного стану водних об'єктів за параметрами фітопланктону з використанням мультиспектрального методу та засобу наведена на рис. 2.



Рис.2. Структурна схема оцінювання екологічного стану водних об'єктів за параметрами фітопланктону

Для аналізу видового складу фітопланктону необхідно спочатку за допомогою автоматизованої мікроскопії та мультиспектрального методу сформувати базу мультиспектральних зображень частинок фітопланктону різних видів та експертну систему на базі нейромережі, що розрізнятиме зображення цих частинок з високою точністю.

При погіршенні екологічного стану екосистеми водного об'єкту, наприклад, внаслідок його евтрофікації починається бурхливий ріст чисельності певних видів фітопланктону, ці види починають домінувати в екосистемі поступово витісняючи з екосистеми водного об'єкта інші види. Таким чином, відносна чисельність домінуючих видів буде зростати та наблизитись до одиниці, що призведе до зростання індексу Сімпсона та його наближенню до одиниці. На противагу цьому у екосистемі водного об'єкту, що має добрий екологічний стан жоден з видів фітопланктону не є домінуючим, екосистема збалансована і значення відносної чисельності окремих видів невеликі, що призводить до зменшення індексу Сімпсона. При погіршенні екологічного стану екосистеми водного об'єкту, наприклад, внаслідок його антропогенного забруднення найбільш чутливі види фітопланктону зменшують свою чисельність і в подальшому повністю зникають та витісняються більш стійкими до забруднення видами фітопланктону, що призводить до зменшення індексу Шеннона. Таким чином, використання індексів Сімпсона та Шеннона дозволяє об'єктивно оцінити екологічний стан водного об'єкту на основі значень чисельності окремих видів фітопланктону у досліджуваній пробі, а використання проточного телевізійного вимірювального аналізатора дозволяє підвищити точність підрахунку частинок фітопланктону різних видів.

Актуальність і перспективність використання водоростей як індикаторних організмів щодо змін середовища, в якому вони живуть, не викликає сумніву. Використання їх у моніторингу та екологічних оцінках вже багато років становить частину державних моніторингових систем у країнах Європи. Все це не може не привертати пильної уваги до екології водоростей як фізіологічної реакції у відповідь на умови проживання, знання про яку ще дуже далекі від повноти. В даний час проведено безліч досліджень з метою охарактеризувати стан водного середовища, використовуючи індикаторні види водоростей [1]. Необхідно наголосити, що дослідники України в основному зосереджені на використанні сапробних значень водоростей та підрахунку власне індексу сапробності спільноти. Однак ряд наших робіт показує успішність застосування біоіндикації також і для інших показників середовища [2].

На сьогоднішній день опубліковано монографію [3], де було зібрано дані для водоростей-індикаторів за такими показниками, як ставлення до типу місцеперебування, температура, кисень та рухливість водних мас, відношення до рН води, галобність (толерантність до солоності), сапробність по Ватанабі, сапробність по Сладечеку, індекс сапробності по Сладечеку, а також деяким іншим. Слід зазначити, що за більш ніж десятирічний період досліджень, ми збрали низку опублікованих праць, дані з яких не увійшли до цієї монографії [3]. Крім того, з'явилися нові дані про альгологічні дослідження в Україні, після серії монографій "Algae of Ukraine" [20-23], і список видів було розширено, а крім того, систематика настільки швидко розвивається, що багато видів водоростей, які є індикаторами, віднесені до синонімів з екологічними характеристиками, що доповнюють один одного, і ця проблема також вимагала вирішення.

Таким чином, сформувався мета даної роботи – на прикладі України, проаналізувавши її альгофлору, систематизувавши, оновивши та впорядкувавши список водоростей-індикаторів, створити за згаданими вище та деякими іншими показниками базу альгоіндикаторів, характерних для водних об'єктів України.

Протягом кількох років дослідження були присвячені збору даних про екологічні переваги видів водоростей. В результаті було сформовано базу даних з екології водних організмів континентальних вод, яка частково опублікована в книгах [17, 19]. На даний час на період 2019 р. база включає 8917 записів. На додаток до раніше опублікованих даних [17], для складання загальної світової бази даних було проаналізовано інформацію про екологічні переваги видів із 62 найбільш об'ємних таксономічних та екологічних зведень різних років, опублікованих протягом 1950-2016 років. Побудова була проведена у програмі Microsoft Access.

Альгофлора України згідно з опублікованою серією монографій [4-7] налічує 5498 видів, 6583 внутрішньовидових таксонів, що належать до 15 відділів у трактуванні цитованого видання. Індикаторними є 2872 види з 13 відділів, тобто складають більшість виявленого таксономічного

списку (табл. 1.). Наразі розроблено кілька систем біоіндикації якості поверхневих вод, за допомогою яких оцінюються різні характеристики водних екосистем.

Таблиця 1 – Співвідношення індикаторних таксонів водоростей в альгофлорі

Відділ	Загальна кількість видів водоростей відома на території України.	Загальна кількість внутрішньовидових таксонів водоростей відома на території України.	Загальна кількість видів-індикаторів водоростей, виявлена на території України	Загальна кількість індикаторних видових та внутрішньовидових таксонів водоростей, виявлених на території України
Cyanophyta	671	824	423	437
Euglenophyta	384	529	366	492
Chrysophyta	317	333	184	196
Haptophyta	45	45	2	2
Xanthophyta	331	345	67	68
Bacillariophyta	989	1207	659	756
Raphidophyta	8	8	6	6
Dinophyta	260	292	62	64
Cryptophyta	59	59	24	24
Glaucocystophyta	3	3	1	1
Rhodophyta	143	160	17	17
Chlorophyta	1381	1510	500	538
Charophyta	813	1178	547	698

У більшості зазначених робіт біоіндикаційні методи використовуються у зв'язку з окремими факторами середовища, але нижче продемонстровано наявність підходів, коли за допомогою біоіндикації також визначається загальний стан екосистеми та перспективи її розвитку, а також реакції водних угруповань в умовах змінного клімату.

З усього вищевикладеного можна зробити висновок, що особливо важливим є створення цілісної узагальненої системи, з чітким уявленням про механізми функціонування водної екосистеми як взаємозалежної єдності середовища та організмів, що мешкають у ній. Актуальним є також запровадження нових показників, що дозволяють оцінити вплив кліматичних впливів на водну біоту.

Аналіз видового складу водоростевих угруповань є основним етапом біоіндикації. Раніше система біоіндикації була заснована на наявності або відсутності виду за певних умов навколишнього середовища. Згодом список видів-індикаторів збільшився, і система включила нові види, які згодом були класифіковані з точки зору основних характеристик навколишнього середовища. Нещодавні зміни також були прийняті до уваги, та стало можливим створення таблиці індикаторних видів для флори України.

Висновки

В було вдосконалено математичні моделі спектральних характеристик водних середовищ з частинками фітопланктону, що дозволило дослідити глибинну структуру освітленості у приповерхневих шарах цих середовищ та обрати спектральні діапазони для роботи засобів екологічного контролю. Здійснено дослідження методів біоіндикації та розвиток бази даних з альгоіндикації в Україні. Досліджено індикаторні таксони водоростей в альгофлорі України. Розроблені методи екологічного моніторингу дозволяють комплексно оцінити екологічний стан водних об'єктів з використання біоіндикації за цими групами водоростей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Barinova S.S., Bilous O.P., Tsarenko P.M. Algal indication of water bodies in Ukraine: methods and perspectives. Haifa, Kiev: University of Haifa Publisher, 2019. 367 p.

2. Климюк В.М., Барінова С.С., Лялюк Н.М. Біоіндикаційний аналіз солоних озер РЛП "Слов'янський курорт" за фітопланктоном. Гідрологія, гідрохімія та гідроекологія, 2014. V. 2(33). Р. 70–80.

3. Барінова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель Авив: Pilies Studio, 2006. 498 с.

4. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. (Eds.). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocarota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, Phaeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta and Rhodophyta: Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2006. 713 p.

5. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. (Eds.). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 2. Bacillariophyta. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2009. 413 p.

6. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. (Eds.). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 3. Chlorophyta. Gantner Verlag, Ruggell, 2011. 511 p.

7. Tsarenko P.M., Wasser S.P., Nevo E. (Eds.). Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 4. Charophyta. Ruggell: Koeltz Scientific Books, 2014. 703 p.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Мандебура Святослав Васильович — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Мандебура Анастасія Юрїївна — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko14b.kozachuk@gmail.com.

Підпригора Євгеній Сергійович — студент групи ТЗД-21м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: zhenyapidorigora788@gmail.com.

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Mandebura Svyatoslav V. — Postgraduate student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko14b.mandebura@gmail.com.

Mandebura Anastasia Y. — Postgraduate student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko14b.kozachuk@gmail.com.

Pidoprihora Evgeny S. — student of TZD-21m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : zhenyapidorigora788@gmail.com

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ЗАЛИШКІВ НЕПРИДАТНИХ ПЕСТИЦИДІВ ТА ПЕСТИЦИДВМІСНИХ ВІДХОДІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено дослідження процесів, що відбуваються під впливом плазми у воді, забрудненій пестицидами. Вдосконалено методи знешкодження непридатних пестицидних препаратів. Вдосконалено методи обробки стічних вод забруднених непридатними пестицидними препаратами.

Ключові слова: вода, пестициди препарати, забруднення.

Abstract

Study was made of the processes occurring under the influence of plasma in water contaminated with pesticides. Methods for neutralizing unsuitable pesticide preparations have been improved. Methods for treating wastewater contaminated with unsuitable pesticides have been improved.

Keywords: water, pesticide preparations, pollution.

Вступ

Актуальність роботи пов'язана з потребою пошуку альтернативних методів очистки води від залишків непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів, які задовольняють необхідний рівень очищення води. Перспективним напрямом розвитку технології водопідготовки та знешкодження стічних вод є застосування високоенергетичних зовнішніх полів. Впровадження та промислове застосування методу електророзрядної плазми є частиною розвитку наукомістких технологій, що відповідають сучасним вимогам до захисту екосистем та ресурсозбереження.

Метою роботи є вдосконалення методів очистки води від залишків непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів.

Об'єкт досліджень – процес очистки води від залишків непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів за допомогою вдосконалених методів та засобів.

Предмет досліджень – методи і засоби очистки води від залишків непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів.

Результати дослідження

При електричному розряді в міжелектродному просторі виникають хімічно активні частинки, що мають більший окисний потенціал, ніж озон. До них відносяться ОН-радикали та атомарний кисень. Радикали ОН ефективно утворюються, наприклад, у разі імпульсних іскрового чи бар'єрного розрядів у вологому повітрі.

Час життя ОН-радикалів в озono-повітряній суміші становить 0,1-0,3 мс, радіус дифузії ОН-радикалів – порядку діаметра розряду. ОН-радикали за час життя переносяться на відстань не більше 30 мкм, при цьому їх концентрація знижується більш ніж у 10 разів. Тому рух повітря не може робити істотний внесок у процеси масопереносу ОН-радикалів. Для перенесення у воду радикали повинні створюватися у безпосередній близькості від поверхні води.

У багатьох роботах досліджувалась можливість інтенсифікації окислювальної деструкції органічних забруднювачів в оброблюваній воді, що містить деякі ароматичні сполуки [1-3].

Було зазначено, що експериментальні установки електророзрядної обробки води у більшості аналізованих робіт повторюють одна одну. Пристрій плазмохімічного реактора в рідкому випадку відрізняється від класичного розташування електродів для здійснення обробки розрядом тліючим заданого об'єму рідини.

На рис.1. показано схему експериментальної установки, принцип якої використовувався в роботах [1–4]. Як джерело імпульсного струму використовувався високовольтний генератор імпульсний з частотою 70 кГц і струмом від 0 до 30 кВ.

При плазмохімічному окисненні органічних речовин найчастіше визначають кінетичні характеристики процесу, ефективність деструкції, енерговкладення досліджуваного розряду, а також аналізують можливі механізми реакції за рахунок детектування проміжних продуктів окиснення та інтермедіатів.

Так, наприклад, у роботах [1–4] передбачається, що первинною реакцією окислення фенолу є атака ароматичного кільця гідроксильними радикалами. Первинні продукти окислення зазнають деструкції з утворенням вторинних продуктів. Розкриття ароматичного кільця призводить до утворення низькомолекулярних сполук, переважно альдегідів та органічних кислот.

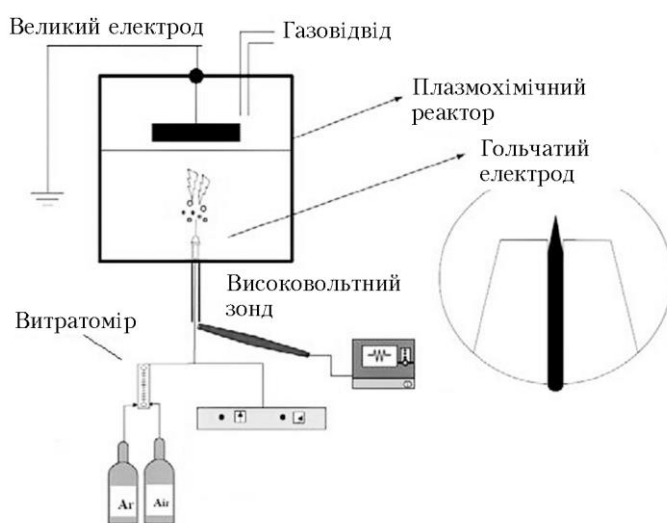


Рис. 1. Схема експериментальної установки обробки води тліючим розрядом

Основними побічними продуктами є 2-нітрофенол, катехін, бензохінон та пропін, а також у незначних кількостях органічні кислоти. В результаті низки досліджень показано, що найбільш ефективно окислення органічних компонентів стічних вод імпульсним розрядом досягається при продуванні розчину киснем повітря. Атмосфера інертних газів не сприяють інтенсифікації окислювальних процесів. Також, швидкість видалення органічних забруднювачів збільшується зі зростанням прикладеної напруги та підвищення рН розчину. Додавання Fe^{2+} може сприяти деструкції органічних речовин за рахунок формування ОН-радикалів [3].

Висновки

Проведено вдосконалення методів та засобів очищення води від залишків непридатних пестицидів та пестицидвмісних відходів, які задовольняють необхідний рівень очищення води. Досліджено можливості водопідготовки та знешкодження стічних вод є застосування високоенергетичних зовнішніх полів, а саму низькотемпературної електророзрядної плазми. Дослідженню процеси, що відбуваються під впливом плазми у воді, забрудненій пестицидами. При електричному розряді в міжелектродному просторі виникають хімічно активні частинки, що мають більший окисний потенціал, ніж озон. До них відносяться ОН-радикали та атомарний кисень. Для перенесення у воду радикали повинні створюватися у безпосередній близькості від поверхні води. Швидкість видалення органічних забруднювачів збільшується зі зростанням прикладеної напруги та підвищення рН розчину. Додавання Fe^{2+} сприяє деструкції органічних речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sun B., Sato M., Clements J. S. Use of a pulsed high-voltage discharge for removal of organic compounds in aqueous solution. *Journal Phys. D: Appl. Phys.*, 1999. V. 32. P. 354-357.
2. Zhu L., Ma J., Yang S. Removal of phenol by activated alumina bed in pulsed high-voltage electric field. *Journal of Environmental Sciences*, 2007. V. 19. P. 409-415.
3. Cheng H., Chen S., Wu Y., Ho D. Non-thermal plasma technology for degradation of organic compounds in wastewater control a critical review. *Journal Environ. Eng. Manage.*, 2007. V. 17. N 6. P. 427-433.
4. Sato M., Jayaram S. H., Griffiths M. W. Decomposition of phenol in water using water surface plasma in wetted-wall reactor. *International Journal of Plasma Environmental Science & Technology*, 2007. V. 1. P. 71-75.

Кватернюк Сергій Михайлович — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Мандебура Святослав Васильович — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko14b.mandebura@gmail.com.

Мандебура Анастасія Юрївна — аспірант кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: eko14b.kozachuk@gmail.com.

Саківський Назар Олександрович — студент групи ЕКО-21м, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: si8790@ukr.net.

Kvaterniuk Serhii M. — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serg.kvaternuk@gmail.com.

Mandebura Svyatoslav V. — Postgraduate student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko14b.mandebura@gmail.com.

Mandebura Anastasia Y. — Postgraduate student of the Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : eko14b.kozachuk@gmail.com.

Sakivsky Nazar O. — student of ECO-21m group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : si8790@ukr.net.

АНАЛІЗ НАНОФІБРОБЕТОНУ І НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ВИГОТОВЛЕННІ БЕТОНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті наведено огляд рівня розвитку нанотехнологій у виробництві бетонів. Наведено визначення нанотехнології, досягнення в галузі приладобудування та їх застосування у дослідженнях бетону, а також у галузі будівельних матеріалів на основі бетону.

Ключові слова: нанобетон, нанотехнології, нанометр, наномодифікований бетон.

Abstract

The article presents an overview of the level of development of nanotechnology in the production of concrete. Definitions of nanotechnology are given, advances in the field of instrumentation and their application in concrete research, as well as in the field of concrete-based building materials.

Keywords: nanoconcrete, nanotechnologies, nanometer, nanomodified concrete.

Вступ

Аналітичний підхід до міжнародної та вітчизняної практики в галузі будівництва показує, що бетон та залізобетон – наймасовіші будівельні матеріали, що багато в чому визначають рівень будівельного потенціалу в країні.

Відомо, що від того, як ведеться будівництво, залежить майбутнє країни, її економіки, науки, культури, її престижу та авторитету. Темпи сучасного будівництва, якість, ефективність та конкурентоспроможність будівельних об'єктів різного призначення забезпечуються насамперед якістю застосовуваного бетону та залізобетону. Бетон та залізобетон у ХХІ столітті залишаться основним будівельним матеріалом при будівництві не тільки житла, а й об'єктів та споруд, що працюють у складних умовах поперемінного заморожування та розморожування, агресивного водонасичення. У зв'язку з цим проблема одержання високоефективних бетонів із високою експлуатаційною надійністю стає особливо актуальною [1–5].

Основна частина

Нанотехнологія – це технологія виготовлення надмікроскопічних конструкцій із найдрібніших частинок матерії. Назва походить від слова "нанометр" - мільйонна частина метра. Нанотехнології забезпечують можливість створювати та модифікувати об'єкти, що включають компоненти з розмірами менше 100 нм, принципово нової якості. Цінність таких систем полягає в тому, що можлива їхня інтеграція у повноцінно функціонуючі системи макромасштабу.

Строго кажучи, нанотехнологія як науковий напрямок не є чимось новим.

Системи, об'єкти яких мають подібні розміри, типові в живій природі.

Важливою відмінністю нанометрового масштабу є здатність молекул самоорганізовуватися у структури різного функціонального призначення, і навіть породжувати структури, собі подібні. Методами так званого механосинтезу реалізуються нові молекули, що не мають аналогів, [6–8].

Проведені експерименти, в яких тисячі і десятки тисяч молекул з'єднуються в кристали, що мають наперед задані властивості, які не зустрічаються у природних матеріалів. Якісна характеристика нанотехнології полягає у практичному використанні нового рівня знань та розуміння фізико-хімічних властивостей матерії. Відомий цілий ряд органічних молекулярних груп, які можуть функціонувати як випрямляч, провідна шина або пристрій, що запам'ятовує. Для зберігання одного біта інформації

теоретично потрібна лише одна молекула. Виготовлений таким чином накопичувач на жорсткому диску міг би багато разів перевершити за ємністю сьогоденні аналоги.

Існує і потенційна альтернатива нанотехнологічна енергоресурсам.

Це особливо актуально в епоху екстремально високих світових нафтових цін. Нафта цілком може замінити сонячну енергію. Вчені переконані, що за певного використання нанотехнологій ефективність збору сонячної енергії зросте настільки, що про нафту і вугілля все просто забудуть. Енергія Сонця однаково доступна всім державам на планеті, і важко придумати, як одна країна перекриє інший доступ до цього джерела. Отже, однією причиною для воєн та конфліктів завдяки нанотехнологіям може стати менше.

Отже, нанотехнології оперують величинами порядку нанометра. Нанометр - це величина, яка дуже мала (10-9 м). Розмір нанометра можна порівняти хіба що з атомом. Виходить, що нанотехнології працюють не з речовиною, і з його складовими частинками – атомами. Нанотехнології розвиваються на сьогоднішній день у трьох основних напрямках: по-перше, у бік виготовлення електронних схем розміром з молекулу або атом, по-друге, у бік виготовлення механізмів таких самих розмірів. І, нарешті, третій напрямок нанотехнологій – збирання предметів із молекул та атомів.

Фундаментальні дослідження явищ, що відбуваються в структурах з розмірами менше 100 нм, дали початок розвитку нової галузі знань, яка, безумовно, внесе революційні зміни в технології XXI століття.

Загальносвітові витрати на нанотехнологічні проекти зараз перевищують 9 мільярдів доларів на рік. Перед США припадає приблизно третина всіх світових інвестицій у нанотехнології. Інші головні інвестори на ринку нанотехнологій – Європейський Союз та Японія. Прогнози показують, що до 2025 року загальна чисельність персоналу різних галузей нанотехнологічної промисловості може сягнути 2 мільйонів, а сумарна вартість товарів, вироблених з використанням наноматеріалів може наблизитися до 1 трильйону доларів.

У будівництві використовуються різні види бетону, до складу яких входять в'язуча речовина, заповнювач та вода. Для поліпшення властивостей бетонної суміші додають добавки, що пластифікують. Такі компоненти в бетонному розчині продовжують термін експлуатації, підвищують морозостійкість та стійкість до впливів агресивних середовищ. Молекули пластифікаторів органічного та неорганічного походження адсорбуються на цементних частках і дозволяють скоротити кількість води у розчині. При використанні пластифікаторів зменшується потреба складного у воді і збільшується рухливість бетонної суміші [7-9].

Новий матеріал, що недавно з'явився на ринку, нанобетон принципово мало чим відрізняється від звичайних бетонних сумішей. У його складі також є мінеральне в'язуче, заповнювач та вода. Тільки як пластифікатори застосовуються наноініціатори, що являють собою мікроскопічні порожнисті трубки в кілька атомарних шарів вуглецевих полімерів. Діаметр цих нанотрубок - всього кілька одиниць мікрон, але їхня міцність більше ста гігапаскалів. Крім того, їх гідністю є несприйнятливості до лугів та кислот. Коли наноініціатори взаємодіють із цементом, вони кристалізуються, армуючи бетон і на молекулярному рівні змінюючи його структуру.

Нанобетон стійкий до високих температур, свої характеристики зберігає при температурі до 800 °С. Використання в бетоні наноініціаторів покращує фізико-механічні характеристики матеріалу, підвищуючи міцність на 150%, а морозостійкість – на 50%. Нанотрубки, що у структурі облицювальних плиток з нанобетону, виділяють під впливом кисню атомарний кисень, має бактерицидні властивості. Так як зміна фізичної структури нанобетону різко знижує потребу в'язучого складового у воді, це дозволяє в шість разів зменшити вагу бетонних конструкцій та ймовірність появи тріщин. Внутрішнє молекулярне армування знижує потребу у армуванні бетонної конструкції.

Наноініціатори підвищують зчеплення бетону з металом, при цьому вони на молекулярному рівні взаємодіють навіть з шарами корозії. Рекомендується використовувати нанобетон при будівництві залізобетонних конструкцій від 74 м та при зведенні об'єктів з підвищеними вимогами до пожежної безпеки та сейсмостійкості [8, 9]. Завдяки щільній легкій однорідній структурі нанобетон не потребує гідроізоляції, а висока міцність матеріалу дозволяє зменшити обсяги укладання нанобетону на 30 %.

Так як готові споруди з нанобетону мають меншу вагу, ніж конструкції із звичайного бетону, для них не потрібний потужний фундамент, а це дозволить скоротити вартість будівництва та трудовитрати.

Термін «нанобетон» сьогодні досить часто вживається у будівельному лексиконі. Це матеріал майбутнього, який незабаром стане гідною заміною традиційним бетонним сумішам.

Нанобетон зі своїми високими фізико-механічними характеристиками відкриває нові можливості для проектування та будівництва. Цей будівельний матеріал, виготовлений на основі прогресивних нанотехнологій, що відрізняється міцністю, легкістю, стійкістю до термічних перепадів, дозволяє здешевити будівництво нових об'єктів та полегшити реставрацію старих конструкцій.

Нанобетон називаються бетони різних класів і марок. Наразі розробка технологій та рецептур на основі нанотехнологій знаходиться на початковій стадії. Але вже є готові суміші нанобетон різної міцності, які рекомендовані до застосування в різних сферах будівництва.

Аналітики будівельного ринку підрахували, що при масовому виробництві нанобетонів кінцева вартість нової продукції порівняно із звичайними бетонами буде вищою за все на 10–20 %. Але за своїми споживчими властивостями нові матеріали перевершуватимуть традиційний бетон у чотири–шість разів. Початок промислового виробництва наномодифікованого бетону має розпочатися у 2022–2023 роках [1, 3].

Висновок

У статті розглянуто стан справ та останні досягнення у галузі нанотехнології бетону. Нанотехнології сприяють покращенню властивостей бетону та ведуть до розробки нових, життєздатних, передових композитів на основі цементу з унікальними механічними, тепловими та електричними властивостями. Розробка приладів та розвиток обчислювальної науки забезпечують інженерам та вченим отримання безпрецедентних даних про бетон, починаючи від атомарного рівня та закінчуючи суцільними середовищами, а також про роль нанорозмірних частинок у плані характеристик та довговічності. Ці дані відіграють вирішальну роль у прогнозуванні терміну служби бетону та його вдосконаленні.

Незважаючи на те, що в галузі наноінженерії та наномодифікування бетону з'явилися нові розробки, є питання, які слід вирішити до того, як будуть реалізовані всі можливості бетонної нанотехнології, включаючи рівномірний розподіл; сумісність наноматеріалів у цементі; обробку, виробництво, безпеку у користуванні; збільшення обсягів та витрати. Введення передових матеріалів у суспільну сферу зробить необхідним проведення оцінки їхнього впливу на довкілля та здоров'я людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури: навч. посібник для стул. вищ. навч. закл. Львів : Вид-во Нац. унту "Львівська політехніка", 2009. 581с.
2. Фостащенко О. М. Дослідження сучасних тенденцій впровадження високотехнологічних матеріалів у будівництво. Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия : Компьютерные системы и информационные технологии в образовании, науке и управлении. 2014. Вип. 78. С. 287-293.
3. Nanomaterials Market (Metal Oxide, Metals, Chemicals & Polymers, and Others) for Construction, Chemical Products, Packaging, Consumer Goods, Electrical and Electronics, Energy, Health Care, Transportation and Other Applications: Global Market Perspective, Comprehensive Analysis, and Forecast, 2016 — 2022."— URL: <https://www.zionmarketresearch.com/report/nanomaterials<market>.
4. Zgalat-Lozynskyy O.B. Spark Plasma Sintering of TiN (Shell)-Si₃N₄ (Nanofiber) System / O.B. Zgalat-Lozynskyy, N.I. Tischenko, A.V. Ragulya. Powder Metallurgy and Metal Ceramics. 2018. 56 (11-12). P. 1-8.
5. Peyvandi A., Sbia. L., Soroushian P., Sobolev K. Effect of the cementitious paste density on the performance efficiency of carbon nanofiber in concrete nanocomposite. Construction and Building Materials. 2013. №48. pp.265-269.
6. Innovative Developments of Advanced Multifunctional Nanocomposites in Civil and Structural Engineering. Kenneth Loh Satish Nagarajaiah (Ed.) Woodhead Publishing: Elsevier, 2016. 404 p. ISBN: 9781782423447

7. Nanotechnology in Concrete Materials Synopsis / B. Birgisson at al. - № E-C170, 2012. – 44 p.
8. Kanchanason V., Plank J. C-S-H – PCE Nanocomposites for Enhancement of Early Strength of Cement. – 19. Internationale Baustofftagung, 2015. – Weimar. Bundesrepublik Deutschland. – Band 1. – P. 759–766.
9. Rapid hardening concrete modified ultrafine additives / M. Sanytsky, U. Marushchak, B. Rusyn, T. Mazurak // XV International Scientific Conference “Current issues of civil and environmental engineering and architecture”. – 2015. – P. 74–75.

Бричанський Артур Олегович – аспірант 1-го курсу, група 192-22а, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: artyrbr@gmail.com

Мороз Дмитро Володимирович – магістр, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: scorpionwwe2106@gmail.com

Бондар Олександр Васильович – магістр, м. Вінниця, e-mail: bondar.sashko@gmail.com

Черепаша Дмитро Володимирович – аспірант, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: Христич Олександр Володимирович – к.т.н., професор, Факультет будівництва цивільної і екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Brychanskyy Artur – 1st-year graduate student, group 192-22a, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, artyrbr@gmail.com

Moroz Dmytro – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya city, e-mail: scorpionwwe2106@gmail.com

Bondar Olexandr – student, Vinnytsya city, e-mail: bondar.sashko@gmail.com

Cherepaha Dmytro – graduate student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: Khrystich Oleksandr – Ph.D., professor, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОМОДИФІКОВАНОГО БЕТОНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті наведено огляд рівня розвитку нанотехнологій у виробництві бетонів

Ключові слова: бетон нового покоління, наномодифікований бетон, наночастинки, модифікація структури

Abstract

The article presents an overview of the level of development of nanotechnology in the production of concrete.

Keywords: new generation concrete, nanomodified concrete, nanoparticles, structure modification

Вступ

Як відомо, бетон нового покоління являє собою високотехнологічні бетонні суміші і бетон з добавками, що набуває і зберігає необхідні властивості при твердінні та службі в будь-яких експлуатаційних умовах. Відмінною особливістю бетону нового покоління є багатокомпонентність, що передбачає використання різноманітних мінеральних дисперсних компонентів, двох-трьохфракційного дрібного і великого заповнювача, комплексних хімічних добавок, комбінацій полімерної та сталеві фібри [1-2].

Основна частина

Проектний рівень міцності та експлуатаційних властивостей бетону нового покоління досягається якісним підбором складу, вибором технології виготовлення, доглядом за бетоном, доведенням якості бетонних виробів до необхідного рівня технічного стану на стадії експлуатації. Однак для отримання високотехнологічного бетону необхідно спрямоване формування структури [3].

Поряд із традиційними способами регулювання структури бетону нового покоління перспективною також є модифікація бетону нанорозмірними частинками, при введенні яких у мінеральну матрицю в'язучого відбувається її структування; в результаті виходять наномодифіковані матеріали з абсолютно новими властивостями.

В даний час отримано різні види наночастинок. Молекулярні вуглецеві кластери представляють частинки розміром 10-100 нм і мають упорядковану просторову структуру з атомів вуглецю, пов'язану за допомогою сил молекулярної взаємодії.

Очікується, що введення до складу бетону нано-часток призведе до поліпшення структури цементного каменю, підвищення його тріщиностійкості, динамічної в'язкості. Нанотрубки ведуть себе в цементному розчині як центри кристалоутворення, але оскільки вони мають не точкову, а протяжну форму, кристали утворюються витягнуті. Розростаючись, кристали переплітаються, частково проростають один в одного і утворюють просторову мережу, що пронизує і зв'язує в єдине ціле весь цементний камінь.

Основною проблемою створення наномодифікованих бетонів є рівномірний розподіл наноматеріалу в обсязі цементної матриці, що особливо важливо у випадках додавання модифікатора в мікрокількості. Для вирішення цієї проблеми необхідне додаткове середовище, що утворює в композиті безперервну фазу. Цю функцію може виконувати рідка чи дисперсна фаза.

В даний час існує кілька способів введення і рівномірного розподілу наноматеріалу: використання слабких розчинів або суспензій, одержуваних методами послідовного розведення для введення в сполучне; використання слабких розчинів або суспензій для обробки поверхні об'єктів перед нанесенням захисних плівкових покриттів; приготування водної суспензії в гідродинамічному

ультразвуковому диспергаторі і змішування з основним матеріалом сполучного з використанням стандартного обладнання; обробка поверхні високодисперсного наповнювача перед його введенням у композиційний матеріал; введення наноструктурованої добавки в бетонну суміш при їх спільному перемішуванні [4, 5].

Висновок

Аналіз сучасних тенденцій дослідження нових будівельних технологій і матеріалів в економічно розвинених країнах світу дозволяє стверджувати, що основою динамічного впровадження в практику на найближчі 10-20 років стануть матеріали і технології, отримані на основі досягнень і розробок у галузі нанотехнологій. За прогнозами вчених-економістів, до 2025 р. вартість нанотехнологічної продукції у загальносвітовому промисловому виробництві має становити 1 трлн доларів.

Незважаючи на те що почався період впровадження у виробництво розробок, пов'язаних з наномодифікованим бетоном, слід зазначити той факт, що напрям, що з'явився в бетонознавстві вимагає великих додаткових досліджень особливостей структуро-освіти; умов підвищення експлуатаційних властивостей; визначення виду наномодифікатора та його носія; розробки способів введення наномодифікатора, що забезпечують його однорідний розподіл на межі розділу фаз; техніко-економічної оцінки ефективності нанотехнологій у виробництві бетону та виробів з нього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заячук Д. М. Нанотехнології і наноструктури: навч. посібник для стул. вищ. навч. закл. Львів : Вид-во Нац. унту"Львівська політехніка", 2009. 581с.
2. Фостащенко О. М. Дослідження сучасних тенденцій впровадження високотехнологічних матеріалів у будівництво. Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия : Компьютерные системы и информационные технологии в образовании, науке и управлении. 2014. Вип. 78. С. 287-293.
3. Peyvandi A., Sbia L., Soroushian P., Sobolev K. Effect of the cementitious paste density on the performance efficiency of carbon nanofiber in concrete nanocomposite. Construction and Building Materials. 2013. №48. pp.265-269.
4. Innovative Developments of Advanced Multifunctional Nanocomposites in Civil and Structural Engineering. Kenneth Loh Satish Nagarajaiah (Ed.) Woodhead Publishing: Elsevier, 2016. 404 p. ISBN: 9781782423447
5. Nanotechnology in Concrete Materials Synopsis / B. Birgisson at al. - № E-C170, 2012. – 44 p.

Бричанський Артур Олегович – аспірант 1-го курсу, група 192-22а, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: artyrbr@gmail.com

Мороз Дмитро Володимирович – магістр, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: scorpionwwe2106@gmail.com

Бондар Олександр Васильович – магістр, м. Вінниця, e-mail: bondar.sashko@gmail.com

Черпаха Дмитро Володимирович – аспірант, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: Христич Олександр Володимирович – к.т.н., професор, Факультет будівництва цивільної і екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Brychanskyy Artur – 1st-year graduate student, group 192-22a, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, artyrbr@gmail.com

Moroz Dmytro – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya city, e-mail: scorpionwwe2106@gmail.com

Bondar Olexandr – student, Vinnytsya city, e-mail: bondar.sashko@gmail.com

Cherepaha Dmytro – graduate student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: Khrystych Olexandr – Ph.D., professor, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

МОДЕЛЬ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ТИПУ ЗАБУДОВКИ ТЕРИТОРІЇ ПРИМІСЬКОЇ ЗОНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті описано можливі типи забудови території приміської зони, запропоновано модель вибору оптимального типу забудови території приміської зони згідно з наявними ресурсами, обмеженнями та перевагами інвесторів, а також населення.

Ключові слова: тип забудови, заміська зона, розвиток території.

Abstract

The article describes the possible types of development of the territory of the suburban area, proposed a model for choosing the optimal type of development of the territory of the suburban area according to the available resources, restrictions and preferences of investors, as well as the population.

Keywords: type of development, suburban area, territory development.

Вступ

Особливості формування приміських зон істотно відрізняються залежно від їхньої регіональної приналежності. Це пояснюється різницею природно-кліматичних умов, соціокультурних та демографічних характеристик населення, а також обраною адміністрацією стратегічною лінією розвитку цих територій. Бережне та ефективне освоєння приміських зон – тривалий та складний процес, що вимагає врахування великої кількості різноманітних факторів [1-2]. Важливу роль характері еволюції приміських зон грає вибір раціональної форми забудови їх території [1-2].

Основна частина

Безумовно, ключовий вплив на характер і темп розвитку приміських зон надають розроблені та реалізовані плани стратегічного розвитку цих територій, що визначають їх основне функціональне призначення, містобудівний вигляд, який, у свою чергу, залежить від типу забудови. В даний час застосовуються різні типи житлової забудови, найбільш поширеними з яких є [2-4]:

- периметральна (квартальна) забудова;
- групова забудова;
- сітчаста забудова;
- радіальна забудова;
- точкова забудова;
- килимова забудова;
- котеджна забудова;
- садибна забудова;
- малоповерхова забудова;
- змішана забудова;
- стихійна забудова.

Такі типи забудови, як периметральна, рядкова, групова, сітчаста, радіальна, точкова, килимова, котеджна, садибна, малоповерхова з підвищеною щільністю, змішана, можуть успішно застосовуватися при проектуванні розвитку територій та будівництві житлових будівель. Загальновідомо, що різні типи забудови мають свої особливості, що впливають на можливість і характер їх використання на конкретній ділянці залежно від розташування.

Застосування конкретного типу забудови визначають вихідні параметри (розмір і вид проєктованої території, кількість населення, що розселяється тощо), обмеження (культурно-історичні, існуючі нормативи), а також побажання потенційних жителів (рівень комфортності та собівартості житла, поверховість, тип житлових будівель, екологічність тощо) та інвесторів (прибуток від продажу житла, рентабельність тощо).

Нами було розроблено модель вибору оптимального типу забудови території приміської зони, яка включає такі етапи дослідження параметрів, як:

1. Оцінка розміру території для забудови - аналізується фактична площа проєктованої території. Точні критерії класифікації території за її розмірами можуть змінюватись в залежності від регіональної приналежності, а також від поточної ситуації розвитку передмістя.

2. Визначення поверховості забудови території – приймається рішення про зведення певної кількості поверхів у житлових будинках. У розрахунку враховують усі надземні поверхи, включаючи мансардний та технічний. Цокольний поверх прийнято вважати додатковим поверхом, якщо верх його перекриття перевищує середню планувальну позначку землі не менше, ніж на 2 метри.

В даний час слід відзначити тенденцію зменшення середньої поверховості житлових будівель, що зводяться. Проте таке будівництво має бути економічно обґрунтованим з погляду подальшого утримання транспортної та інженерної інфраструктури. Вважаємо, що у приміській зоні недоцільно будувати будинки вище за дев'ять поверхів. У виняткових випадках допускається будівництво житлових будівель висотою 17 поверхів.

3. Визначення щільності забудови території – обчислюється сумарна поверхова площа забудови наземної частини будівель та споруд у габаритах зовнішніх стін, що припадає на одиницю території. Максимальна щільність забудови не повинна перевищувати існуючі нормативи, що діють на території приміської зони, що проєктується. Крім того, важливо зіставити обсяг нового будівництва житла з його потребою, тобто врахувати чисельність населення, яке необхідно розмістити на заданій ділянці.

4. Визначення рівня собівартості житла – розраховується вартість квадратного метра житла. Оцінка рівня собівартості житла (низький, середній чи високий) виробляється відповідно до середньо ринковими цінами, які у регіоні у певний час.

5. Визначення рівня комфортності житла – проводиться з урахуванням характеристик розташування житлового будинку (розташування щодо центру, транспортна доступність, соціальна інфраструктура, наявність та площа рекреаційних зон); проєктно-технічних характеристик будинку (технологія будівництва, утеплення будинку, оздоблення фасаду, вентиляція, сейсмостійкість); характеристик квартири або житлового будинку (площа житла, висота стель, якість склопакетів, співвідношення площі вікон до площі підлоги, кількість санвузлів, наявність балконів, лоджій, еркерів, стан інженерних комунікацій); характеристик інфраструктури (дворова територія, організація паркування машин, система безпеки, оздоблення місць загального користування, додаткова інфраструктура).

Особливо в сучасних умовах хочеться відзначити важливість проєктування достатньої кількості місць для паркування. Вважаємо, що мінімально допустимим є розрахунок «одна квартира – одне автомобільне місце». При можливості кількість проєктованих машиномісць доцільно збільшити, оскільки індивідуальний автомобільний транспорт у приміській зоні є одним із найбільш зручних способів переміщення населення.

6. Визначення типу житлових будинків - приймається рішення про тип спорудженого житла. У приміській зоні можуть бути збудовані багатоквартирні будинки, індивідуальні, блоковані квартири або житлові будинки.

Висновок

До сучасних цивілізованих типів забудови відносяться периметральна, мала, групова, сітчаста, радіальна, точкова, килимова, котеджна, садибна, малоповерхова з підвищеною щільністю, змішана. Основними характеристиками житлової забудови виступають: щільність, поверховість, рівень собівартості та комфорту, тип житлових будівель, розмір ділянки забудови, особливості організації паркування, екологічність. Розроблена модель вибору оптимального типу забудови території приміської зони дозволяє визначити найбільш переважний варіант згідно з такими параметрами, як розмір проєктованої території, поверховість, щільність забудови, собівартість житла, рівень комфортності, типи житлових будівель, екологічність та економічна ефективність забудови.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Брунко П. Фінансування енергоефективного будівництва // СХІД. Економічні науки. – 2016. – № 1 (141). – С. 5–13.
2. Черенько Л.М. Житлові умови населення України та вибір пріоритетних напрямів житлової політики // Демографія та соціальна економіка. – 2018. – № 1 (32). – С.126–139. – <https://doi.org/10.15407/dse2018.02.126>
3. Реут А.Г. Еволюція житлових умов під впливом соціальних змін // Демографія та соціальна економіка. – 2017. – № 3 (31). – С. 174–185. – <https://doi.org/10.15407/dse2017.03.174>
4. Марченко М.С. Щодо питання імплементації європейських норм забезпечення соціальним житлом у праві України // Збірник наук. праць ХНПУ імені Г.С. Сковороди «Право». – Вип. 27. – 2017. – С. 107–111

Бричанський Артур Олегович – аспірант 1-го курсу, група 192-22а, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: artyrbr@gmail.com

Бондар Олександр Васильович – магістр, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bondar.sashko@gmail.com

Бричанський Денис Олегович – студент 1-го курсу магістратури, група БМ-22м, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: denysbr21@gmail.com

Науковий керівник: Христич Олександр Володимирович – к.т.н., професор, Факультет будівництва цивільної і екологічної інженерії Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

Brychanskyy Artur – 1st-year graduate student, group 192-22a, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, artyrbr@gmail.com

Bondar Olexandr – student, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya city, e-mail: bondar.sashko@gmail.com

Brychanskyy Denys – 1st year master's student, group БМ-22м, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, denysbr21@gmail.com

Supervisor: Khristych Olexandr – Ph.D., professor, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. e-mail: khristych@vntu.edu.ua

КОМПОНЕНТИ «РОЗУМНОГО МІСТА» ДЛЯ ПРОЕКТІВ ВІДБУДОВИ ТА РОЗВИТКУ МІСТ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано дослідження використання компонентів «розумного міста» для проєктів відбудови та розвитку міст. Запропоновано комплексний підхід аналізу та можливості використання складових концепції розумного міста на різних рівнях будівництва. Такий підхід дозволяє запровадити модулі для поступового розвитку та удосконалення територіальних систем в місті.

Ключові слова: відновлення міст, відбудова міст, руйнування міст, розвиток міст, розумне місто, інфраструктура, енергоефективність, транспорт, енергоефективність, залучення громадян, проєкти відбудови.

Abstract

A study of the use of "smart city" components for urban reconstruction and development projects was carried out. A comprehensive approach to analysis and the possibility of using the components of the concept of a smart city at different levels of construction is proposed. This approach allows for the introduction of modules for the gradual development and improvement of territorial systems in the city.

Key words: urban regeneration, urban reconstruction, urban destruction, urban development, smart city, infrastructure, energy efficiency, transport, energy efficiency, citizen involvement, reconstruction projects.

Вступ

Триваюче російське вторгнення в Україну продовжує завдавати значних економічних і соціальних втрат через значні збитки виробничим активам та інфраструктурі, обмежений доступ до ринку та переміщення робочої сили. Руйнування міст і велика міграція з охоплених війною територій – це великі виклики для повоєнної відбудови України.

Через агресію РФ в Україні зруйновано понад 350 тисяч житлових об'єктів, понад 30% інфраструктури пошкоджено, а цілі міста зруйновані. 7,8 мільйонів людей покинули країну, і приблизно стільки ж дітей серйозно постраждали через відсутність шкіл, лікарень та електроенергії [1].

Україна вже зараз потребує проєктів відбудови міст, надзвичайно важливо створити бачення нової успішної держави зі зростаючою економікою, стійкою енергетикою та інклюзивною інфраструктурою.

Протягом усієї історії людства цивілізації відбудовували свої міста. Рим після того, як його пограбували галли. Лондон і Чикаго після великих пожеж у 1666 і 1871 роках. Сан-Франциско після великого землетрусу та пожежі 1906 року. Берлін і Токіо після Другої світової війни. Сеул після Корейської війни. Сараєво після Балканських війн. Міста, які були значно зруйновані, знову ставали економічними та культурними центрами протягом кількох десятиліть — що недовго у контексті сучасної історії. Навіть міста, які відновлювалися після майже повного знищення, такі як Хіросіма та Нагасакі в 1945 році, досить швидко повернулися до своєї траєкторії зростання (Davis and Weinstein, 2022). Тож історія дає підстави для оптимізму щодо перспектив відбудови міст в Україні [2].

Саме тому актуальним завданням є відбудова зруйнованих міст усіх типів, забезпечення їх конкурентоспроможності та сталого розвитку територій країни.

Результати дослідження

Дослідження світового досвіду відновлення зруйнованих міст необхідні для підготовки планів розвитку міста. Деякі світові досвіди для насичених подіями міст, таких як Варшава, яка відображає (Пояснення – Ревіталізація) і використовує збереження, Більбао, який відображає (Інтерпретація – Оновлення) і використовує реабілітацію, і Тяньцзін, який відображає (Деконструкція – Реформа) і використовує реконструкцію. У спробі використати цей досвід і вивести деякі показники для кожної стратегії. Застосовуючи отримані показники до традиційного

міста Мосул, було зроблено висновок, що найбільш прийнятною стратегією для реконструкції цього міста є стратегія Пояснення – Ревіталізація, яка представляє збереження, оскільки руйнування міста мало на меті зруйнувати історичну та культурну цінність міста та знищити місцеву та національну ідентичність [3].

Зараз ми маємо змогу переосмислити управління містом і на перше місце поставити людину – її життя, безпеку та здоров'я. А також розробити концепції відбудови, інноваційного проектування і реалізації нових проектів розвитку міста. Розумні міста дозволять покращити якість життя громадян, зменшити соціально-економічну нерівність і зробити управління містом більш ефективним.

Завдання, яке зараз стоїть перед урядом та органами місцевого самоврядування, полягає в тому, щоб відновити та розвинути міста України на основі ініціативної творчої участі громадян. У розумному місті значну роль повинні відігравати проекти соціального характеру: рівність, соціальна інтеграція, недороге житло, безпека тощо.

Відбудова міст України повинна базуватися на концепції «розумного міста». Мета розумного міста визначається як покращення якості життя мешканців за допомогою інноваційних технологій. Такі технології роблять міський простір більш ефективним для задоволення потреб населення та впровадження найсучасніших форм благоустрою міста, щоб зробити життя громадян комфортним і безпечним.

Багато компонентів підпадають під егіду інфраструктури розумного міста. При використанні окремо або в поєднанні з кількома ініціативами вдосконалення можуть значно підвищити операційну ефективність і якість життя мешканців. Немає однієї моделі розумного міста, але ключові аспекти включають наступне:

Залучення громадян. У всьому світі вже настала епоха розумних міст, в яких цінується та поважається участь кожного громадянина. Через сучасні цифрові інструменти громадян активно залучають до спільного розв'язання проблем, прийняття рішень, впровадження інновацій. У громадян є багато ідей про те, як покращити своє місто, перетворити на більш естетичне та комфортне середовище. Коли громадяни і органи місцевого самоврядування працюють разом, позитивні громадські зміни можливі. Необхідно знайти можливість об'єднати якщо не всіх, то максимум зацікавлених громадян. І найкраще це зробити на базі Онлайн Платформи, де, завдяки набору цифрових інструментів демократії, громадяни отримують можливість запропонувати до розгляду своєї ідеї, ініціативи, пропозиції, проекти для спільного створення найкращого міста. Або отримати доступ до успішних, перевірених часом практик інших громад.

Інфраструктура. Підвищення ефективності та можливостей державних послуг є ключовим для підготовки та підтримки сталого зростання. Послуги критичної інфраструктури включають загальноміське управління об'єктами, очищення стічних вод і розподіл води.

Широкий мережевий доступ. Інтернет став важливою послугою. Як наслідок, існує гостра потреба в інформаційно-комунікаційних технологіях і громадському Wi-Fi. Високошвидкісне підключення до Інтернету сприяє економічному розвитку та зростанню тенденції віддаленої роботи.

Громадська безпека. З точки зору технології, багато інструментів можуть допомогти відчувати, проаналізувати та діяти на потенційні загрози громадській безпеці. Наприклад, інтелектуальні камери можуть виявляти нещасні випадки та викликати швидку допомогу, а мікрофони можуть ідентифікувати постріли, триангулювати місцезнаходження стрілка та передавати цю інформацію найближчому службі швидкої допомоги.

Стійкість. Міста повинні бути стійкими до будь-яких викликів, з якими вони можуть зіткнутися, особливо щодо послуг критичної інфраструктури, на які покладаються громадяни. Якщо зіткнутися з підйомом води, несприятливими погодними умовами чи екстремальними умовами, такі технології, як відновлювані джерела енергії, розумні електромережі, централізована автоматизація будівель, резервування зв'язку та ефективність активів, можуть допомогти містам уникнути критичних збоїв.

Енергоефективність. Підвищення енергоефективності корисно не лише для навколишнього середовища. Це також добре для прибутку міста. Підключені будівлі, модернізація світлодіодного освітлення, розумне вуличне освітлення, покращення огорожувальних конструкцій будівель, модернізація обладнання HVAC та енергетичні приладові панелі можуть принести фінансову вигоду державним бюджетам завдяки збільшенню доходу та зменшенню операційних витрат.

Охорона здоров'я. Забезпечення доступу до медичної допомоги для всіх і підтримка соціальних, економічних і екологічних факторів, що сприяють загальному добробуту жителів, є

спільною метою для більшості міст. Можливості телемедицини для тих, хто не живе вдома, є чудовим прикладом того, як оцифровані міста можуть краще обслуговувати громадян.

Транспорт. Впровадження інтелектуальних транспортних систем або використання центрів управління дорожнім рухом є життєво важливими для зростання міст. Наприклад, центри керування дорожнім рухом можуть контролювати та координувати великі мережі датчиків для зменшення заторів. Крім того, у зв'язку з очікуваним різким зростанням кількості власників повністю електричних транспортних засобів (EV), містам потрібно буде збільшити доступність зарядних станцій, щоб зробити зарядку легкою, доступною та справедливою. Це не тільки принесе користь громадянам, але й допоможе містам зменшити викиди вуглекислого газу, досягти цілей щодо скорочення викидів CO₂ і шкідливих забруднювачів.

Аналітика даних. Доступ до кращого управління даними та розуміння 3 Vs (обсяг, швидкість і різноманітність) дозволять містам приймати кращі та швидші рішення. Завдяки практичним аналітичним даним розробники політики можуть покращити роботу, зменшити споживання ресурсів, контролювати ризики безпеки та краще керувати бюджетами.

Завдяки стратегічному плануванню та відданості інноваціям органи місцевого самоврядування, які будуть здійснювати проекти з відбудови міст України, безсумнівно, зроблять крок до того, щоб стати розумними містами. Це має дати позитивні результати, не лише з точки зору зростання, але допоможе забезпечити можливості сталого економічного розвитку, покращити ефективність уряду, здоровіше довкілля, кращий потік транспорту, підвищену безпеку та оновлену інфраструктуру.

Ще до війни мережа смарт сіті, спеціальні форуми, інститути розвитку міста втілювали концепцію розумного міста майже у всіх обласних містах. Тому можна вважати, що інституції для відбудови з використанням системи розумного міста в Україні є. Вони можуть бути підсиленими різноманітними громадськими та волонтерськими організаціями.

Свій перший проєкт відновлення Україна презентувала на міжнародній конференції у швейцарському Лугано. План розрахований на десять років та охоплює 15 сфер. Його загальна вартість становить понад 750 млрд доларів. З цієї суми 250-300 млрд розраховують залучити за рахунок партнерських грантів, 200-300 млрд – за рахунок позик або акціонерного капіталу, 250 млрд – за рахунок приватних інвестицій. Один із трьох етапів плану у 2023-2025 роках передбачає саме відновлення – реалізацію більшості проєктів всього плану, відновлення об'єктів соціальної сфери, будівництво житла. Етап передбачає залучення фінансування у розмірі понад 300 млрд доларів [4].

Комплексне запровадження компонентів розумного міста на всіх рівнях відбудови в містах України дозволить отримати нові якісні територіальні системи для організації життя та діяльності людей.

Висновки

Отже, відбудова та розвиток міст – це не лише про забудову новими багатоповерхівками. А про те, як поєднати житло з інтересами людей задовольнити потребу в безпеці, комунікаціях. Використання системи розумного міста в процесах відбудови дозволить реалізувати динамічну інформаційну екосистему для відстеження проєктів відбудови, реалізації комунікацій, активного використання сучасних технологій.

Відбудова України, якщо її провести правильно, зробить Європу надійним, надійним і процвітаючим партнером із багатими природними та відновлюваними ресурсами та населенням, готовим до майбутнього.

Запропонований підхід відбудови з врахуванням всіх компонентів розумного міста може бути запроваджений на різних рівнях міського будівництва. Комплексне використання такої концепції може бути реалізовано в довготривалих проєктах поступово з можливістю подальшого удосконалення окремих модулів, зв'язків та інституцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відбудова України має бути екологічною, інклюзивною та технологічною. World economic forum. <https://www.weforum.org/agenda/2022/12/ukraines-reconstruction-must-be-green-inclusive-and-technology-driven/>
2. Відбудова міст України. <https://voxukraine.org/vidbudova-mist-ukrayiny/>

3. Баррі Гіллеспі Розумні міста: найважливіші компоненти для побудови міста завтрашнього дня, сьогодні. <https://www.performanceservices.com/resources/smart-cities--critical-components-for-building-the-city-of-tomorrow-today>

4. Відновлення України після війни – скільки потрібно грошей URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/10/28/infografika/ekonomika/skilky-bude-koshtuvaty-povoyenne-vidnovlennya-ukrayiny-pershi-oczinky>

Додон Дмитро Юрійович — студент групи БМ-22мз, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimadodon9@gmail.com

Рундюк Світлана Володимирівна — кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rundyksv@gmail.com

Dmytro Dodon — student of BM-22mz group, faculty of construction, civil and environmental engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dimadodon9@gmail.com

Svitlana Ryndiuk — PhD, docent of Department of Construction, Municipal Economy and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rundyksv@gmail.com

ШЛЯХИ ПЕРЕХОДУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ BIM, ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ОСУЧАСНЕННЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі досліджені шляхи впровадження Building Information Modeling (BIM), проблематика переходу з усім знайомими методами CAD проектування, їх перевагами та недоліками. Висвітлені можливості та переваги інформаційного моделювання та проектування BIM-моделюванням.

Ключові слова: BIM технологія, цифрова модель, стандартизація систем, програмне забезпечення BIM, числовий клон будівлі

Summary: *The research explores the ways of implementing Building Information Modeling (BIM) in construction, the issues related to transitioning from the familiar CAD design methods to BIM, and their advantages and disadvantages. The opportunities and benefits of BIM for information modeling and design are highlighted.*

Keywords: BIM technology, digital modeling, system standardization, BIM software

Вступ

За останні роки спостерігається зростаюча популярність Building Information Modeling (BIM) у будівельній індустрії. BIM є ефективним інструментом, який дозволяє створювати цифрові моделі будівель, що містять повну інформацію про об'єкт в цілому та його елементи зокрема та їх властивості. В порівнянні з CAD проектуванням, BIM надає більш широкі можливості для управління проектом, зменшення ризиків та збільшення ефективності будівництва [1].

У літературних джерелах висвітлено варіанти напрацьованого досвіду переходу з CAD проектування на BIM-технології. Кожний представлений варіант досвіду може включати в себе різні стратегії впровадження та відповідно різні методи навчання. Наприклад, деякі дослідники рекомендують розглядати впровадження BIM як поетапний процес, що включає в себе навчання персоналу та встановлення стандартів. Інші автори пропонують використовувати інтенсивні тренінги для персоналу та забезпечення доступу до необхідного програмного забезпечення. Хоча такий поділ має дуже умовні межі, проте очевидно, що за будь-якого варіанту необхідно: час і фінансова підтримка процесу навчання, напрацювання методології роботи, розробки та впровадження нових стандартів праці для проектних компаній тобто створення та опанування практично нової технології розробки проектно-кошторисної документації

Результати дослідження

Для успішного переходу з CAD на BIM-технології необхідно розробити індивідуальну методологію, яка буде відповідати потребам конкретного проекту та базуватись на існуючій ситуації в проектній компанії. Така методологія може включати в себе наступні етапи [3]:

- Аналіз потреб проекту та вибір BIM-рішення.
- Встановлення стандартів та навчання персоналу.
- Поступове (поетапне) впровадження BIM-рішення.
- Створення BIM-моделі об'єкту в цілому на основі використання BIM-моделей елементів.
- Забезпечення взаємодії між усіма учасниками проекту за допомогою BIM-моделі.
- Використання BIM-моделі для управління проектом та зменшення ризиків.

Перехід з CAD на BIM має багато переваг. Нижче подано деякі з них:

- Збільшення ефективності проектування та будівництва.
- BIM-моделювання дозволяє з меншими затратами реалізовувати варіантність проектування, виконувати аналіз з питань енергоефективності та інших техніко-економічних показників проекту.
- Зменшення кількості помилок та відповідно, ремонтних робіт на при будівництві.
- Оптимізація витрат на будівництво та обслуговування.
- Забезпечення можливості одночасного доступу до проекту та при цьому роботі з реалістичною 3D моделлю об'єкту будівництва всіх зацікавлених сторін та відповідно зменшення ризиків неузгодженості тощо.
- Покращення взаємодії між учасниками проекту, на базі повноцінного числового клону будівлі на всіх етапах його експлуатації

Хоча CAD має свої переваги, такі як простота використання та широкий набір програмного забезпечення, BIM відкриває можливість створення, наповнення та в подальшому доповнення єдиної, цілісної інформації бази про об'єкт та його властивості, на її основі взаємодії між учасниками проекту та можливості управління проектом на принципово новому рівні, порівняльна характеристика наведена у табл. 1. Проте, впровадження BIM вимагає певних витрат на навчання персоналу та впровадження, а також ставить цілий ряд запитань, невідкладного вирішення, а саме: зі стандартизації та взаємодії між системами BIM.

Таблиця 1 – Порівняння систем проектування

Переваги	Недоліки
CAD	
Простота використання (на основі досвіду не одного десятиліття використання)	Обмежені можливості для управління проектом та взаємодії
Майже монопольне застосування в будівництві	Відсутність повної сконцентрованої інформації про об'єкт та його властивості, в єдиній базі, що призводить до значних втрат інформації.
Широкий вибір програмного забезпечення	Суттєвий рівень ризику появи помилок із-за неузгодженості та відповідно ремонтних робіт при будівництві
BIM	
Повна інформація про об'єкт та його властивості (числового клону об'єкта) в єдиній інформаційній базі будівлі	Відсутність досвіду, методології, протоколів взаємодії тощо та потреба у спеціалізованих знаннях
Реальна взаємодія між усіма учасниками проекту навколо повноцінної 3D моделі будівельного об'єкту	Для повноцінної реалізації необхідна відповідна технологія, методологія, зацікавленість усіх учасників будівельного інвестиційного проекту на всіх етапах існування об'єкту
Новий та значно якісніший рівень можливості управління проектом протягом усіх етапів існування об'єкта	Потреба у високоякісній та детальній інформації про об'єкт в цілому та окремих його елементах зокрема
Оптимізація витрат на будівництво та зниження ризиків	Відсутність стандартизації та необхідність розробки протоколів взаємодії між системами BIM

Для успішного переходу з CAD на BIM необхідно вирішити такі проблеми [4]:

- Недостатність кваліфікованих фахівців зі знанням BIM-технологій та програмного забезпечення.
- Відсутність єдиних стандартів та протоколів взаємодії між різними системами BIM.
- Необхідність значних одночасних та поетапних витрат на впровадження BIM технологій, а саме: як на відповідного рівня апаратну частину так і прикладне програмне забезпечення та підготовку відповідного рівня кваліфікації фахівців та учасників будівельного інвестиційного проекту на всіх етапах існування об'єкту.

- Недостатня підготовка та підтримка персоналу під час впровадження та експлуатації BIM технологій.

Наскільки б високо професійно в САД не було б реалізовано виконання усіх розділів проектно-кошторисної документації, але в підсумку, окрім самих фрагментарних розділів проекту, є бажаним отримати ще й загальну (інформаційну) модель будівлі в єдиній базі. Але, за означенням BIM – це нова технологія, яка змінює процес проектування тому її не можна отримати «зшиванням» старих технологій, тобто, використовуючи традиційний процес [5].

Для розв'язання означених проблем, необхідно проводити регулярну підготовку фахівців зі знанням BIM-технологій та створювати єдині стандарти та протоколи взаємодії між системами BIM. Також, важливо підвищувати усвідомленість індустрії будівництва щодо переваг BIM-технологій та створювати стимули для їх впровадження. Для зменшення витрат на впровадження BIM-технологій, можна використовувати хмарні сервіси та орендувати програмне забезпечення замість покупки[2].

Також, необхідно звернути увагу на необхідність інтеграції BIM з іншими технологіями, такими як Інтернет речей, штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність. Це дозволить створити інтелектуальні будівлі та інфраструктуру, яка забезпечуватиме максимальну ефективність та знизить ризики під час будівництва та експлуатації.

Висновки

Таким чином, перехід з САД на BIM-технології є важливим кроком в прогресі та розвитку будівельної галузі. Він дозволяє підвищити ефективність, знизити ризики та оптимізувати витрати на будівництво, а також створити інтелектуальну інфраструктуру, яка забезпечить максимальну ефективність та контроль над будівельними проектами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Akinci, B., & Fischer, M. (2013). The role of BIM in construction defect detection. *Journal of Information Technology in Construction*, 18, 338-351.
2. Бабенко, І. В. Інтеграція САД-систем та BIM-технологій в будівельній галузі [Електронний ресурс] / І. В. Бабенко // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Проблеми моделювання та автоматизованого проектування. - 2014. - № 25. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npdntu_2014_25_3.
3. Петрик, С. А. Анализ перехода от САД-конструкторов к BIM-моделям в проектировании / С. А. Петрик, О. И. Николенко // Научный журнал "Кубанский государственный аграрный университет". - 2015. - № 115. - С. 85-93.
4. Кулешова Н.В. BIM-технологии: перспективы и проблемы внедрения/ Н. В. Кулешова // Экономика и управление. - 2016. - № 5(132). - С. 38-42.
5. Андрухов В. М. Про один з можливих варіантів запровадження BIM-технологій в практику моделювання будівельних об'єктів [Текст] / В. М. Андрухов, В. В. Матвійчук // Будівельні конструкції. – 2018. – № 2. – С. 19. Режим доступу: <https://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/580/552>

Андрухов Валерій Михайлович – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vmandruchov@gmail.com;

Потеха Андрій Сергійович – студент 5 курсу, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andruxhov Valeriy Mykhailovych – PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: vmandruchov@gmail.com;

Andriy Serhiiovych Potekha – student, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ АСФАЛЬТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті запропоновано розглянути особливості технології укладання асфальту. Також детально розглянуто види асфальтування.

Ключові слова: Асфальтування, технологія, дорожньо-будівельні роботи, будівництво доріг, холодний асфальт, литий асфальт.

Abstract

In this article, it is proposed to consider the features of asphalt laying technology. Types of asphaltting are also considered in detail.

Keywords: Asphaltting, technology, road construction works, road construction, cold asphalt, cast asphalt.

Вступ

Кількість автотранспорту шалено зростає з кожним роком, а отже питання укладання асфальту стає все більш актуальним. Однак і дорожні технології не стоять на місці. Сучасні матеріали та способи укладання асфальту, що пропонуються, дозволяють здійснювати будівництво доріг з покриттям, яке довго служить навіть при високих навантаженнях.

Результати дослідження

Асфальтування залишається найпопулярнішим у світі методом будівництва доріг. Якщо говорити про співвідношення ціни на асфальтування, зручності та якості, то гідного конкурента у асфальту поки немає. Цей матеріал добре поглинає шум, витримує великі навантаження та перепади температур, на ньому добре видно дорожню розмітку. Крім того, асфальтове покриття придатне до експлуатації вже за кілька годин після укладання або ремонту.

Самохідне обладнання, що використовується при дорожньо-будівельних роботах, умовно класифікують на дві категорії: основне і допоміжне. Перша група представлена апаратами, що виконують безпосередньо формування дорожнього покриття. Другий блок – комплекси, використовувані для супутніх робіт. При формуванні дорожнього покриття використовується спецтехніка для укладання асфальту та додаткове обладнання. Основна машина для укладання асфальту – асфальтоукладач. Він приймає суміш із самоскиду і рівномірно розподіляє на дорожнє полотно. Ці машини зазвичай на гусеничних чи колісних самохідних шасі. У гусеничних, перевага у низькому тиску на дорогу і високій маневреності. Але через не високу швидкість (до 3 км/год) до місця такі машини доставляють на низькорамних тралах. Асфальтоукладачі оснащують допоміжними механізмами: розрівнювальними плитами та трамбуєчими брусами. Наступна машина для укладання асфальту – дорожній коток. Він ущільнює покриття. Класичні котки без коліс, мають два вальці. Як додаткове обладнання використовують дорожні фрези, грейдери, фронтальні та інші навантажувачі, тощо. Дорожні фрези зрізають старий шар, щоб підготувати полотно до укладання нового асфальтобетону. При ручному способі використовують інше обладнання та інструмент для укладання асфальту.

Залежно від умов експлуатації та запланованого навантаження можна вибрати різні види асфальтобетону. Наприклад, матеріал на піщаній основі придатний для пішохідних та велосипедних доріжок. А ось для укладання асфальтобетону на автомобільних дорогах доцільно вибрати щебеневий або гравійний асфальтобетон.

Види асфальту поділяють і за характеристиками бітуму. В'язкі гарячі суміші можна укласти тільки за плюсових температур. А ось так званий холодний асфальт підходить для роботи і в умовах, коли ртутний стовпчик показує температуру нижче за нуль. Це хороший вихід, коли потрібна оперативність під час укладання асфальту, адже дороги і взимку вимагають обслуговування.

Холодний асфальт – чудовий засіб для ямкового ремонту (Рис. 1). Він дає можливість оперативно усувати недоліки покриття і при цьому не потребує додаткового утрамбування. Плинні та еластичні бітуми, що входять до його складу, роблять холодне асфальтування доріг непоганою альтернативою

традиційним методам укладання асфальту. Зазвичай використовується для створення асфальтового покриття в зимовий період.



Рис. 1. Холодний асфальт - являє собою суміш мінеральних матеріалів (щебеню, піску і мінерального порошку), бітумного в'язучого і стабілізуючої добавки, яка забезпечує стійкість щебенево-мастичної суміші до розшарування.

Набирає популярності і ще одна відновлювальна технологія — литий асфальт. Це текуча гаряча бітумна суміш, яка буквально заливається у підготовлену порожнину у покритті (Рис. 2). Литий асфальт, як і холодний, не потребує утрамбування. Він дуже ефективний, якщо потрібно усунути яму геометрично складної форми.



Рис. 2. «Литий» асфальтобетон є сумішшю бітумного в'язучого, кам'яного наповнювача і мінерального порошку, нагрітих та перемішаних в гарячому стані

Технологія лиття дозволяє не тільки ремонтувати покриття, а й здійснювати повноцінне будівництво доріг (наприклад, покриттів мостів та естакад), стоянок та підземних гаражів. Такий вид укладання асфальту світ уже встиг гідно оцінити.

В Україні здебільшого застосовують європейський гарячий метод асфальтування. За ним із самоскиду суміш подають у бункер асфальтоукладача. Звідти пластинчастим живильником – до шнекової камери, де вона рівномірно розподіляється впоперек покриття. Далі маса втрамбується брусом, потім – розрівнюється плитою. У європейського метода є певні недоліки. Він вибагливий до погоди, тому дороги асфальтують переважно в теплу пору року. За час транспортування суміш злипається в грудки. Асфальтоукладач рухається нерівномірно, зупиняється, щоб прийняти з самоскида нову порцію. Між покриттям з охололою суміші від попереднього завантаження та гарячою з нового виникає шов. У США розробили свої технології укладання асфальту. Вони потребують великої кількості машин і забезпечують безперервність процесу. В їх основі – три методи:

- Суміш із самоскида надходить до бункера. З нього транспортерною стрічкою – до бункера укладача.
- Із самоскида асфальт висипають на дорогу продовжним валиком. З нього підборщиком піднімають до бункера укладача.
- Третій метод схожий на другий, але суміш одразу після валика надходить до бункера укладача.

Усі три схеми не потребують зупинки для приймання суміші з самоскиду. Забезпечують щонайменше вдвічі, а то і вдесятеро вищу швидкість процесу, ніж європейський. Грудки розсипаються, а температура усереднюється ще до того, як суміш потрапить до шнекової камери. Покриття виходить рівне, термін його служби зростає.

Висновки

У даній статті було встановлено особливості технології укладання асфальту та методи. Також детально розглянуто види асфальтування: литий асфальт та холодний асфальт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бахрах Г.С., Лещицька Т.П. Напівтверді покриття та перспективи їх застосування // Автомат. дороги. - 1975. - № 6. - С. 12-13.
2. Гончаренко Ф.П., Прусенко Є.Д., Скорченко В.Ф. Експлуатаційне утримання та ремонт автомобільних доріг за складних екологічних умов. Міністерство освіти і науки України. К., 1999.- С. 342
3. Треба швидко освоїти сучасні технології асфальтування – Режим доступу: URL: <https://mcet.com.ua/treba-shvidko-osvoyiti-suchasni-tehnologiyi-asfaltuvannya/>
4. Укладання асфальту. Техніка для асфальтування доріг – Режим доступу: URL: <https://bf-logic.com.ua/ua/a344219-ukladka-asfalta-tehnika.html>
5. СПЕЦТЕХНІКА. Машина Та Обладнання Для Укладання Одношарового Асфальту– Режим доступу: URL: <https://gardenunion.com.ua/dorozhnja-tehnika-zakochuemo-v-asfalt-43/>

Василинич Анастасія Володимирівна – студентка групи Б-21б, Факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasilichnastya@gmail.com

Науковий керівник: Сlobодян Наталія Михайлівна— канд. техн. наук, доцент кафедри інженерних систем будівництва, Вінницький національний технічний університет. Email: slobodian.vk.vntu.edu.ua

Vasylynch Anastasiia V. – student of group B-21b, Department of Building, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasilichnastya@gmail.com

Supervisor: Nataliya Mykhaylivna Slobodyan — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction Engineering Systems, Vinnitsa National Technical University. Email: slobodian.vk.vntu.edu.ua

ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація *Визначено основні вимоги до енергоефективності громадських будівель. Проаналізовано сучасні методи та технології збереження енергії в системах опалення та вентиляції у громадських будівлях. Розглянуто перспективи та напрямки розвитку інженерних систем для підвищення енергоефективності у будівлях.*

Ключові слова: енергозбереження, мікроклімат, енергоефективність, система опалення, система вентиляції.

Abstract *The basic requirements for energy efficiency in public buildings are defined. Modern methods and technologies for energy conservation in heating and ventilation systems in public buildings are analyzed. The prospects and directions of development of engineering systems for improving energy efficiency in buildings are considered.*

Keywords energy saving, microclimate, energy efficiency, heating system, ventilation system.

Вступ

Зростання цін на енергоносії актуалізує питання збереження та ефективного використання енергії. Питання енергоефективності будівель відноситься до основних задач, які вирішують будівельники на етапі розробки проєктної документації. Забезпечення і підтримання необхідних мікрокліматичних умов є одним з найбільш енергоємних технологічних процесів.

Завданням при проєктуванні системи опалення та вентиляції є розробка систем створення мікроклімату, які дозволяють підтримувати необхідні метеорологічні умови в приміщеннях при мінімумі витрати паливно-енергетичних ресурсів.

Об'єктом дослідження є заходи з енергозбереження в системах вентиляції і кондиціонування громадських будівель, що дозволяють підвищувати енергоефективність будівлі.

Результати досліджень

Основні розрахункові умови експлуатації та проєктування світлопрозорих огорожувальних конструкцій та теплоізоляційної оболонки будівлі у громадських будівлях визначені у ДБН [1, 2], мінімальні вимоги до енергетичної ефективності визначені у Законі України “Про енергетичну ефективність будівель” [3], показники енергетичної ефективності визначені Методиці визначення енергетичної ефективності будівель [4] та ДСТУ EN ISO 52000-1 [5].

Основний принцип проєктування та зведення будівель полягає у тому, що будівлі повинні бути таким, щоб упродовж нормативного періоду нормальної експлуатації, забезпечувалось виконання встановлених вимог до внутрішнього мікроклімату приміщень і діяльності людей, та одночасно забезпечувалось ефективно і економне витрачання енергетичних ресурсів під час безпечного функціонування систем опалювання, вентиляції, кондиціонування, гарячого водопостачання та освітлення.

Для оптимізації споживання енергії інженерними системами будівель у нормах з теплової ізоляції та енергоефективності будівель встановлюють вимоги [1] щодо загальної енергетичної ефективності будівлі. У нормах з проєктування інженерних систем будівель встановлюють вимоги до характеристик цих систем та їх контролю.

Згідно зі стандартами та будівельними нормами вимоги до інженерних систем повинні охоплювати:

- а) системи опалення;
- б) системи охолодження;
- в) системи гарячого водопостачання;
- г) системи кондиціонування повітря;
- д) системи механічної вентиляції;
- е) системи освітлення або поєднання цих систем, у тому числі систем технічного управління.

Заходи щодо енергозбереження в системах опалення, вентиляції й кондиціонування повітря умовно можна поділити на чотири групи:

- Технічні заходи енергозбереження: удосконалювання інженерних систем та їхніх елементів (місцевого й центрального теплопостачання, водопостачання, опалення, гарячого водопостачання (ГВП), вентиляції, кондиціонування) .
- Організація обліку й контролю з використання енергоносіїв.
- Будівельно-конструктивні заходи щодо енергозбереження.
- Енергозбереження шляхом утилізації природної теплоти й холоду, використання вторинних енергоресурсів, зменшення теплових втрат.[1].

Застосування енергоефективного обладнання є практичною гарантією скорочення витрат на експлуатацію та обслуговування будь-яких об'єктів, які раніше вимагали великих матеріальних витрат.

Найбільш поширеним способом підвищення енергоефективності системи створення мікроклімату є утилізація тепла викидного повітря в системах вентиляції. Утилізація або рекуперація тепла – це процес повернення тепла витяжного (відпрацьованого) повітря. Тепле повітря, що виводиться з приміщення, в теплообміннику віддає більшу частину свого тепла холодному припливному повітрю.

Також системи вентиляції громадських будівель є одними з найефективніших об'єктів для застосування теплонасосних технологій. Завдяки малій різниці температур припливного та відпрацьованого повітря досягається висока енергетична ефективність використання теплових насосів в системах вентиляції при помірних температурах навколишнього повітря.

Вибір заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель залежить від:

- місцезнаходження, орієнтації та геометрії будівельного об'єкта;
- фізичних характеристики матеріалів і елементів теплоізоляційної оболонки;
- проектних параметрів систем технічного устаткування;
- експлуатаційної надійності систем технічного устаткування;
- умов експлуатації будівельного об'єкта, поведінки людей;
- довговічності (надійності) теплоізоляційної оболонки (огороджувальних конструкцій).

Висновки

На основі проведеного дослідження визначені основні норми, за якими розраховуються та обґрунтовуються параметри, принципів схеми і конструктивно – технологічні рішення інженерних систем будівлі, визначаються показники енергетичної ефективності громадських будівель.

Систематизовані основні заходи щодо енергозбереження в системах опалення, вентиляції

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. Київ, 2022 21с. URL:https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.1.2-11_2021.pdf
2. ДБН В.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. Київ, 2022. 27 с. URL:https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.1.2-11_2021.pdf
3. Законі України “Про енергетичну ефективність будівель” URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>
4. Методика визначення енергетичної ефективності будівель. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 11 липня 2018 року № 169 Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>
5. ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергоефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)
6. Опалення, вентиляція та кондиціонування ДБН В.2.5-67:2013 - К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2012 р. – 72 с.– (Державні будівельні норми).

Патлатий Анатолій Олегович - студент групи БТ-19б факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет

Панкевич Ольга Дмитрівна, к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

Patlaty Anatoly - student of the BT-19b group of the Faculty of Construction, Civil and Environmental Education, Vinnytsia National Technical

Olga Pankevych – Cand. Sc. (Eng.), Ass. Prof. of the Department of Engineering Systems in Construction. Vinnytsia National Technical University e-mail: pankevich@vntu.edu.ua

А. О. Сакун¹
В. М. Бабенко¹
О. С. Махоніна¹
М. В. Білоусов¹

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ПІДРИВУ КАХОВСЬКОЇ ГЕС ТА МАСШТАБ КАТАСТРОФИ

¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Анотація

Підрив дамби Каховської ГЕС спричинив найбільшу техногенну катастрофу з часів аварії на Чорнобильській АЕС. Її наслідки ще багато років будуть впливати на життя населення не тільки України, а й всього світу.

Ключові слова: техногенна катастрофа, аварія, зміна клімату, екологічна катастрофа.

Abstract

The explosion of the Kakhovskaya HPP dam caused the biggest man-made disaster since the accident at the Chornobyl NPP. Its consequences will affect the life of the population not only of Ukraine, but also of the whole world for many years to come.

Keywords: man-made disaster, accident, climate change, ecological disaster.

Вступ

До 6 червня 2023 року Каховська ГЕС забезпечувала річне регулювання стоку Дніпра для живлення електроенергією, зрошення та водозабезпечення районів півдня України та навігацію від Херсону до Запоріжжя. 6 червня 2023 року росія здійснила теракт на каховській ГЕС, забравши тисячі життів, домівок та поставила під загрозу ядерну безпеку та завдала неоціненні збитки довкіллю на найближчі десятиліття.

Результати дослідження

Внаслідок підриву Каховської ГЕС йдуть руйнування жилої інфраструктури, вода розмиває ґрунт, що наносить непоправної шкоди сільському господарству. Різко падає санітарний стан води, наноситься збитки флорі та фауні, під водою опиняються міста та села. Виникають масштабні забруднення водних об'єктів холерною та дизентерійною паличками, в літній період це загрожує епідеміями. Гинуть домашні тварини, які не можуть самостійно вибратись з затоплених ділянок.

Внаслідок терористичного акту без води залишилось 94% зрошуваних систем в Херсонській, 74% - в Запорізькій та 30% - Дніпровській областях. Вже в наступному році поля на півдні України можуть перетворитись на пустелі. На момент аварії у Каховському водосховищі було близько 43 видів риб, 20 з яких мають промислове значення. Внаслідок теракту знищено всі місця нересту та середовище існування риб. Збитки від загибелі прісноводних риб, за попередніми розрахунками, можуть сягати 95 тисяч тон або близько 4 млрд. грн.

Ще одним з глобальних наслідків аварії є потрапляння до Дніпра великої кількості шкідливих речовин, які далі опиняться у Чорному морі. Це і мастило, яке вилилось в результаті руйнування ГЕС, і небезпечні хімічні речовини з підприємств, що знаходились на березі річки. Також до води потрапили небезпечні біологічні речовини з вигрібних ям приватних будинків, що не були під'єднані до централізованої каналізації.

Висновки

В найближчій перспективі наслідки будуть наступними:

- Спалахи сезонних кишкових інфекцій, що передаються через воду, продукти та при побутових контактах – холера, дизентерія, сальмонельоз, черевний тиф, вірусний гепатит А.
- Зміна екосистеми регіону, велика кількість загиблих тварин;
- Заболочення територій та збільшення кількості переносників різноманітних захворювань;

Віддалена перспектива:

- Зміна архітектури ґрунту, що приведе до руйнування житлових та промислових споруд;
- Зміна екосистеми регіону.

Сакун Антоніна Олегівна – PhD, старший викладач кафедри «Хімічна техніка та промислова екологія», Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», e-mail:baranovaa647@gmail.com.

Бабенко Володимир Миколайович – к.т.н., доцент кафедри «Хімічна техніка та промислова екологія», Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

Махоніна Оксана Сергіївна - PhD, старший викладач кафедри «Хімічна техніка та промислова екологія», Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

Білоусов Максим Віталійович – студент групи МІТ-120, Навчально науковий інститут Механічної інженерії та транспорту, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».

Sakun Antonina O. – PhD, senior lecturer of the department "Chemical engineering and industrial ecology", National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", e-mail:baranovaa647@gmail.com.

Babenko Volodymyr M. - PhD, associate professor of the Department "Chemical Engineering and Industrial Ecology", National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute".

Makhonina Oksana S. - PhD, senior lecturer of the department "Chemical engineering and industrial ecology", National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute.

Bilousov Maksym V. - student of MIT-120 group, Educational Scientific Institute of Mechanical Engineering and Transport, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute".

POLLUTION OF THE OCEANS WITH OIL AND OIL PRODUCTS

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Забруднення Світового океану нафтою та нафтопродуктами – одна з глобальних екологічних проблем. Нафта являє собою в'язку маслянисту рідину, що має темно-коричневий колір та володіє слабкою флуоресценцією. У природних умовах до Світового океану надходить 0,2–2,0 млн. тон нафтопродуктів. Розглянуто їхні джерела.

Ключові слова: нафта, розливи, водойми, гідробіоти, висока полімеризація, нафтопродукти, аварія.

Abstract

Contamination of the World ocean by oil and oil products is one of global ecological problems. Oil is a viscous oily liquid that has an umber color and owns weak fluorescence. In the wild 0,2-2,0 millions tons of oil products come to the World ocean. Their sources are considered.

Key words: oil, overflows, reservoirs, aquatic lives, high polymerization, oil products, accident.

Introduction

Innovative technologies for reducing oil losses during oil transportation are analyzed, their advantages and disadvantages are considered. It is shown that modern innovative technologies of transportation and storage of oil and oil products allow to reduce the number of losses to a minimum.

The use of these methods will allow not only to transport oil without polluting the environment, but also to significantly improve the state of the world's oceans.

It is important to study the volumes of hazardous oil waste generation in order to assess their resource flows and further develop effective methods of handling them.

Research Results

The US Environmental Protection Agency describes the effect of an oil spill as follows: 10 minutes after 1 ton of oil enters the water, an oil slick 10 mm thick forms. Later, the thickness of the film decreases (to less than 1 mm), but the spot expands – 1 ton of oil can cover an area of up to 12 km². Further changes occur under the influence of wind, waves and weather.

The sources of oil in the water are the following:

- it is a receipt from continents with flows (approximately 2 millions t/year);
- it is a receipt from an atmosphere (approximately 0,3 millions t/year);
- it is a natural coil from the bowels (approximately 0,3 millions t/year) of the earth;
- it is the boring drilling on a shelf (approximately 0,05 millions t/year);
- are extrass from ships and emergency .

In order to prevent the pollution of the sea by oil, first of all, it is necessary to improve the technological processes of extraction, transportation, storage, processing, use of oil or oil products, to exclude the discharge of wastewater containing oil. After all, tens of billions of cubic meters of water-oil emulsions are formed annually as a result of technological activity. The methods of cleaning them from oil are expensive and inefficient, so wastewater containing oil is a source of global oil pollution of the hydrosphere, delivering about 75% of oil pollution to the world ocean.

Protection of the marine environment should be carried out in a comprehensive way, while creating new technological processes, methods and means of pollution prevention, as well as creating a regulatory and legal framework for limiting the release of oil and oil products into the sea.

The sources of oil pollution of the marine environment and the factors affecting the form of pollution are very numerous. Therefore the protection of the marine environment should be carried out in a comprehensive

way, while creating new technological processes, methods and means of pollution prevention, as well as adopting laws on limiting the release of oil and oil products in a sea. In order to prevent oil pollution of the sea, first of all, it is necessary to improve the technological processes of extraction, transportation, storage, processing, use of oil or oil products, to exclude the discharge of wastewater, which includes oil.

Conclusions

Considering the above, it can be mentioned that the implementation of new innovative methods of waste disposal does not require significant capital investments and time. People understand the importance of solving this disaster and can offer options to eliminate it, which is very important.

REFERENCES

1. BIOWATT. Переробка відходів в розвинених країнах світу. URL: <http://www.biowatt.com.ua/analitika/pererobka-vidhodiv-v-rozvinenih-krayinah-svitu/> (дата звернення: 14.06.2023).
2. Ishchenko V., Pohrebennyk V. Kochan R., Mitryasova O., Zawislak S. Assessment of hazardous household waste generation in Eastern Europe. 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019. Vol. 19, Issue 6.1. SGEM2019 Conference Proceedings, June 30 – July 6, 2019. – P. 559-566.
3. Petruk V., Kvaternyuk S., Pohrebennyk V. et al. Experimental studies of phytoplankton concentrations in water bodies by using of multispectral images. Water Supply and Wastewater Removal : monograph / editors: Henryk Sobczuk, Beata Kowalska. Lublin : Lublin University of Technology, 2016. – P. 61–171.
4. Petruk V. G., Kvaternyuk S. M.; Denysiuk Y. M. et al. The spectral polarimetric control of phytoplankton in photobioreactor of the wastewater treatment. Proc. SPIE. Vol. 8698, 86980H. – 2012.

Гут Іван Сергійович – студент групи ЕКО-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: casper2124688@gmail.com

Науковий керівник: Слободянюк Алла Анатоліївна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: a.allavin@gmail.com

Hut Ivan Serhiyovich – student, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: casper2124688@gmail.com

Scientific supervisor: Slobodianiuk Alla Anatoliivna – Senior Lecturer of the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.allavin@gmail.com

ENVIRONMENTAL IMPACT OF ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS IN THE STEPPE ZONE

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Зона степу є найбільш чисельною серед всіх зон, які налічуються в Україні. Її площа складає приблизно 40% території України або ж 240 тис. км². Вона характеризується переважною кількістю багаторічних трав. В невеликій кількості зустрічаються ліси, які характерні для лісостепової зони. Та завдяки лісосмугам та лісонасадженням стає доступнішим і збільшення врожаю сільськогосподарських рослин. Тому штучні лісонасадження дуже важливі для степової зони.

Ключові слова: ліс, лісосмуги, степова зона, рослинність.

Abstract

The steppe zone is the most numerous among all zones in Ukraine. Its area is approximately 40% of the territory of Ukraine, or 240,000 km². It is characterized by a large number of perennial grasses. There are few forests that are characteristic of the forest-steppe zone. But thanks to forest belts and afforestation the harvest of agricultural crops becomes available and increases. Therefore, artificial forest plantations are very important in the steppe zone.

Key words: forest, forest belts, steppe zone, vegetation.

Introduction

The peculiarities of conditions in the steppe, the stability of tree species in the steppe zone, their biology, ecology, as well as their relationships to various types of combinations were studied, as well as the issue of phytocenoses in the steppe zone. Forest biogeocenoses in the steppes of our country are formed under different conditions and are characterized by the use of various types of trees and shrubs for their vital activities, as well as their stability in energy cycles.

Research Results

The forest is considered a broad concept. It includes areas with plants that are combined by the ecological similarity of the edaphotope and is characterized by a community of tropho- and hygromorphs. From the above, it can be seen that forests are self-regenerating from an ecological point of view.

It is also known that the formation of forest plantations had several stages:

- 1st stage – search;
- 2nd stage – ecological and biocenological;
- 3rd stage – botanical and geographical;
- 4th stage – forest typology.

Among the four listed stages, the last one (forest typology) is considered the most accurate. Since, the solution of the main biogeocenological issue in the steppes is the possibility of artificial plantations to meet the specific conditions of existence in the steppe. The typology of man-made artificial forest plantations in the steppe zone of Ukraine is based on the type of forest vegetation conditions, type of ecological structure and tree type.

During the study of forest biocenoses located within the steppe zone of Ukraine, the following features of the creation and cultivation of forests were revealed:

- 1) artificially created forest plantations in the steppe environment, after getting used to it, turn it into a forest.
- 2) the most effective structure of plantations in the steppe is the shadow structure, because it changes the steppe properties in the forest best of all;
- 3) a very important stage of preparation for afforestation is the selection of resistant tree species for the forest vegetation conditions of a certain environment.

Conclusions

Taking into account the above, we can say that under conditions of observance of typological principles, as well as sufficient preparation at the stage of selection of the necessary tree species, it is possible to form productive forest plantations that will meet the conditions of the steppe and will not harm the already existing vegetation.

REFERENCES

1. Державна служба статистики України. Утворення відходів за класифікаційними угрупованнями державного класифікатора відходів. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 29.05.23)
2. Ishchenko V., Pohrebennyk V. Kochan R., Mitryasova O., Zawislak S. Assessment of hazardous household waste generation in Eastern Europe. 19th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2019. Vol. 19, Issue 6.1. SGEM2019 Conference Proceedings, June 30 – July 6, 2019, pp. 559-566 (дата звернення 29.05.23)
3. Petruk V., Kvaternyuk S., Pohrebennyk V. et al. Experimental studies of phytoplankton concentrations in water bodies by using of multispectral images. Water Supply and Wastewater Removal : monograph / editors: Henryk Sobczuk, Beata Kowalska. Lublin : Lublin University of Technology, 2016. P. 61–171. (дата звернення 29.05.23)
4. Petruk V. G., Kvaternyuk S. M.; Denysiuk Y. M. et al. The spectral polarimetric control of phytoplankton in photobioreactor of the wastewater treatment. Proc. SPIE. 2012, Vol. 8698, 86980H. P. (дата звернення 29.05.23)

Гут Іван Сергійович – студент групи ЕКО-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: casper2124688@gmail.com

Науковий керівник: Слободянюк Алла Анатоліївна – старший викладач кафедри іноземних мов, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: a.allavin@gmail.com

Hut Ivan Serhiyovich – student, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: casper2124688@gmail.com

Scientific Supervisor: Slobodianiuk Alla Anatoliivna – Senior Lecturer of the Foreign Languages Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.allavin@gmail.com

ІННОВАЦІЙНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті, розглянуто приклади сучасних інноваційних будівельних матеріалів, що пропонують нові можливості для створення стійких, енергоефективних та естетичних будівельних рішень. Досліджено їхні переваги та значимість у галузі будівництва.

Ключові слова: Інноваційні будівельні матеріали, ефективність, унікальність, екологічність, властивості, розвиток.

Abstract

In this article, examines examples of modern innovative construction materials that offer new opportunities for creating sustainable, energy-efficient, and aesthetically pleasing building solutions. Their advantages and significance in the field of construction have been investigated.

Keywords: Innovative building materials, efficiency, uniqueness, ecological sustainability, properties, development.

Вступ

Сучасна будівельна індустрія знаходиться на етапі значних змін та інновацій [1-3]. Завдяки швидкому розвитку технологій та наукових досліджень, з'являються нові можливості для створення більш стійких, енергоефективних, екологічно чистих і естетичних будівель [4-6]. Інноваційні будівельні матеріали стають ключовими компонентами цього прогресу. Вони дозволяють створювати будівлі, які відповідають вимогам сталого розвитку, забезпечуючи енергоефективність, високу стійкість до навколишнього середовища та комфорт для мешканців[7-11].

Результати дослідження

На сьогодні, існує багато видів нових будівельних матеріалів, серед них розглянемо декілька найбільш успішних та ефективних матеріалів, а саме: композитна арматура, сірчаний бетон, мінеральне дерево, аерогель.

Композитна арматура - це тип будівельної арматури, який складається з комбінації різних матеріалів для підвищення міцності та стійкості будівельних конструкцій. Вона зазвичай використовується в бетонних конструкціях для підвищення їхньої міцності та жорсткості.

Одним з основних матеріалів, що використовуються в композитній арматурі, є полімери, такі як склопластик або волокноармований пластик. Композитна арматура також може містити волокна з різних матеріалів, таких як вуглецеве волокно, скловолокно або арамідне волокно. Ці волокна надають велику міцність і жорсткість конструкції, допомагаючи забезпечити її стійкість та витривалість.

Для залізобетонних виробів це - нова сторінка в історії. Адже така арматура потрібна в невеликій кількості для досягнення аналогічного ефекту, який дає сталеву арматуру.

Сірчаний бетон (сірчаний цемент або сульфатний цемент) - це особливий вид бетону, в якому сірчані сполуки використовуються як в'язучі матеріали замість звичайного портландцементу. Цей вид бетону використовується для спеціальних застосувань, де вимагається висока стійкість до хімічних атак та корозії.

Головною особливістю сірчаного бетону є його в'язкість та стійкість до дії кислих середовищ. Він виготовляється шляхом заміни частини портландцементу сульфатними сполуками, такими як сульфат кальцію або гіпс. Це призводить до утворення сульфатних зв'язків, які забезпечують в'язкість і міцність бетону.

Застосування сірчаного бетону може бути перспективним у будівельних проектах, де потрібна висока стійкість до хімічних речовин та корозії.

Мінеральне дерево (також відоме, як деревобетон або дерев'яний бетон) - ще один дивовижний матеріал, що складається з мінерального піску, рослинних компонентів, дешевих будівельних

матеріалів та гравія. Основні компоненти мінерального дерева - це дерев'яні волокна або частинки, в'язкий компонент, такий як цемент або гіпс, та різноманітні добавки для покращення властивостей матеріалу. Процес виготовлення мінерального дерева включає змішування цих компонентів разом та формування матеріалу у відповідних формах.

Однією з ключових переваг мінерального дерева є поєднання міцності та стійкості дерева з високою міцністю та стійкістю бетону. Дерев'яна частина матеріалу надає йому легкість, теплову і звукоізоляцію, а також природну естетичність. Бетонна матриця ж забезпечує стійкість до вологи, механічну міцність та вогнестійкість.

Аерогель – дуже легкий пористий матеріал, який за свої властивості багато разів згадується в книзі рекордів Гіннеса. Він і справді виглядає як застиглий дим – напівпрозорий, пористий, інколи з легким блакитним відтінком. На дотик аерогель схожий на затверділу піну або пінопласт. Отримується шляхом сушіння гелювих матеріалів, коли рідина замінюється газом, залишаючи за собою тільки мережу твердих ниток, що утворюють скелет структури.

Ще одне з унікальних властивостей цього матеріалу – він на 99,8% складається з повітря, при цьому він дуже міцний. За результатами випробувань було доведено, що зразки аерогелю можуть витримувати навантаження в дві тисячі разів більше ніж власна вага.

Поряд з теплозахистом аерогель здійснює ідеальну вологоізоляцію об'єктів, що в сукупності з його паропроникністю дозволяє забезпечити надійний захист об'єктів і комунікацій від корозії і руйнівного впливу зовнішнього середовища.

Висновки

Отже, будівельна галузь постійно розвивається та впроваджує нові інноваційні матеріали для поліпшення міцності, стійкості та ефективності будівельних конструкцій. Кожен з цих матеріалів має свої унікальні властивості та переваги, які дозволяють покращити різні аспекти в будівельній галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
2. Ковальський В. П. Інноваційні матеріали для звукоізоляції будинків [Текст] / В. П. Ковальський, Л. В. Янківська, В. П. Бурлаков // Енергоефективність в галузях економіки України. Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції 12-14 листопада : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 221-223.
3. Bereziuk O. Application of virtual laboratory benches during laboratory work by future construction specialists [Text] / O. Bereziuk, M. Lemeshev, D. Cherepakha // Modern teaching methods in pedagogy and philology : collective monograph. – Boston : Primedia eLaunch, 2023. – 3.2. – P. 243–251.
4. Друкований М. Ф. Зниження радіоактивності будівельних матеріалів та виробів [Електронний ресурс] / М. Ф. Друкований, В. П. Ковальський, В. П. Бурлаков // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/8959>
5. Ковальський В. П. Теплоізоляційні сухі будівельні суміші на перлітовому заповнювачі модифіковані поліпропіленовою фіброю [Текст] / В. П. Ковальський, Р. В. Варчук // Матеріали за XIII міжнародна научна практична конференція «Найновітє постиження на європейската наука - 2017», 15-22 юни 2017 г. – София : «Бял ГРАД-БГ», 2017. - Vol. 8. – С. 85-87.
6. Любарський В. С., Ковальський В. П. Переваги використання енергоефективних композиційних в'язучих // Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference, June 2-3, 2022. FOP Marenichenko VV, Dnipro, Ukraine, 228 p. – С. 183.

7. Ковальський В. П. Оптимизация состава карбонатного бетона / В. П. Ковальський // Моделирование и оптимизация в материаловедении : 44 междунар. семинар по моделированию и оптимизации композитов, 21 –22 апр. 2005 г : тезисы докл. – 2005. – С. 134
8. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в'язуче, модифіковане лужною алюмофериною добавкою [Текст] : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с.
9. Ефективність впровадження енергоощадних заходів в житлово-комунальному господарстві України [Текст] / О. М. Лівінський, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. С. Бойко // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2012. – Вип. 45. – С. 115-119.
10. Лемешев М.С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О.В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111-114.
11. Юзькова Є. П. Аналіз різних видів утеплювачів по термічним та економічним показникам [Електронний ресурс] / Є. П. Юзькова, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/9556>.

Грищенко Дмитро Олександрович – студент групи Б-21б, Факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ghrishenko@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Grishchenko Dmytro Oleksandrovych. – student of group B-21b, Department of Building, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ghrishenko@gmail.com

Kovalskiy Viktor Pavlovych — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено, які існують фактори старіння та деградації будівельних матеріалів, що впливають на тривалість їх служби. Розглянуто методи боротьби з негативними чинниками.

Ключові слова: старіння, деградація, матеріали, захист.

Abstract

The factors of aging and degradation of building materials that affect their service life have been investigated. Methods of combating negative factors are considered.

Keywords: aging, degradation, materials, protection.

Вступ

Однією з важливих галузей господарства є капітальне будівництво, ефективність якого значною мірою пов'язана з використанням нових будівельних матеріалів і конструкцій [1-3]. Їхня вартість становить 50...70 % вартості всього обсягу будівельно-монтажних робіт, тому дуже важливо вміти технічно грамотно і обгрунтовано визначати номенклатуру та режим зберігання їх [4-6].

Номенклатура будівельних матеріалів численна і різноманітна. У будівництві використовують як природні матеріали, так і штучні вироби і конструкції [7-11]. Усі будівельні матеріали так чи інакше з часом підпадають під вплив різноманітних негативних факторів. Факторів цих безліч та для кожного з них потрібно приймати відповідні запобіжні заходи.

Для зведення цивільних і промислових будівель, інженерних споруд потрібно велику кількість різних будівельних матеріалів. Їх вартість від загальної вартості будівництва складає більше 60%. Для правильного використання будівельних матеріалів необхідно знати їх властивості і сферу застосування.

Результати дослідження

У наш час у будівництві використовують як традиційні матеріали (цеглу, цемент, деревину), так і сучасні (полімерні, скловолокнисті, азбестоцементні та ін.), які значно розширюють можливості будівельників. Україна багата на сировину, має широку виробничу базу для випуску найважливіших будівельних матеріалів. Сировиною для будівельних матеріалів можуть бути також промислові відходи, що накопичилися на промислових підприємствах України [7-10].

Надійність, в тому числі довговічність і живучість, забезпечуються одночасним виконанням вимог, які висуваються до вибору матеріалів, конструктивних і об'ємно-планувальних рішень, до методів розрахунку, проектування та контролю якості робіт при виготовленні конструкцій та їх зведенні, а також дотриманням правил технічної експлуатації, нагляду і догляду за конструкціями.

Серед купи наявних факторів старіння та деградації матеріалів, найбільш поширеними є наступні:

1. Хімічна корозія - вплив хімікатів, забруднювачів або агресивних речовин може призвести до хімічної деградації матеріалів. Це може призвести до корозії, окислення або хімічних реакцій, які послаблюють матеріал і скорочують термін його служби.

2. Механічний вплив - повторювані або надмірні механічні впливи, такі як навантаження, вібрація або удар, можуть спричинити зношування і деформацію матеріалів. З часом це може призвести до появи тріщин, переломів або руйнування конструкції.

3. Фактори навколишнього середовища. Умови навколишнього середовища, такі як температура, вологість, ультрафіолетове випромінювання і волога, можуть прискорити деградацію матеріалу. Високі температури можуть викликати термічне розширення і стиснення, що призводить до стресу і деградації. Волога може сприяти корозії, утворенню плісняви та гниттю певних матеріалів.

4. Біологічні фактори. Біологічні організми, такі як грибки, бактерії, комахи та морські організми, можуть атакувати і руйнувати органічні матеріали, такі як дерево, папір або текстиль. Ця біологічна деградація може послабити матеріал і порушити його цілісність.

Для запобігання подібних впливів використовуються різні технології. Ці заходи залежать від конкретного матеріалу та факторів, що впливають на його деградацію. Ось деякі з них:

1. Покриття та герметики: Нанесення захисних покриттів або герметиків на поверхню матеріалів може забезпечити бар'єр проти факторів навколишнього середовища, таких як волога, хімічні речовини та ультрафіолетове випромінювання. Покриття можуть включати фарби, лаки, епоксидні покриття або антикорозійні покриття.

2. Катодний захист: Катодний захист зазвичай використовується для запобігання корозії металів. Він включає в себе застосування анода або імпресійного струму для протидії корозійному процесу, гарантуючи, що метал залишається захищеним.

3. Захисні плівки та мембрани: Нанесення захисних плівок або мембран на матеріали може забезпечити додатковий рівень захисту від вологи, хімічних речовин і забруднень. Ці плівки можуть бути виготовлені з полімерів, еластомерів або спеціальних покриттів.

Також важливими є регулярне технічне обслуговування, що включає регулярні перевірки, ремонти та очищення; належне проектування та монтаж, тобто врахування несучої здатності, деформаційних швів, теплового розширення/стиснення та належної вентиляції; контроль навколишнього середовища, а саме підтримка стабільної температури і рівня вологості, зменшення впливу прямих сонячних променів і уникнення екстремальних умов навколишнього середовища.

Висновки

Щоб подовжити термін служби матеріалів, важливо враховувати різні фактори під час вибору матеріалів, проектування та обслуговування. Впровадження відповідних захисних заходів, таких як покриття, герметики, інгібітори корозії та системи моніторингу, може допомогти зменшити деградацію та подовжити термін служби матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будівельні матеріали та вироби [Текст] : підручник /за ред. акад. УАН д.т.н., проф. О. М. Лівінського; [О. М. Лівінський, О. І. Курок, О. М. Пшінько [та ін.]]. – видання 2-ге. – Київ : "МП Леся", 2016. – 660 с.
2. Вибір екологічних будівельних матеріалів [Електронний ресурс] / М. С. Шпанюк, Є. П. Джига, В. А. Кравчук, В. П. Ковальський // Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 31 травня 2022 р. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2022/paper/view/15407>.
3. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
4. Очеретний В. П. Нове в технології виробництва цементно-карбонатних будівельних виробів з використанням промислових відходів / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 33 – 36.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Будівельне матеріалознавство". Тема "Випробування і визначення властивостей лакофарбових матеріалів" [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 26 с.
6. Lyubarsky, V. S., and V. P. Kovalskiy. Use of fly ash in production wall materials. ВНТУ, 2022.
7. Bereziuk, O., M. Lemeshev, and A. Cherepakha. "Ukrainian prospects for landfill gas production at landfills." Theoretical aspects of modern engineering: 58-65. (2020).

8. Ковальський В. П. Використання відходів промисловості для виробництва легких бетонів [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, І. М. Вознюк, Д. О. Войтюк // Матеріали XLVIII науковотехнічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp2019/paper/view/7576>.
9. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150
10. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в'язуче, модифіковане лужною алюмоферитною добавкою : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с. - ISBN 978-966-641-338-6.
11. Очеретный В.П., Ковальский В.П. Определение факторного пространства для построения математической модели карбонатного пресс-бетона // Материалы к 43-му международному семинару по моделированию и оптимизации композитов –“Моделирование и оптимизация в материаловедении”, МОК’43. – Одесса: Астропринт, 2004. – С. 149.

Федоров Олексій Віталійович – студент групи Б-216, Факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fedorov.oleksij1408@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. E-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Fedorov Oleksiy Vitaliiovych. – student of group B-21b, Department of Building, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fedorov.oleksij1408@gmail.com

Kovalskiy Viktor Pavlovych — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. E-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

СУЧАСНІ ОРГАНІЧНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Органічні теплоізоляційні матеріали - це матеріали, які використовуються для зменшення передачі тепла через стіни, підлогу або дах будівлі і виготовлені з природних органічних матеріалів. Ці матеріали є природними, відновлюваними і дружніми до навколишнього середовища. Вони можуть допомогти знизити витрати на опалення і охолодження, забезпечуючи ефективну теплоізоляцію будівель. Більшість органічних матеріалів виготовляють у вигляді плит, частіше крупнорозмірних. Їх виготовляють з полімерів – пінопластів або з рослинних матеріалів, сировиною для виробництва яких є деревина у вигляді відходів обпилювання (стружка, обпил, рійка) й інша сировина волокнистої будови (кошиш, солома, торф). Стружка і волокна деревини утворюють своєрідний арматурний каркас у теплоізоляційних виробках.

Ключові слова: арболіт, фіброліт, деревна вата, корковий агломерат, теплоізоляція, органічні матеріали.

Abstract

Organic thermal insulation materials are materials used to reduce the transfer of heat through the walls, floor or roof of a building and are made from natural organic materials. These materials are natural, renewable and friendly to the environment. They can help reduce heating and cooling costs by providing effective thermal insulation for buildings. Most organic materials are produced in the form of boards, often in large sizes. They are made from polymers, such as foams, or from plant materials, the raw material for which is wood in the form of sawing waste (chips, sawdust, sawdust) and other fibrous raw materials (reeds, straw, peat). Wood shavings and fibres form a kind of reinforcing framework in thermal insulation products.

Keywords: arbolite, fibreboard, wood wool, cork agglomerate, thermal insulation, organic materials.

Деревна вата – виготовляється зі стружки, щепи або деревної кори. Вона має хороші теплоізоляційні властивості і може бути використана в стінах, підлогах і дахах будівель.

Корковий агломерат – це матеріал, який виготовляється з природної кори дерева коркового дуба. Він має ряд теплофізичних характеристик, які роблять його ефективним як теплоізоляційний матеріал.

Фіброліт – виготовляється на основі неорганічних в'язучих речовин (портландцементу, магнезійних в'язучих) із застосуванням в якості заповнює компонента деревної вовни (тонкої деревної стружки стрічкоподібного виду).

Арболіт – це теплоізоляційний матеріал, що складається з цементу, води, піску, деревної стружки або опилок та спеціальних добавок. Він має кілька теплофізичних характеристик, які роблять його ефективним для використання як теплоізоляційний матеріал.

Метою роботи є порівняння ефективності теплоізоляційних властивостей сучасних органічних матеріалів: арболіту, фіброліту, деревної вати і коркового агломерату. На основі проведеного порівняння буде визначено найефективніший органічний теплоізоляційний матеріал, що може бути використаний для будівництва та поліпшення енергоефективності будівель.

Порівняльна характеристика:

Деревна вата:

- Теплопровідність: Зазвичай, коефіцієнт теплопровідності для деревної вати становить від 0,035 до 0,045 Вт/(м·К). Це вказує на низьку здатність матеріалу передавати тепло.
- Щільність: Щільність деревної вати може бути в діапазоні від 30 до 150 кг/м³. Зазвичай вона залежить від типу і товщини матеріалу, де більша щільність забезпечує кращу теплоізоляцію.
- Паропроникність: Деревна вата має хорошу паропроникність, що дозволяє волозі проходити через матеріал і запобігає утворенню конденсату. Вона дозволяє будівлям "дихати" і зберігати здорове внутрішнє середовище.
- Звукоізоляція: Деревна вата має високу здатність до поглинання звуку і зменшення його передачі. Вона допомагає покращити акустичний комфорт в будівлі.

Фіброліт:

- Теплопровідність: Фіброліт має середній коефіцієнт теплопровідності, що означає, що він має помірну здатність утримувати тепло. Коефіцієнт теплопровідності для фіброліту залежить від його складу та щільності і може становити приблизно 0,2-0,6 Вт/(м·К).
- Щільність: Фіброліт має високу щільність, що дозволяє йому мати стійку форму і високу міцність. Зазвичай щільність фіброліту становить близько 1000-1500 кг/м³.
- Паропроникність: Фіброліт може мати різну паропроникність в залежності від використаного цементу та додаткових матеріалів. Деякі види фіброліту можуть бути менш паропроникними, що дозволяє зменшити проникнення вологи у будівлю.
- Вогнестійкість: Фіброліт має високу вогнестійкість, оскільки цемент, який входить до його складу, є негорючим матеріалом. Він володіє високим рівнем стійкості до вогню та витримує високі температури.

Корковий агломерат:

- Теплопровідність: Корковий агломерат має низький коефіцієнт теплопровідності, що робить його ефективним теплоізоляційним матеріалом. Зазвичай коефіцієнт теплопровідності коркового агломерату становить близько 0,040-0,050 Вт/(м·К).
- Щільність: Щільність коркового агломерату залежить від його типу і виробника. Зазвичай вона становить близько 180-220 кг/м³. Щільний корковий агломерат може мати кращу теплоізоляційну властивість.
- Паропроникність: Корковий агломерат має добру паропроникність, що дозволяє волозі проникати через матеріал і випаровуватися. Це сприяє підтримці здорового внутрішнього середовища та запобігає утворенню конденсату.
- Звукоізоляція: Корковий агломерат має високу здатність до поглинання звуку і зменшення його передачі. Він є ефективним матеріалом для звукоізоляції приміщень.
- Вогнестійкість: Корковий агломерат має природну вогнестійкість. Він не горить і не підтримує поширення вогню, що забезпечує високий рівень безпеки.

Арболіт:

- Теплопровідність: Арболіт має низький коефіцієнт теплопровідності, що означає, що він має добру здатність утримувати тепло і запобігати передачі тепла через стіни, підлогу або дах будівлі. Коефіцієнт теплопровідності для арболіту зазвичай становить близько 0,1-0,2 Вт/(м·К).
- Щільність: Арболіт має різну щільність, залежно від його складу і вмісту деревної стружки. Зазвичай щільність арболіту становить близько 400-900 кг/м³.
- Паропроникність: Арболіт має добру паропроникність, що дозволяє будівлі "дихати" і запобігає утворенню конденсату. Він дозволяє волозі проникати через свою структуру і випаровуватися, що сприяє підтримці здорового внутрішнього середовища в будівлі.
- Вогнестійкість: Арболіт має високу вогнестійкість, оскільки цемент, який входить до його складу, є негорючим матеріалом. Він володіє високим рівнем стійкості до вогню та витримує високі температури.

На рисунках 1,2,3,4 зображено вигляд наведених теплоізоляційних матеріалів.



Рис. 1. Дервна вата



Рис. 2. Корковий агломерат



Рис. 3. Фіброліт



Рис. 4. Арболіт

Порівняння вартості:

- Арболіт: Цей матеріал може мати помірну вартість, залежно від регіону та виробника. Вартість даного матеріалу може бути середньою або трохи вищою в порівнянні з іншими матеріалами. Вартість може коливатися від 500 до 1000 гривень за кубометр.
- Деревна вата: Вартість деревної вати може бути помірною, залежно від якості матеріалу та виробника. Вона може бути дещо доступнішою, порівняно з іншими матеріалами. Вартість деревної вати може бути приблизно від 200 до 400 гривень за кубометр.
- Корковий агломерат: Корковий агломерат може бути високоцінним матеріалом, що призводить до вищої вартості. Він зазвичай вважається більш дорогим в порівнянні з іншими матеріалами. Корковий агломерат є високоякісним матеріалом, і його вартість може бути від 1500 до 3000 гривень за кубометр
- Фіброліт: Вартість фіброліту може бути помірною або нижчою в порівнянні з іншими матеріалами, залежно від якості та виробника. Він часто є більш доступним матеріалом. Вартість фіброліту може бути в діапазоні від 300 до 800 гривень за кубометр

Важливо враховувати, що вартість матеріалів може варіюватися в залежності від регіону, виробника, обсягу замовлення та інших факторів.

Висновок

Теплоізоляція: Усі чотири матеріали мають хороші теплоізоляційні властивості, що дозволяють зменшити втрати тепла через конструкції будівель.

Звукоізоляція: Деревна вата, корковий агломерат і фіброліт мають високу здатність до поглинання звуку, що дозволяє створювати затишне та тихе середовище всередині будівель. Арболіт також має деяку звукоізоляційну властивість, але вона може бути менш ефективною в порівнянні з іншими матеріалами.

Екологічність: Деревна вата, корковий агломерат і фіброліт є природними та екологічно чистими матеріалами, які не містять шкідливих речовин. Арболіт також може бути екологічним, якщо виготовляється з відходів деревообробки.

Механічна міцність: Корковий агломерат має високу механічну міцність, що дозволяє йому використовуватися для конструкційних цілей. Деревна вата, фіброліт і арболіт також мають певну міцність, але вони зазвичай використовуються як утеплювачі або для внутрішньої обробки.

Вогнестійкість: Корковий агломерат і фіброліт відзначаються високою вогнестійкістю і не горять. Деревна вата і арболіт можуть бути менш стійкими до вогню і вимагати додаткових заходів безпеки.

Кожен матеріал має свої переваги та обмеження, і вибір залежить від конкретних потреб будівництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bereziuk V. et al. High-precision ultrasonic method for determining the distance between garbage truck and waste bin //Mechatronic Systems 1. – Routledge, 2021. – С. 279-290.
2. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
3. Вознюк І. М. Проблема енергозбереження та шляхи її вирішення у багатоквартирних житлових будинках [Електронний ресурс] / І. М. Вознюк, В. П. Ковальський, А. В. Ковальський // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/allfbtegp-2020/paper/view/9539>.
4. Абрамович В. С. Можливості зведення енергоефективних панельних будинків [Текст] / В. С. Абрамович, В. П. Ковальський // Розвиток будівництва та житлово-комунального господарства в сучасних умовах: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції; 28-29. березня 2019 р., – Сєверодонецьк : СНУ ім. В. Даля, 2019. – С. 13-14.
5. Бікс Ю. С. Енергоефективний теплоблок [Текст] / Ю. С. Бікс, О. Г. Ратушняк // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві (2018)", 13-15 листопада 2018 р. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 76-80.
6. Ковальський В. П. Особливості проектування багатоповерхових енергозберігаючих будівель [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, А. В. Ковальський, Д. В. Смашнюк // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/allfbtegp2019/paper/view/7523>.
7. Ковальський В. П. Енергозбереження при реконструкції житлової секції застарілої серії [Текст] / В. П. Ковальський, Д. П. Щербань // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2013. – № 2. – С. 116-118.

Білоус Дмитро Анатолійович – студент другого курсу групи БМ-21б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bilousd1524@gmail.com.

Ковальський Віктор Павлович — к.т.н., доцент кафедри доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com.

Бондар Альона Василівна – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри містобудування та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alichka.vin@i.ua.

Bilous Dmytro A. – second-year student of BM-21b group, Faculty of Civil Engineering, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bilousd1524@gmail.com.

Kowalskiy Viktor P. — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Bondar Alena V. – Ph.D. (Candidate of Technical Sciences), senior lecturer of Construction, Urban and Architecture Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alichka.vin@i.ua.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЛОПОВЕРХОВИХ ІНДИВІДУАЛЬНИХ БУДИНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено аналіз існуючих систем теплозабезпечення індивідуальних будівель. Визначено основні переваги використання в системах теплозабезпечення для малоповерхових індивідуальних будинків відновлювальних джерел енергії. Розглянуто методи розрахунків параметрів впливу при проектуванні систем теплозабезпечення для малоповерхових індивідуальних будинків.

Ключові слова: системи теплозабезпечення, тепла енергія, відновлювальні джерела енергії, біогаз.

Abstract

An analysis of existing heat supply systems of individual buildings is given. The main advantages of using renewable energy sources in heat supply systems for low-rise individual houses are determined. The methods of calculating influence parameters in the design of heat supply systems for low-rise individual houses are considered.

Keywords: heat supply systems, thermal energy, renewable energy sources, biogas.

Вступ

Енергозбереження за рахунок зменшення обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів має суттєвий вплив на енергетичну безпеку держави. Реалізація програми енергозбереження та підвищення енергоефективності будівель передбачає впровадження інноваційних технологій при їх вирішенні [1,2]. Перспективним напрямком вирішення цих задач є впровадження індивідуальних систем теплозабезпечення з використанням відновлювальних джерел енергії.

Метою роботи є аналіз існуючих джерел відновлювальної енергії систем теплозабезпечення та дослідження шляхів їх удосконалення.

Результати дослідження

На сьогодні майже відсутні наукові розробки з підвищення енергоефективності систем теплозабезпечення для малоповерхових населених пунктів. Розроблення та реалізація оптимальних варіантів для систем теплозабезпечення малоповерхових індивідуальних будинків із застосуванням біогазу дозволили б: зменшити залежність від використання традиційних джерел енергії, та зменшити навантаження на головні магістралі; також за рахунок використання індивідуальних систем теплозабезпечення відсутні тепловтрати при транспортуванні енергії, а оптимізація системи теплозабезпечення дозволить збільшити кількість корисної енергії, тим самим збільшивши ККД системи[3,4,5,6].

В системах теплозабезпечення використовуються різні варіанти отримання енергії від традиційних джерел енергії та відновлювальних джерел енергії. В якості теплогенеруючого устаткування для малоповерхових будинків при використанні традиційних джерел енергії є використання газових котлів, твердопаливних котлів та електричних котлів.

Використання традиційних джерел енергії має свої переваги та недоліки.

Перевагами можна вважати: традиційні джерела енергії, такі як вугілля та нафта, є великими запасами у багатьох регіонах світу і є легкодоступними, їх можна видобувати та використовувати для виробництва енергії з відносно невеликими зусиллями; традиційні джерела енергії мають розвинуту інфраструктуру, яка дозволяє надійно постачати енергію споживачам, вони вже довгий час використовуються і випробувані у виробництві енергії; в порівнянні з деякими альтернативними джерелами енергії, такими як сонячна або вітрова енергія, використання традиційних джерел енергії може бути дешевшим у виробництві.

Недоліками є: видобуток та спалювання вугілля, нафти та природного газу супроводжується викидами парникових газів та інших забруднюючих речовин, що сприяють зміні клімату та забрудненню повітря; традиційні джерела енергії є обмеженими та нестійкими. Поступове

вичерпання запасів вугілля, нафти та природного газу призводить до зростання вартості та нестабільності постачання енергії.

Використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідро, геотермальна та біомаса, має свої переваги і недоліки.

Перевагами можна вважати: відновлювальні джерела енергії мають значно менший вплив на навколишнє середовище порівняно з традиційними джерелами, вони не викидають шкідливих газів або інших забруднюючих речовин, що сприяє зменшенню ефекту парникового газу та забрудненню повітря; відновлювальні джерела енергії базуються на безперервних природних процесах, таких як сонячне світло, вітер, потоки води та природна теплота, вони є нескінченними та відновлюються, що означає, що вони можуть забезпечувати стабільне постачання енергії у майбутньому; відновлювальні джерела енергії можуть бути встановлені в різних регіонах, включаючи віддалені райони, що дозволяє забезпечити енергію на місці споживання, це дозволяє зменшити залежність від централізованих систем та забезпечити енергетичну незалежність.

Недоліками відновлювальних джерел енергії можна вважати лише їх залежність від погодних умов. Наприклад використання сонячної та вітрової енергії обмежується наявністю сонячного світла та вітру. Також не слід забувати про те, що погодні умови є непередбачуваними.

При використанні біогазових систем погодні умови не впливають на генерацію газу, що робить цей метод більш стабільним та надійним, що дає йому значну перевагу.

Основними вимогами до енергоефективних систем теплозабезпечення є:

- Ефективність: Енергоефективні системи теплозабезпечення мають забезпечувати ефективне використання енергії, зменшуючи втрати тепла та оптимізуючи процеси перетворення та розподілу тепла. Вони повинні забезпечувати високий коефіцієнт корисного використання енергії (ККВ) та мінімізувати енергетичні втрати.
- Ізольованість: Добре ізольовані системи теплозабезпечення дозволяють зменшити витрати тепла через непотрібні прогалини, що виникають через недостатню ізоляцію. Відповідна ізоляція трубопроводів, систем опалення, теплоносіїв та інших компонентів системи може допомогти уникнути непотрібних втрат тепла.
- Контроль та регулювання: Енергоефективні системи теплозабезпечення повинні мати вбудовані системи контролю та регулювання, що дозволяють точно налаштувати тепlopостачання відповідно до потреб користувача. Це може включати регулятори температури, таймери, зонування та інші функції, що дозволяють оптимізувати споживання енергії та забезпечити комфорт у приміщенні.
- Використання відновлювальних джерел енергії: Для досягнення енергоефективності в системах теплозабезпечення варто розглядати використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова або геотермальна енергія. Це може включати встановлення сонячних колекторів, вітрогенераторів.

Підвищення енергоефективності систем теплозабезпечення можна досягти за допомогою наступних напрямків:

- Теплоізоляція: Забезпечення якісної теплоізоляції будівель та систем теплозабезпечення є важливим кроком у зменшенні втрат тепла. Ізоляція стін, даху, підлоги та трубопроводів дозволяє зберегти тепло в приміщенні та зменшити витрати енергії на опалення.
- Ефективні системи опалення: Використання ефективних систем опалення, таких як конденсаційні котли чи теплові насоси, може значно знизити споживання енергії. Вони використовують тепло з вихлопних газів або зовнішнього середовища для підвищення ефективності опалювальних систем.
- Регуляція тепла: Встановлення систем автоматичного регулювання температури, таймерів та зонування може допомогти ефективно використовувати тепло в будівлі. Це дозволяє налаштувати температуру в окремих зонах залежно від потреб користувачів та уникати непотрібного нагріву.
- Використання відновлювальних джерел енергії: Застосування сонячних панелей для нагріву води, використання геотермальної енергії чи встановлення вітрогенераторів можуть забезпечити енергоефективне теплозабезпечення. Відновлювальні джерела енергії є екологічно чистими та довготривалими рішеннями.
- Енергетичний моніторинг: Встановлення систем моніторингу енергоспоживання дозволяє виявляти недоліки та ефективніше управляти системою теплозабезпечення.

Висновки

Проведений аналіз відомих відновлювальних джерел енергії систем теплозабезпечення дозволив охарактеризувати їх основні особливості, переваги й недоліки. З'ясувалося, що одним із шляхів підвищення енергоефективності комбінованих систем теплозабезпечення є використання відновлювальних джерел енергії. Для визначення потенціалу енергоефективності систем теплозабезпечення з використанням біогазу доцільно провести додаткові дослідження, а саме виконати математичне моделювання системи теплозабезпечення з використанням біогазу та провести експериментальні дослідження системи теплозабезпечення з використанням біогазу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергозбереження: Закон України від 01.07.94 р. № 74/94-ВР. Дата оновлення: 23.07.2017. URL: <https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр> (Дата звернення: 23.02.2019).
2. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22.06.2017 № 2118-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2118-19> (Дата звернення: 23.02.2019).
3. Басок Б.И., Божко И.К., Недбайло А.И., Лысенко О.Н. Поливалентная система теплообеспечения пассивного дома на основе возобновляемых источников энергии. Инженерно-строительный журнал. 2015. - №6(58). - С. 32-44.
4. Безродний М.К., Притула Н.О. Енергетична ефективність теплонасосних схем теплозабезпечення. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 218 с.
5. Низькопотенційна енергетика: навчальний посібник / А.О. Редько та ін. – Харків, ТОВ «Друкарня Мадрид», 2016. – 412 с.
6. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплостачання: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 170 с.

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, Вінниця, ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: ratusnakg@gmail.com

Бровко Артем Сергійович – аспірант Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Ratushnyak Heorhiy Serhiiovych - Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ORCID 0000-0001-9656-5150, e-mail: ratusnakg@gmail.com

Brovko Artem Serhiiovych - graduate student of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

PROSPECTS OF USING ASH-ALKALINE CONCRETES

Vinnitsia National Technical University

Анотація

У даній роботі, розглянуто перспективи використання зололужних бетонів, що сприятиме розв'язанню екологічної проблеми утилізації відходів теплоенергетики та забезпечить високі показники міцності бетонів на основі зололужних цементів при зведенні монолітних будівель і споруд.

Ключові слова: будівельні матеріали, зололужні бетони, цемент, золи, шлаки.

Abstract

In this paper, the prospects of using ash-alkaline concrete are considered, which will contribute to solving the environmental problem of heat energy waste disposal and ensure high strength indicators of concrete based on ash-alkaline cements when erecting monolithic buildings and structures.

Keywords: building materials, ash-alkaline concrete, cement, ash and slag.

Introduction

In order to improve the environmental condition and the economy [1-3], the country needs to expand the limits of the use of ash and slag waste in the construction industry, provide a market for construction materials with cheap and partially prepared raw materials, which will contribute to reducing the amount of capital investments, as well as the area of territories contaminated with ash and slag waste [4 -6].

Today, large-scale use of fuel ashes and slags, thermal plant waste in the production of cement and concrete based on them is already possible [7-10], in order to ensure a certain composition, it is necessary to adjust the composition, since the ashes differ in their chemical composition and the content of unburned coal [11-13].

Research results

For many years, cement has been used for any type of construction, but at the same time, the technological process of preparing portland cement will not change in any way. Therefore, this type of industry remains one of those that negatively affects environmental pollution. As an example, in order to prepare one ton of cement, the same mass of carbon dioxide is released into the atmosphere, which accounts for 6-7% of the total emission of CO₂ and other greenhouse gases on a planetary scale.

Numerous studies [6-9] have shown the possibility of using TPP ash and slag as active mineral additives or aggregates in the production of special-purpose concrete based on them. However, the share of ash in such systems usually does not exceed 25-30%, and the production of concrete products based on them requires additional energy costs for heat treatment.

Scientists have already proven that the use of these wastes can have a positive effect on the properties of building materials, both physical and mechanical and operational. At the same time, if you change a small amount of clinker in the composition of cement with ash or slag, this will contribute to the partial preservation of natural resources and the atmosphere. Для того щоб використовувати золу у складі цементу то потрібна певна пропорція компонентів та вірне застосування.

If you add ash to the composition of the portland cement component, you can get the following dilution effect, pozzolanic properties, structure density, a decrease in the need for water is also possible, and corrosion properties are also improved.

It has been shown in scientific works that if you use ash in a small amount, you can get a material with a strength of 25...35 MPa per 28 days [1, 5], but these materials are characterized by a slow increase in strength at the beginning of hardening. To ensure the creation of a stable structure such as microconcrete, ash in the composition of cement performs structuring and structure-forming functions.

Ashes with a low calcium content are characterized mainly by pozzolanic properties, and with a high calcium content, they can exhibit hydraulic properties due to aluminosilicate, silicate and sulfate calcium compounds. However, we have the most common low-ring ones.

Therefore, to increase the use of fuel ashes in the composition of cement systems, the activation of components should be carried out, due to which the ashes remain active during hydration and have a positive

effect on the structure of the stone and the composition of the system as a whole. Activation depends mainly on the fineness of ash grinding, i.e. what is the specific surface area, chemical composition and granulometric composition.

Scientists have been studying the use of ashes in cement for many years. However, significant progress in the application of ashes and slags was achieved by scientists of the Research Institute of Binders and Materials named after Hlukhovskiy. These cements are widely used today as a replacement for traditional cements, they are mainly used as special-purpose cements, where up to 70% ash can be used.

Long-term research has enabled the activation of the main components of ash and slag and ash-slag mixtures of thermal power plants due to appropriate corrective additives. These cements have strength in the range of 18...90 MPa, the chemical composition of neoplasms is characterized by low-base calcium hydrosilicates and others.

Today, special attention is paid to the development of new binding materials with a significant content of man-made raw materials and concretes based on them. Ash-alkaline cements are characterized by low energy costs for their production, high physical and mechanical indicators, durability, corrosion resistance, etc. Therefore, there is a need to develop concrete compositions based on ash-alkaline cements with improved technological and operational properties.

Conclusions

Therefore, the use of ash-alkaline concrete will contribute to solving the environmental problem of heat energy waste disposal and will ensure high strength indicators of concrete based on ash-alkaline cements when erecting monolithic buildings and structures.

REFERENCES

1. Ковальський В. П. Комплексне золоцементне в'язуче, модифіковане лужною алюмофериною добавкою [Текст] : монографія / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 98 с.
2. Лемешев М.С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О.В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Том 13. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 111-114.
3. Ковальський В. П. Оптимизация состава карбонатного бетона / В. П. Ковальський // Моделирование и оптимизация в материаловедении : 44 междунар. семинар по моделированию и оптимизации композитов, 21 –22 апр. 2005 г : тезисы докл. – 2005. – С. 134
4. Друкований М.Ф., Очеретний В.П., Ковальський В.П., Чепурченко В.П. В'язуче з відходів для дорожнього будівництва // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – С. 50-54.
5. Очеретний В. П., Ковальський В.П., Машницький М.П. Активация компонентів цементнозольних композицій лужними відходами глиноземного виробництва // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 4. – С. 5-19.
6. Ковальський В. П. Передумови активації золи-винесення відходами глиноземного виробництва [Текст] / В. П. Ковальський // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції —Наука і освіта 2005II. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2005. – Т. 55. – С. 31-32.
7. Bereziuk O. Application of virtual laboratory benches during laboratory work by future construction specialists [Text] / O. Bereziuk, M. Lemeshev, D. Cherepakha // Modern teaching methods in pedagogy and philology : collective monograph. – Boston : Primedia eLaunch, 2023. – 3.2. – P. 243–251.
8. Ковальський В. П. Теплоізоляційні сухі будівельні суміші на перлітовому заповнювачі модифіковані поліпропіленовою фіброю [Текст] / В. П. Ковальський, Р. В. Варчук // Матеріали за XIII міжнародна научна практична конференція «Найновітє постиження на

европейската наука - 2017», 15-22 юни 2017 г. – София : «Бял ГРАД-БГ», 2017. - Vol. 8. – С. 85-87.

9. Kalafat, K., L. Vakhitova, and V. Drizhd. "Technical research and development." International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 616 p. (2021).
10. Любарський В. С., Ковальський В. П. Переваги використання енергоефективних композиційних в'язучих // Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions: Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Internet Conference, June 2-3, 2022. FOP Marenichenko VV, Dnipro, Ukraine, 228 p. – С. 183.
11. Ковальський В. П. Малоklinkерное жаростойкое вяжущее / В. П. Ковальський, В. П. Бурлаков, С. А. Комаринский // Сборник тезисов и докладов IX Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций", 25-26 октября 2018 г. – Кокшетау (Казахстан) : КТИ КЧС МВД РК, 2018. – С. 148-151.
12. Зузяк С. Ю. Жаростійкий будівельний матеріал на основі комплексного в'язучого [Текст] / С. Ю. Зузяк, В. П. Ковальський // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 10 - 11 травня 2019 р. – Черкаси : ЧПБ, 2019. – С. 25-26.
13. Ковальський В. П. Використання відходів промисловості для виробництва легких бетонів [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, І. М. Вознюк, Д. О. Войтюк // Матеріали XLVIII науковотехнічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp2019/paper/view/7576>.

Тимошенко Віталій Олександрович — магістр, факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vitaliktymoshenko@gmail.com.

Ковальський Віктор Павлович — канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Tymoshenko Vitaliy Oleksandrovych — Master, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vitaliktymoshenko@gmail.com.

Kovalskiy Viktor Pavlovych — Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnytsia National Technical University. Email: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

ДІАГНОСТУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ВАКУУМНИХ ВИМИКАЧІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На підставі аналізу існуючих неполадок, які виникають в процесі експлуатації високовольтних вакуумних вимикачів, запропоновано підхід, яким передбачено здійснювати кусково-лінійну апроксимацію характеристики перетворення трансформатора струму для підвищення точності у визначенні залишкового комутаційного ресурсу вакуумного вимикача. Додатково запропоновано введення в пристрій ресурсних характеристик різних типів вакуумних вимикачів для підвищення оперативності та введення в роботу вказаного пристрою.

Ключові слова: вакуумний високовольтний вимикач, діагностування, комутаційний ресурс, трансформатор струму, апроксимація, пристрій.

Abstract

Based on the analysis of existing problems that arise during the operation of high-voltage vacuum circuit breakers, an approach is proposed, which provides for piecewise linear approximation of the current transformer transformation characteristics to increase the accuracy in determining the residual switching resource of the vacuum circuit breaker. In addition, it is proposed to introduce resource characteristics of various types of vacuum switches into the device to increase efficiency and introduce the indicated device into operation.

Keywords: vacuum high-voltage switch, diagnostics, switching resource, current transformer, approximation, device.

Відомо, що високовольтні вакуумні вимикачі відносяться до основного електрообладнання розподільних пристроїв енергетичного господарства підприємств [1]. За допомогою таких вимикачів здійснюються комутації потоків електроенергії, виведення з роботи окремих споживачів тощо.

Вакуумні вимикачі стали широко застосовуватись в енергосистемах останні десятиліття на заміну масляних вимикачів, які ще й досі використовуються на багатьох підприємствах.

В процесі експлуатації робоче середовище вимикачів зношується, внаслідок чого витрачається їх робочий ресурс, що може призводити до появи аварійних ситуацій.

Статистика експлуатації вимикачів свідчить, що несправність у останніх вимикає внаслідок погіршення роботи привода, розрегулювання рухомих механічних конструкцій, витрачання комутаційного ресурсу та ін. Це свідчить про те, що необхідно здійснювати поточне діагностування технічного стану високовольтних вимикачів.

Відомі підходи, які передбачають періодичний огляд та періодичну перевірку робоздатності вимикачів, однак такі методи не є ефективними з погляду на те, що вихід з ладу комутаційного апарата може відбутися в період між плановими перевірками стану вимикачів.

Тому ефективним методом для упевненості у безвідмовній роботі високовольтного вимикача є неперервне діагностування його технічного стану.

Відомі ряд методів та засобів, які дозволяють певним чином фіксувати відпрацьований комутаційний ресурс вимикачів, однак не завжди відомі підходи можна застосувати безпосередньо для експлуатації вакуумних вимикачів.

В роботі [2] запропоновано визначати залишковий комутаційний ресурс в залежності від певної кількості різних значень комутуваного струму в перерахунку на кількість комутацій номінального робочого струму, що є ефективним при коректному визначенні значення струму в момент комутації.

Відомо, що для вимірювання та перетворення струму використовуються трансформатори струму, в яких при значеннях струмів, що суттєво перевищують номінальне значення, внаслідок насичення осердя трансформатора не дотримується коефіцієнт трансформації між первинним та вторинним струмами.

В роботі пропонується засіб, в якому для відслідковування залишкового комутаційного ресурсу вимикача з метою вимірювання струму, що комутується, використовується апроксиматор кривої намагнічування трансформатора струму, внаслідок чого пропорція між вхідним та вихідними значеннями сигналів трансформатора струму дотримується. В даному випадку застосовується кусково-лінійна апроксимація характеристики намагнічування трансформатора струму.

Крім того, в запропонованому засобі реалізована додаткова сервісна функція, якою передбачено введення в пристрій ресурсних характеристик всіх типів вакуумних високовольтних вимикачів, які використовуються в енергоспоживачі конкретного підприємства. Це дозволяє швидко налагоджувати та вводити в роботу засіб діагностування залишкового комутаційного ресурсу високовольтного вакуумного вимикача.

Висновки

1. Запропоновано підхід, яким передбачається в засобі для визначення залишкового комутаційного ресурсу вакуумного високовольтного вимикача використовувати апроксиматор кривої намагнічування трансформатора струму з метою забезпечення лінійної залежності між вхідним та вихідним струмами трансформатора струму, що дозволяє підвищити точність у визначенні залишкового комутаційного ресурсу вакуумного вимикача.

2. Введення в пристрій для визначення залишкового комутаційного ресурсу вакуумного високовольтного вимикача ресурсних характеристик різних типів вакуумних вимикачів дозволяє підвищити оперативність налагодження та введення в роботу зазначеного пристрою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бржезицький В. О., Зелінський В. Ц., Лежнюк П. Д., Рубаненко О. С. Анищенко В. А. Електричні апарати: підручник // Херсон: Олді-плюс, 2016. – 602 с.
2. Пат. 150651 Україна, МПК G 07 C 3 / 10. Пристрій для контролю ресурсу комутаційних апаратів / Грабко В.В., Грабко В.В., Розводюк М.П., Гудзевич Н.А.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний університет. – № u202105301; Заявл. 20.09.2021; Опубл. 09.03.2022; Бюл. №10. – 7 с.

Грабко Володимир Віталійович – д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, grabko@vntu.edu.ua

Державець Олексій Олександрович – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Grabko Volodymyr V. – Dr Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, grabko@vntu.edu.ua

Derzhavets Oleksiy O. - Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕ- РЕДОВИЩА DIALUX

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто питання визначення параметрів світильників і їх застосування для ефективного розрахунку системи освітлення в середовищі DiaLux.

Ключові слова: світильник, крива сили світла, світловий потік, світловіддача.

Abstract

The issue of determining the parameters of lamps and their application for effective calculation of the lighting system in the DiaLux environment is considered.

Keywords: lamp, lighting system, light distribution curve.

Вступ

Програма Dialux - програма для проектних, дизайнерських організацій, які пов'язані із світлотехнікою. За допомогою програми здійснюється розрахунок зовнішнього а також внутрішнього освітлення за заданого типу та кількості світильників з врахуванням їх розташування. При розрахунку враховується колір і текстура поверхонь, геометрія приміщень, а також розставлені в приміщенні об'єкти (меблі і т.п.). Найбільш вагомими результатами розрахунку є графічне зображення розподілу освітленості по робочій поверхні а також загальний тривимірний вигляд приміщення, що освітлюється.

Важливою перевагою програми є універсальність останньої. При розрахунку в програмі «Dialux» застосовуються вбудовані бази даних світильників, що надають всі світові виробники. В них світлотехнічні параметри світильників введені максимально повно з необхідною точністю. Всі бази даних світильників регулярно оновлюються. Найактуальніші їх версії є доступними для завантаження в Інтернеті. З використанням програми можна отримати інформацію про ізолінії постійної освітленості а також таблицю і графік освітленостей. Виводяться також дані про світильники і їх характеристики. Завдяки програмі «Dialux» з'являється можливість окрім безпосереднього освітленості здійснювати контроль показників якості освітлення: горизонтальну освітленість, рівномірність освітлення, насиченість приміщення світлом, і т. д. Тобто перевіряється відповідність освітлення діючим нормам.

Результати дослідження

В результаті досліджень кривих сили світла було спроектовано криву сили світла, створення файлу для внесення світильника в програмне середовище DiaLUX та було проведено порівняння заводського світильника та експериментально дослідженого світильника.

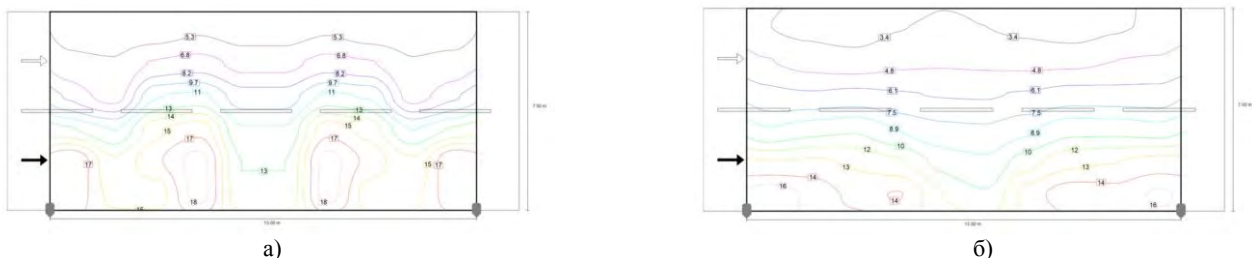


Рис. 1 – Рисунок (а) та рисунок (б) зображено криві сили світла для досліджувальних світильників

Висновки

Експериментально досліджено методику побудови кривої сили світла світильників шляхом застосування лабораторного стенду, в якому нерухомим є давач освітлення а рухомим є світильник, що досліджується.

Проведено дослідження світильника вуличного освітлення ЖКУ – 11У – 70 – 011 з використанням вдосконаленої методики та стенду для визначення світлотехнічних параметрів світильників, побудовано криві сили світла в декількох меридіанних площинах.

За результатами вимірювання, сформовано ies-файл даних про світильник, який застосовано для моделювання в середовищі DIALux. Результати моделювання порівнювались з результатами, отриманими з використанням ies-файлу даних, що розроблений підприємством світлотехнічного обладнання «Ватра».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабенко О. В. Наближений метод побудови кривої сили світла світильників вуличного освітлення / О. В. Бабенко, В. В. Захаров, А. А. Видмиш // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – № 2. – С. 38–42.

Станіславов Даниїл Павлович – студент групи ЕСЕ-21м, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stanislavov.danik@gmail.com

Науковий керівник: **Бабенко Олексій Вікторович** – доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net

Stanislavov Danyil Pavlovich - student of group ESE-21m, Faculty of Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stanislavov.danik@gmail.com

Supervisor: **Babenko Oleksii V.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Electrical Power Consumption and Power Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleksij_babenko@ukr.net.

ТЕРМІН ОКУПНОСТІ БУДІВНИЦТВА ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ СЕЛА ОЛЕШИН ХМЕЛЬНИЦЬКОГО МІСЬКОГО РАЙОНУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто прогнозовану величину генерованої електричної енергії фотоелектричною станцією з дозволеною до використання потужністю до 770 кВт та визначено термін її окупності.

Ключові слова: електроенергія, генерація, сонячна станція, економіка, інсоляція

Annotation

The projected value of generated electric energy by a photovoltaic power plant with a permitted capacity of up to 770 kW and the term of its payback is determined.

Key words: electricity, generation, solar station, economy, insolation

Вступ

Сонячна енергетика є одним з видів екологічно чистої генерації електроенергії. Але поряд з цією перевагою на заводі стоїть велика вартість будівництва такої станції. Ми спробуємо спрогнозувати наскільки дана електростанція згенерує електричної енергії в рік, та як швидко може себе окупити і приносити фінансовий прибуток власнику.

Прогнозування генерації

Електроустановка, яку ми розглядаємо, складається з 1638 модулів, які генеруватимуть електроенергію, та 7 інверторів, загальною потужністю 770 кВт. Також буде зведено КТП потужністю 10/0,4 кВ, для передачі електроенергії. Місце будівництва – с. Олешин, Хмельницької області. Дана область відноситься до IV регіону сонячного випромінювання, з інсоляцією до 1 000 кВт·год/км². Враховуючи ці дані, прогнозуємо річну кількість генерованої електроенергії (рис. 1).

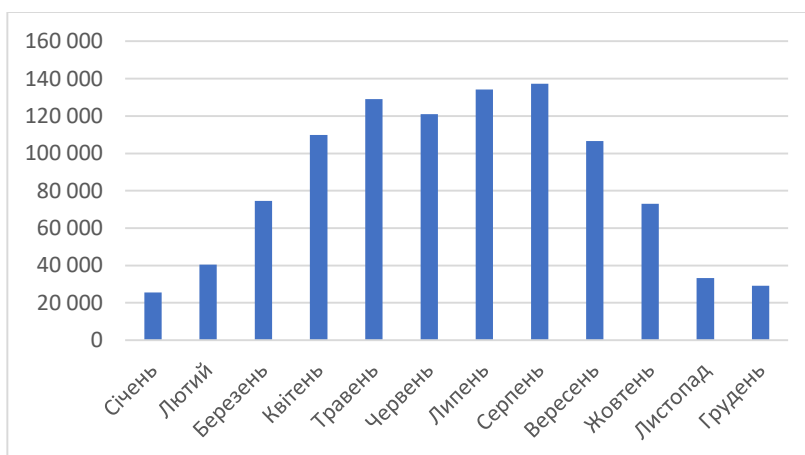


Рисунок 1 – Річна генерація електроенергії фотоелектричною станцією

Як можна переконатись з графіку річної генерації – рівень генерованої електроенергії досить високий влітку, та низький в холодну пору року. Якщо підрахувати сумарно, то за рік дана електростанція буде виробляти 1 013 878 кВт·год електроенергії. На час підключення сонячної електростанції, тарифна ставка, за якою здійснюватиметься оплата встановлена в розмірі 3,78 грн за одну кВт·год. Розрахуємо річну вартість генерованої енергії:

$$1\,013\,878 \cdot 3,78 = 3\,832\,458 \text{ грн.}$$

Для прогнозованої видачі електроенергії необхідно встановити накопичувачі електроенергії.

Припустимо, що точність прогнозування оцінюється похибкою по потужності 50 кВт і

похибкою по енергії $25 \times 6 = 150$ кВт·год. (3125 А·год. на напрузі 48 В) протягом доби. В такому випадку необхідно встановити 12 комплектів безперебійного живлення потужністю 7/5 кВт, ємністю 280 А·год. До комплекту входять [1]:

- ДБЖ з правильною синусоїдою 48V LPY-B-PSW-7000VA+(5000Вт)10A/20A;
- акумуляторна батарея LP 4 OPzS 2V - 280 Ah.

Сумарна вартість 12 комплектів: $183437 \times 12 = 2201244$ грн.

В табл. 1 наведено витрати, пов'язані з будівництвом та запуском в дію СЕС.

Таблиця 1 – Загальні економічні показники витрат на СЕС

Показник	Вартість, грн.
Ставка плати за стандартне приєднання	1 880 340
Капіталовкладення в систему	20 501 703
Капіталовкладення в накопичувач енергії	2 201 244
Витрати під час експлуатації:	
- витрати на обслуговування електроустановок	269 953
- витрати на ремонт електроустановок	214 603
- витрати на амортизацію	121 120
- інші витрати	124 169
Заробітна плата працівникам	825 099

Сумарна величина витрат складає 25 408 386 грн. Отож тепер ми зможемо визначити який буде термін окупності сонячної електростанції, за наступною формулою:

$$T = \frac{25\,408\,386}{3\,832\,458} = 6,6 \text{ років.}$$

Висновки

В даній роботі нами було визначено річний об'єм генерованої електроенергії фотоелектричною електростанцією потужністю до 770 кВт, побудованої на території села Олешин, Хмельницького району. Отримавши дані результати, та маючи витрати на її будівництво, за допомогою математичних дій нами було визначено, що термін окупності даної електростанції складатиме 6 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://logicpower.ua/ua/product/19673>

Куровський Павло Володимирович – студент групи ЕСЕ-21м, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pavlokurovskiy@gmail.com

Науковий керівник: **Бурбело Михайло Йосипович** – професор, завідувач кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: burbelo.m.j@vntu.edu.ua

Kurovskiy Pavlo Volodymyrovych - student of group ESE-21m, Faculty of Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pavlokurovskiy@gmail.com

Supervisor: **Mykhailo Josypovych Burbelo** – professor, head of the department of electrical engineering systems of electricity consumption and energy management of the Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: burbelo.m.j@vntu.edu.ua

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ СУШІННЯ ДОБРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено систему керування технологічним процесом сушіння добрив сульфоамфосу. Дана система забезпечує узгоджене керування усіма механізмами, що входять до складу лінії для сушіння добрив, а також керування пальником сушарки, що забезпечує безперервну роботу лінії в режимі потоку.

Ключові слова: добрива, система керування, барабанна сушарка, пальник.

Abstract

A control system for the technological process of drying sulphoamphos fertilizers has been developed. This system provides coordinated control of all mechanisms included in the line for drying fertilizers, as well as control of the burner of the dryer, which ensures continuous operation of the line in flow mode.

Keywords: fertilizers, control system, drum dryer, burner.

Вступ

В умовах ТОВ «АГРОВІТ ГРУП» налагоджено виробництво добрив сульфоамфосу. До його складу входить велика кількість азоту, фосфору і сірки, а також інших хімічних елементів, необхідних для життєдіяльності рослин [1]. Базова вологість добрива після формування гранули становить близько 6 %, однак для його тривалого зберігання та можливості дозованого внесення в ґрунт необхідно довести його вологість до рівня близького до 1,5 %. Таким чином виникає обґрунтована необхідність в сушінні добрива.

Результати дослідження

Для сушіння сульфоамфосу вирішено використовувати сушарку барабанного типу, оскільки при її застосуванні унеможливується контакт обслуговуючого персоналу з агресивними та шкідливими випарами, які утворюються в процесі сушіння добрив.

Функціональна схема автоматизованої системи керування технологічним процесом сушіння добрив зображена на рис. 1. Загальну логіку керування здійснює блок керування залежно від сигналів керування, які визначає оператор та сигналів, які несуть інформацію про стан параметрів технологічного процесу: температура агенту сушки на вході; температура агенту сушки на виході; температура продукту; температура парової фракції.

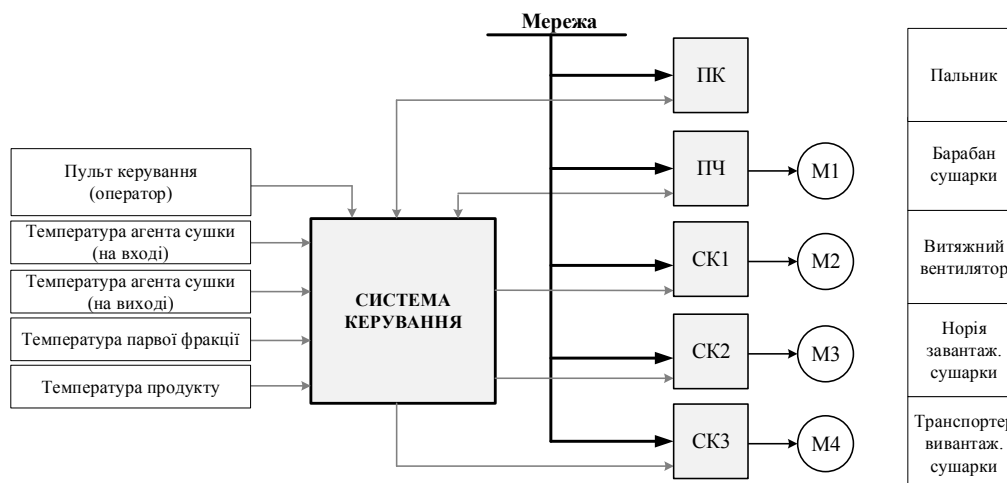


Рис. 1. Схема функціональна системи керування технологічним процесом сушіння добрив

До складу лінії для сушіння добрив входять такі механізми: барабанна сушарка; пальник Riello RS 100, витяжний вентилятор; норія завантаження сушарки; транспортер вивантаження сушарки.

Сушіння відбувається в барабанній сушарці. При цьому необхідно підібрати такий рецепт сушіння (температуру сушильного агенту та швидкість обертання барабану), щоб при проходженні гранули через барабан вона встигла віддати вологу. Згідно даних лабораторних досліджень, температура сушильного агенту повинна знаходитись в межах 500°C. При роботі в межах зазначеного температурного діапазону погіршення характеристик гранули не відбувається.

Розроблена система керування була реалізована на сучасній елементній базі та змонтована в умовах ТОВ «АГРОВІТ ГРУП» (рис. 2). Розрахункова продуктивність такої лінії становить близько 100 т/добу. Однак враховуючи реальні умови експлуатації та вимішені простої через зупинки іншого технологічного обладнання, яке безпосередньо не входить в структуру сушильного відділення, але впливає на його роботу, реальна продуктивність становить близько 70 т/добу.

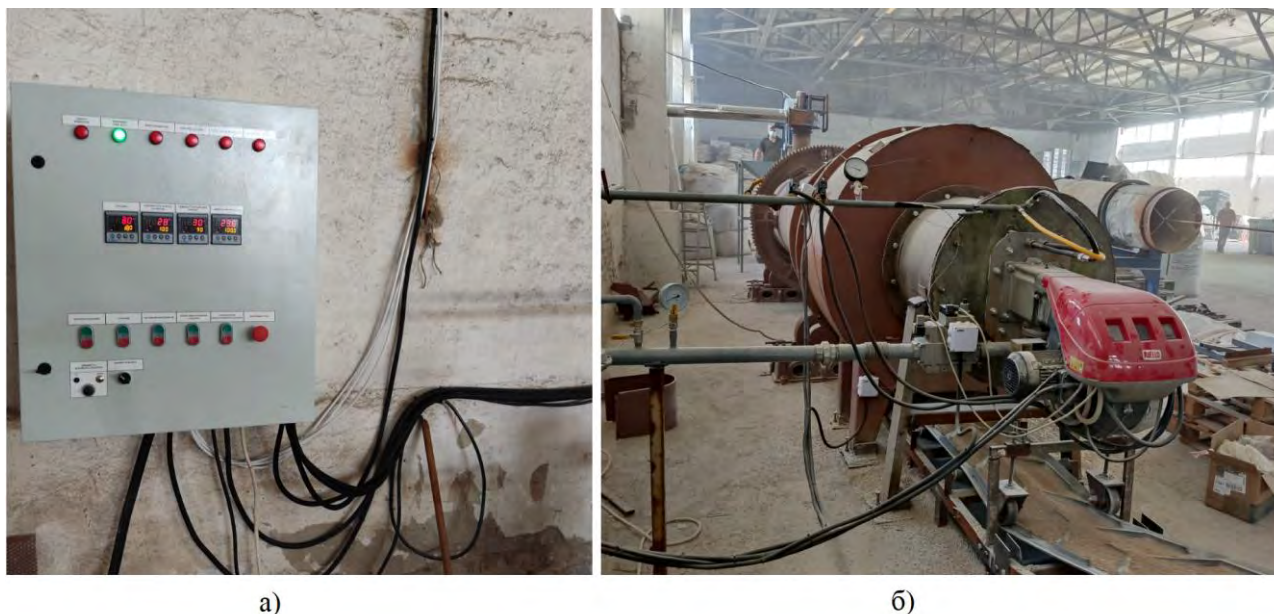


Рис. 2. Виконаний монтаж: а) щит керування; б) сушарка з пальником

Висновки

Розроблено систему керування технологічним процесом сушіння добрив сульфоаммофосу. Дана система керування забезпечує узгоджене керування усіма механізмами, що входять до сушильного відділення, що, в свою чергу, забезпечує роботу сушарки в режимі потоку. Продуктивність лінії для сушіння добрив після модернізації становить близько 70 тон/добу. В базовому варіанті реалізації – продуктивність становила близько 6 тон/добу. Таким чином, завдяки використанню барабанної сушарки в сукупності з розробленою системою керування було забезпечено збільшення продуктивності лінії в більше як в десять раз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Сульфоаммофос. Застосування, властивості та норми внесення. [Електронний ресурс]. URL: <https://him-element.com.ua/uk/news/90>

Бабій Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: babiy82sm@gmail.com

Герасим'юк Олег Русланович – студент групи ЕПА-21м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oleg.herasymiuk@gmail.com

Serhiy Babiy – Ph. D. (Eng.), Assistant Professor of the Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, e-mail: babiy82sm@gmail.com.

Oleg Gerasimyuk – student of the Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: oleg.herasymiuk@gmail.com

СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ НА БАЗІ МОТОР-КОЛІС

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано модернізовану систему стабілізації швидкості електричного транспортного засобу на базі безколекторного двигуна постійного струму у складі мотор-колеса з живленням від автономного інвертора напруги (АІН) та системи керування на базі ПІД-регулятора, що забезпечує плавну зміну швидкості, відсутність статичної помилки регулювання та стійкість до перешкод.

Ключові слова: система стабілізації, електропривод, транспортний засіб, мотор-колесо, електричний двигун, регулятор.

Abstract

It was proposed the modernize stabilizing speed system for the electric transport system on the basis of a brushless motor of a constant stream at the warehouse of the motor-wheel with live power from an autonomous voltage inverter (AII), that system of quenching on the basis of a PID-regulator, which ensures a smooth change of speed, the presence of a static pardon regulation and stability until the transition.

Key words: stabilization system, electric drive, transport zasib, motor-wheel, electric motor, regulator.

Вступ

Основною проблемою електричних транспортних засобів сьогодні є малий запас автономного ходу на противагу традиційним транспортним засобам з двигунами внутрішнього згорання. Проблема реалізації автономного ходу зараз також актуальна для міського громадського електричного транспорту, такого як тролейбуси, трамваї та електробуси [1].

Існують різні підходи до вирішення цієї проблеми. Це і впровадження різноманітних накопичувачів енергії, реалізація гібридних енергоустановок, що поєднують у собі кілька різних джерел енергії, а також реалізація сучасних систем управління електричним тяговим приводом постійного та змінного струму.

Більшість фахівців робить висновок про те, що саме невеликий запас ходу транспортного засобу і є головною проблемою безрейкового електротранспорту. Ця проблема вирішується використанням сучасних типів накопичувачів енергії, реалізацією гібридних систем, чи реалізацією сучасних систем управління. Подальше вдосконалення систем тягового електроприводу можливе за рахунок розробки та дослідження нових алгоритмів керування. Розробка нових алгоритмів управління, дослідження особливостей їх використання в системі тягового електроприводу є актуальним завданням, яке стоїть перед фахівцями. Вирішення цього завдання призведе, зрештою, до розробки та створення енергоефективного транспортного засобу [2].

Мета роботи полягає в підвищенні енергетичної ефективності системи тягового електроприводу транспортного засобу на базі мотор-колес за рахунок раціонального вибору компонування тягової системи та використання сучасних алгоритмів керування системи стабілізації швидкості транспортного засобу.

Результати дослідження

Одним із поширених методів стабілізації лінійної швидкості транспортного засобу є система стабілізації швидкості з ПІД регулятором, заснованим на емпіричному підході, при якому закон управління вибирається за будь-яких логічних структур і строгому математичному описі [3-4].

На рисунку 1 приведена функціональна схема стабілізації лінійної швидкості руху безрейкового транспортного засобу із застосуванням ПІД-регулятора. Живлення всієї системи здійснюється від блоку акумуляторної батареї АКБ, для узгодження рівня напруги ланки постійного струму ЛПС та АКБ застосовується DC-DC перетворювач. Блок АКБ включає збірку акумуляторів та систему

управління. Система стабілізації швидкості включає три контури регулювання. Зовнішній контур регулювання – контур стабілізації лінійної швидкості транспортного засобу з урахуванням ПД - регулятора. В якості сигналу завдання приймається сигнал, що формується водієм, що надходить з акселератора. Сигнал зворотного зв'язку – це сигнал із датчика лінійної швидкості транспортного засобу. Наступним, підпорядкованим йому контуром, є контур стабілізації кутової частоти обертання двигуна – колеса (або контур регулювання обертів). В якості сигналу завдання приймається сигнал з виходу системи електронного диференціала СЕД, а сигнал зворотного зв'язку – це сигнал з датчика кутової частоти обертання – BR. Підсистема електронного диференціалу коригує сигнал завдання, що надходить із ПД-регулятора, залежно від кута повороту коліс.

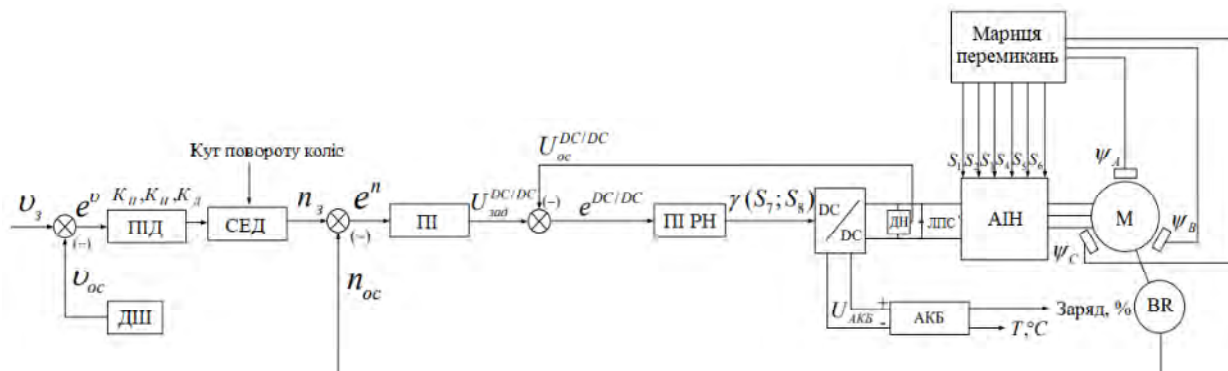


Рис. 1. Функціональна схема системи стабілізації лінійної швидкості руху транспортного засобу

Блок перетворення швидкості транспортного засобу є системою математичних рівнянь, що описують перетворення швидкості руху контрольної точки в кутову швидкість руху кожного колеса [3-4]. В цьому блоці може бути закладено перетворення для будь-якої конфігурації колісної бази: одноколійної, диференціальної, автомобільної з розрахунком електричного диференціала тощо. Отримані сигнали з даними про бажану швидкість обертання коліс подаються на систему управління електроприводів цих коліс, де здійснюється управління електричними машинами, встановленими в транспортному засобі. Внутрішній контур регулювання – це контур стабілізації напруги з урахуванням ПІ-регулятора напруги ПІ РН. В якості сигналу завдання виступає сигнал з виходу ПІ-регулятора кутової частоти обертання мотор-колеса, а в якості сигналу зворотного зв'язку – сигнал з датчика напруги ДН ланки постійного струму. Вихідним сигналом регулятора ПІ РН є шпаруватість γ , необхідна для формування комутаційних функцій S_7 та S_8 алгоритму перемикачів ключів DC-DC перетворювача. Перемикачів ключів АІН виконується за допомогою таблиці перемикачів у функції кутового положення ротора двигуна, при цьому формуються комутаційні функції на відповідні ключі АІН. Кутове положення ротора двигуна оцінюється за допомогою трьох датчиків Холла, встановлених у кожній фазі двигуна і виконуючих вимірювання потокозчеплень кожної з фаз.

Висновки

Модернізована система стабілізації швидкості електричного транспортного засобу побудована з використанням ПД-регулятора, застосування якого базується на емпіричному підході, при якому закон управління вибирається за будь-яких логічних структур і строгому математичному описі. Система стабілізації швидкості забезпечує плавну зміну швидкості, відсутність статичної помилки регулювання та стійкість до перешкод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богданов К.Л. Тяговый электропривод автомобиля / К.Л. Богданов. – М. : МАДИ, 2009. – 56 с.
2. Сидоров К.М. Перспективные системы тягового электрооборудования для транспортных средств / К.М. Сидоров, Т.В. Голубчик, В.Е. Ютт // Вестник МАДИ. – 2012. – № 1. – 56-63.
3. Jain M. Suitability analysis of in-wheel motor direct drives for electric and hybrid electric vehicles / M. Jain, S. S. Williamson // IEEE Electrical Power Energy Conference (EPEC). - 2009. - P. 1 - 5.

4. Migal V, Arhun S, Hnatov A, et. al (2019) Substantiating the Criteria For Assessing the Quality of Asynchronous Traction Electric Motors in Electric Vehicles and Hybrid Car. Journal of the Korean Society for Precision Engineering 10:989-999.

Микитченко Володимир Валентинович — ст. гр. ЕПА-21м, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Науковий керівник: **Олександр Анатолійович Паянок** — д.т.н., професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vmkytin@gmail.com.

Mykytchenko Volodymyr V — student of the group EPA-21m, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Payanok Oleksandr A — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Supervisor: **Payanok Oleksandr A** — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ В РЕЖИМІ РЕКУПЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано модернізовану систему управління швидкістю посудин шахтної підйомної установки в режимі рекуперативного гальмування. Розроблена структура побудована за принципом підпорядкованого регулювання координат та забезпечує компенсацію впливу кінцевого навантаження шахтної підйомної установки в режимі рекуперативного гальмування.

Ключові слова: система управління, електропривод, шахтна підйомна установка, регулювання координат, рекуперативне гальмування.

Abstract

The modernize speed control system of the vessels of the mine pit installation in the mode of recuperative galvanization was proposed. The structure is broken down based on the principle of sub-order regulation of coordinates and ensures the compensation of the end pressure of the mine pit installation in the mode of recuperative galvanization.

Key words: control system, electric drive, mine underground installation, coordinate adjustment, recuperative galvanization.

Вступ

Шахтні підйомні установки (ШПУ) відносяться до ряду потужного та відповідального устаткування. Електропривод таких установок повинен відповідати підвищеним вимогам стосовно динаміки роботи та надійності [1].

У всіх розвинених країнах світу напрям енергозбереження є одним із пріоритетних напрямів технічної політики. Енергозбереження є найбільш дешевим і безпечним способом збільшення генеруючих потужностей, оскільки витрати на економію 1 кВт потужності обходяться в 4-5 разів дешевше, ніж вартість нововведеного 1 кВт потужності [2]. ШПУ є одним із основних споживачів електроенергії на шахті. Навіть невелике відносне зниження їхнього енергоспоживання дає значну економію енергоресурсів. Наприклад, для шахтних підйомних установок (ШПУ) з приводом потужністю 2000 кВт зниження електроспоживання на 1% дає абсолютну річну економію близько 80-120 тис. кВт·год. Енергозбереження в електроприводах ШПУ зводиться до визначення можливих шляхів економії електроенергії під час руху гілок вантажних посудин.

Мета роботи полягає в підвищенні ефективності та надійності функціонування електричного привода шахтної підйомної установки на основі перетворювача частоти та системи управління швидкістю судин, які забезпечують у сукупності підвищену віддачу енергії гальмування в мережу живлення за рахунок використання режимів рекуперативного гальмування.

Результати дослідження

Внаслідок простоти та хороших енергетичних та регулювальних характеристик електропривод змінного струму з перетворювачем частоти стає стандартом електричного приводу для більшості гірських машин, у тому числі для підйомно-транспортних механізмів. У більшості випадків в електроприводах підйомно-транспортних механізмів використовуються дволанковий перетворювач частоти (ДПЧ), вентильні частини яких виконані на основі некерованого або напівкерованого випрямляча, утворені силовими діодами та тиристорами. Подібні перетворювачі частоти є нелінійними споживачами електричної енергії, які в більшості випадків споживають реактивну

енергію і вносять спотворення в мережу живлення. У подібних системах електроприводу неможливо забезпечити режим рекуперативного гальмування, оскільки електрична енергія, що віддається електродвигуном, не передається в мережу живлення, а розсіюється у вигляді тепла в гальмівному опорі ланки постійного струму, що веде до обмеження енергетичних можливостей електроприводу шахтних підйомів. подібних систем [3-4].

В електроприводах на основі ДПЧ з АВН завдяки використанню режиму ШІМ імпульсна напруга на стороні змінного струму має сприятливий спектральний склад, що створює хороші умови для фільтрації вищих гармонік споживаного струму. Цей електропривод є універсальним енергозберігаючим пристроєм. Використання цього перетворювача в підйомно-транспортних механізмах, зокрема в підйомних установках дозволяє при спуску кінцевого навантаження рекуперувати енергію гальмування в мережу живлення.

Подібні системи відпрацьовують стовідсотковий стрибок завдання моменту, забезпечують регулювання електромагнітного моменту при низьких частотах обертання, включаючи і нульову, а також забезпечують точність підтримки швидкості на рівні 10 % ковзання АД без використання датчика швидкості та 0.01% - з використанням датчика швидкості. Алгоритм прямого управління моментом (ПУМ) відрізняється простотою, тому що немає перетворень координат і має високу швидкодію. Порівняно з векторним управлінням системи ПУМ мають ряд переваг: простота в реалізації, висока динаміка; висока швидкодія по моменту та потоку, порівняно з класичним векторним управлінням; низька частота вибірки, і навіть постійна частота перемикання [4-5].

Функціональна схема електропривода з алгоритмом ПУМ (DTC) із врахуванням просторово-векторної модуляції напруги приведена на рисунку 1. В даній схемі введені такі позначення: РШ, РП, РМ – відповідно регулятори швидкості, потокозчеплення та моменту; ПВМ – блок просторово-векторної модуляції; АІН – автономний інвертор напруги; БОН – блок обчислення напруги; АД – асинхронний двигун із короткозамкненим ротором.

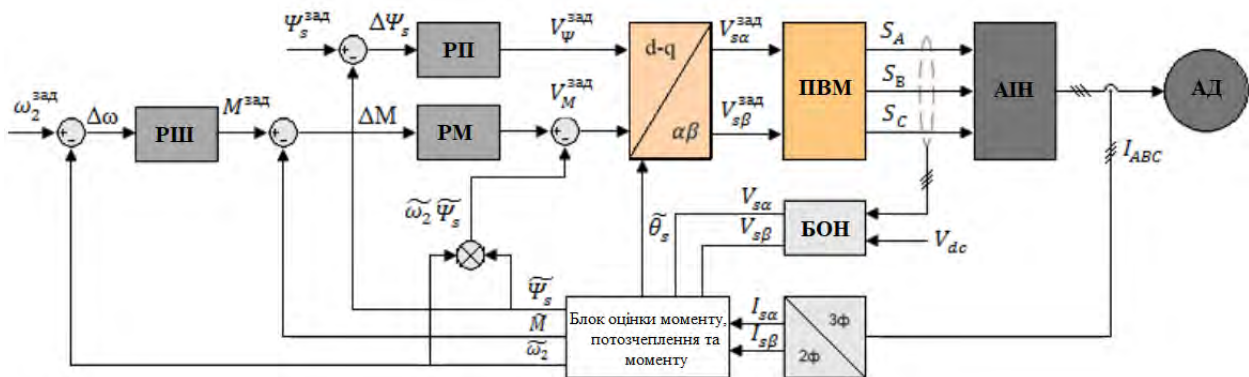


Рис. 1. Функціональна схема електроприводу з прямим управлінням моментом

Система автоматичного управління побудована за принципом підпорядкованого регулювання координат із зовнішнім контуром регулювання швидкістю посудин шахтної підйомної установки (ШПУ) та внутрішніми контурами регулювання моментом та потокозчеплення ротора АД. Блок «регулятор швидкості» (РШ) отримує інформацію про стан електроприводу (на вході РШ порівнюються сигнали негативного зворотного зв'язку швидкості з сигналом завдання по швидкості) та видає завдання на контур регулювання ПУМ. У контурі ПУМ формуються відповідні керуючі сигнали керування АД. На вході контуру ПУМ порівнюються сигнали (фактичні) зворотних зв'язків за електромагнітним моментом та пружним моментом навантаження. Фактичні сигнали зворотних зв'язків по потоку зчеплення ротора та електромагнітного моменту через блок «обчислення неспостережуваних координат» (БОК) порівнюються із заданими сигналами. Результат порівняння є сигналом завдання внутрішніх контурів потокозчеплення ротора і моменту. Компенсуючий зворотний зв'язок за пружним моментом навантаження введено для обмеження величини перерегулювання в режимі рекуперативного гальмування при спуску кінцевого навантаження.

Зовнішній регулятор у системах ПУМ, зазвичай, це регулятор пропорційно-інтегрального типу [4-5]. Однак, відомі системи, в яких використовуються П-регулятори та ПІД-регулятори. Зовнішній контур регулювання у системах ПУМ замкнений за частотою обертання двигуна. Сигнал зворотного зв'язку може бути отриманий шляхом прямого вимірювання частоти обертання за допомогою обертового датчика швидкості будь-якого виду, або може бути обчислений в блоці обчислення

непостережуваних координат на підставі інформації про фазні напруги і струми асинхронного двигуна. Під час налаштування зовнішнього контуру не враховано вплив внутрішнього зворотного зв'язку за пружним моментом навантаження.

Висновки

Запропонована модернізована система управління швидкістю посудин шахтної підйомної установки, побудована за принципом підпорядкованого регулювання координат. Система забезпечує компенсацію впливу кінцевого навантаження шахтної підйомної установки в режимі рекуперативного гальмування, а блок дволанкового перетворювача частоти (ДПЧ) з розробленою ланкою рекуперації електроенергії та алгоритмом управління силовими ключами дозволяє забезпечити двосторонній обмін енергією між механізмом живлення і електродвигуном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бешта О. С., Балахонцев О. Б. Електропривод шахтних підйомних установок. Перспективи розвитку // Гірничі електромеханіка та автоматика. – 2007. – Вип.78/2007. с.115-118.
2. Остроухов І. О., Борисенко В.Ф. Порівняльний аналіз систем електроприводів шахтних підйомних установок // Збірник трудів ДонНТУ. - 2005. –с.143-145.
3. Дацьковський Л. Х. Роговий В.І. Електропривод шахтних стаціонарних установок. Сучасний стан та перспективи// Електромашинобудування та обладнання. – 2006. – Вип. 66/2006. с.85-93.
4. Нусратов, П.Р. Сравнительный анализ преобразователей частоты в режиме генераторного торможения с рекуперацией энергии в питающий сеть / П.Р. Нусратов // Наука и образование в XXI веке: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 января 2015 г.: в 5 частях. Часть III. М.: «АР-Консалт», 2015 г. – С. 33-36.
5. Datskovskii, L. Kh. Electric drives of mine-lifting machines / L. kh Datskovskii, V. I Rogovoi, I. S. Kuznetsov, I. A. Kuz'min, P. G. Vainstein, A. V. Biryukov // Russian Electrical Engineering. — 2010. — Vol 81. — No 1. — P. 15 – 30.

Ярослав Олександр Сергійович — ст. гр. ЕПА-21м, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Василь Михайлович Кутін — д.т.н., професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vmkytin@gmail.com

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Науковий керівник: **Василь Михайлович Кутін** — д.т.н., професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vmkytin@gmail.com.

Yaroslav Oleksandr S — student of the group EPA-21m, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Kutin Vasyl M — Doct. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vmkytin@gmail.com.

Payanok Oleksandr A — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Supervisor: **Kutin Vasyl M** — Doct. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vmkytin@gmail.com.

СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ШВИДКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ НА БАЗІ МОТОР-КОЛІС

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано модернізовану систему стабілізації швидкості електричного транспортного засобу на базі безколекторного двигуна постійного струму у складі мотор-колеса з живленням від автономного інвертора напруги (АІН) та системи керування на базі ПІД-регулятора, що забезпечує плавну зміну швидкості, відсутність статичної помилки регулювання та стійкість до перешкод.

Ключові слова: система стабілізації, електропривод, транспортний засіб, мотор-колесо, електричний двигун, регулятор.

Abstract

It was proposed the modernize stabilizing speed system for the electric transport system on the basis of a brushless motor of a constant stream at the warehouse of the motor-wheel with live power from an autonomous voltage inverter (AIH), that system of quenching on the basis of a PID-regulator, which ensures a smooth change of speed, the presence of a static pardon regulation and stability until the transition.

Key words: stabilization system, electric drive, transport (vehicle), motor-wheel, electric motor, regulator.

Вступ

Основною проблемою електричних транспортних засобів сьогодні є малий запас автономного ходу на противагу традиційним транспортним засобам з двигунами внутрішнього згорання. Проблема реалізації автономного ходу зараз також актуальна для міського громадського електричного транспорту, такого як тролейбуси, трамваї та електробуси [1].

Існують різні підходи до вирішення цієї проблеми. Це і впровадження різноманітних накопичувачів енергії, реалізація гібридних енергоустановок, що поєднують у собі кілька різних джерел енергії, а також реалізація сучасних систем управління електричним тяговим приводом постійного та змінного струму.

Більшість фахівців робить висновок про те, що саме невеликий запас ходу транспортного засобу і є головною проблемою безрейкового електротранспорту. Ця проблема вирішується використанням сучасних типів накопичувачів енергії, реалізацією гібридних систем, чи реалізацією сучасних систем управління. Подальше вдосконалення систем тягового електроприводу можливе за рахунок розробки та дослідження нових алгоритмів керування. Розробка нових алгоритмів управління, дослідження особливостей їх використання в системі тягового електроприводу є актуальним завданням, яке стоїть перед фахівцями. Вирішення цього завдання призведе, зрештою, до розробки та створення енергоефективного транспортного засобу [2].

Мета роботи полягає в підвищенні енергетичної ефективності системи тягового електроприводу транспортного засобу на базі мотор-колес за рахунок раціонального вибору компонування тягової системи та використання сучасних алгоритмів керування системи стабілізації швидкості транспортного засобу.

Результати дослідження

Одним із поширених методів стабілізації лінійної швидкості транспортного засобу є система стабілізації швидкості з ПІД регулятором, заснованим на емпіричному підході, при якому закон управління вибирається за будь-яких логічних структур і строгому математичному описі [3-4].

На рисунку 1 приведена функціональна схема стабілізації лінійної швидкості руху безрейкового транспортного засобу із застосуванням ПІД-регулятора. Живлення всієї системи здійснюється від блоку акумуляторної батареї АКБ, для узгодження рівня напруги ланки постійного струму ЛПС та АКБ застосовується DC-DC перетворювач. Блок АКБ включає збірку акумуляторів та систему

управління. Система стабілізації швидкості включає три контури регулювання. Зовнішній контур регулювання – контур стабілізації лінійної швидкості транспортного засобу з урахуванням ПД - регулятора. В якості сигналу завдання приймається сигнал, що формується водієм, що надходить з акселератора. Сигнал зворотного зв'язку – це сигнал із датчика лінійної швидкості транспортного засобу. Наступним, підпорядкованим йому контуром, є контур стабілізації кутової частоти обертання двигуна – колеса (або контур регулювання обертів). В якості сигналу завдання приймається сигнал з виходу системи електронного диференціала СЕД, а сигнал зворотного зв'язку – це сигнал з датчика кутової частоти обертання – BR. Підсистема електронного диференціалу коригує сигнал завдання, що надходить із ПД-регулятора, залежно від кута повороту коліс.

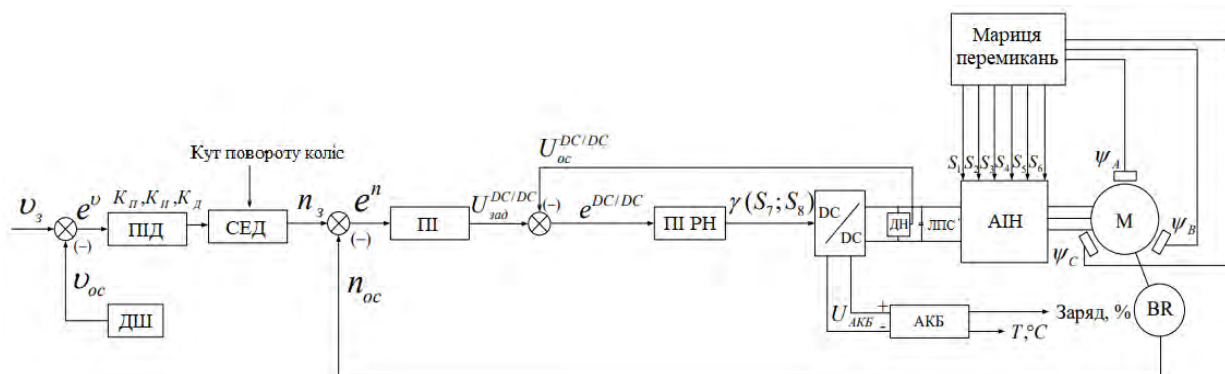


Рис. 1. Функціональна схема системи стабілізації лінійної швидкості руху транспортного засобу

Блок перетворення швидкості транспортного засобу є системою математичних рівнянь, що описують перетворення швидкості руху контрольної точки в кутову швидкість руху кожного колеса [3-4]. В цьому блоці може бути закладено перетворення для будь-якої конфігурації колісної бази: одноколійної, диференціальної, автомобільної з розрахунком електричного диференціала тощо. Отримані сигнали з даними про бажану швидкість обертання коліс подаються на систему управління електроприводів цих коліс, де здійснюється управління електричними машинами, встановленими в транспортному засобі. Внутрішній контур регулювання – це контур стабілізації напруги з урахуванням ПІ-регулятора напруги ПІ РН. В якості сигналу завдання виступає сигнал з виходу ПІ-регулятора кутової частоти обертання мотор-колеса, а в якості сигналу зворотного зв'язку – сигнал з датчика напруги ДН ланки постійного струму. Вихідним сигналом регулятора ПІ РН є шпаруватість γ , необхідна для формування комутаційних функцій S_7 та S_8 алгоритму перемикачів ключів DC-DC перетворювача. Перемикачів ключів АІН виконується за допомогою таблиці перемикачів у функції кутового положення ротора двигуна, при цьому формуються комутаційні функції на відповідні ключі АІН. Кутове положення ротора двигуна оцінюється за допомогою трьох датчиків Холла, встановлених у кожній фазі двигуна і виконуючих вимірювання потокозчеплень кожної з фаз.

Висновки

Модернізована система стабілізації швидкості електричного транспортного засобу побудована з використанням ПІД-регулятора, застосування якого базується на емпіричному підході, при якому закон управління вибирається за будь-яких логічних структур і строгому математичному описі. Система стабілізації швидкості забезпечує плавну зміну швидкості, відсутність статичної помилки регулювання та стійкість до перешкод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богданов К.Л. Тяговый электропривод автомобиля / К.Л. Богданов. – М. : МАДИ, 2009. – 56 с.
2. Сидоров К.М. Перспективные системы тягового электрооборудования для транспортных средств / К.М. Сидоров, Т.В. Голубчик, В.Е. Ютт // Вестник МАДИ. – 2012. – № 1. – 56-63.
3. Jain M. Suitability analysis of in-wheel motor direct drives for electric and hybrid electric vehicles / M. Jain, S. S. Williamson // IEEE Electrical Power Energy Conference (EPEC). - 2009. - P. 1 - 5.

4. Migal V, Arhun S, Hnatov A, et. al (2019) Substantiating the Criteria For Assessing the Quality of Asynchronous Traction Electric Motors in Electric Vehicles and Hybrid Car. Journal of the Korean Society for Precision Engineering 10:989-999.

Микитченко Володимир Валентинович — ст. гр. ЕПА-21м, Факультет електроенергетики та електромеханіки.

Олександр Анатолійович Паянок — к.т.н., доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Науковий керівник: **Олександр Анатолійович Паянок** — д.т.н., професор кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vmkytin@gmail.com.

Mykytchenko Volodymyr V — student of the group EPA-21m, Faculty of Electricity and Electromechanics.

Payanok Oleksandr A — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Supervisor: **Payanok Oleksandr A** — Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of computerized electromechanical systems and complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oapayanok@gmail.com.

Вибір вставок релейного захисту реклоузера для повітряних ліній 10 кВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто вибір вставок релейного захисту реклоузера для повітряних ліній 10 кВ.

Ключові слова: релейний захист, реклоузер.

Annotation

The selection of recloser relay protection inserts for 10 kV overhead lines is considered.

Keywords: relay protection, recloser.

Вступ

Як правило, для захисту мереж 6-10-35 кВ використовуються найпростіші струмові захисти: струмова відсічка та максимальний струмовий захист (МСЗ). Найчастіше струмова відсічка працює з мінімальною витримкою часу 0,1 с. Уставка струму спрацювання струмової відсічки вибирається виходячи з величини струму КЗ. При цьому захист не чутливий на всій довжині лінії, а захищає лише її початкову частину. Уставка струму спрацювання МСЗ вибирається відстроюванням від максимального струму навантаження лінії. При цьому МСЗ захищає не лише свою ділянку до наступного вимикача, а й резервує наступні ділянки мережі. Для забезпечення селективності роботи МСЗ уставки часу спрацювання кожної наступної від кінця лінії ділянки збільшують на величину 0,4 с.

Результати дослідження

Розглянемо ділянку мережі 10 кВ з двома реклоузерами R1 та R2 зображену на рисунку.

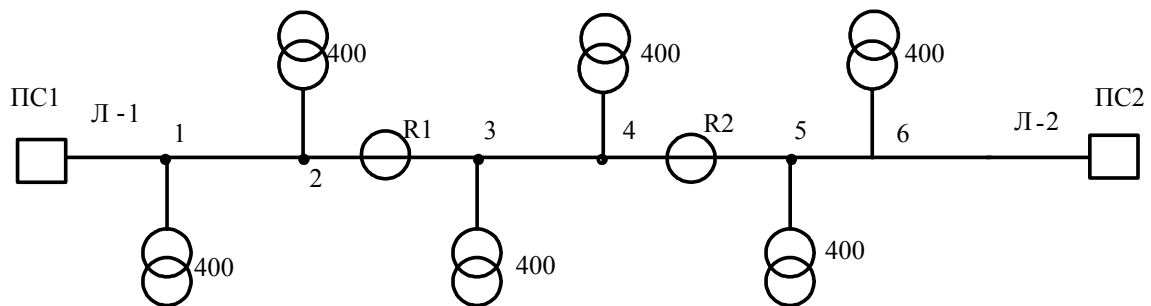


Схема повітряної лінії з двома реклоузерами

Варіант 1: В-10 кВ на ПС 2 вимкнений, живлення відбувається від ПС 1. Уставка часу спрацювання МСЗ R2 мінімальна $t_{R2} = 0,5$ с, тоді уставка R1 $t_{R1} = t_{R2} + \Delta t = 0,9$ с, уставка МСЗ В-10 кВ ПС1 $t_{ПС1} = t_{R1} + \Delta t = 1,3$ с.

Варіант 2 : В-10 кВ на ПС 1 вимкнений, живлення від ПС 2. Уставка часу спрацювання МСЗ R1 мінімальна $t_{R1} = 0,5$ с, тоді уставка наступного реклоузера R2 $t_{R2} = t_{R1} + \Delta t = 0,9$ с, уставка МСЗ В-10 кВ ПС2 $t_{ПС2} = t_{R2} + \Delta t = 1,3$ с.

Для наочності внесемо дані до таблиці

Таблиця – Уставки часу спрацювання МСЗ

	В-10 кВ ПС1	R1	R2	В-10 кВ ПС2
Розрив на ПС1	1,3	0,9	0,5	-
Розрив на ПС2	-	0,5	0,9	1,3

Як видно з таблиці при двосторонньому живленні до МСЗ установлених в проміжних точках висуваються протилежні вимоги. Цей факт є давно відомим і саме тому для ЛЕП напруги вище 35 кВ МСЗ практично не використовується. Для вирішення вказаного протиріччя можливі наступні шляхи:

1. Використання направлено МСЗ;
2. Використання направлено дистанційного захисту;
3. Використання захисту з абсолютною селективністю – наприклад поздовжнього диференційного захисту;
4. Автоматичне дистанційне перемикання груп уставок при зміні конфігурації мережі.

Впровадження направлено МСЗ, або дистанційного захисту вимагає установки ТН-10 кВ, що здорожчує та ускладнює проект. Також при цьому знижується надійність роботи захистів.

Використання захистів з абсолютною селективністю, ще набагато дорожче і складніше за попередні варіанти.

З точки зору розвитку Smart Electricity Distribution Networks перспективним напрямком є варіант дистанційної зміни уставок при зміні конфігурації мережі.

Кристофоров Андрій Валерійович – студент групи ЕСЕ-21м, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: Бурбело Михайло Йосипович – доктор технічних наук, професор кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriy Valeriyovych Kristoforov – student of the ESE-21m group, Faculty of Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Academic supervisor: Mykhailo Yosypovych Burbelo, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Electrical Engineering Systems of Power Consumption and Energy Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ УСПІШНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Досліджено психологічні засади процесу вивчення іноземної мови. Визначено та проаналізовано психологічні фактори, які впливають на успішність вивчення іноземної мови.

Ключові слова: іноземна мова, мова, мовлення, мовний бар'єр, мотивація, інтерес, пам'ять, мислення, робота.

Abstract. The psychological foundations of the process of learning a foreign language have been studied. The psychological factors affecting the success of learning a foreign language have been determined and analyzed.

Keywords: foreign language, language, speech, language barrier, motivation, interest, memory, thinking, work.

Вступ

З початку відновлення своєї незалежності Україна активно торує шлях до європейського економічного, культурного, освітнього простору. Швидкість та якість входження в цей простір у значній мірі залежить від знання українцями іноземних мов, особливо англійської. Але як засвідчує практика, процес якісного засвоєння іноземних мов відбувається дуже повільно. Причиною цього є історичні, світоглядні, педагогічні та, зокрема, психологічні чинники, які потребують дослідження. Метою статті є дослідження психологічних факторів вивчення іноземної мови.

Результати дослідження

На ефективне вивчення іноземної мови впливають декілька головних факторів: 1) мотивація та інтерес до вивчення мови, 2) активна робота пам'яті та мислення, 3) здібності до вивчення мови, 4) співвідношення мови і мовлення при вивченні іноземної мови, 5) мовний бар'єр [1]. Розглянемо кожен із цих факторів.

Мотивація та інтерес до вивчення мови. Існує багато теорій мотивації, на основі яких ми можемо досліджувати мотивацію до вивчення мови.

На нашу думку ефективною є «Теорія справедливості» (модель Адамса) [1]. Вона заснована на теорії соціального обміну, яка стверджує, що ми мотивовані в тому випадку, коли до нас ставляться справедливо і ми отримуємо за свої зусилля справедливу винагороду. Це передбачає, що ми не лише порівнюємо свій внесок із сумою винагороду, яку ми отримуємо, але й порівнюємо їх із тим, що отримують інші за таку саму суму внеску.

Але, хоча справедливість має важливе значення для мотивації, вона не враховує відмінності в індивідуальних потребах, цінностях і характерах, які впливають на наше сприйняття несправедливості. Тому важливим доповненням до «теорії справедливості» можуть бути підходи, які на основі когнітивного аналізу, поведінкового передбачення пояснюють мотивацію з точки зору очікування та кінцевого стану або мети [2].

Що стосується інтересу, то він є різновидом свідомості, що супроводжує, стимулює увагу до процесу, зокрема вивчення іноземної мови. Інтерес до іноземної мови в різних людей може бути зовсім різним. Це, наприклад, може бути інтерес до вивчення іноземної мови з метою підвищення кваліфікації, наукових досліджень, читання першоджерел (філософія, література та ін.), подорожей та ін. Термін «інтерес» також використовується для позначення постійного психічного настрою. Але як би не було визначено суть так зміст явища та поняття інтересу, його особливе значення полягає в тісному зв'язку з розумовою діяльністю [3].

Активна робота пам'яті та мислення. Робоча пам'ять – це здатність чути щось, розуміти й інтерпретувати це, а також використовувати цю інформацію для виконання дій або виконання завдання. Коли нам дають просту математичну задачу («Скільки $3 + 3?$ »), ми використовуємо свою

робочу пам'ять, щоб прослухати задачу, інтерпретувати її, зробити наші розрахунки та надати відповідь. Мовні здібності можуть сильно залежати від цього набору навичок.

Розвиток мови та оперативна пам'ять тісно взаємодіють, і мовні навички значною мірою залежать від оперативної пам'яті. Коли ми розмовляємо або дивимося фільм, ми використовуємо робочу пам'ять, щоб слухати слова, які вимовляються, інтерпретувати їх і зберігати значення чи інформацію, яку ми витягуємо з них. Цей процес відбувається як на звуковому, так і на рівні слова. Рівень звуку означає процес декодування звуків нашим мозком і перекладу цих звуків у слова. На рівні слів наш мозок повинен сприймати слова, розшифровувати їхнє значення та запам'ятовувати їх достатньо довго, щоб виконати будь-яку дію, яка від них вимагається.

У деяких випадках діти, які мають проблеми з оперативною пам'яттю, можуть мати проблеми з увагою або поганою поведінкою. Зусилля, спрямовані на покращення їхньої робочої пам'яті, можуть значною мірою сприяти покращенню поведінки, а також мовленнєвих і мовних навичок і лідерства, що зрештою може призвести до кращого успіху в навчанні.

У когнітивній психології можна виявити тісний зв'язок між навчанням і мисленням, оскільки навички мислення вважаються центральними для когнітивного навчання вищого порядку. Наприклад, концепції навчання на основі моделей часто передбачають процеси мисленнєвого моделювання складних систем з метою мисленнєвих експериментів. Однак можна розглядати навчання без мислення (наприклад, навчання напам'ять або випадково), а також навчання з мисленням для отримання нових знань. Загалом, зв'язок між навчанням і мисленням можна розбити на навчання про мислення та мислення про навчання. Інше розрізнення можна зробити між навчанням через мислення та навчанням мислення. Навчання шляхом мислення стосується конструювання когнітивних артефактів [4].

Здібності до вивчення мови. Здібності до вивчення іноземних мов полягають у тому, що людина вивчає іншу мову без великих труднощів. Але це не означає, що якщо людина не має здібностей до вивчення іноземних мов, то вона не зможе досконало ними оволодіти. Даний аспект впливає на вивчення мови в тому плані, що людина, яка має ці здібності, швидше вивчить мову, аніж та, яка немає таких здібностей. Тому, потрібно починати вивчати іноземну мову з раннього дитинства, навіть якщо в дитини немає здібностей до вивчення іноземних мов [5].

Співвідношення мови і мовлення при вивченні іноземних мов. Мова – суто людський засіб спілкування в житті людини і є системою знаків для передавання, приймання і використання інформації. Мовлення – це акт вживання людиною мови для спілкування. Мовне спілкування (мовлення) між людьми завжди здійснюється якоюсь мовою і підкоряється її законам.

Проблема співвідношення мови і мовлення в процесі вивчення мови є досить складною. Вивчення іноземної мови без ефективного поєднання цих двох компонентів неможливе. Залежно від того, чого збирається навчати вчитель – мови чи мовлення, залежить методика навчання. Нещодавно іноземну мову учням почали викладати починаючи із мовлення. Учнів не вчили граматики, не розповідали про структуру мови, в той же час викладачі давали тексти і студенти читали та аналізували самостійно, досліджуючи структуру мови і граматику. Така практика бере початок від датського мовознавця О. Есперсена, який вважав, що навчати мови потрібно тільки через мовлення [6].

Мовний бар'єр. Значною перешкодою на шляху успішного вивчення іноземної мови є мовні бар'єри. Розглянемо найпоширеніші типи мовних бар'єрів.

Володіння: коли хтось, хто погано розуміє певну мову, намагається спілкуватися з кимось, хто розуміє її ідеально, ми кажемо, що між ними існує мовний бар'єр. Хоча може здатися, що цей тип мовного бар'єру є найпоширенішим, насправді це не так, особливо на робочому місці.

Технічний: термін технічний мовний бар'єр використовується для опису ситуації, коли прогалина в технічних знаннях заважає двом або більше людям ефективно спілкуватися один з одним. Технічні лінгвістичні бар'єри йдуть рука об руку з використанням професійного жаргону досвідченими працівниками. Програміст і юрист можуть розмовляти один з одним англійською, але їхній технічний жаргон створює бар'єр, який заважає їм зрозуміти, що говорить інший.

Культура: те, що здається цілком нормальним для людей однієї культури, може здатися дивним людям з іншої культури. Наприклад, для носіїв англійської мови цілком нормально використовувати одне й те саме привітання (наприклад, «Привіт») як у неофіційних, так і в офіційних ситуаціях, тоді як у носіїв японської мови є дуже складна система привітань, яка враховує кілька відтінків офіційності.

Фізичний: Деякі проблеми з мовним бар'єром виникають через фізичні перешкоди, такі як втрата

слуху або заїкання. Такі умови можуть вплинути як на здатність передати повідомлення, так і на здатність зрозуміти сказане.

Всі види мовних бар'єрів, досить складно подолати, проте якщо бути терплячим та працювати над своїми помилками, це стане досить реальним.

Висновки

Досліджені (визначені, проаналізовані) нами в статті фактори, які можуть впливати на успішність процесу вивчення іноземної мови, допоможуть покращити ефективність цього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бочарова Д. П. Психологія та пам'ять. Теорія та практика навчання та роботи. Харків: Гуманітарний центр, 2007. 384 с.
2. Зеленін Г. І. Когнітивні механізми засвоєння іншомовних текстів як фактор розвитку професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.03. Харків, 2009. 20 с.
3. Bohn, O.-S. (1986). Formulas, frame structures, and stereotypes in early syntactic development: Some new evidence from L2 acquisition. *Linguistics*, 24, 185–202.
4. Dahlin, K. I. (2011). Effects of working memory training on reading in children with special needs. *Reading and Writing*, 24(4), 479-491.
5. Насігіна О. М. Схильність до вивчення іноземних мов. URL: <http://perevod.kr.ua/uk/11072017-r-shylnist-dovyvchennya-inozemnyh-mov>
6. Мельничук С. А. Моя боротьба за мову. Київ : РАДДЕГУН, 2010. С. 7 – 9

Козюк Юлія Юрївна – студентка групи УБ-21б, факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: juliakozyk999@gmail.com

Науковий керівник: **Прищак Микола Дем'янович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри філософії та гуманітарних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kozyuk Yulia Yuriivna – student of the UB-21b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: juliakozyk999@gmail.com

Scientific supervisor: **Pryschak Nicholas D.** – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Philosophy and Humanities, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розроблено рішення що до підвищення ефективності системи кондиціонування за рахунок використання інтелектуальної системи керування електроприводом. В основній частині запропоновано та досліджено інтелектуальну систему керування електроприводом кондиціонерів на базі нейронної мережі з використанням методу максимального середнього перерозподілу однорідного ресурсу. Працездатність цього рішення перевірено шляхом моделювання в програмному середовищі Matlab

Ключові слова: інтелектуальна система, система кондиціонування, автоматичне управління, енергоефективність, вентиляція, моделювання

A solution has been developed to increase the efficiency of the air conditioning system due to the use of an intelligent electric drive control system. In the main part, an intelligent system for controlling the electric drive of air conditioners based on a neural network using the method of maximum average redistribution of a homogeneous resource is proposed and investigated. The workability of this solution was verified by modeling in the Matlab software environment

Keywords: intelligent system, air conditioning system, automatic control, energy efficiency, ventilation, modeling.

Вступ

. У наш час важливо заощаджувати електроенергію, що особливо актуально в умовах обстрілів критично важливої інфраструктури.

Система кондиціонування в торгово-розважальних центрах, будівлях де можливе велике скупчення людей являється критично важливою інфраструктурою. Тобто вона повинна мати гарантоване електропостачання і у випадку обмеження кількості електроенергії обмежується часто виникає проблема правильного розподілу цієї електроенергії між критично важливими споживачами.

Мета роботи: Забезпечення технологічного процесу кондиціонування за рахунок розподілення потужності кондиціонерів та використання методу максимального середнього перерозподілу однорідного ресурсу в інтелектуальному електроприводі систем кондиціонування.

Об'єктом дослідження є процес керування електроприводами системи кондиціонування.

Предметом дослідження являється інтелектуальна система на базі нейронної мережі з використанням методу максимально-середнього перерозподілу однорідного ресурсу.

Результати дослідження

Основним завданням повітряно-конденсаційної системи є забезпечення правильного складу повітря. У процесі життєдіяльності людина використовує кисень і виділяє вуглекислий газ, при цьому повітря повинно містити не менше 21% кисню. Якщо відсоток кисню нижче норми, то людина починає відчувати слабкість, головний біль і задишку. Негативний вплив на здоров'я людини, прискорене старіння і зниження працездатності може бути викликано постійною нестачею кисню. Через велику кількість параметрів які потрібно враховувати при роботі кондиціонера та при наявності великої кількості кондиціонерів у будівлі доцільно використати інтелектуальну систему керування електроприводами кондиціонерів що дозволить заощаджувати електроенергію.

Нейронна мережа повинна на основі значень різних робочих параметрів, таких як потужність кондиціонерів необхідний об'єм повітря в будівлі температура швидкість руху повітря кількість наявної електроенергії та ін. визначити які саме з наявних кондиціонерів потрібно вмикати та на яку потужність їх налаштувати щоб забезпечити оптимальні параметри повітря в будівлі. Наприклад якщо електроенергії не достатньо то потрібно розподілити наявну її кількість між усіма кондиціонерами, або якщо на якийсь кондиціонер має занадто малу потужність якою можна знехтувати інтелектуальна система може вирішити його вимкнути а електроенергію яка мала надходити йому перерозподілити між рештою кондиціонерів.

Було розроблено схему керування електроприводом за системою ПЧ-АД з ланкою постійного струму для вентилятора ВКР №9 який буде забезпечувати потік повітря в середині будівлі

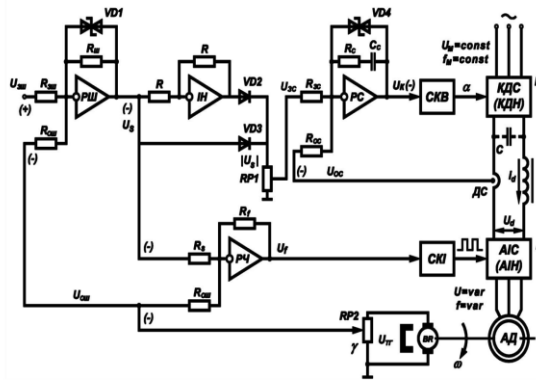


Рисунок 1 - Схема керування електроприводом за системою ПЧ-АД з ланкою постійного струму

Основні елементи: АД – асинхронний двигун з короткозамкненим ротором, КДС – керований випрямляч на тиристорах за трифазною мостовою схемою створює ланку постійного струму в роторно-му колі, задає напругу. СКВ – система управління випрямлячем. Звичайна СІФК, змінює кут відкриття тиристорів. L – реактор для згладжування пульсацій напруги та струму в ланці постійного струму. АІС – автономний інвертор напруги на IGBT транзисторних модулях, відповідає за канал регулювання частотою напруги в обмотці статора. СКІ – система управління автономним інвертором, Фактично задає частоту комутації транзисторів. Випрямляч може бути некерованим на діодах. В даному випадку СКІ забезпечує режим широтно-імпульсної модуляції ШІМ, коли одночасно для за необхідним законом змінюються також частота і напруга на статорі.

Нова інтелектуальна система володіє меншою похибкою прийняття правильного рішення щодо розподілу електроенергії між різними споживачами, яка дорівнює 10-22 Основною перевагою цієї системи є її простота, в основі якої лежить алгоритм максимального середнього перерозподілу однорідного джерела.

Проаналізувавши дані нейронної мережі за допомогою інтегрованого методу максимального середнього перерозподілу однорідного ресурсу, ми отримали результати, згідно з якими використання нейронної мережі зменшило реальні збитки ТЦ на 20% порівняно з іншими способами розподілу електроенергії.

Через складність інтегрування математичного алгоритму в програмне середовище MatLab та відсутність програмного інструменту отримана нейронна мережа не була ідеальною, і потребує вдосконалення або переходу на більш професійне програмне забезпечення цільового профілю.

Висновки

Забезпечено технологічний процес кондиціонування за рахунок розподілення потужності кондиціонерів та використання методу максимального середнього перерозподілу однорідного ресурсу в інтелектуальному електроприводі систем кондиціонування. Розроблено схему керування електроприводом системи кондиціонування Інтегровано метод максимального середнього перерозподілу однорідного ресурсу у нейронну мережу у програмному середовищі Matlab

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В.В. Дубровська, В.І. Шкляр ТЕПЛОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ МАШИНИ РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ [Електронний ресурс] https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41544/1/TEM_RSK_rr.pdf
2. Вибір систем кондиціонування Alliance air [Електронний ресурс] <https://aair.com.ua/ru/articles/ventiljacionnye-ustanovki-gde-primenjat-i-vybor-populjarnoj-modeli/>

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Тимковський Олексій Валентинович – студент групи ЕПА-21, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: timkovskiy.oleksiy@gmail.com

Moshnoriz Mykola Mykolayovych – Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Timkovskiy Oleksii Valentinovich - student of group ЕПА-21, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: timkovskiy.oleksiy@gmail.com.

ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ МЕРЕЖЕВОГО НАСОСУ КОТЕЛЬНОЇ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі наведено основні причини використання регульованого електроприводу для керування насосними установками. Враховано переваги використання в насосних установках автоматизованих частотно-регульованих електроприводів, а також регулювання режимів роботи насосних установок, основні завдання автоматизованої системи керування та її структуру. Наведено алгоритм адаптивного керування частотним перетворювачем та адаптивним регулятором тиску як способи підтримки стабільного тиску у системі водопостачання.

Ключові слова: перетворювач частоти, насосний агрегат, автоматичне управління, енергоефективність, адаптивний алгоритм, моделювання.

The main reasons for using an adjustable electric drive for controlling pumping installations are given in the thesis. The advantages of using automated frequency regulated electric drives in pumping installations, as well as regulating the operation modes of pumping installations, the main tasks of the automated control system and its structure are taken into account. An algorithm for adaptive control of a frequency converter and an adaptive pressure regulator as methods of maintaining stable pressure in the water supply system is given.

Keywords: frequency converter, pump unit, automatic control, energy efficiency, adaptive algorithm, modeling.

Вступ

Останнім часом енергоефективність насосних систем стала важливішою, ніж політичний та екологічний тиск щодо зменшення споживання енергії. На насосні системи припадає майже 20% світової енергії, споживаної електродвигунами, і до 60% загального споживання електроенергії в деяких пристроях.

Існує великий потенціал для зменшення споживання електроенергії за рахунок правильного проектування та вибору насосних систем і засобів керування.

Основною метою роботи системи опалення є забезпечення потреби споживачів у теплі відповідно до параметрів зовнішнього клімату. Таким чином, система опалення має систему управління, яка може бути якісною, кількісною або змішаною. Кількісне регулювання вимагає зміни витрати в процесі роботи, при цьому необхідно підтримувати постійну температуру гарячого водопостачання.

Метою роботи є зменшення споживання електроенергії приводами живильних насосів тепломережі за рахунок використання адаптивних законів керування.

Об'єкт дослідження – процес керування електроприводом насосної установки.

Предмет дослідження – адаптивні закони керування електроприводом насосної установки живильних насосів.

Результати дослідження

Способи роботи магістрального (живильного) насоса значною мірою визначають ефективність роботи когенераційних установок. Вирішення питань ефективного регулювання продуктивності та напору, що дозволяють зменшити зношеність самого насоса, трубопроводів і запірно-регулюючої арматури, зменшити споживання електроенергії на власні потреби, на сьогодні є одним із головних факторів що забезпечують надійність роботи, економічність і маневреність котлотурбінного обладнання.

Оскільки найважливішою умовою економічності мережесистемних насосів є відповідне регулювання продуктивності, в сучасних установках поширене регулювання подачі зміною числа обертів замість клапанного регулювання.

За допомогою перетворювачів частоти можна збільшити частоту обертання насосів вище номінальної, тим самим збільшуючи продуктивність насоса. Потужність електроприводу зменшується пропорційно кубу обертів насоса, що може подовжити термін служби насосного агрегату.

Впровадження системи автоматичного керування мережесистемним насосом на основі перетворювача частоти дозволяє виконувати функції контролю основних параметрів, діагностики несправностей та покращення енергетичних параметрів насосного обладнання.

З огляду на те, що кожен насос має індивідуальний момент опору, закон керування електроприводом також має бути індивідуальним.

Представлений адаптивний алгоритм змінює частоту обертання насоса таким чином, щоб тиск був завжди постійним з мінімально можливим споживанням енергії.

Щоб знайти точку мінімального струму, в якій насосна установка буде подавати воду із заданим тиском, система автоматично знижує напругу на одну сходинку з постійною частотою і розраховує силу струму електродвигуна. Коли воно зменшується, система буде зменшувати напругу, поки струм не почне збільшуватися. Після цього система повернеться до попереднього значення напруги на цій частоті і продовжить працювати, забезпечуючи необхідний тиск у системі водопостачання.

Сформована комп'ютерна модель зображена на рисунку 1.

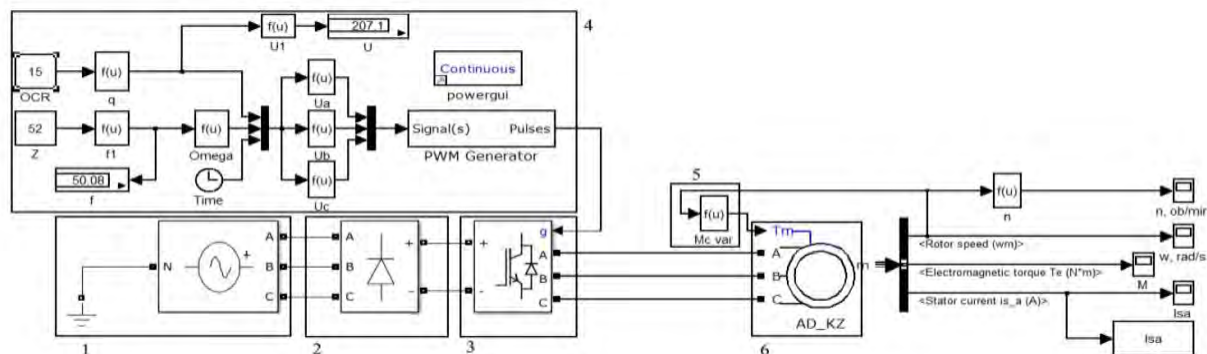


Рис. 1 – Комп'ютерна модель системи «асинхронний електродвигун – перетворювач частоти – мережевий насос»

На рисунку 1 зображено: 1 – трифазна система напруг; 2 – трифазний випрямляч; 3 – автономний інвертор напруги; 4 – система управління автономного інвертора напруги; 5 – відцентровий насос; 6 – асинхронний електродвигун.

Для підтвердження гіпотези зменшення споживання електроенергії статора при регулюванні напруги була складена комп'ютерна модель в системі MATLAB, що складається з автономного інвертора напруги, підключеного до мережі постійної напруги, формувача імпульсів, формувача трифазної напруги, і регулювання величини напруги і частоти мережі, електродвигуна спільно з відцентровим насосом, що міститься в моменті опору. Час моделювання 0,35 с, достатній для виходу електродвигуна з пускового в робочий режим.

З результатів математичного моделювання можна зробити висновок про те, що зміна напруги при незмінності частоти мережі зменшує значення струму двигуна на 3%, отже, зменшується споживання електроенергії.

Також було передбачено присутність окремого регулюючого пристрою тиску в мережі на основі адаптивних САУ. Адаптивний регулятор забезпечує плавність наростання не тільки швидкості, а й напору, що зменшує ймовірність гідродару та забезпечує енергоефективність режимів роботи насосного обладнання.

Висновки

У дипломній роботі вирішується проблема підвищення енергоефективності мережевого насоса шляхом впровадження адаптивних систем автоматичного керування. Розроблений адаптивний енергоефективний алгоритм і регулятор тиску забезпечать високу енергоефективність насосних агрегатів відповідно до заданих параметрів для регульованих електроприводів, тим самим підвищуючи надійність насосного агрегату в цілому.

Список використаної літератури

1. Свистунов В. А. Автоматизация насосной станции с применением частотно-регулируемого электропривода // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2013. – №12. – С. 135–140.
2. Лезнов Б. С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. — М.: Машиностроение, 2013. — 176 с
3. Centrifugal Pumps Handbook. Third edition. Sulzer pumps LTD, ButterworthHeinemann, 2010.

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Романюк Ілля Романович – студент групи ЕПА-21м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: romaniuk_illya_r@gmail.com.

Moshnoriz Mykola Mykolayovych – Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Romaniuk Illia Romanovych - student of group EPA-21m, Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: romaniuk_illya_r@gmail.com.

ПЕРЕТВОРЕННЯ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ КРОКУ ЛЮДИНИ В ЕЛЕКТРИЧНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано новий вид генерації, який доступний в місцях, де недоступні інші системи електрогенерації. Розроблено структурну схему системи генерації електроенергії з електрогенеруючою плиткою. Визначено переваги вищезазначеної плитки: універсальність, багатофункціональність та недоліки: висока вартість.

Ключові слова: електричне джерело, акумулятор, напруга.

Abstract

A new type of generation is proposed, which is available in places where other power generation systems are not available. A structural diagram of the power generation systems with this tile has been developed. Advantages and disadvantages are shown.

Key words: electric source, battery, voltage.

Сьогодні основну частку виробництва електроенергії займають теплові електростанції, на жаль вони використовують невідновлювальні ресурси. Інші традиційні способи генерації електроенергії є атомні і гідроелектростанції. ГЕС майже екологічна, але вона затратна при будівництві. АЕС потужні станції, вплив на природу менший порівняно з ТЕС і на даний момент ведуться дослідження і роботи над вирішенням проблем термоядерного синтезу.

Альтернативні джерела електроенергії такі як, енергія вітру, сонця, припливних течії, тепла енергії надр Землі, кінетична енергія кроку людини, вони практично невичерпні. Розглянемо одне з таких джерел.

Електрогенеруюча плитка генерує від одного кроку від 2 до 4 Дж автономної енергії або близько 5 Вт потужності 12 V напруги за один крок. Перевагою є можливість встановлення в місцях, де не можливо або недоцільно встановлювати інші електрогенеруючі системи. Вона виготовлена з гнучкого водонепроникного матеріалу, отриманого при переробці використаних автомобільних покришок, що надає плитці міцність і робить її стійкою до стирання. Корпус плитки виготовлений з особливої нержавіючої сталі. При натисненні поверхня прогинається на 5-10 мм, і змушує інтегрований перетворювач генерувати електроенергію. Технологія перетворювача базується на гібридному перетворенні, що включає п'єзоелектричний ефект, що генерує електроенергію за рахунок деформації, і електромагнітну індукцію. Недоліком є недоцільність встановлення в місцях малої інтенсивності руху людей.

Будова системи

Електрогенеруюча тротуарна плитка – передає кінетичну енергію кроку людини електромагнітній котушці і п'єзоелектричному перетворювачу.

П'єзоелектричний перетворювач – п'єзоелектрик, який під впливом деформації виробляє електроенергію.

Електромагнітна котушка – електрогенеруючий пристрій, який від переміщення осердя в котушці виробляє електроенергію.

Сенсор – пристрій, фіксує кроки, здійснені на плитку.

Перетворювач напруги 12-48 V в 12 V – перетворює напругу 48 – 12 V, що видають п'єзоелектричний перетворювач та електромагнітна котушка, в 12 V.

Стабілізатор напруги 12 V – усуває перепади напруги, стабілізуючи 12 V.

Свинцево-гелієвий акумулятор – накопичує вироблену електроенергію з п'єзоелектричного перетворювача і електромагнітної котушки.

Мікроконтролер – регулює процес роботи системи, отримує і обробляє дані з сенсору, відправляє інформацію на модуль зв'язку.

Модуль зв'язку – отримує дані з мікроконтролера і відправляє в загальну систему для аналізу.

Блок стабілізації – регулює надходження живлення в системі з блоку живлення та акумулятора до мікроконтролера, модуля зв'язку та навантаження.

Блок живлення – забезпечує стабільне постійне живлення мікроконтролера і модуля зв'язку через блок стабілізації.

Інвертор – перетворює напругу 12 V в напругу 220 V для мережі освітлення підприємства [1].

Запропонована структурна схема

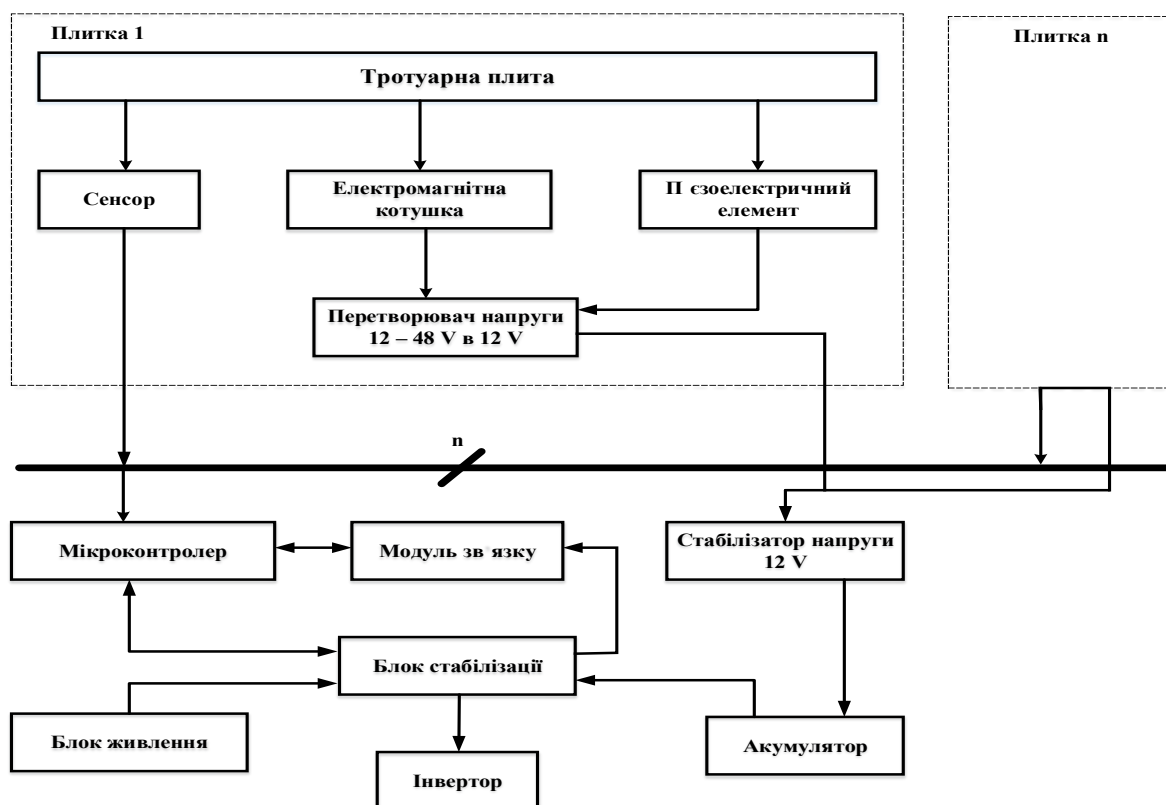


Рис. 1 - Структурна схема системи генерації електроенергії з електрогенеруючої плити

Висновок

У роботі було проаналізовано існуючі системи генерування з ціллю застосування нового перетворення в якості джерела електричної енергії і запропоновано новий підхід, щодо перетворення кінетичної енергії кроку людини в електричну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Використання енергії кроку людини як альтернативного джерела електроенергії [Електронний ресурс].Режим доступу: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjP943B1qT7AhW2DRAIHZ5LCi8QFnoECA8QAQ&url=http%3A%2F%2Ffeltran.kpi.ua%2Farticle%2Fdownload%2F199026%2F207876%2F467653&usq=AOvVaw1BIEI.7zho58P9QLWvyR7KP>

[2] Спосіб перетворення кінетичної енергії в електричну[Електронний ресурс].Режим доступу: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/dSPACE/bitstream/123456789/2212/1/121487-uapatents.com.pdf>

Богачук Володимир Васильович – к.т.н., доцент, кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, bvv@vntu.edu.ua

Киравчук Олександр Валерійович – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, uspmp91@gmail.com

Bogachuk Volodymyr Vasyliovych – Ph.D., Associate Professor of the Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bvv@vntu.edu.ua

Oleksandr Valeriyovych Kyravchuk – student of the Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, uspmp91@gmail.com

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ

ТОВ «Барлінек Інвест»

Анотація

Підвищення рівня безпеки праці для технологічного процесу обробки деревини засобами сучасних електротехнічних комплексів є одним з пріоритетних напрямків розвитку галузі. Тому аналіз і розробка таких комплексів є перспективним напрямком.

У статті виконано огляд відомих електротехнічних комплексів, що забезпечують безпеку праці робітничого та обслуговуючого персоналу у технологічному процесі обробки деревини.

Ключові слова: безпека праці, рівень безпеки, пристрої захисту, вимикач.

Abstract

Increasing the level of labor safety for the technological process of wood processing by means of modern electrical engineering complexes is one of the priority areas of development of the industry. Therefore, the analysis and development of such complexes is a promising direction.

The article reviews well-known electrotechnical complexes that ensure the safety of workers and service personnel in the technological process of wood processing.

Keywords: occupational safety, safety level, protection devices, switch.

Вступ

Правильність виконання робіт на усіх етапах технологічного процесу досягається завдяки ознайомленню з інструкціями, дотриманню регламентованої послідовності дій, використанню існуючих та перевірених підходів а також розробці нових методів та засобів безпеки праці. Тому класифікація, систематизація наявних методів та засобів захисту, їх удосконалення, а також розробка нових є актуальним завданням з погляду забезпечення безпеки праці. В даній роботі дане завдання вирішується за допомогою вивчення існуючих електротехнічних комплексів, які допомагають досягти необхідних показників безпеки праці.

Метою статті є аналіз особливостей застосування методів та засобів підвищення рівня безпеки праці у технологічному процесі обробки деревини.

Найпоширенішими електротехнічними комплексами, що впливають на безпеку праці в сучасному деревообробному виробництві є наступні:

1. Комплектна обшивка з магнітним замком для огорожі. В автоматичному режимі огорожа (кожух) верстату утримується закритим магнітний замок. При відкритому кожусі автоматичний режим керування увімкнути неможливо.

2. Електронні гальма для ріжучих інструментів. Після вимкнення двигунів інструменти зупиняються через 10 секунд за допомогою електронних гальм. Як тільки інструменти зупиняються, кожух верстата відмикається для відкривання, та електронні гальма вимикаються. У верстатів без електронних гальм заблокований кожух можна відкривати тільки приблизно через 180 секунд, коли всі інструменти зупиняться. Затискач інструменту деревообробного верстату контролюється сенсорами.

3. Блокування дверцят електрошафи при положенні головної вимикача "вкл." Як тільки один із інструментів вмикається, відбувається блокування подачі у стартстопному режимі назад і переміщення траверси у небезпечному для людини напрямку.

4. Витяжні ковпаки з кришкою для відведення стружки. Без ввімкнення витяжної аспірації не запусяться основні двигуни та привід подачі.

5. Притискний ролик і знімні маятникові вальці перед правими шпинделями зводять до мінімуму можливість безпосереднього доступу до вертикальних інструментів по горизонталі та повинні бути змонтовані як захисний пристрій.

6. Пристрій захисту рук над нижнім інструментом, а також кігтьовий захист біля захоплюючого пристрою, забезпечують примусове відведення кінцівок оператора від ріжучих поверхонь.

7. Вхідний щиток (безконтактний захисний пристрій). При взведенні вхідного щитка вимикається механізм безперервної подачі.

8. Перемикач вибору режимів роботи згідно з EN 12750:2013 з ключем для наступних режимів роботи: «Режим налагодження», «Ручний режим», «Автоматичний режим» працюють в залежності від положення захисного кожуха: «Закрито», «Закритий та утримується закритим», «Відкритий».

9. Кольорове маркування органів керування дозволяє спростити оператору процес пошуку потрібного вимикача. За допомогою червоно-жовтого аварійного вимикача забезпечується аварійна зупинка всієї технологічної лінії. При використанні виробничого обладнання (верстата) всередині іншого виробничого обладнання (установки) він може бути обладнаний чорним робочим вимикачем. Чорний робочий вимикач не застосовується для зупинки всього комплексу виробничого обладнання або для виключення верстата чи установки. На чорний робочий вимикач можна натискати лише при виникненні небезпеки для персоналу, ризик пошкодження верстата чи установки. За допомогою чорного робочого вимикача: перериваються всі рухи верстата, на якому знаходиться робочий вимикач; зупиняються всі транспортні пристрої перед включеними процесами, якщо установка знаходиться в автоматичному режимі.

10. Контрольні пристрої захисту: Планка блокування на подачі, кінцевий вимикач переміщення дозуючого валика, планка блокування валика, що розмічає, електромагнітний вимикач захисного кожуха, кінцевий вимикач механізму регулювання висоти, активний бар'єрний доступ на базі оптичного переривання, - все це забезпечує обмеження руху під час виконання технологічного процесу.

11. Попереджувачі пристрої захисту: звукова сирена та світлова візуалізація процесу запуску обладнання, інфрачервоні датчики та датчики присутності в небезпечних зонах, електромеханічні замки на дверях входу в небезпечні зони, налаштований відстрочений старт лінії, в залежності від її протяжності, - все це допомагає підвищити надійність робочого та обслуговуючого персоналу.

Найпоширенішими методами роботи на електротехнічних комплексах, що впливають на безпеку праці в сучасному деревообробному виробництві є наступні:

- професійний добір та відсутність медичних протипоказань до персоналу;
- навчання безпечним методам та прийомам праці на обладнанні, сертифікація, адекватній реакції працівника при позаштатних ситуаціях, аваріях, травмуваннях і т.п.;
- застосування згідно правил всіх необхідних засобів індивідуального і колективного захисту працівників;
- приведення робочих місць працівників з більш шкідливими робочими факторами до менш шкідливих, атестація робочих місць, тривалість праці та ергономіка робочого місця, психофізіологічний стан працівників, санітарно-гігієнічні вимоги;
- елементи технічної естетики, використання знаків безпеки, сигнальної розмітки, пояснюючих написів, плакатів;
- визначення зон безпеки, встановлення прийнятних ризиків.

Висновки

Проаналізовано найпоширеніші методи та засоби підвищення рівня безпеки праці при роботі електротехнічного комплексу у технологічному процесі обробки деревини, які при різних комбінаціях можуть дати позитивний результат, що значно підвищить рівень безпеки праці та знизить рівень травматизму на виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A Guide for Protecting Workers from Woodworking Hazards. Small Business Safety Management Series U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration OSHA 3157 1999.
2. [Personal Protective Equipment](#). OSHA Publication 3151, (2023) – 46 p.
3. <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/08/Binder21.pdf>.
4. 10-22 Powermat 1500 Tech. Dok. / 350 880 09 / 03.2017 / © MICHAEL WEINIG AG.
5. Модель RCL -M / -S Translation of the Original Operating Manual Robert BÜRKLE GmbH.
6. Stuttgarter Straße 123 72250 Freudenstadt, Германия, 2015.

Фурса Андрій Полікарпович – аспірант 1-го року навчання, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: andriyfursa12@gmail.com.

Мошноріз Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Науковий керівник: **Мошноріз Микола Миколайович** – канд. техн. наук, доцент кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriy Polikarpovych Fursa - 1st year postgraduate student, Faculty of Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: andriyfursa12@gmail.com.

Moshnoriz Mykola Mykolayovich - Cand. tech Sciences, associate professor of the department of electromechanical systems of automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, e-mail : moshnoriz@vntu.edu.ua.

Scientific supervisor: Moshnoriz Mykola Mykolayovich - Cand. tech Sciences, Associate Professor of the Department of Electromechanical Automation Systems in Industry and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa

МОДЕРНІЗАЦІЯ АСУТП ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІБРОДІАГНОСТИКИ ВИПАЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ ОК-324/336 ФАБРИКИ ОГРУДКУВАННЯ ГІРНОЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

ТОВ «КСК-Автоматизація» Вінницька філія

Анотація

Виконано модернізацію АСУТП випалювальної машини ОК-324/336 фабрики огрудкування гірнозбагачувального комбінату та впроваджено систему вібродіагностики на базі датчиків VKV021 компанії ifm, що дозволяє в режимі 24/7 здійснювати моніторинг стану технологічного обладнання задля передчасного виявлення та прогнозування аварійних ситуацій.

Ключові слова: вібродіагностика, датчик вібрації, АСУТП.

Abstract

The modernization of the control system of the ОК-324/336 firing machine of the clod factory of the mining and processing plant was carried out, and a vibration diagnostics system based on the VKV021 sensors of the ifm company was implemented, which allows 24/7 monitoring of the state of the technological equipment for the early detection and prediction of emergency situations.

Keywords: vibration diagnostics, vibration sensor, automated control system.

Вступ

Ділянка огрудкування призначена для огрудкування подрібненого залізородного концентрату в суміші з флюсууючою (вапняком) і зміцнюючою (бентонітом) добавками і обпаленим поверненням.

Випалювальна машина ОК-324/336 являє собою тепловий агрегат конвеєрного типу з безперервним процесом завантаження, термообробки та розвантаження котунів. Дана машина має механічну та теплову частини, змонтовані на каркасі.

Механічна частина складається: 142 випалювальні візки, що утворюють конвеєр; замкнутих напрямних, по яких рухаються випалювальні візки; приводу з приводними зірочками; розвантажувального пристрою.

Теплова частина машини включає в себе: горн з форкамерами і інжекційними пальниковими пристроями, кожухи горна, переточний колектор, газоповітряні камери, ущільнення.

Режим роботи технологічного обладнання безперервний, цілодобовий і становить близько 7632 години на рік.

Режим функціонування АСУТП ОК-324/336 – безперервний.

Одним з найголовніших параметрів моніторингу вищеописаної системи є вібрація машин, двигунів та редукторів. Адже контролюючи саме цей параметр можна попередити аварійні ситуації, що можуть призвести до зупинки самої обпалювальної машини і всього виробництва в цілому. А це колосальні фінансові збитки підприємства.

АСУТП випалювальної машини ОК-324/336 призначена для:

- забезпечення ефективного функціонування об'єктів управління фабрики огрудкування шляхом автоматичного збору, обробки контролю та регулювання технологічних параметрів;
- виконання функцій управління технологічними процесами виробництва котунів з метою підвищення якості продукції та зниження витрати енергоносіїв.

Цілі створення АСУТП випалювальної машини ОК-324/336:

- підвищення техніко-економічних показників роботи обладнання за рахунок зниження часу виявлення причин зупинки агрегатів та позапланових простоїв обладнання;

- збільшення міжремонтних інтервалів основного обладнання за рахунок контролю та аналізу роботи технологічного обладнання, виявлення відхилень у роботі та своєчасного планування регламентних робіт (технічне обслуговування, планові ремонти);
- автоматизація робочих місць операторів фабрики, з виведенням на екрани комп'ютерів мнемосхеми технологічного процесу, журналу реєстрації аварійних та попереджувальних повідомлень;
- модернізація морально і фізично застарілого обладнання польового рівня, обчислювального обладнання, програмного забезпечення, встановлення додаткового польового парку обладнання;
- забезпечення оперативного-технологічного та управлінського персоналу цеху інформацією про хід та історію технологічного процесу та параметри обладнання, у тому числі за допомогою WEB;
- інтеграція системи АСУТП випалювальної машини до загальнозаводської інформаційної мережі.

Результати дослідження

Впроваджена система вібродіагностики випалювальної машини ОК-324/336 включає в себе встановлення датчиків вібрації (рис. 1) без порушення цілісності корпусу на наступні механізми та їх частини:

- редуктор приводу випалювальної машини;
- редуктори та електродвигуни конвеєрів;
- привод човникового укладчика;
- димососи.



Рис. 1. Встановлення датчика вібрації на механізмах

За основу системи вібродіагностики взято датчик вимірювання вібрації VKV021 компанії ifm electronic gmbh (рис. 2).



Рис. 2. Датчик вимірювання вібрації VKV021

Даний датчик виявляє вібрацію у системі (виміряна / оцінена одиниця фізичної величини = віброшвидкість). Вона перетворюється на аналоговий сигнал на струмовому виході [1].

Основні характеристики датчика вібрації:

- Діапазон вимірювання вібрації [мм/с]	0...25; (RMS)
- Діапазон частот [Гц]	10...1000
- Кількість вимірювальних осей	1
- Похибка вимірювання [X16]	$\leq \pm 3$
- Аналоговий струмовий вихід [мА]	4...20

Для збору інформації, видачі аварійних та управляючих сигналів використано ПЛК L06CPU-P Mitsubishi Electric.

Основним засобом відображення динаміки зміни вібрації є АРМ оператора, що розташований в приміщенні оператора.

Модернізована АСУТП ОК-324/336 забезпечує централізований контроль, технологічні захисти та керування всім технологічним обладнанням у всіх режимах експлуатації. Система побудована як людино-машинна, що працює в режимі реального часу і включає комплекс технічних і програмних засобів.

Для цього:

- реалізована можливість керування засувками димососів та витрати газу по пальниках в автоматичному та дистанційному режимах;
- реалізовано можливість передачі інформації по мережі Ethernet між усіма компонентами АСУТУ ОК-324/336 в умовах наявності електромагнітних полів та напруг перешкод на відстань до 1 км зі швидкістю до 1Gbit/s;
- для інформаційного обміну між компонентами системи забезпечена можливість стикування з інтерфейсами застосовуваного обладнання, включаючи датчики та виконавчі механізми;
- реалізовано діагностику каналів АСУТП ОК-324/336, а також пристроїв дискретного виходу в каналах управління технологічним процесом;
- реалізовано систему вібродіагностики випалювальної машини ОК-324/336.

При модернізації технологічного процесу забезпечено можливість розширення АСУТП ОК-324/336 на рівні технологічних підсистем без зміни структури технічного та програмного забезпечення.

Управління процесами виробництва ведеться через SCADA систему, що дозволяє створювати ієрархічну структуру мнемо-кадрів. Система відображає роботу механізмів, напрямок руху потоків матеріалу, поряд з параметрами технологічного процесу та видачою аварійних та попереджувальних повідомлень, рапортів-звітів, історичних трендів.

Під час проектування АСУ ТП передбачено заходи захисту від неправильних дій персоналу, що призводять до аварійного стану об'єкта чи системи управління.

Висновки

Модернізація АСУТП випалювальної машини ОК-324/336 фабрики огрудкування гірнзбагачувального комбінату та впровадження системи вібродіагностики на базі датчика вібрації VKV021 ifm дозволяють забезпечити цілодобовий моніторинг за станом обладнання в режимі 24/7. Вчасне виявлення відхилень у роботі технологічного обладнання дозволяє попередити форс-мажорні аварійні зупинки та заздалегідь планувати проведення регламентних робіт, що в свою чергу призводить до підвищення техніко-економічних показників роботи машини та ділянки в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Operating instructions Vibration sensor VKV021 704575 / 02 08 / 2014 ifm.

Осельський Олександр В'ячеславович – провідний інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, ТОВ «КСК-Автоматизація» Вінницька філія, м. Вінниця, e-mail: oselskyi.ov@gmail.com

Oselskyi Oleksandr Vyacheslavovych – leading engineer for automated production control systems, «CSC-Automation» Ltd Vinnytsia branch, Vinnytsya, e-mail: oselskyi.ov@gmail.com

ВПЛИВ УМОВ НАЛАШТУВАННЯ КОНТУРІВ РЕГУЛЮВАННЯ НА РОБОТУ СИСТЕМИ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено вплив параметрів налагодження контурів регулювання системи векторного управління частотно-регульованого асинхронного електропривода на динаміку перехідних процесів.

Ключові слова: векторне управління, електропривод, частотний перетворювач, перехідний процес.

Abstract

The influence of parameters of adjustment of control circuits of the vector control system of the frequency-controlled asynchronous electric drive on the dynamics of transient processes was studied.

Keywords: vector control, electric drive, frequency converter, transition process.

Вступ

Наявність різноманітних функцій в сучасних векторних частотних перетворювачах дозволяє здійснювати їх налаштування до конкретного асинхронного електродвигуна з точки зору отримання бажаних характеристик і з врахуванням вимог технологічного процесу.

Однак неоптимальне налаштування параметрів частотного перетворювача може призводити до зменшення його енергоефективності, збільшення похибки відпрацювання заданих координат, збільшення часу виходу електропривода на усталені значення тощо [1-2]. Тому дослідження умов налаштування контурів регулювання на роботу системи векторного управління частотно-регульованого асинхронного електропривода є задачею актуальною.

Метою роботи є ідентифікація поведінки системи векторного управління частотно-регульованого асинхронного електропривода при зміні умов налаштування контурів регулювання шляхом комп'ютерного моделювання.

Результати дослідження

Для дослідження взято асинхронний двигун з потужністю $P_n = 1,7$ кВт, номінальною напругою $U_n = 380$ В, номінальною швидкістю обертання $n_n = 835$ об/хв, номінальним струмом $I_n = 5,8$ А, активним опором обмотки статора $R_s = 5,78$ Ом, індуктивним опором розсіювання обмотки статора $X_s = 3,6$ Ом, приведеним активним опором обмотки ротора $R'_r = 7,45$ Ом, приведеним індуктивним опором розсіювання обмотки ротора $X'_r = 3,17$ Ом, перевантажувальною здатністю $\lambda = 1,9$, коефіцієнтом потужності $\cos\varphi = 0,61$, коефіцієнтом потужності в режимі холостого ходу $\cos\varphi_0 = 0,166$, коефіцієнтом корисної дії $\eta = 61\%$, маховим моментом $GD^2 = 0,08$ кг·м².

В результаті розрахунку контурів регулювання була отримана схема моделювання системи векторного частотно-регульованого асинхронного електропривода, зовнішній вигляд якої при оптимізованих контурах струму, потоку та швидкості в середовищі Simulink (Matlab) приведена на рис. 1.

Було встановлено, що зменшення коефіцієнту підсилення контуру струму по відношенню до його оптимального значення (рис. 2) призводить до затяжного пуску з коливальним збіжним характером перехідних процесів (рис. 3), а при збільшенні коефіцієнту підсилення контуру струму відбувається «розвал» системи з коливальним розбіжним характером перехідних процесів (рис. 4).

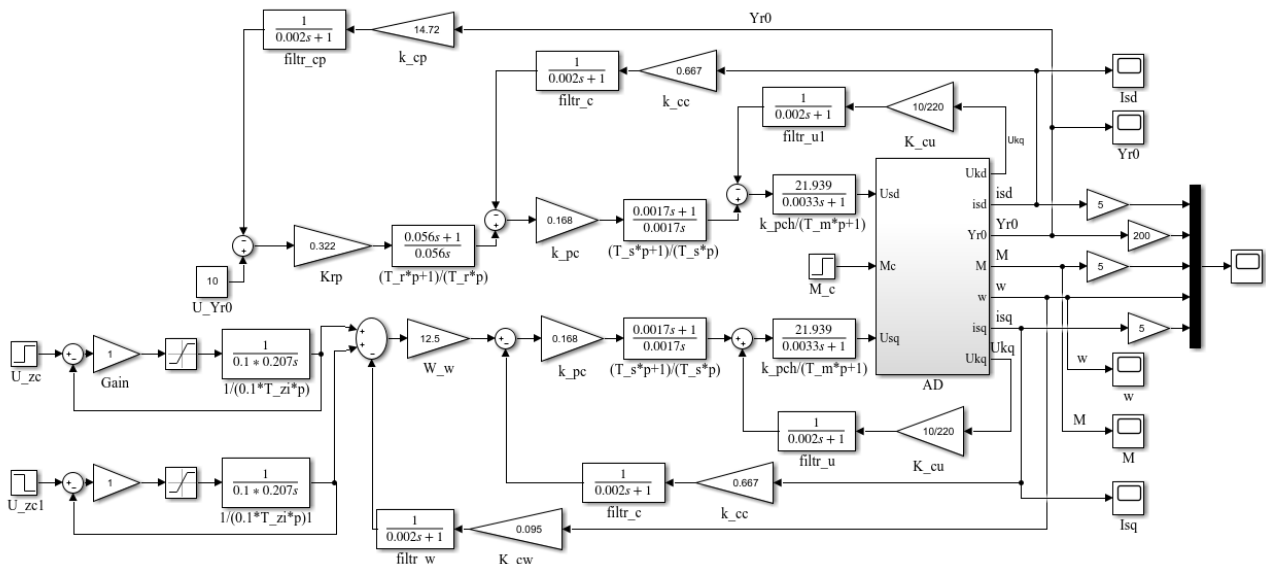


Рис. 1. Структура система електропривода при оптимізованих контурах струму, потоку та швидкості в середовищі Simulink (Matlab)

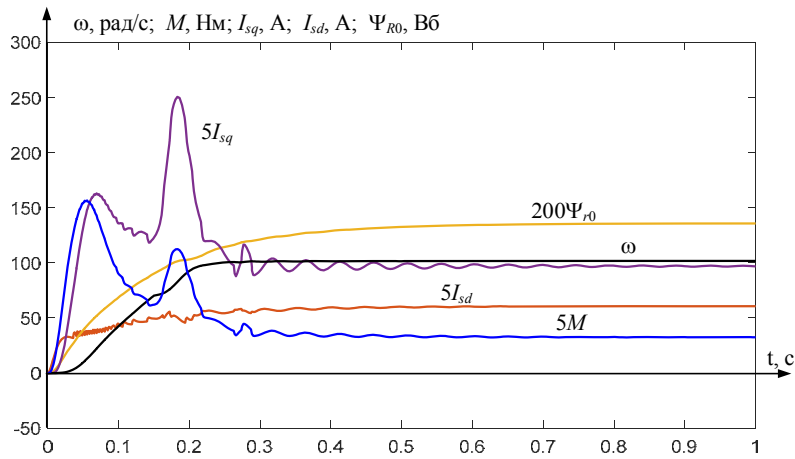


Рис. 2. Запуск з номінальним навантаженням при оптимізованих параметрах

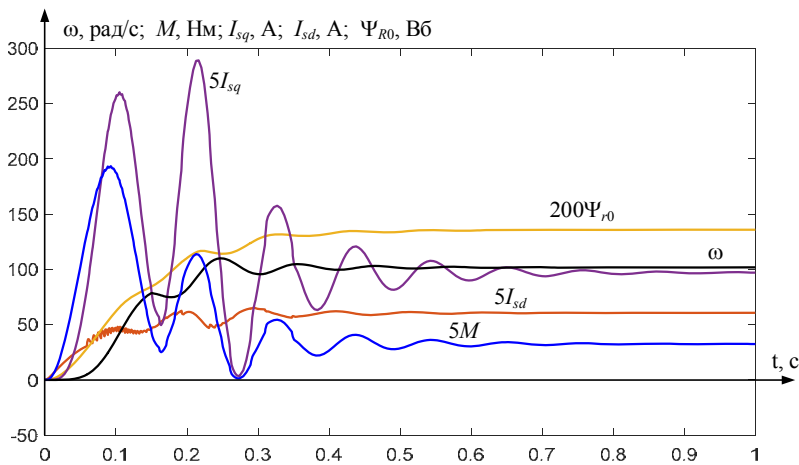


Рис. 3. Запуск з навантаженням при зменшенні коефіцієнту підсилення контуру струму в 4 рази

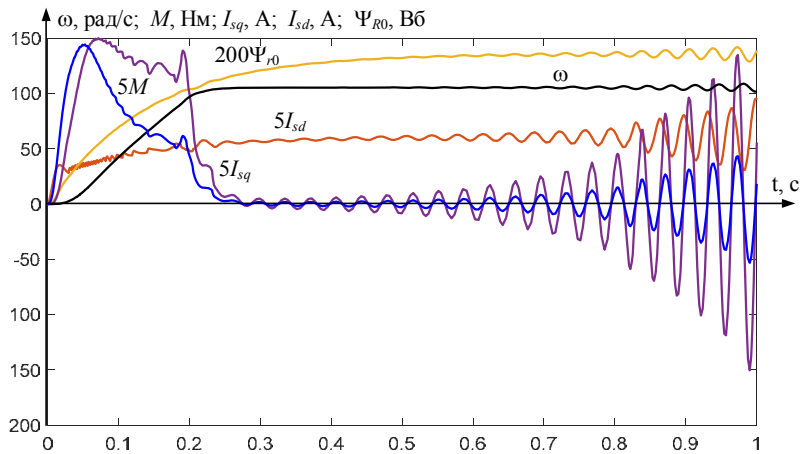


Рис. 4. Запуск з навантаженням при збільшенні коефіцієнту підсилення контуру струму в 1,7 рази

При зменшенні сталої часу контуру струму відбувається «розвал» системи з коливальним розбіжним характером перехідних процесів (рис. 5), а при її збільшенні – збільшується час пуску зі збільшенням коливальності перехідних процесів.

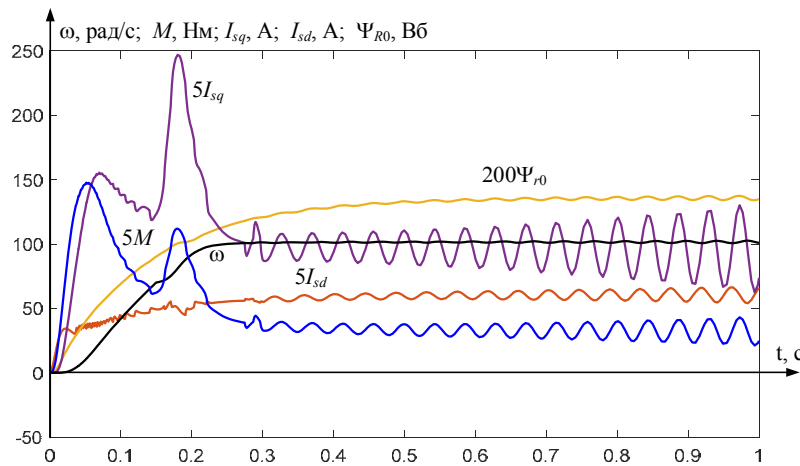


Рис. 5. Запуск з навантаженням при зменшенні сталої часу контуру струму в 1,2 рази

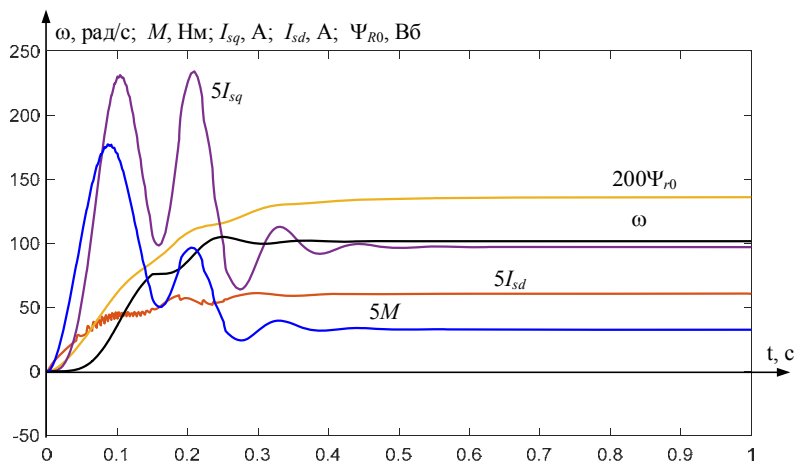


Рис. 5. Запуск з навантаженням при збільшенні сталої часу контуру струму в 4 рази

При зменшенні коефіцієнту підсилення контуру потоку збільшується час пуску та похибка системи електропривода з незначним коливальним характером перехідних процесів (рис. 5). При збільшенні коефіцієнту підсилення контуру потоку час виходу швидкості на усталене значення не збіль-

шується, похибка зменшується, однак спостерігається коливальний характер перехідних процесів (рис. 6).

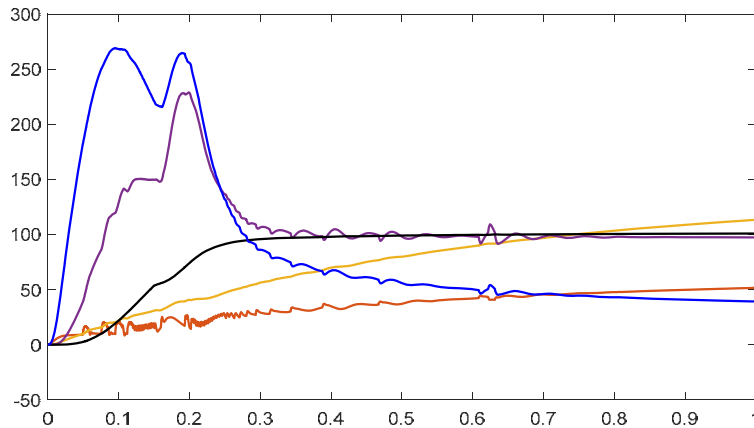


Рис. 5. Запуск з навантаженням при зменшенні коефіцієнту підсилення контуру потоку в 4 рази

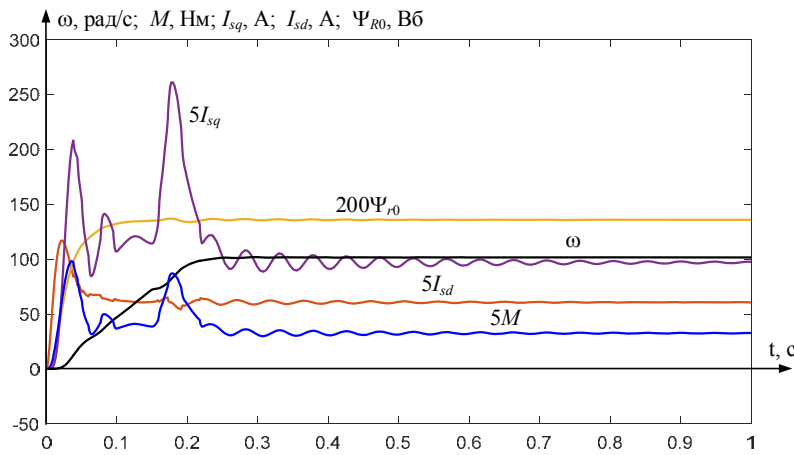


Рис. 6. Запуск з навантаженням при збільшенні коефіцієнту підсилення контуру потоку в 4 рази

При зменшенні сталої часу контуру потоку спостерігається збільшення потокозчеплення при пуску з подальшим затухаючим характером до усталеного номінального значення, зменшення похибки та з деяким коливальним характером перехідних процесів (рис. 7). При збільшенні сталої часу контуру потоку спостерігається повільне збільшення потокозчеплення, збільшення похибки та незначний коливальний характер перехідних процесів (рис. 8).

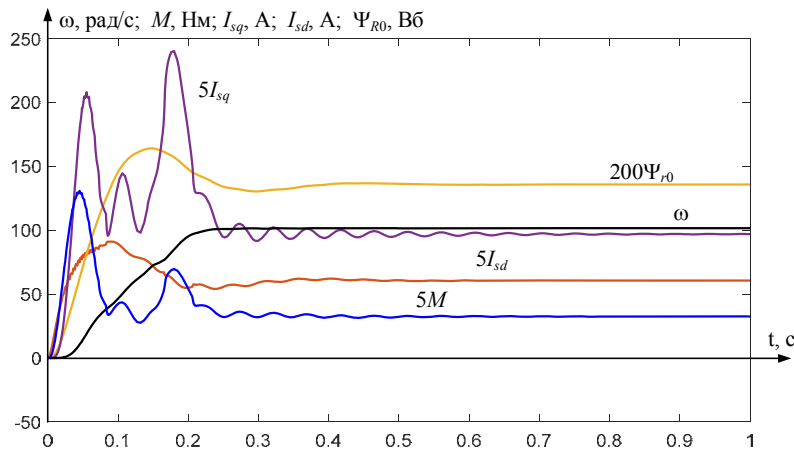


Рис. 7. Запуск з навантаженням при зменшенні сталої часу контуру потоку в 4 рази

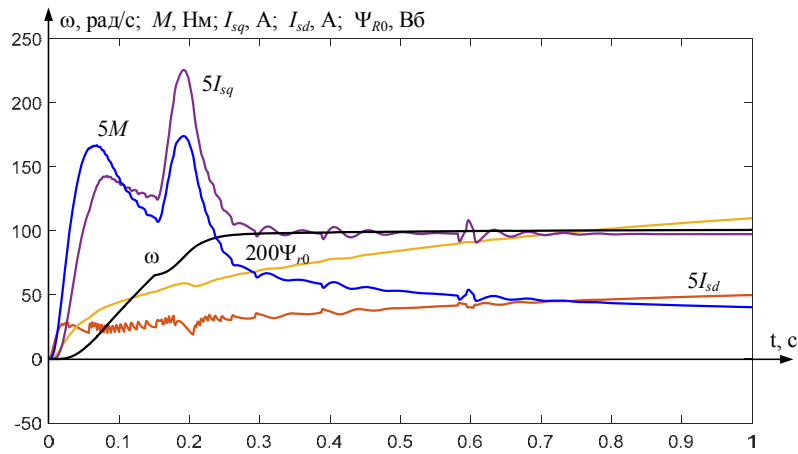


Рис. 8. Запуск з навантаженням при збільшенні сталої часу контуру потоку в 4 рази

При зменшенні коефіцієнту підсилення контуру швидкості збільшується час перехідного процесу та похибка (рис. 9). При збільшенні коефіцієнту підсилення контуру швидкості різко зростає коливальний розбіжний характер перехідних процесів (рис. 10).

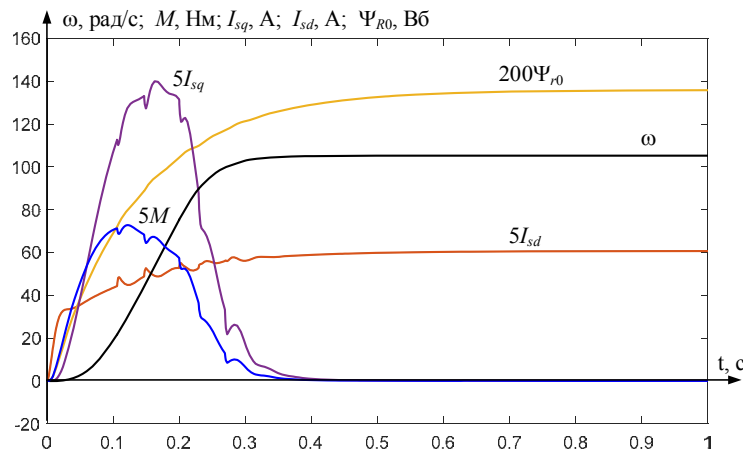


Рис. 9. Запуск з навантаженням при зменшенні коефіцієнту підсилення контуру швидкості в 4 рази

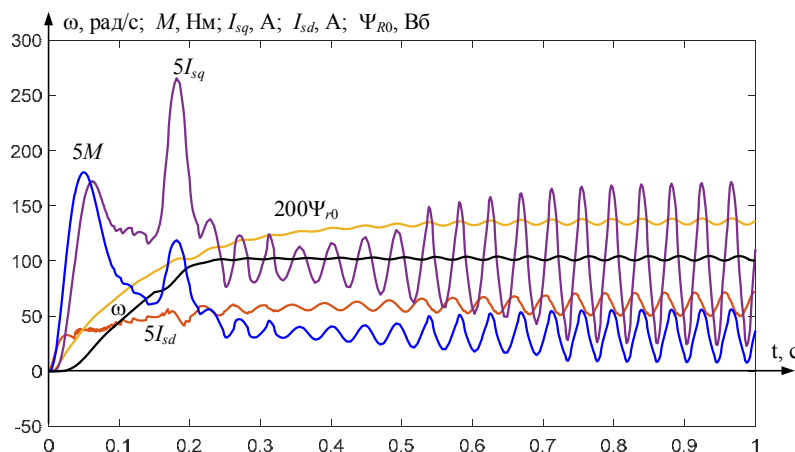


Рис. 10. Запуск з навантаженням при збільшенні коефіцієнту підсилення контуру швидкості в 1,3 рази

Висновки

В роботі досліджено, як змінюються поведінка системи векторного управління частотно-регульованого асинхронного електропривода при зміні параметрів налаштування контурів регулю-

вання (струму статора, потоку та швидкості). Встановлено, що відхилення від оптимальних налаштувань може супроводжуватися як затяжним пуском з коливальним збіжним перехідним процесом, так і коливальним розбіжним перехідним процесом, здатним «розвалити» електропривод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Розводюк М. П., Нич Б.Ю. Дослідження системи керування електроприводом постійного струму з різними умовами налаштування контурів. Тези доповідей регіональної науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2018), м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, 6-8 червня 2018 р. [Електронний ресурс]. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2018/paper/viewFile/3714/3115>
2. Паламар М., Хом'як А. Моделювання схеми векторного керування асинхронного електроприводу антенної системи супроводу низькоорбітальних космічних апаратів. вісник Тернопільського державного технічного університету. 2008. Том 13. № 1. [Електронний ресурс]. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/186563359.pdf>

Розводюк Михайло Петрович – к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Розводюк Катерина Михайлівна – студентка факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Корнелюк Орест Олегович – студент факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Orestkorneluk@gmail.com

Rozvodiuk Mykhailo P. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of electromechanical systems automation in industry and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukmp@gmail.com

Rozvodiuk Kateryna M. – student of Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rozvodiukkm@gmail.com

Kornelyuk Orest O. – student of the Faculty of Electric Power and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Orestkorneluk@gmail.com

КЕРУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИМ ГЕНЕРУВАННЯМ У ЕЛЕКТРИЧНІЙ СИСТЕМІ З ВИКОРИСТАННЯМ ARFC

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

В роботі розглядається актуальність та проблеми застосування технології розподіленого генерування електроенергії. Концепція цієї технології полягає у виробництві електроенергії в різних точках споживання, що забезпечується за допомогою відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергія, тощо. ARFC дає змогу досягти підвищення ефективності регулювання потужності та напруги, зменшити втрати потужності та підвищити ефективність роботи мережі з розподіленим генеруванням.

Ключові слова: електроенергетична система, ВДЕ, розподілене генерування.

Abstract:

The relevance and challenges of distributed power generation technology are considered in this work. The concept of this technology involves generating electricity at various points of consumption, utilizing renewable energy sources such as solar, wind, hydro, etc. ARFC enables improved regulation of power and voltage, reduces power losses, and enhances the efficiency of distributed generation networks..

Keywords: electric power system, RES, distributed generation.

Вступ

Розподілене генерування (РГ) є технологією, що швидко розвивається і залучила значну увагу в останні роки [1]. Концепція РГ передбачає виробництво електроенергії на місці споживання, зазвичай використовуючи відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова та гідроенергія. Цей підхід до виробництва електроенергії надає численні переваги, включаючи зменшення втрат під час її передачі та розподілу, покращення якості електроенергії, а також підвищення надійності та стійкості електричної мережі [2].

Однак інтеграція РГ систем до електроенергетичної системи також пов'язана з технічними та експлуатаційними викликами [3]. Наприклад, нестабільність генерування багатьох ВДЕ може призвести до проблем з якістю електроенергії та коливаннями напруги, тоді як децентралізована природа РГ систем може зробити їх складними для контролю та координації з мережею. Крім того, існують побоювання стосовно впливу РГ систем на стійкість енергосистем, а також необхідність забезпечення безпеки та надійності цих систем [4].

Основна частина

Виклики пов'язані з розподіленим генеруванням електроенергії включають проблеми зі стабільністю енергосистеми у разі використання великої кількості ВДЕ та складністю контролю та координації роботи розподілених джерел. Однак, нові технології та алгоритми керування можуть вирішувати ці проблеми та забезпечувати стабільну роботу розподіленого генерування електроенергії. Розподілене генерування електроенергії має потенціал для покращення якості життя та забезпечення сталого розвитку енергетичної системи, незважаючи на виклики, з якими вона зіткнулася.

Одним із таких викликів розподіленого генерування є підключення розподілених джерел енергії до електричної мережі [2]. Це може бути складним процесом, оскільки джерела енергії можуть знаходитися в різних місцях, а їхні параметри можуть не відповідати параметрам електричної мережі. Наприклад, вітрові та сонячні електростанції є нестабільними джерелами енергії, тому підключення до електричної мережі вимагає спеціальних технологій і обладнання для забезпечення стабільності мережі [3]. Існує низка проблем, пов'язаних з інтегруванням розподілених джерел енергії до електричної мережі, зокрема це контроль та координація їх роботи. Зважаючи на децентралізовану природу розподіленого генерування, необхідно розробляти

ефективні алгоритми та системи контролю, які б забезпечували надійну та безперебійну роботу системи.

Один з алгоритмів, які можуть вирішити проблему розподіленого генерування – це алгоритм керування потоками активної та реактивної потужності на базі моделювання мережевих компонентів *ARFC (Active and Reactive Power Flow Control Algorithm Based on Network Component Modeling)* [5]. Алгоритм забезпечує керування потоками активної та реактивної потужностей, враховуючи динаміку параметрів основного обладнання електричної мережі. *ARFC* використовує моделі різних компонентів мережі, таких як генератори, трансформатори, лінії передачі, що дає змогу точніше оцінювати потреби в регулюванні потужності та напруги. Алгоритм *ARFC* базується на принципі максимізації потужності для кожного компоненту мережі, використовуючи ітераційний процес з постійним оновленням потужностей та напруг. На кожній ітерації алгоритм оцінює вплив кожного компонента мережі на потужність та напругу в інших компонентах та здійснює відповідні корекції.

ARFC дає змогу досягти ефективнішого регулювання потужності та напруги, зменшити втрати потужності та підвищити ефективність роботи мережі з розподіленим генеруванням. Також він забезпечує підтримку стабільної роботи мережі після змін навантаження та може бути використаний в комбінації з іншими технологіями та стратегіями для досягнення максимальної ефективності та надійності роботи мережі. Алгоритм вирішує проблеми з контролем напруги та стабільності в розподільних мережах з високою часткою розосередженого генерування, застосовуючи оптимальне керування відповідними компонентами мережі. Його основна ідея полягає в тому, що на основі моделювання електричних компонентів мережі алгоритм визначає оптимальні значення потоків активної та реактивної енергії для кожного компонента мережі.

Алгоритм можна реалізувати за допомогою програмного забезпечення, що використовується для керування мережами оператора систем розподілу, і можна використати в мережах різних класів напруги з розподіленим генеруванням. Використання алгоритму дає змогу забезпечити стабільну роботу розподіленого генерування та знизити витрати на керування ним. Це робить його ефективним рішенням для систем розподілу електроенергії з високою часткою розосередженого генерування.

Як показує досвід оптимальним способом інтегрування РГ до розподільних електромереж є комбіноване приєднання різнотипних джерел. Це сприяє підвищенню енергоефективності ВДЕ та зменшує необхідний обсяг резервної потужності гарантованого генерування. Додаткове зменшення необхідного резерву для компенсації нерівномірності графіків генерування можна отримати застосувавши *ARFC* [3-4].

Висновок

Розподілене генерування електроенергії має значний потенціал для забезпечення сталого розвитку енергетичної системи та поліпшення якості життя. Проте, використання великої кількості відновлюваних джерел енергії може створювати проблеми зі стабільністю систем розподілу електроенергії, контролю та координації роботи розосередженого генерування. Для вирішення проблеми доцільно використовувати нові технології та алгоритми керування, такі як *Active and Reactive Power Flow Control Algorithm Based on Network Component Modeling*. Адже вони дають змогу ефективно вирішувати ці проблеми та забезпечувати сталий розвиток енергосистеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jenkins, N., Ekanayake, J.B., & Strbac, G. (2004). Introduction to distributed generation. Wiley.
2. Jenkins, N., Ekanayake, J.B., & Strbac, G. (2004). Impact of distributed generation on power systems. Wiley.
3. Jenkins, N., Ekanayake, J.B., & Strbac, G. (2004). Distributed generation technologies. Wiley.
4. Sioshansi, R. (Ed.). (2010). Distributed generation and its implications for the utility industry. Academic Press.
5. Li, F., Xu, Z., & Liu, Y. (2017). Active and reactive power flow control algorithm based on network component modeling. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 64(12), 9811-9821.

Кулик Володимир Володимирович - д. т. н., доц. каф. ЕСС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: volodymyrvkulyk@gmail.com

Затхей Максим Вікторович - аспірант, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maxzathey@gmail.com

Kulyk Volodymyr V. Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: volodymyrvkulyk@gmail.com

Zathey Maksym V. - student, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maxzathey@gmail.com

ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСНИХ
АГРЕГАТІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Метою роботи є підвищення рівня надійності роботи електропривода насосного агрегату за рахунок аналізу його вібраційних характеристик. Об'єктом дослідження є процес аналізу вібраційних характеристик насосного агрегату. Предметом дослідження є комп'ютерна модель електропривода та частотний спектр вібраційних процесів в насосному агрегаті системи водопостачання.

Наведено аналіз результатів експериментальних досліджень зв'язку зміни вібрації робочих органів ВНА зі зміною їх технічного стану, визначено діагностичну ознаку - суму добуток значень амплітуди віброшвидкості експериментально визначених найбільш інформативних частотних складових на відповідні вагові коефіцієнти та застосовано на їх основі новий метод контролю.

Ключові слова: *технічний стан, технічна діагностика, електропривод, відцентровий насосний агрегат, відмови, дефекти, діагностична ознака.*

The method of work is to improve the reliability of the work of the electric drive of the pumping unit for the analysis of vibrational characteristics. The object of research is the process of analyzing the vibration characteristics of the pumping unit. The subject of research is the computer model of the electric drive and the frequency spectrum of vibration processes in the pump unit of the water supply system.

An analysis of the results of experimental investigations of the change in the vibration of the working organs of the VNA with a change in the technical state was carried out, a diagnostic sign was assigned - the sum of the additional value of the amplitude of the vibrational vibrance of the experimentally most significant informativnyh frequentnyh skladnyh vidpovidni vagovi vagovi koefitsienti ta zastosovani on ix osnovai noviy method of control.

Keywords: *technical station, technical diagnostics, electric drive, centralized pumping unit, air-driven motor, defects, diagnostic sign.*

Вступ

Насосне устаткування в комунальному господарстві є самим енергомістким відносно інших видів устаткування. На його частку припадає до 60% споживаної електроенергії. Якщо допустити зниження ККД ВНА внаслідок погіршення технічного стану хоча б на 1%, то це призведе до значних економічних втрат. Отже, підвищення ефективності використання насосного устаткування дозволить скоротити витрати на закачування води, а, отже, знизити собівартість послуг [1-5].

Досвід експлуатації промислових відцентрових насосів показав, що ресурс їх роботи в основному залежить від якості виготовлення деталей насосів і агресивності середовища, що перекачується. Базова лінійка відцентрових насосів, що використовуються у системах водопостачання, призначені для роботи на чистій неагресивній воді із вмістом механічних домішок не більше 0,1% за масою та розміром твердих частинок не більше 100 мкм. З такою водою ВНА працюють протягом тривалого часу практично без відмов. Натомість низький ресурс роботи спостерігається у насосів, що перекачують воду (наприклад стоки каналізаційної води) із вмістом солей до 260 г/л, сірководню до 200 мг/л і вуглекислого газу до 300 мг/л. При цьому ресурс роботи насосів з деталями з чавуну складає 700–1000 год, а ККД насоса знижується до 30-36%. Ресурс роботи насосів в корозійностійкому виконанні при перекачуванні вод, що містять сірководень, не перевищує 3500 год. Ресурс роботи насосів при роботі на найбільш агресивних стічних водах (особливо тих, що містять сірководень) не перевищує 500 год. (26 діб).

Досвід діагностування відцентрових насосів у країнах ближнього і дальнього зарубіжжя, що експлуатуються у багатьох галузях промисловості та житлово-комунального господарства, дозволяє виділити два основних напрямки розвитку методів діагностування технічного стану стосовно ВНА. Ці напрямки взаємно доповнюють один одного і можуть стати основою для створення комплексної системи діагностування ВНА. Назвемо їх:

- методи параметричної діагностики;
- методи віброакустичної діагностики.

Результати дослідження

При виборі діагностичної ознаки було проаналізовано результати експериментальних досліджень взаємозв'язку характеристик вібраційних процесів, які генеруються елементами ВНА зі зміною їх технічного стану. Для аналізу відбиралися спектри з найбільш характерними проявами окремих дефектів, які поступово призвели до погіршення технічного стану ВНА та виникнення відмов. Окремі реалізації частотних спектрів наведено на рис. 58. Умовно було прийнято п'ять ступенів розвитку дефекту в ВНА: до 10% – нормальний стан; 10-40% – початковий ступінь розвитку дефекту; 40-70% – середній ступінь розвитку дефекту; 70-90% – розвинутий дефект; понад 90% – передаварійний стан.

Шляхом аналізу бази вибірок частотних спектрів для різних типів дефектів на різних ступенях їх розвитку була встановлена відсутність прямого зв'язку між зміною значення конкретної однієї гармоніки та технічним станом ВНА, що обумовлює необхідність врахування тенденції зміни різних гармонік, зокрема найбільш інформативних, при розвитку різних видів дефектів. Було зроблено висновки, що такими, зокрема, є 1, 2, 3 та 4 роторні гармоніки f_0 , а також 1, 2, 3 лопаткові гармоніки f_l (оскільки на робочому колесі ВНА розташовані 7 лопатей, тому $1f_l$ лопаткова гармоніка проявляється на частоті $7f_0$ (350 Гц), $2f_l$ – на частоті $14f_0$ (700 Гц), $3f_l$ – на частоті $21f_0$ (1050 Гц) відповідно, і т.д.), які і були покладені в основу формування діагностичної ознаки (ДО) стану ВНА. ДО пропонується визначати як добуток відповідних амплітуд гармонік вібраційних характеристик на певні вагові коефіцієнти. Вагові коефіцієнти задаються, виходячи з експериментальних досліджень та досвіду застосування запропонованого підходу до діагностики.

В результаті аналізу літературних джерел можна стверджувати, що відмінному технічному стану буде відповідати значення ДО, приблизно рівне 2, а при непрацездатному стані (100% знос) значення ДО буде знаходитись у межах 11-12 одиниць. Значення ДО для різних дефектів буде дещо відрізнятись, але загалом можна виділити 5 умовних діапазонів ДО для приблизної оцінки розвитку дефекту та загального технічного стану (табл. 1) [1-5].

Табл.1 – Оцінка технічного стану та ступеня розвитку дефекту для різних значень ДО

№ діапазону	Технічний стан ВНА	Ступінь розвитку дефекту	Значення ДО
1	відмінний	до 10% (нормальний стан)	< 2
2	добрий	10-40% (початковий ступінь)	2 - 4
3	задовільний	40-70% (середній ступінь)	4 - 8
4	незадовільний	70-90% (розвинутий дефект)	8 -10
5	недопустимий	понад 90% (передаварійний стан)	> 10

Висновки

Виконавши аналіз і систематизацію інформації щодо питання діагностування насосних агрегатів отримано такі висновки:

1. Найбільш повною характеристикою несправності насосного агрегату є вібрації в процесі його роботи. Причому такі несправності будуть характеризувати як сам насос, так і його приводний електричний двигун.

2. Для виявлення несправності насосного агрегату можна скористатися частотним спектром його вібраційних характеристик. Імпульси вібрацій певної частоти вказуватимуть на певний тип несправності.

3. Щоб з'ясувати рівень несправності можна скористатися параметром ДО, який розраховується як добуток амплітуд вібраційних характеристик на певні вагові коефіцієнти. Останні при цьому будуть виконувати функцію фільтрування важливих характеристик і відкидання неважливих. Такий підхід має кращі результати, ніж середньо-квадратичне значення діагностичної ознаки.

4. Згідно поданої таблиці можна робити висновки про стан несправності насосного агрегату за його вібраційними характеристиками. У випадку критичного стану дефекту, агрегат необхідно виводити з експлуатації і виконувати капітальний ремонт. Таким чином виникає можливість передбачення аварійної ситуації, що дозволить не допустити аварію і підвищити надійність роботи обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Заміховський Л.М. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем / Л.М. Заміховський, В.П. Калявін: Навч. посібник. – Івано-Франківськ. Полум'я, 2004. – 360 с.
2. Паньків Ю.В. Особливості насосного агрегата ЦНС-180-1900 як об'єкта діагностування при роботі в системі підтримання пластового тиску / Ю.В. Паньків // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2006. – №1(95). – С. 161–168.
3. Заміховський Л.М. Логічна діагностична модель відцентрового насосного агрегату для систем підтримання пластового тиску / Л.М. Заміховський, Ю.В. Паньків // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. – 2008. – №71. – С. 87–91.
4. Заміховський Л.М. Діагностична модель відцентрового насосного агрегату як основної складової системи підтримання пластового тиску / Л.М. Заміховський, Ю.В. Паньків // Методи та прилади контролю якості. – 2005. – №15. – С. 43–45.
5. Заміховський Л.М. Методика діагностичного обстеження вібраційного стану відцентрових насосних агрегатів системи підтримання пластового тиску / Л.М. Заміховський, Ю.В. Паньків // Наукові вісті ІМЕ. – 2004. – №6. – С. 216–221.

Мoшнорі́з Микола Миколайович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Мoсє́жний Дмитро Володимирович – студент групи ІЕМ-19б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: dmoseznij@gmail.com.

Moshnoriz Mykola Mykolayovych – Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, e-mail: moshnoriz@vntu.edu.ua.

Dmytro Volodymyrovych Mosezhny – student of group ІЕМ-19b, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: dmoseznij@gmail.com.

ІНТЕГРАЦІЯ ЗМІННОЇ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У зв'язку з інтеграцією в системи електроенергії все більшої кількості відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), таких як вітер і сонце, виникають технічні проблеми, пов'язані з необхідністю підтримувати баланс між навантаженням і генерацією в усіх часових проміжках. У даній роботі розглядаються проблеми пов'язані з інтеграцією великої кількості ВДЕ в електроенергетичну систему, розглядається ряд рішень цих проблем і надається опис прикладів систем з високою інтеграцією ВДЕ.

Ключові слова: відновлювальна енергетика, електроенергетична система, інтеграція ВДЕ

Abstract

With the integration of more and more renewable energy sources (RES), such as wind and solar, into electricity systems, there are technical challenges related to the need to maintain a balance between load and generation in all time slots. This work examines the problems associated with the integration of a large amount of RES into the electric power system, considers a number of solutions to these problems, and provides a description of examples of systems with high integration of RES.

Keywords: renewable energy, electric power system, RES integration

За останні 100 років системи електроенергії розвинулися таким чином, що диспетчеризована генерація використовується для забезпечення електроенергією, коли цього вимагають споживачі. Традиційні джерела енергії, що використовуються для генерації базуються на вугільній сировині, атомній енергії, гідро енергії, дизельному паливі та природному газі. Однією з ключових особливостей цих джерел є використання синхронних генераторів. Синхронний генератор використовується для формування змінного струму (АС) з частотою 50 Гц. Змінний струм був обраний більше століття тому як кращий спосіб виробництва та переміщення електроенергії в основному через здатність передавати струм змінного струму на великі відстані за дуже високої напруги та відносно низького рівня струму. Це був найбільш економічний спосіб передачі через мінімізацію розміру провідника та через те, що втрати при передачі пропорційні квадрату сили струму. Ця характеристика дозволила будувати великі електростанції далеко від центрів навантаження, а електроенергія передавалась через лінії електропередач високої напруги змінного струму. Інновації в проектуванні та використанні електромереж змінного струму дозволили їм стати домінуючою структурою систем електромереж у всьому світі[1-2].

Протягом останніх 30 років спостерігалось значне зростання використання вітрової та сонячної енергії. Ці технології пропонують буквально безкоштовне джерело палива, але мають змінний характер і виробляють електроенергію лише за наявності сонячних чи вітрових ресурсів. Тому ми називаємо їх нерівномірною відновлюваною енергією. Характеристиками, які ускладнюють інтеграцію ВДЕ, є невизначеність, пов'язана з їх генерацією, і асинхронний характер підключення до мережі. Оскільки витрати на вітрову та сонячну енергію продовжують зменшуватися, а нормативні документи вимагають використання більш чистих енергетичних технологій, існує потреба зрозуміти технічні проблеми та розробити рішення для інтеграції ВДЕ в системи електроенергії. У даній роботі надвисоким рівнем проникнення ВДЕ вважається у тому випадку, коли генерується понад 50% на

річний енергетичній основі через синхронну енергосистему та до 100% на миттєвій основі. Річний рівень проникнення – це середнє значення кількості енергії, яку виробляє ВДЕ (Вт·год), поділеної на загальну кількість енергії (Вт·год), необхідної за весь рік. Миттєве проникнення відноситься до вихідної потужності ВДЕ (Вт), поділеної на загальну потребу в потужності (Вт) у будь-який момент часу. Миттєве проникнення може значно змінюватися протягом дня залежно від доступних відновлюваних ресурсів та електричного навантаження[1,3].

Однією з унікальних особливостей фотоелектричних і вітряних турбін є те, що вони, як правило, розроблені з використанням силового електронного інтерфейсу до мережі, який називається інвертором, а не синхронним генератором. Це пояснюється тим, що фотоелектрична система природним чином виробляє електроенергію постійного струму, а більшість нових конструкцій вітряних турбін використовують певний тип силової електроніки для перетворення несинхронного обертання вітряних турбін у форми змінного струму, сумісні з електромережею. Інвертор перетворює електроенергію постійного струму (DC) на живлення змінного струму, сумісне з мережею.

Для всіх систем живлення змінного струму основною технічною проблемою є підтримка належної напруги та частоти в будь-якому часовому масштабі та подача електроенергії до навантажень. Це забезпечує стабільну та надійну роботу. Енергосистема також повинна мати можливість підтримувати безпечну роботу в межах ряду фізичних обмежень, включаючи рівні напруги та струму. На малюнку 1 [5] показана загальна крива щоденного навантаження для енергосистеми, де навантаження системи (МВт) зростає в середині дня та знижується вночі. У будь-який період часу протягом цього дня попит повинен задовольнятися за рахунок електроенергії з виробництва або накопичення.

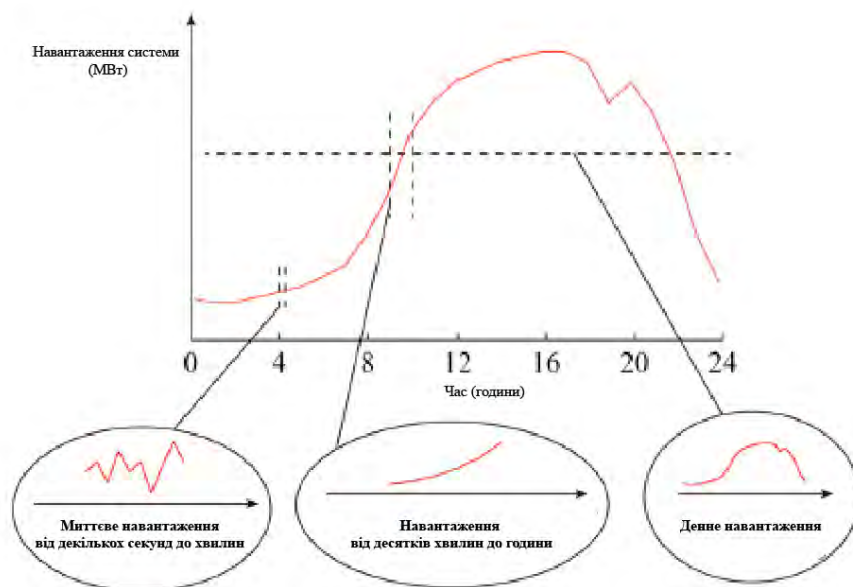


Рисунок 1 - Загальна добова крива навантаження енергосистеми

Існують різноманітні проблеми для інтеграції високої частки ВДЕ в електроенергетичну систему. Деякі з цих проблем, зосереджуються на оперативних міркуваннях та пропонуються ряд можливих рішень. Рішення завжди залежать від системи та місця розташування та можуть бути застосовними або незастосовними до певних ситуацій. Головним атрибутом ВДЕ, який необхідно розглянути, є мінливість ресурсу та те, як врахувати цю мінливість протягом кількох часових проміжків[4].

Системи живлення змінного струму можуть варіюватися за розміром від дуже маленьких окремих домогосподарств до континентальних систем, які простягаються на великі території. Фізичний розмір електроенергетичної системи на сьогоднішній день впливає на кількість ВДЕ, інтегрованих в мережу. Менші системи є справжніми синхронними мережами змінного струму з надвисоким рівнем відновлюваних джерел. Здебільшого це дуже малі системи встановленою

потужністю до 1 МВт, розташовані у віддалених районах та острівні енергосистеми. Для прикладу можна розглянути острови, які відокремлені від загальної мережі, а тому повинні бути абсолютно автономними. На острів встановлено фотоелектричну систему потужністю 1,4 МВт і акумуляторну систему на 6 МВт-год. Середнє навантаження становить лише близько 80 кВт. Причина того, що встановлена потужність фотоелектричної системи та батареї набагато вища за середнє навантаження, полягає в тому, що розмір системи повинен бути таким, щоб повністю задовольняти свої енергетичні потреби лише за допомогою сонячної енергії, а коефіцієнт потужності для сонячної енергії навіть у найкращих місцях становить близько 20. %. Таким чином, щоб виробляти достатньо електроенергії для 24-годинної роботи, розмір фотоелектричної системи повинен бути принаймні в 5 разів більшим, ніж навантаження на щоденній основі. Фотоелектричні та накопичувачі енергії також повинні бути сконструйовані таким чином, щоб забезпечувати електроенергію протягом кількох днів, коли немає сонця[3,5].

Також віддалені села можуть працюють з високим рівнем інтеграції ВДЕ. Ці системи в основному являють собою гібридні енергетичні системи вітру, дизеля і батареї. Приклади таких малих типів систем можна знайти по всьому світу. ВДЕ часто інтегрується в ці системи, щоб зменшити використання дизельного палива, оскільки доставляти паливо у ці віддалені місця дорого.

Оскільки високий рівень інтеграції ВДЕ в електроенергетичну систему, це породжує основні технічні проблеми, які стосуються мінливості, невизначеності та асинхронних операцій. Існує цілий ряд ключових технологій і заходів управління, які можна використовувати для підвищення рівня встановлення ВДЕ. Географічне розмаїття, гнучка традиційна генерація, контроль навантаження та скорочення можуть бути використані для боротьби з мінливістю ВДЕ. Краще прогнозування відновлюваної енергії може допомогти впоратися з невизначеністю у виробництві та запасах. Зберігання енергії може допомогти впоратися з усіма аспектами проблеми інтеграції, але також є одним із найдорожчих варіантів. При високому рівні інтеграції ВДЕ накопичення енергії є надзвичайно важливим аспектом для забезпечення значного переміщення енергії та доступності мережі, коли відновлюваний ресурс недоступний. Щоб забезпечити достатню кількість енергії, системам ВДЕ, можливо, знадобиться збільшити розмір і може знадобитися значне скорочення в деякі частини дня. У міру того, як проникнення ВДЕ зростає, також зазвичай виникає потреба збільшити як вимоги до зберігання енергії, так і кількість енергії, яка скорочується через надмірне виробництво в певний час протягом дня. Ще одна критична проблема полягає в тому, що ВДЕ також потрібно буде спроектувати для надання повного спектру основних послуг надійності мережі для забезпечення стабільності системи. Це означає, що має бути певний пристрій, який повинен бути схожим на джерело напруги, коли немає достатньої синхронної генерації для підтримки еталонної напруги та реагування на відхилення напруги та частоти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відновлювані джерела енергії в розподільних електричних мережах : монографія / П. Д. Лежнюк, О. А. Ковальчук, О. В. Нікіторович, В. В. Кулик. – Вінниця : Вінниця : ВНТУ, 2014. — 204 с.
2. Blaabjerg F, Chen Z, Kjaer SB (2004) Power electronics as efficient interface in dispersed power generation systems. IEEE Trans Power Electron 9(5):1184–1194
3. Узгодження графіків генерування відновлюваних джерел енергії та електричного навантаження в локальній електричній системі / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, С. В. Кравчук // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. - 2016. - № 2. - С. 30-37. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekit_2016_2_9
4. Parsons B (2006) Grid Impacts of wind power variability: recent assessments from a variety of utilities in the United States. National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden
5. Hoicka C, Rowlands I (2011) Solar and wind resource complementarity: advancing options for renewable electricity integration in Ontario, Canada. Renew Energy 36(1):97–107

Лежнюк Петро Дем'янович – докт. техн. наук, проф., професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет, email : lezhp@gmail.com

Повстянко Катерина Олександрівна – аспірантка, кафедра ЕСС, ВНТУ, Вінниця, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com

Lezhniuk Petro Demyanovich – Dr. tech. Sciences, Prof., Prof. of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsya, email : lezhp@gmail.com

Povstianko Kateryna Oleksandrivna - – graduate student, Department of Department of Power Plants and Systems, VNTU, Vinnytsia, e-mail: ekaterina.povstyanko@gmail.com

ОПТИМІЗАЦІЯ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано автоматизовану систему управління житлом, яка включає в себе: аналіз мікроклімату житлового приміщення, можливість регулювання кліматичних умов до оптимального стану, а також, охорону приміщення від зовнішнього проникнення.

Ключові слова: мікроклімат, регулювання мікроклімату, охоронна система, контроль доступу, розумний дім.

Abstract

An automated control system housing, which includes an analysis of the microclimate of the dwelling, the ability to regulate climate conditions to the optimum state, as well as the protection of the premises from outside penetration, is presented.

Keywords: microclimate, microclimate regulation, security system, access control, smart home.

Вступ

Сучасні інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології були поставлені на порядок денний і дали можливість реалізувати ідею побудови автоматизованої системи управління житловим будинком (АСУ). Така система дозволяє дистанційно контролювати параметри будинку та контролювати його функціонуванням. Всі системи, що застосовуються в комплексі інтелектуальної автоматизації, слугують для керування інженерними системами в розумному будинку, вони дозволяють споживачеві централізованого задавати комфорт для себе: освітлення в кімнаті, вологість, температуру в різних зонах, і, що важливо, забезпечувати свою безпеку.

Метою даної роботи є розробка автоматизованої системи управління житловим будинком, що включає в себе регулювання мікроклімату приміщення та його охорону від зовнішнього проникнення.

Результати дослідження

В системі безпеки інтелектуального будинку найважливіший і дорогий компонент – система охорони. Проектування такої охоронної системи передбачає оснащення житла сигнальними елементами, які повинні контролювати всі можливі шляхи несанкціонованого проникнення на об'єкт. Пристрої виявлення дозволяють зафіксувати переміщення людей через дверні та віконні прорізи, через каналізаційну систему та огорожу. Оповіщувачі також проінформують про спроби руйнування стін і перекриттів [1].

Для того щоб користувач міг потрапити у приміщення з встановленим режимом охорони розроблено такий алгоритм спрацювання кодового замка. Відкриття входної двері подає сигнал на пульт охорони і очікується введення пароля з клавіатури, що встановлена всередині приміщення. Якщо протягом 30 секунд пароль не введено, або тричі введено невірно - на місце їде чергова машина державної служби охорони (ДСО). Якщо пароль введено вірно – об'єкт знімається з охоронного режиму до його наступного включення. Для встановлення охоронного режиму користувач має натиснути кнопку ввімкнення на клавіатурі.

Натискання на кнопку активації охоронної системи приводить давачі в активний стан, тобто вони фіксують порушення охоронного контуру при їх наявності. Сигнали з давачів передаються на ППКО (центрально) де, згідно закладеної програми, виконується сповіщення власника за допомогою SMS, а також вмикання звукової сирени. При натисканні тривожної кнопки, згідно заданого алгоритму, сигнал передається на централізований пульт (ДСО) і на місце злочину за визначний термін (від 1 до 10

хвилин) прибуває чергова машина ДСО. При натисканні тривожної кнопки звукові сигнали не активуються. Кнопка активна навіть коли централь не знаходиться у режимі охорони об'єкту.

Внутрішнє середовище приміщення, що проявляється у великій кількості факторів впливу на людину, називається мікрокліматом приміщення [2]. До комплексу мікрокліматичних умов, що виявляють найбільш відчутний фізіологічний вплив на людину, відносять теплові умови в приміщенні й склад внутрішнього повітря. Регулювання мікроклімату в приміщенні відбувається за допомогою зміни температури припливу за рахунок регульовального триходового клапана, встановленого у водяному контурі повітрянагрівача (калорифера).

Розроблена автором система керування мікрокліматом основана на ПДД-законі регулювання. Якщо температура в приміщенні перевищує температуру, задану оператором, то контролер подає керуючий сигнал на закриття клапана у бік джерела теплопостачання й відкриття на перемичку. У холодний період року встановлюється нижня межа закриття клапана в межах 3–7 % від максимального, щоб не допустити заморожування калорифера. При зниженні температури в приміщенні подається сигнал на зменшення витрати води по перемичці й збільшення від теплогонителя. Проектування автоматизованої охоронної системи проводиться в інтегрованому середовищі розробки програмного забезпечення систем автоматизації технологічних процесів від рівня приводів і контролерів до рівня людино-машинного інтерфейсу - Siemens TIA Portal.

Висновки

Запропонована автором в даній роботі концепція побудови автоматизованої системи управління житловим будинком дозволяє без значних проектних зусиль реалізувати її на сучасному обладнанні фірми Сіменс і забезпечити комфортні умови для життя у будинку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровська Т.М., Северілов П.В., Северілов В.А. //Теорія автоматичного управління. Частина 2. Аналіз САУ: Т 33 навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2014 – 157с
2. Вікіпедія. Вільна енциклопедія / Будинок. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Будинок>.
3. Автоматика и автоматизация систем теплогоснабжения и вентиляции: Учебник для вузов [А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романова, С. А. Щелкунов]. — М: Стройиздат, 1986. — 479 с.

Хонич Марина Олександрівна – студентка групи ЕПА-21 мз, факультет електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: honicmarina@gmail.com.

Богачук Володимир Васильович – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, bvv@vntu.edu.ua.

Maryna Oleksandrivna Khonych is a student of the EPA-22mz group, Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University.

Volodymyr Vasyliovych Bogachuk— Cand. Sc. (Eng), Department of renewable energy and transportation systems and electrical systems (VETESK), Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

МЕТОДИ І ЗАСОБИ СИМЕТРУВАННЯ В ТРИФАЗНІЙ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана стаття присвячена дослідженню способів покращення якості електроенергії шляхом зменшення несиметрії напруги в трифазній системі.

Ключові слова: внутрішнє симетрування, зовнішнє симетрування, несиметричність напруги, трифазна мережа, симетруючі пристрої.

Abstract

This article is devoted to the study of ways to improve the quality of electricity by reducing voltage asymmetry in a three-phase system.

Keywords: internal symmetry, external symmetry, voltage asymmetry, three-phase network, balancing devices.

Вступ

Несиметричність напруги – це несиметричність трифазної системи напруг. Вона відбувається тільки в трифазній мережі під впливом нерівномірного розподілу навантажень по її фазам.

Джерелами несиметрії є дугові сталеплавильні печі, тягові підстанції змінного струму, електрозварювальні машини, однофазні електротермічні установки та інші однофазні, двофазні і несиметричні трифазні споживачі електроенергії, в тому числі побутові [1].

Несиметричність напруг негативно впливає на роботу електрообладнання: в електричних мережах зростають втрати електроенергії (ЕЕ) від додаткових втрат в нульовому проводі; однофазні, двофазні споживачі і різні фази трифазних споживачів ЕЕ працюють на різних, не номінальних напругах, що викликає ті ж наслідки, як при відхиленні напруги; загальний вплив несиметричності напруг на електричні машини, включаючи трансформатори, призводить до значного зниження терміну їх служби. Тому необхідно вживати різні методи і засоби для симетрування навантаження.

Основна частина

Режим трифазної системи симетричний при відсутності пульсуючої потужності, тобто коли в системі існують напруги і струми тільки прямої послідовності. Тому всі методи попередження несиметрії (симетрування) спрямовані на компенсацію зазначеної потужності, тобто на зменшення симетричних складових зворотної і нульової послідовностей.

Розрізняють внутрішнє і зовнішнє симетрування [2]. При внутрішньому симетруванні несиметричне (однофазне) навантаження розподіляється між фазами по можливості рівномірно, що зменшує, таким чином, її вплив на систему. Цей метод застосовують для зменшення несиметрії тягових навантажень електрифікованих залізниць, коли різні тягові підстанції підключаються до фаз системи за «гвинтовим» законом. Досягти повної симетрії методом внутрішнього симетрування вдається надзвичайно рідко, оскільки сумарне навантаження в загальному випадку все ж таки залишається несиметричним.

Під зовнішнім розуміють штучне симетрування з застосуванням різних пристроїв, підключених до трифазної мережі так, щоб струми в трифазному джерелі і мережі були симетричними і створювали систему прямої послідовності. Таке симетрування одержало широке поширення і може бути виконане різними способами [3]:

- Підключення до недовантажених фаз додаткових опорів для симетрування сумарного навантаження. Цей спосіб простий, але неекономічний, оскільки веде до значних втрат енергії в зазначених опорах. Крім того, для його здійснення при наявності несиметричних навантажень з

різними параметрами необхідно мати значний арсенал додаткових опорів. Усе ж таки цей спосіб іноді рекомендують застосовувати для захисту турбогенераторів при обриві однієї з фаз.

- *Застосування багатофазної схеми випрямлення струму (наприклад, схеми Ларіонова).* Таке симетрування можна здійснити, коли однофазне навантаження може нормально працювати при живленні від джерела постійного струму. Недоліком цього способу є те, що вищі гармоніки, обумовлені схемою випрямлення проникають у мережу, спотворюють форму кривих струмів і напруг і приводять до збільшення втрат енергії в електроустаткуванні.

- *Симетрування за допомогою фазових зрівнювачів.* Струми зворотної послідовності, викликані несиметричним навантаженням, компенсуються за допомогою синхронних машин, що створюють необхідну для цього систему е.р.с. зворотної послідовності. Електромагнітні фазові зрівнювачі не одержали широкого поширення через велику вагу (12—14 кг/кВА) і габаритів, а також складності конструкції і невисокої надійності. В даний час їх пропонують використовувати для комплексного рішення проблеми симетрування й усунення коливань напруги, викликаних дуговими сталеплавильними печами.

- *Використання симетруючого ефекту трифазних асинхронних двигунів.* Якщо трифазний двигун приєднаний до системи з несиметричним навантаженням, він прагне відновити симетрію системи. Недоліком цього способу є те, що асинхронні двигуни повинні працювати зі значним недовантаженням, тому що в іншому випадку вони можуть вийти з ладу внаслідок перегріву.

- *Симетрування за допомогою введення системи додаткових е.р.с.* Для зниження несиметрії вводиться система додаткових е.р.с., що може бути отримана або за рахунок пофазної різниці в коефіцієнтах трансформації, або за рахунок спадання напруги від струмів навантаження в пофазно різних додаткових опорах.

- *Симетрування струмів при роботі трансформаторів двома фазами.* Цей спосіб призначений для симетрування струмів генератора при його роботі на мережу високої напруги через неповну трансформаторну групу, а також при передачі енергії по двох проводах з використанням землі як третьої провід.

- *Застосування несиметричних трьохфазно-двофазних трансформаторів.* Дозволяє здійснювати симетрування режиму тільки при наявності двох рівних по величині і фазі навантажень.

- *Трансформатор з симетруючим пристроєм [4].* Застосовується спеціальний симетруючий пристрій, який вбудовується в трансформатор з схемою Y/Y0.

- *Симетрування навантажень за схемою Штейнмеца та схемою реактора подільника.* Для установок з коефіцієнтом потужності близьким до одиниці (дугові печі непрямої дії, печі опору) застосовують схему Штейнмеца, а для установок з коефіцієнтом потужності до $\cos=0,866$ рекомендується схема з реактором-подільником.

Висновки

Отже, наявність несиметричних навантажень викликає додаткові втрати потужності в елементах мережі (лініях, трансформаторах), а несиметрія напруг трифазної системи негативно впливає на інші електроприймачі, і в першу чергу на двигуни.

Внаслідок несиметрії навантажень і нерівномірності графіка споживання значно збільшуються втрати потужності, погіршується якість електричної енергії у споживачів.

Тому актуальним і своєчасним є розгляд питань, пов'язаних з розробкою методів і засобів симетрування в трифазній мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. : Вища шк., 1992.- 439с.
2. Лисяк В.Г. Режими електропостачання, 2010р.
3. Маліновський А.А., Хохулін Б.К. Основи електроенергетики та електропостачання, 2007р.
4. Гніліцький, В. В. Розрахунок параметрів оптимального симетрування напруг компенсаційними установками у трифазних мережах [Текст] / В. В. Гніліцький, О. А. Поліщук // Вісник ЖДТУ. – 2012. – № 3 (62).

Тетяна Зіновівна — асистент кафедри ЕСЕМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tanushka.em@gmail.com.

Шулє Юлія Андріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Tetyana Zinovievna Pedos — assistant professor of the ESEEM department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tanushka.em@gmail.com.

Yuliya Shulle – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ВІТРОВОЇ, СОНЯЧНОЇ УСТАНОВОК ТА СИСТЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Досліджено гібридну систему електропостачання, яка складається з вітрової та сонячної електростанцій та системи накопичення енергії. Обґрунтовано, що коли частота системи знижується, то гібридна система електропостачання повинна збільшити вихідну активну потужність, тому для її збільшення використовується відновлювана енергія. Коли ж частота системи збільшується, то гібридна система електропостачання повинна зменшувати вихідну активну потужність, тоді накопичувач енергії використовується для зменшення вихідної активної потужності.

Ключові слова: вітрова електростанція, сонячна електростанція, система накопичення електроенергії, гібридна система електропостачання.

Abstract. A hybrid power supply system consisting of wind and solar power plants and an energy storage system has been studied. It has been proven that when the frequency of the system decreases, the hybrid power supply system must increase the output active power, so renewable energy is used to increase it. When the frequency of the system increases, the hybrid power supply system must reduce the output active power, then the energy storage is used to reduce the output active power.

Keywords: wind power plant, solar power plant, electricity storage system, hybrid power supply system.

Вступ

Дотримання стабільного та ефективного електропостачання є однією з найважливіших проблем сучасного світу. Залежність від викопних палив, яка досі переважає у більшості країн, має серйозні негативні наслідки для довкілля та природних ресурсів. Однак розробка альтернативних джерел енергії, таких як вітрові та сонячні установки, у поєднанні з системами накопичення енергії, виявляється привабливою альтернативою.

Гібридна система електропостачання, що поєднує вітрові та сонячні установки з системами накопичення енергії, здатна забезпечувати постійне та стабільне постачання електроенергії в будь-який час доби. Вітрові установки використовують силу вітру для генерації електричної енергії, тоді як сонячні панелі перетворюють сонячне випромінювання у електричний струм. Застосування систем накопичення енергії дозволяє зберігати надлишкову енергію, вироблену в періоди пікового попиту, та використовувати її у періоди зменшеного попиту або в нічний час.

Зворотна інтеграція відновлюваних джерел енергії в електропостачання стає все більш актуальною та необхідною для переходу до сталого та екологічно чистого енергетичного майбутнього. Гібридна система, що поєднує вітрові та сонячні установки з системами накопичення енергії, відкриває широкі перспективи для розвитку енергетики, що базується на відновлюваних джерелах.

Однією з найбільших переваг гібридних систем електропостачання є їхній потенціал забезпечити стаке енергетичне постачання. Вітрові установки та сонячні панелі мають доповнюваний характер виробництва електроенергії, оскільки вони можуть генерувати енергію у різний час доби. Вітер віє сильніше вночі, тоді як сонячні панелі працюють ефективно протягом дня. Застосування систем накопичення енергії дозволяє зберігати надлишкову енергію та використовувати її в тих періодах, коли виробництво енергії є менш інтенсивним.

Гібридні системи електропостачання також відіграють важливу роль у зменшенні залежності від викопних палив та викидів шкідливих газів. Вони сприяють зниженню викидів парникових газів, таких як вуглекислий газ, та допомагають у збереженні природних ресурсів. Завдяки цьому, гібридні системи стають важливим інструментом у боротьбі зі зміною клімату та забрудненням довкілля.

Результати дослідження

Оскільки використання відновлюваної енергії постійно зростає, то зменшується частка теплової енергії. В даний час деякі вчені різних країн зосереджуються на стабільності систем з великомасштабним використанням відновлюваної енергії. По-перше, вітрові турбіни можуть впливати на регулювання частоти двома способами. Один з них - це віртуальне керування інерцією [2], де вітрова турбіна може змінювати частоту шляхом регулювання кінетичної енергії через функцію керування активною потужністю. Іншим способом є первинне регулювання частоти [3], де вітрова турбіна може

змінювати частоту шляхом резервування активної потужності, щоб забезпечити постійну підтримку активної потужності.

По-друге, фотоелектрична енергія, у порівнянні з вітровою, має перевагу швидкого регулювання активної потужності [4]. Фотоелектрична електростанція може використовувати цю можливість для розробки швидкого та ефективного первинного регулювання частоти, щоб забезпечити підтримку частоти. В роботі [5] було запропоновано покращену стратегію плавного керування та координаційну стратегію зв'язування енергії вітру, фотоелектричної енергії та системи зберігання енергії зворотного зв'язку щодо стану заряду. Також часто розглядається режим керування потужністю фотоелектричної станції, що дозволяє фотоелектричній енергії брати участь у первинному регулюванні частоти системи.

Зі зростанням інтеграції відновлюваної енергетики значну увагу почали приділяти регулюванню частоти, оскільки відновлювані джерела енергії не мають такої ж інерційної реакції, як традиційні генератори, і їх продуктивність є змінною та нестабільною. Системи зберігання енергії мають перевагу швидкого реагування. У роботі [7] було запропоновано стійке керування, а стаття [8] пропонує метод керування частотою за допомогою паралельно працюючих батарейних систем. У роботі [9] розроблено систему автоматичного керування генерацією акумуляторної енергії. Для координації служб регулювання частоти в статті [10] розглядається координаційний алгоритм, який охоплює повільні та швидкі енергоресурси.

Отже, на сьогоднішній день існує активне дослідження та розробка різних методів та стратегій для ефективного регулювання частоти систем, що використовують відновлювану енергію. Ці підходи включають використання вітрових турбін, фотоелектричних електростанцій та систем зберігання енергії, що сприяють стабільності та надійності електроенергетичних мереж, основаних на відновлюваній енергії. Тому з метою покращення стабільності частоти системи з відновлюваною енергією розглянемо керування частотою гібридної системи електропостачання, що складається з вітрової, сонячної установок та системи накопичення енергії.

За зростання використання відновлюваної енергії, зменшується можливість керування активною потужністю енергосистеми, оскільки відновлювана енергетика не може ефективно реагувати на зміни частоти системи. Це створює проблеми для інтеграції потужних відновлюваних джерел енергії до електричних мереж. Щоб забезпечити більшу еквівалентну інерцію обертання та здатність регулювання частоти, були розглянуті два типи методів керування частотою. Перший - це віртуальне керування інерцією, а другий - первинне керування частотою з використанням систем зберігання енергії.

Відновлювані джерела енергії, такі як вітрові, сонячні установки та системи накопичення енергії мають різні характеристики та здатність до накопичення. Щоб підвищити їх стабільність, розробляються стратегії координаційного керування. Пропонується активне керування координацією потужності, що включає дві основні частини: систему керування електростанцією та систему керування блоком. Система керування електростанцією контролює активну потужність відновлюваних джерел та систем зберігання енергії згідно зі стратегією керування потужністю станції. Система керування блоком включає активне керування потужністю вітрової турбіни змінної швидкості, фотоелектричної установки та системи зберігання енергії. Система керування електростанцією контролює потужність вітрової, фотоелектричної та системи зберігання енергії. Ця система має три основні функції: спостереження за роботою блоку виробництва електроенергії з відновлюваних джерел, спостереження за роботою системи зберігання енергії та контроль координації активної потужності.

Загальна структура активного керування координацією потужності наведена на рис. 1. Ця система керування дозволяє забезпечити більшу стабільність та надійність електричних мереж з великим відсотком енергії, виробленої з відновлювальних джерел енергії. Вона дозволяє ефективно керувати активною потужністю, забезпечуючи необхідний рівень стабільності частоти системи.

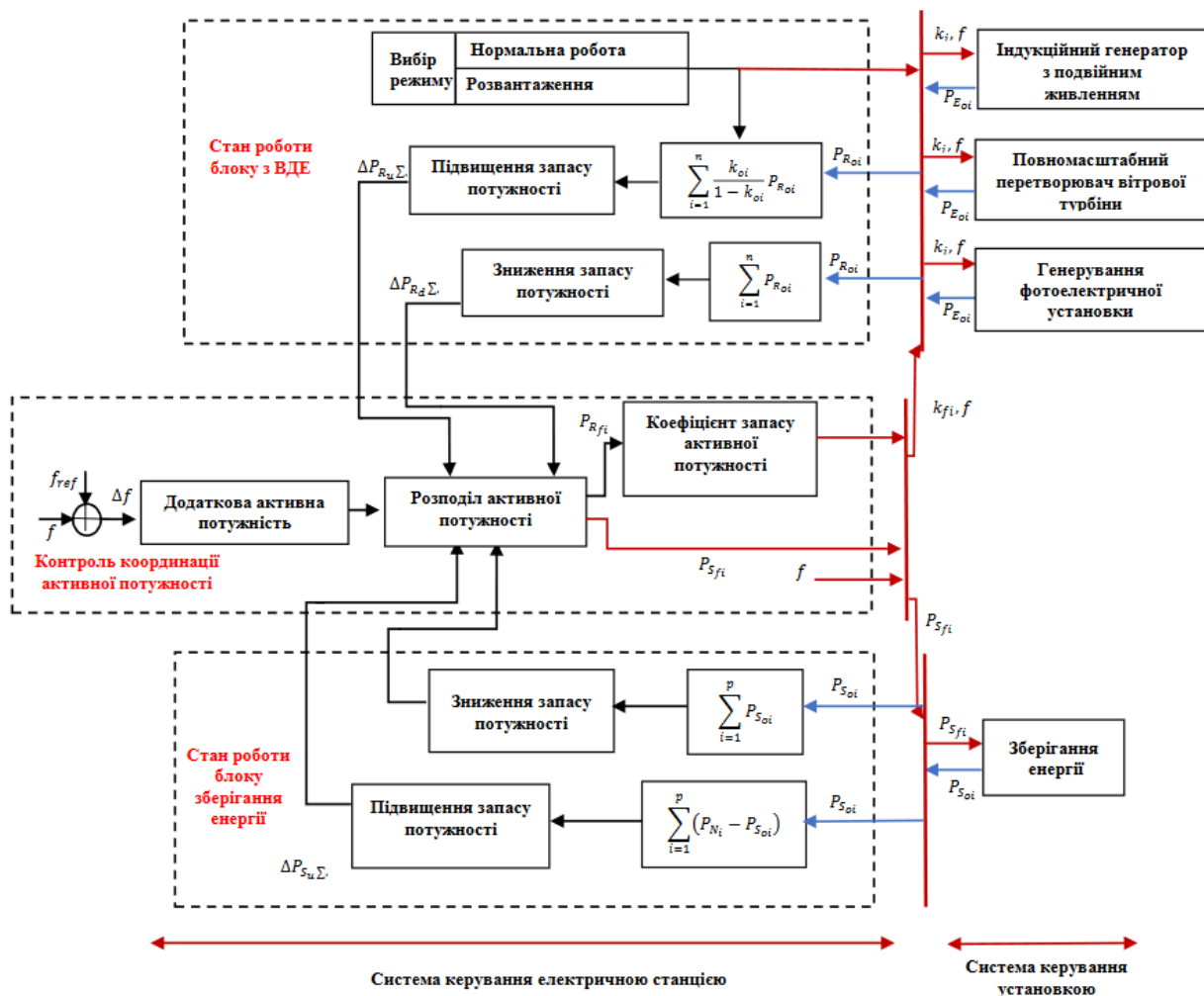


Рисунок 1 - Загальна структура системи координації активної потужності

Розробка таких координаційних стратегій керування є важливим напрямком досліджень у сфері відновлюваної енергетики. Вона сприяє збільшенню надійності та ефективності використання відновлюваних джерел енергії, а також допомагає забезпечити баланс між виробництвом та споживанням електроенергії в електричних системах з великомасштабною інтеграцією відновлюваної енергетики.

Висновок

Для забезпечення покращеної стабільності частоти системи запропоновано використовувати нову систему керування активною потужністю для гібридної системи електропостачання, яка складається з вітрової та сонячної електростанцій та системи накопичення енергії. Ця система керування координацією активної потужності складається з двох основних частин: системи керування електростанцією та системи керування блоком. Система керування електростанцією відповідає за контроль активної потужності відновлюваної енергії та накопичення енергії, а також передає опорне значення потужності до пристрою. Система керування блоком включає в себе активне керування потужністю вітрової турбіни зі змінною швидкістю, фотоелектричної установки та накопичувача енергії. Запропонований контроль координації активної потужності є точним і ефективним, що дозволяє покращити стабільність частоти системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ю.В. Малогулко Дослідження генерування вітроелектроустановок з системами накопичення енергії / Малогулко Ю., Повстянко К., Затхей М. // «Вісник Хмельницького національного університету».

Технічні науки. – 2022. (311) №1. - С. 9-13.

2. J. P. Wu, Z. X. D. Yang, X. Zhai, et al, “Analysis on primary frequency regulation of grid-connected PV station in power system,” *Electrical Measurement Instrumentation*, 53(18), pp.88-92, 2016.
3. Malogulko Yu., Kovalchuk N., & Lastivka V. (2022). ANALYSIS OF THE OF SMOOTHING METHODS POWER FLUCTUATIONS OF THE PHOTOELECTRIC PLANT USING BESS. *Norwegian journal of development of the international science*, 97, 56–59. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7377447>.
4. J. Y. Huang, X. R. Li, T. T. Zhou, et al, “Optimal Capacity Allocation for Supercapacitor Energy Storage System in Power Grid Primary Frequency Regulation,” *Advanced Materials Research*, pp.407-417, 2014.
5. Y. Han, P. M. Young, A. Jain, et al, “Robust control for microgrid frequency deviation reduction with attached storage system,” *IEEE Transactions on Smart Grid*, 6(2), pp. 557-565, 2015.
6. Малогулко Ю.В. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ / Малогулко Ю.В., Ластівка В.Б. // *Znanstvena misel journal*. №65/2022, pp. 65-68. ISSN 3124-1123.
7. Goya T, Omine E, Kinjyo Y, et al, “Frequency control in isolated island by using parallel operated battery systems applying H_{∞} control theory based on droop characteristics,” *Renewable Power Generation Iet*, 5(2), pp.160-166, 2011.
8. D. Ding, Z. Q. Liu, S. L. Yang, et al, “Battery energy storage aid automatic generation control for load frequency control based on fuzzy control,” *Power System Protection and Control*, 43(8), pp.81-87, 2015.
9. B. Dong, X. Y. Xu, S. Ma, et al, “Influence study of wind power on system frequency control based on long-term dynamic simulation,” *Power System Protection and Control*, 42(12), pp.57-64, 2014.
10. X. S. Tian, W. S. Wang, Y. Li, et al, “Coordinative control strategy of virtual inertia and primary frequency of DFIGs based wind farms,” *IEEE PES APPEEC*, pp. 2169-2174, 2016.
11. Малогулко Ю. В. Аналіз результатів дослідження застосування комбінованої системи електропостачання на базі вітро- та фотовольтаїчних установок [Електронний ресурс] / Ю. В. Малогулко, В. Л. Ковальчук // IV Міжнародна науково-технічна конференція "Оптимальне керування електроустановками" (ОКЕУ-2017), Вінниця, 27-28 листопада 2017 р. – 2017. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/okey/okey/paper/viewFile/3529/2988>.
12. Малогулко Ю. В. Дослідження ефективності застосування комбінованої системи електропостачання на базі вітро- та біогазової енергоустановок [Електронний ресурс] / Ю. В. Малогулко, В. В. Гриник, В. В. Хавтирко // IV Міжнародна науково-технічна конференція "Оптимальне керування електроустановками" (ОКЕУ-2017), Вінниця, 27-28 листопада 2017 р. – 2017. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/okey/okey/paper/viewFile/3527/2987>.
13. Малогулко Ю. В. АНАЛІЗ ВПЛИВУ BESS НА ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ [Електронний ресурс] / Ю. В. Малогулко, В.Б. Ластівка // Матеріали молодіжної науково-практичної інтернет-конференції студентів аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2022)»: збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 180-184 с. - Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-mn/index/pages/view/zbirn2022>.

Юлія Володимирівна Малогулко — к.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Juliya_Malogulko@ukr.net.

Ластівка Вікторія Богданівна — студентка групи ІЕСМ-21б, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlastivka19@gmail.com.

Juliya V. Malogulko —Ph.D., Assistant Professor of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Juliya_Malogulko@ukr.net.

Viktoriya B. Lastivka - student of IESM-21b group, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlastivka19@gmail.com.

ДІАГНОСТУВАННЯ ОБЛАДНЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ АНАЛІТИКИ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

В роботі розглядається актуальність діагностування обладнання фотоелектричних станцій за допомогою методу аналітики даних, що включає в себе машинне навчання та штучний інтелект, що може допомогти виявити аномалії в роботі обладнання, класифікація несправностей та прогнозування відмов роботи станції.

Ключові слова: обладнання, ФЕС, діагностування.

Abstract:

The paper discusses the relevance of equipment diagnostics for photovoltaic stations using data analytics methods, including machine learning and artificial intelligence, is considered in the study. These techniques can assist in detecting equipment anomalies, classifying malfunctions, and predicting station failures.

Keywords: equipment, FES, diagnostics.

Вступ

Несправності будь-яких складових фотоелектричних систем (ФЕС) може серйозно вплинути на ефективність, вихідну потужності, а також на безпеці та надійності всієї фотоелектричної установки, якщо їх не виявити та виправити негайно, більше того, якщо деякі несправності залишаються непоміченими це може призвести серйозних наслідків. Тому виявлення та діагностика є невід'ємною складовою частиною надійності, ефективності роботи та безпеки фотоелектричних установок, а питання постійного вдосконалення методів, що допоможуть точно виявити, локалізувати та класифікувати можливі несправності потребує великої уваги[1].

Основна частина

Одним із найважливіших факторів для забезпечення стабільної роботи ФЕС є запобігання поломкам. Використання методу аналітики даних дозволяє виявити аномалії у роботі фотоелектричних установках та своєчасно вжити заходів для їх усунення. Діагностування за допомогою методу можна умовно розділи на декілька послідовних етапів[2]:

- Збір даних. Спершу здійснюється збір параметрів, що стосуються роботи установки. До цих даних відносяться: дані про вироблену потужність, рівень сонячної радіації, температуру, напругу тощо. Дані отримуються шляхом зчитування вимірювальних приладів, встановлених на ФЕС.
- Вибір моделей та алгоритмів. Далі визначається оптимальний спосіб обробки даних. Потрібно вибрати відповідні моделі та алгоритми аналітики даних для виявлення аномалій та встановлення стану обладнання. Це можуть бути статистичні методи, машинне навчання, нейронні мережі тощо.
- Аналіз даних. На даному етапі застосовуються вибрані моделі та алгоритми до даних для виявлення аномалій та встановлення стану обладнання. Це може включати виявлення відхилень від очікуваних значень, порівняння з історичними даними, визначення трендів та залежностей тощо.
- Оцінка результатів. Завершенням процесу діагностування вважається оцінка отриманих результатів, заснованих на виявленні аномалій, залежностей, відхилень, нехарактерних даних тощо. Враховуючи отримані результати можна надати рекомендації щодо подальших кроків, таких як планове обслуговування, заміна компонентів або вдосконалення системи.

Для визначення можливих аномалій даних метод використовує не звичайні залежності між параметрами, а аналіз кореляції та регресії, що допомагає визначити більш незвичайні зв'язки між даними[3]. Також метод включає використання кластерного аналізу, який ділить дані на певні

групи і виділяє дані, які не належать до жодної з груп. Вдосконалити модель можна за допомогою позначення даних де аномалії вже відомі, модель навчиться розпізнавати ці аномалії, а потім застосує їх до нових даних для виявлення подібних аномалій.

Алгоритми машинного навчання також можуть допомогти в розробці моделі прогнозування поломок фотоелектричного обладнання дана модель може бути основана на даних які були отримані вже несправними пристроями та їх вплив на різні параметри станції, готова модель буде мати змогу попередити, про несправність частину обладнання або навіть все, що дасть змогу попередити операторів про можливі поломки або зменшити їх наслідки. Прогнозування поломок фотоелектричного[4] обладнання за алгоритмів машинного навчання є важливим інструментом для забезпечення надійності та ефективності роботи станції. Досягнути це можна за допомогою чіткому збору та аналізу даних про параметри роботи станції, погодні умови, тощо. Побудова моделі також є важливим чинником, яка базується на основі машинного навчання, такого як нейронна мережа, дерево рішень та ансамблеві методи тощо. Шляхом тренування на історичних даних, модель зможе визначити зв'язки та ознаки, що можуть передувати поломкам[5]. Важливим є те, що результати прогнозування поломок залежать від якості та кількості даних, тому постійне покращення збору даних та розробка нових методів аналізу є важливими завданнями для успішного прогнозування поломок фотоелектричних станцій.

Для реалізації якісної моделі визначення аномалій та прогнозування роботи обладнання необхідно насамперед провести якісну роботу з даними, тобто, дані повинні бути з якомога більшої кількості джерел таких як сенсори, моніторингові системи, тощо та очищені від шуму, неправильних або відсутніх даних та приведені до відповідного формату. Наступним кроком є визначення ознак, тобто дані потрібно класифікувати за числовими, категоріальними або бінарними значеннями. Тренування моделей полягає у наданні змоги моделі правильно використовувати класифікації, за допомогою яких модель зможе порівнювати з наявними даними та визначати відхилення.

Висновок

Вчасне виявлення поломок обладнання та попередження їх появи дозволяє мінімізувати виникнення аварійних ситуацій, що ефективно впливає на оптимізацію роботи ФЕС. Загалом, використання методу аналітики даних на основі моделей прогнозування та визначення аномалій у фотоелектричному обладнанні відкриває широку перспективу для покращення управління фотоелектричним обладнанням, забезпечуючи ефективне виробництво електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карпов, І. В. (2020). [Аналіз та виявлення аномалій в роботі фотоелектричних систем за допомогою методів машинного навчання](посилання на джерело). Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Фізика та астрономія, (2), 30-36.
2. Міщенко, О. І., & Лях, В. В. (2019). [Прогнозування поломок фотоелектричного обладнання на основі алгоритмів машинного навчання](посилання на джерело). Молодий вчений, (5.2 (79.2)), 231-235.
3. Синявський, В. В., & Горілов, М. В. (2021). Аналіз та класифікація несправностей фотоелектричних систем з використанням методів машинного навчання. Електроенергетика та електротехніка, (1), 36-42..
4. Zhang, Q., Guan, S., Zhang, W., & Zhao, D. (2018). [Anomaly detection and fault diagnosis for photovoltaic systems based on machine learning techniques: A review](посилання на джерело). Renewable and Sustainable Energy Reviews, 82, 3030-3041.
5. Yang, F., Meng, D., Hu, J., & Lv, Y. (2020). Anomaly detection of photovoltaic power plants using machine learning and information fusion Energies, 13.

Хитрук Павло Вікторович - студент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pashakhitruk88@gmail.com

Khytuk Pavlo V. - student, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pashakhitruk88@gmail.com

Автоматизована система регулювання технологічного процесу гомогенізації молока

Вінницький національний технічний університет

Анотація Жеребков В.В. Автоматизована система регулювання технологічного процесу гомогенізації молока. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, ОП – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Вінниця: ВНТУ, 2023.

В роботі запропоновано систему автоматизації гомогенізатора. Застосування системи дозволяє в реальному часі контролювати густину молока під час обробки. Цей чинник є важливим так, як гомогенізація є основою в технологічному процесі при переробці молока.

Розроблено лінеаризовану математичну модель торсіонного сенсора та зроблено аналіз математичних моделей електромеханічних перетворювачів енергії.

Ключові слова: гомогенізатор, частотний перетворювач, електропривод система керування.

ВСТУП

Актуальність роботи. У сучасних технологічних процесах виробництва молока одним із нормативних є гомогенізація. Цей процес полягає в подрібненні жирових кульок молока або молочного продукту (дисперсна фаза) і одночасному їх рівномірному розподілі в плазмі молочного продукту (дисперсна фаза). Гомогенізація застосовується як для переробки сировини для молочної промисловості (незбираного або знежиреного молока і вершків), яку планується направити на подальшу переробку, так і для переробки кінцевого молочного продукту.

Метою гомогенізації є механічна стабілізація дисперсної фази, запобігання процесам фазового поділу, тобто утворення кремового осаду на поверхні продукту. Цей процес вкрай неприйнятний для молочної промисловості, а в деяких її галузях навіть неприйнятний. При розшаруванні продукту збільшується швидкість його скисання, погіршуються (або припиняються) процеси тривалого дозрівання і бродіння при виробництві кисломолочних

продуктів, зменшується термін придатності отриманого продукту, що особливо важливо при зберіганні молочних консервів. Тому в таких випадках доцільно використовувати ротаційний метод з торсіометричним перетворювачем, який ґрунтується на визначенні кута закручування кручення, прямо пропорційного реологічним характеристикам речовини.

Приладобудівна промисловість інтенсивно розвивається в галузі розробки засобів контролю реологічних характеристик речовин. Створено сучасні методи та засоби дослідження реологічних характеристик, але кожна з них притаманна певній групі речовин. Практичне використання цих засобів вимагає значних витрат часу, якого часом не вистачає, а також спеціалізованого громіздкого і недешевого обладнання, яке є не у всіх лабораторіях, і низького ступеня автоматизації - використання кваліфікованого персоналу.

При контролі реологічних характеристик за допомогою ротаційного віскозиметра використовується такий відомий метод, як використання кручень з малою жорсткістю, оскільки легко визначити найменші зміни реологічних характеристик (за винятком залежності екстремальних і встановлені значення напруження зсуву від швидкості деформації, отримані методом $W = \text{const}$ на ротаційних віскозиметрах з м'якими крученнями, мають лише якісне значення і в деяких випадках можуть повністю спотворювати результати вимірювань. Серед виробників сучасних ротаційних віскозиметрів переважно іноземні виробники, зокрема HAAKE та Brookfield. У більшості з них покращення характеристик досягається за рахунок зменшення паразитних параметрів: тертя в механічній системі, нелінійності моментної характеристики, електромагнітних індукцій в електричному ланцюзі та підвищення таких параметрів, як коефіцієнт зниження датчиків і кількість розрядів електричного кола. Проблема вимірювання реологічних характеристик речовини є актуальною для широкого кола вимірювальних завдань, тому пошук нових методів, аналіз їх похибок і розробка засобів підвищення точності ротаційних віскозиметрів на основі фазочастотного методу є перспективним і має наукове та практичне значення.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є автоматизація технологічного процесу гомогенізації молока для підвищення його якості за рахунок зменшення похибки вимірювання густини, яка є інформативним параметром кола зворотного зв'язку привідного двигуна.

Для досягнення цієї мети необхідно розв'язати такі задачі:

- Розробити метод та фазовий засіб вимірювання густини молока ротаційним віскозиметром;
- Розробити математичну модель вимірювального перетворення густини в двійковий код для його індикації та керування привідним двигуном;
- Розробити структурні та функціональні схеми засобу керування привідним двигуном з підвищеною точністю за рахунок вимірювання густини фазовим методом;

- Розробити методику експериментальних досліджень та інженерну методику проектування фазочастотного перетворювача .

Об'єкт дослідження - процес керування привідним двигуном з під-вищеною точністю за рахунок фазового методу вимірювання густини мо-лока;

Предмет дослідження – фазовий метод та засіб керування привідним двигуном, що реалізує вимірювання густини молока в процесі його гомогенізації.

Методи досліджень базуються на використанні математичного апарату теорії вимірювального перетворення, теорії фазочастотних вимірювань, теорії ймовірності, теорії цифрових автоматів, теорії електричних кіл, а також на використанні методів комп'ютерного моделювання цифро-вих схем та чисельних методів розв'язання нелінійних диференціальних рівнянь.

Наукова новизна одержаних результатів.

Отримав подальший розвиток фазовий метод вимірювання густини молока, в якому на відмінну від відомих інформативний параметр густина перетворюється в кут закручування протидійної пружини та кут зсуву фаз в торсіонному сенсорі, що дозволило автоматизувати і забезпечити високу точність керування технологічного процесу гомогенізації молока.

Вдосконалено математичну модель процесу перетворення густини молока, в яку на відмінну від відомих додаткового введено рівняння перетворення торсіонного сенсора, що дозволило підвищити точність вимірювання і як наслідок покращити якість готового продукту – вершкового ма-сла.

Практичне значення одержаних результатів.

Проаналізована послідовність перетворень інформативного параметра густини у двійковий код з наступною його індикацією на екрані монітора мікропроцесорної системи з одночасним перетворення цифро-аналоговим перетворювачем в числові значення аналогової напруги для керування привідним асинхронним двигуном.

Структурна схема пристрою керування процесом барботажу молока, основними складовими якого є: привідний асинхронний двигун, протидійна пружина, торсіонний сенсор, мікропроцесорна система в якій аналогова величини різниці фаз перетворюється у бінарний код для індикації результату вимірювання та дискретного керування асинхронним приводом з метою підвищення точності та досягнення високої якості вершкового масла.

Пристрій керування, який забезпечує вимірювання густини в діапазоні її зміни від до з відносною похиб-кою квантування, нормоване значення якої не перевищує .

Функція перетворення пристрою керування з торсіонним сенсором

Одним із методів вимірювання різниці фаз є її перетворення в інтервал часу.

Якщо ви будете перетворювати $\varphi_X \rightarrow t_{XB}$ кожному періоді

вимірюваної величини і квантувати цей часовий інтервал t_x імпульсами зразкової частоти f_0 , то матимемо цифровий фазометр миттєвих значень.

Принцип дії сучасних цифрових фазометрів миттєвих значень заснований на перетворенні різниці фаз двох періодичних сигналів однакової частоти в часовий інтервал t_x із наступним його квантуванням імпульсами частоти f_0 .

Структурну схему цифрового фазометра миттєвих значень наведено на рис.3.5, часові діаграми його роботи - на рис.3.6.

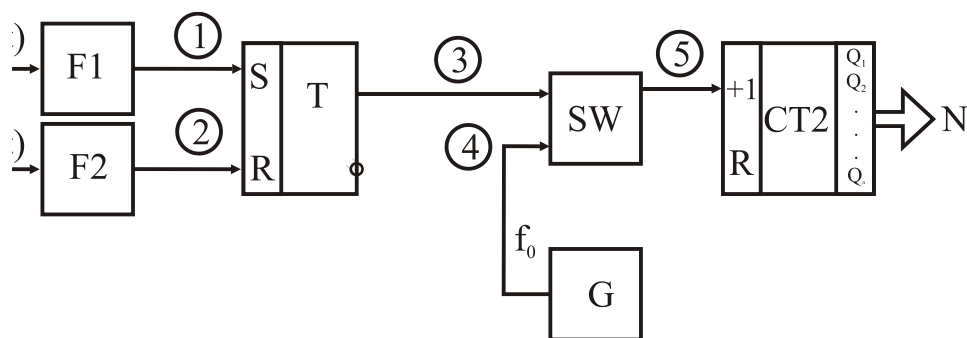


Рисунок 3.5

Основними елементами фазометра є два формувача F_1 і F_2 , RS - тригер, схема збігу SW, генератор G зразкової частоти, двійковий лічильник CT2.

Результати експериментальних досліджень

З метою оцінювання впливу кутової швидкості привідного асинхронного двигуна на якість барботажу молока проведено експериментальні дослідження похибок вимірювання кутової швидкості. В якості зразкового засобу вимірювання використано тахометричну установку УТ-05 – 60 з діапазоном відтворення частоти обертання 10–60000 об/хв і похибкою не більшою $\pm 0,05\%$ [144–147]. Структурна схема устаткування від вимірюваного значення частоти обертання наведена на рис. 3.10.

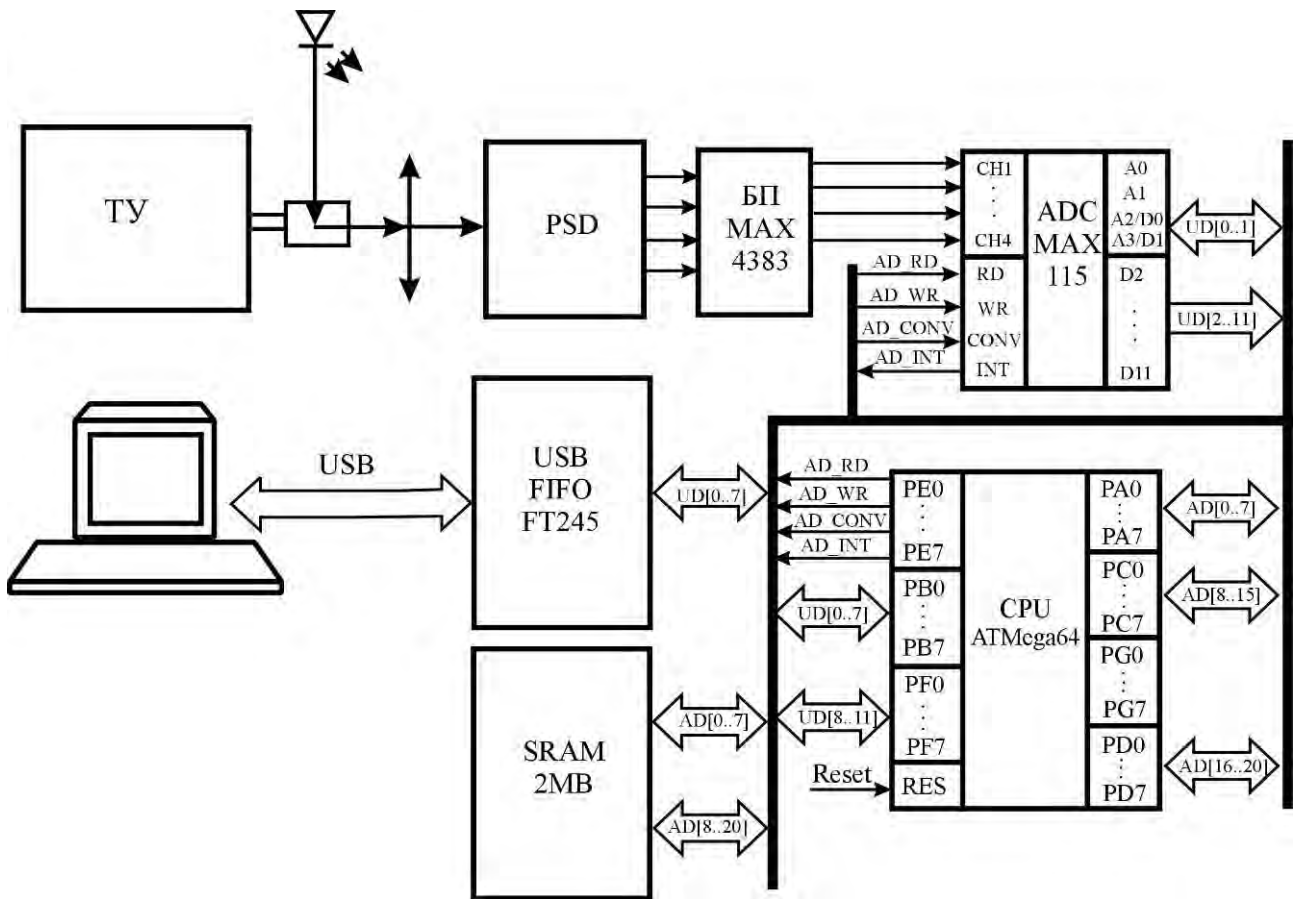


Рисунок 3.10 – Структурна схема для експериментальних досліджень частоти обертання привідного АД

Експериментальні дослідження проводились на частотах обертання 1350 об/хв, 1500 об/хв. (рис. 3.11).

Висновки:

1. Отримав подальший розвиток фазовий метод вимірювання густини молока і вершкового масла, в якому на відмінну від відомих інформативний параметр перетворюється в кут закручування протидійної пружини та кут зсуву фаз в торсіонному сенсори, що дозволило автоматизувати і забезпечити високу точність керування технологічного процесу гомогенізації молока.
2. Вдосконалено математичну модель процесу перетворення густини молока, в яку на відмінну від відомих додатково введено рівняння перетворення торсіонного сенсора, що дозволило підвищити точність вимірювання і як наслідок покращити якість готового продукту – вершкового масла.
3. Проаналізовано послідовність перетворень інформативного параметра густини у двійковий код з наступною його індикацією на екрані монітора мікропроцесорної системи з одночасним перетворення цифро-

аналоговим перетворювачем в числові значення аналогової напруги для керування привідним асинхронним двигуном.

4. Розроблено структурну схему пристрою керування процесом барботажу молока, основними складовими якого є: привідний асинхронний двигун, протидійна пружина, торсіонний сенсор, мікропроцесорна система в якій аналогова величини різниці фаз перетворюється у бінарний код для індикації результату вимірювання та дискретного керування асинхронним приводом з метою підвищення точності та досягнення високої якості вершкового масла.
5. Запропонований пристрій керування забезпечує вимірювання густини в діапазоні її зміни від $\rho_{\min} = 800 \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$ до $\rho_{\max} = 1024 \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$ з відносною похибкою квантування, нормоване значення якої не перевищує $\delta_{\text{кн}} \leq 0.25\%$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Поджаренко А.В. Аналіз динамічних властивостей тахометричних перетворювачів //Технічна електродинаміка. Тематичний випуск “Проблеми сучасної електротехніки”. Частина 1. – Київ.- 2000.-С.103-107.
2. V.O.Podzharenko, V.V.Kuharchuk, V.Yu.Kucheruk, M.Y.Bilynska, L.P. Voitovich The analysis of dynamic properties of tachometer converters.// Pro-ceeding Int. Conf. on Modelling and Simulation MS’2001.- Lviv (Ukraine).- 2001.- P. 57-62.
3. Вейц В.Л. Динамика машинных агрегатов.-Л.: Машиностроение, 1969.- 370с.
4. Кучерук В.Ю., Кухарчук В.В. Аналіз та практична реалізація мікропроцесорного засобу вимірювання кутової швидкості обертання електричних машин //Вісник Вінницького політехнічного інституту.-1995.-№2.- С.12-16.
5. Alexandrovitz A. Digital simulation of induction motor represented throught spase phasors. //Conf.Elec.and Electron. Eng. Is Israel, Tel-Aviv, Apr. 7-9.- 1987.- P76-80.

Аналіз стратегії національної безпеки США як орієнтира у формуванні післявоєнної української державної політики

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні розглянуто базові домінанти стратегії національної безпеки, що впроваджуються під керівництвом президента США Дж. Байдена. Вивчено основні аспекти такої стратегії, зокрема, технології, кіберпростір, торгівля та економіка. Окреслено пріоритетні напрямки національної політики Байдена у 2022 р.

Ключові слова: стратегії національної безпеки, технології, кіберпростір, торгівля та економіка.

Abstract

The study examines the basic dominants of the national security strategy implemented under the leadership of US President J. Biden. The main aspects of such strategy are studied, in particular, technology, cyberspace, trade and economics. The priority areas of Biden's national policy in 2022 are outlined.

Keywords: national security strategies, technology, cyberspace, trade and economy.

Тяжкі негативні явища, які відбуваються у економічній, соціальній та політичній сферах в Україні, зумовлені війною Росії проти України спричиняють потребу у пошуку ефективних напрямків для виходу із цієї кризової ситуації та післявоєнної відбудови нашої держави. Одним із продуктивних шляхів є адаптація досвіду провідних країн світу, таких як США, для зміцнення українських демократичних засад державності, створення ефективної економічної стратегії розвитку та позитивного політичного іміджу. Отже, розглянемо засади стратегії національної безпеки США у 2022 р. за такими домінантними напрямками, як технології, кіберпростір, торгівля та економіка [1].

Технології. Сполучені Штати Америки тримають руку на пульсі майбутнього, де технології покращуватимуть безпеку, процвітання та цінності американського народу та країн-однодумців. Така технологічна стратегія дозволяє Сполученим Штатам і демократичним країнам-однодумцям працювати разом аби розробити нові ліки від хвороб, збільшити виробництво здорової їжі, виробленої на основі екологічних принципів, диверсифікувати виробничі ланцюжки поставок, а також забезпечувати енергію, не покладаючись на викопне паливо, створюючи нові робочі місця та безпечне життя для американців, їх союзників і партнерів. За підтримки двох партій США запустили сучасну промислову стратегію направлену на екологічно чисту енергетику, виробництво мікроелектроніки, її дослідження та розробки, на біотехнології.

Уряд Сполучених Штатів має співпрацювати з Конгресом, щоб повністю фінансувати дослідження та розробки нових винаходів. Залучення більшої кількості талантів у галузі STEM (science, technology, engineering and mathematics) є пріоритетом для їх національної безпеки, тому вони планують агресивно впроваджувати нещодавні візові заходи та працюватимуть з Конгресом, щоб зробити ще більше. Ці інвестиції дозволять США закріпити техно-промислову базу союзників, яка забезпечить процвітання та уможливить спільну безпеку. Це означає співпрацю з партнерами для використання та масштабування нових технологій також просування основоположних технологій 21-го століття, особливо мікроелектроніки, передових обчислювальних і квантових технологій, штучного інтелекту, біотехнології та біовиробництва, передові телекомунікації та технології екологічної енергії.

США співпрацюватиме з країнами-однодумцями для спільного розвитку та розгортання технології таким чином, щоб принести користь усім, а не лише могутнім країнам і мають створювати надійні ланцюги поставок, щоб деякі країни, як наприклад, росія, не могли шантажувати інших економічною війною. Проводиться робота через Раду торгівлі та технологій США та ЄС для сприяння трансатлантичної координації ланцюгів постачання напівпровідників та найважливіших корисних копалин, які заслуговують на довіру, що дозволить зміцнити технологічне лідерство США та союзників, просувати інклюзивний і відповідальний розвиток технологій, усунути нормативні і правові прогалини.

Кіберпростір. Америка бажає покращити рівень конфіденційності, обміну даними та цифрових технологій. США вважають за потрібне отримати гарантії, що стратегічні конкуренти не можуть використовувати базові американські технології або ноу-хау для підриву безпеки Америки та союзників. Тому вони модернізують свої механізми експортного контролю та перевірки інвестицій,

застосовуючи цільові підходи, такі як перевірка вихідних інвестицій, щоб запобігти використанню інвестицій та досвіду стратегічних конкурентів у спосіб, який загрожує національній безпеці, а також, захищаючи цільність суміжних технологічних екосистем і ринків. Америка працюватиме на протидію експлуатації конфіденційних даних та незаконне використання технологій, в тому числі комерційного шпигунського програмного забезпечення. Для досягнення цих цілей цифрові магістралі сучасної економіки мають бути відкритими, надійними та безпечними. Це вимагає співпраці з широким колом партнерів для підвищення стійкості мережевої інфраструктури в 5G та інших розширених комунікаційних технологіях, у тому числі для сприяння різноманітності постачальників і захисту цих поставок. Такі інвестиції можна робити лише в заможних країнах, але Штати мають зосередитися на забезпеченні високоякісної цифрової інфраструктури в країнах із низьким і середнім рівнем доходу для подолання цифрового розриву, наголошуючи на доступі для маржинальних груп.

Торгівля та економіка. Процвітання Америки залежить від чесною та відкритою торгівлі та міжнародної економічної системи. Сполучені Штати давно вииграють від здатності міжнародної торгівлі сприяти глобальному економічному зростанню, зниженню споживчих цін і доступу до зовнішніх ринків для сприяння експорту США та створенню нових робочих місць. У той самий час, давні правила, які регулюють торгівлю та інші засоби економічного обміну, були порушені неринковими учасниками такими як КНР, як показала нещодавня робота зі створення IPEF (Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity). Америка працює над оновленням поточної системи торгівлі, щоб сприяти справедливому та стабільному зростанню, заохочуючи торгівлю, протидіючи антиконкурентним діям, залучаючи голоси працівників до процесу прийняття рішень. США шукатимуть нові експортні можливості, які принесуть користь американським працівникам і компаніям, особливо малим і середнім підприємствам. Америка протидіє зловживанням ресурсами з боку країн з неринковою економікою та веде боротьбу проти несправедливої торгівлі та трудової практики, що включає крадіжки інтелектуальної власності, дискримінацію, примусову працю та інші форми трудових репресій.

Також США буде використовувати інструменти торгівлі для просування кліматичних пріоритетів, зокрема, як з Угодою з ЄС щодо сталі та алюмінію. Ці домовленості супроводжується допомогою в адаптації, що гарантуватимуть всім гідне місце в спільному майбутньому. Крім торгівлі, проводиться робота над розбудовою міжнародної економічної системи, яка відповідає вимогам сьогодення. У планах США є також боротьба зі збитками, завданими маніпулюванням валютою працівників, споживачів і підприємств США. Туди ж входить боротьба з корупцією, незаконним фінансуванням, боротьба за оподаткування юридичних осіб шляхом просування глобального мінімального податку ОЕСР.

Америка має розглянути правові структурні та культурні проблеми, які гальмують зростання, створюють перешкоди для участі жінок і маржинальних груп на ринку робочої сили. Деякі з найбільших викликів у сучасному світі, як от пандемії, зміна клімату, нестабільність, міграція та потоки біженців через кордони впливають на найбідніші та найуразливіші верстви населення. Зміцнення цих установ має важливе значення для вирішення серйозних довгострокових викликів міжнародного порядку, таких, які створила КНР сьогодні.

Висновки

Аналізуючи наведене вище, узагальнимо основні напрями взаємодії США на міжнародній арені [1]:

1. Повністю залучати всі країни та інституції до співпраці щодо спільних загроз, у тому числі шляхом наполягання на проведенні реформ там, де інституційна реакція виявилася неадекватною.

2. Збільшення зусиль із поглиблення співпраці з партнерами-однорідцями.

До основних домінант національної політики Байдена у 2022 р. належать: співпраця країн світу над глобальними викликами, дотримання екологічної безпеки з метою запобігання зміненню клімату, енергетична безпека, боротьба з пандемією та біозахист, продовольча безпека, контроль зброї та її нерозповсюдження, активна протидія країнам-терористам та окремим терористичним угрупованням.

Список використаної літератури

1. USA's National Security Strategy 2022. URL : <https://www.carnegiecouncil.org/explore-engage/carnegie-ethics-newsletter>

Азарова Вероніка Вікторівна – студентка Київського університету ім. Бориса Грінченка, м. Київ, nikolazarova14@gmail.com

Azarova V. Veronika – student of Borys Grinchenko Kyiv University, c. Kyiv.

ЗУБЕЦЬ U ТА ЧИ СЛІД ЙОГО ІГНОРУВАТИ?

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі представлено проблематику дослідження зубця U та до чого це призводить.

Ключові слова. Електрокардіограма, зубець U, захворювання, проблематика, патологія.

Abstract. The paper presents the problems of wave U research and what it leads to.

Keywords. Electrocardiogram, U wave, diseases, problems, pathology.

Вступ

Думаю, що усім відомо що таке електрокардіограма та з чого вона складається. Та чи багато ви знаєте про кожен зубець? Далі буде йти мова про зубець U, який залишається єдиною загадкою ЕКГ. Даний зубець є продовженням зубця T і майже не помітний на ЕКГ здорової людини, тому його часто ігнорують.

Результати досліджень

Вперше зубець U описав Ейнтховен у 1903 році, він зазначив, що це невелике відхилення що виникає відразу після зубця T і має таку ж направленість. [4] У здорової людини розмір має бути менше четвертої частини зубця T (<25%), найкраще його видно у відведеннях V2-V3. Але досі обговорюється потенційні механізми, які його спричиняють, на даний момент є 3 версії:

1. Сповільнена деполяризація системи Гіса-Пуркінє
2. Тривала деполяризація середніх клітин міокарда
3. Потенціали після розтягування шлуночків

Будь-яке відхилення від норми говорить про можливі захворювання. [3] Перш за все на ЕКГ потрібно звернути увагу на дві речі: полярність (куди спрямований зубець, вгору чи вниз); його висота. Від цих речей залежить визначення можливої хвороби.

Полярність зубця U. Зубець U зазвичай спрямований в тому ж напрямку що й зубець T, і очевидно що інверсія зубця U відносно зубця T має патологічне значення. Вчені дослідили що негативний зубець U частіше зустрічається у людей старшого віку, переважно у чоловіків. [1] Найбільш прийнятний механізм, що пояснює появу негативного зубця U пов'язаний з тривалою діастолою шлуночків. [2] Це пояснюється тим, що тривале розтягування створює затримку активації каналів, які активуються розтягуванням, що генерує постпотенціал і, як наслідок, затримку постполяризації, яка представлена інвертним зубцем U на ЕКГ. Основними причинами появи негативних зубців U є ішемічна хвороба серця, гіпертонія, захворювання клапанів, вроджені вади серця, гіпертиреоз і гіпертрофія лівого шлуночка.

Висота зубця U. Розмір зубця U змінюється обернено до частоти серцевих скорочень, тобто чим повільніше частота, тим більш помітний зубець U. Коли висота зубця U перевищує норму, виникає синдром подовженого інтервалу QT, тоді помітний зубець U може вказувати на ранні післядеполяризації, що виникають у волокнах Пуркінє та/або м'язі шлуночка. Виразений зубець U може бути пов'язаний з раптовою серцевою смертю.

Захворювання при яких з'являється збільшення зубців U на ЕКГ:[5]

1. Брадикардія
2. Гостра гіпокаліємія
3. Гіпокальціємія
4. Гіпотермія
5. Підвищений внутрішньочерепний тиск
6. Гіпомагніємія
7. Гіпертрофія лівого шлуночка та гіпертрофічна кардіоміопатія

8. Вживання препаратів:

- Дігосину
- Фенотіазину
- Антиаритмічних засобів Іа (хінідин, прокаїнамід) та ІІІ класів (соталол, аміодарон)

Захворювання при яких з'являється негативні зубці U:

1. Кардіоміопатії
2. Гіпертиреоз
3. Гіпертензія
4. Клапанна патологія серця
5. Ішемічна хвороба серця
6. Вроджена вада серця
7. Гіпертонія

Також поява негативного зубця U може бути раннім маркером нестабільної стенокардії та розвитку інфаркту міокарда. В >75% випадків спостерігається дисфункція лівого шлуночка. [6]

Висновок. Незважаючи на те що все ще є багато прогалин у розумінні зубця U. Сьогодні ми маємо більше інформації, яка дозволяє нам визначити коли він виникає за нормальних обставин, а коли його поява скеровує до виявлення можливих аномалій. Зубець U має й надалі бути предметом досліджень щоб продовжувати збагачувати зв'язки між захворюваннями та станами людей. Тому не ігноруйте появу зубця U на електрокардіограмі, це може допомогти передбачити можливі захворювання серця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lazzara R. The U wave and the M cell. J Am Coll Cardiol. 1995; 26 (1): 193-194.
2. Eyer K. Support for a mechanico-electrical source of the "u" wave. J Electrocardiol. 2015; 48 (1): 31-32.
3. Nagayoshi Y, Yufu T, Yumoto S. Inverted U-wave and myocardial ischemia. QJM. 2018; 111 (7): 493.
4. Einthoven W. Uber die deutung des elektrokardiogramms. *Pflugers Arch* 1912;194: 65–68. [[Google Scholar](#)]
5. Pérez RAR, Ferreira C, Ferreira FC, Ferreira M, Meneghini A, Uchida AH et al. The enigmatic sixth wave of the electrocardiogram: the U wave. *Cardiol J*. 2008; 15 (5): 408-421.
6. Schimpf R, Antzelevitch C, Naghi D, Giustetto C, Pizzuti A, Gaita F et al. Electromechanical coupling in patients with the short QT syndrome: further insights into the mechano-electrical hypothesis of the U wave. *Heart Rhythm*. 2008; 5 (2): 241-245.

Колодій Вікторія Олександрівна - студентка гр. БМІ-206, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Слабкий Андрій Валентинович - к. т. н., доцент кафедри галузевого машинобудування, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kolodiy Victoria Alexandrovna- student of gr. BMI-20b, Vinnvtsia national technical university, Vinnvtsia.

Slabkiy Andrii Valentinovich - Ph.D., assistant professor of mechanical engineering industry, Vinnvtsia National Technical University

ОСОБИСТЕ ЖИТТЯ Т. Г. ШЕВЧЕНКА

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

У статті надано інформацію про сторінки особистого життя основоположника сучасної української літературної мови, великого українського поета, прозаїка, драматурга, художника, мислителя Т. Г. Шевченка, який своєю геніальною творчістю підніс рівень розвитку мови на більш високий щабель.

Ключові слова: поет, прозаїк, художник, кохання, жінка.

Abstract:

The article provides information about the pages of the personal life of the founder of the modern Ukrainian literary language, the great Ukrainian poet, prose writer, playwright, artist, thinker T. G. Shevchenko, who with his brilliant work raised the level of language development to a higher level.

Keywords: poet, novelist, artist, love, woman.

"Не женися на багатій, Бо вижене з хати, Не женися на убогій, Бо не будеш спати. Оженись на вольній волі, На козацькій долі, Яка буде, така й буде, Чи гола, то й гола. Та ніхто не докучає..." [1, с. 286].

Про життєвий та творчий шлях Тараса Шевченка написано багато книг, але про його особисте життя, на жаль, перевіреної інформації мало.

Загальновідомо, що Тарас Григорович Шевченко ніколи не був одружений та не мав дітей. І хоча так і не створив родинний затишок, про який весь час мріяв, він ніколи не був самотником чи затворником, він кохав і був коханим. Отже, кохані поета від кріпачок до княжних: хто вони, як виглядали, чому стосунки не склалися?

"Першим сильним почуттям Тараса було його дитяче кохання до Оксани Коваленко, що стала Шевченковою Беатріче. Дівчина була на три роки молодшою від Тараса і мешкала по сусідству. Діти часто проводили час разом, але дитяча симпатія та підліткова закоханість не переросли в справжнє і глибоке почуття, тому що Шевченко був змушений покинути в той час рідне село через від'їзд пана Енгельгардта, у якого він був на службі. Зрештою, до Кирилівки він повернувся через чотирнадцять років, а Оксана, на той час, уже три роки була одруженою і мала двох доньок. Тож у віршах, присвячених Оксані, "Мені тринадцятий минало", "Ми вкупочці росли", "Не молилася за мене", створених на засланні, доторкаємося до особисто пережитого Шевченком" [2].

"Друге юнацьке кохання до вільної дівчини, чорнобрової, польської швачки Ядвіги Гусиківської було овіяне чарівністю чужого, великого міста Вільно, чужого народу й чужої мови. Дуня привчила молодого козачка пана Енгельгардта польської мови, по-сестринськи жаліла його, перша дала йому гостро відчуті різницю між вільним і кріпаком, між долями хоч і бідної, але вільної людини і раба" [3, с.24 – 25].

"Під час перебування в Кирилівцях Шевченку сподобалася донька попа Григорія Кошиці – 17-ти річна Феодосія, з якою від хотів одружитися. Батько дівчини не захотів віддати доньку за Тараса, а дівчина не відважилася піти проти волі батьків. У 1883 році дівчина збожеволіла з туги за Шевченком, згодом лікувалася в Києві в університетській клініці, а в 1884 померла" [2].

"Життя кобзаря тільки починалося, а він був уже відомим автором скандальних поезій та гарним портретистом, його столичні знайомства відкривали йому двері на бали та прийоми аристократів. На одному з них Тарас познайомився з 18-ти річною Надією Тарновською, до якої через п'ять років зародиться глибоке почуття. Він захоплювався нею і робив їй пропозицію руки та серця, проте дівчина любила його як друга, чи брата, тому відмовила. Згодом, через два роки, їхнє остаточне дружнє зближення закріпилося кумівством. Тарас і Надя хрестили доньку рідного брата дівчини. Автопортрет, малюнок "Сторож на Потоцькому кладовищі", акварель «Комора в Потоках» з

особистим підписом Шевченка був подарований "любій Кумасі" Саме до неї були найніжніші сердечні почуття, про які він згадував до самої смерті" [4].

"На одному зі світських балів у 80-річної поміщиці Тетяни Густавівни Волховської в селі Мосівка Шевченко познайомився з дружиною відставного полковника Ганною Закревською та племінницею декабриста Репніна — княжною Варварою, між якими виник химерний любовний трикутник. На відміну від Варвари, якій він не відповідав взаємністю, Ганна припала йому до душі. Поет присвятив дівчині поему "Слепая", а також поезії "Якби зустрілися ми знову...", "Своєму єдиному великому коханню". У цих віршах і відвертість, і щедрість серця поета, і шляхетність почуття, і зрілість майстра слова" [5, с. 260].

"До речі, на заслання в Казахстан Шевченко потрапив власне через жіночу образу. У найскандальнішій на той час у поемі "Сон" Тарас дозволив собі порівняти першу леді Росії, імператрицю Олександрю, із засушеним опеньком, мовляв, така ж вона "тонка, довгонога". На відміну від теперішнього захоплення зовнішністю подіумних моделей, краса такого гатунку тоді була не в моді, і ображений таким порівнянням російський імператор суворо покарав поета" [4].

"Зрозуміти і всім серцем підтримати Тараса Григоровича в далекому засланні змогла Ускова Агата (Ганна) Омелянівна, дружина коменданта Новопетрівського укріплення, про яку він писав своєму другові в листі: "Ця найпрекрасніша жінка для мене — справжня благодать Божа. Я покохав її високою чистою любов'ю". Глузування оточуючих із приводу спільних прогулянок зробило своє. Платонічний роман скінчився, і всі наступні роки вони лиш підтримували дружні стосунки" [4].

"Ще одним коханням Шевченка була 16-ти річна актриса Катя Піунова, з якої він хотів одружитися. Він всіляко допомагав її акторській кар'єрі, але дівчина виявилася надто невдячною, або просто не наважилася пов'язати своє життя з чоловіком, який майже на тридцять років був старшим від неї"[3, с. 33 – 38].

"Останнім почуттям, що спалахнуло в серці Шевченка, було до 19-ти річної кріпачки Ликери Полусмакової. Він зваблював простакувату дівчину дорогими подарунками, тільки за один день (3 вересня 1860 року) він витратив на презенти понад 180 рублів. Дівчина була для нього останньою надією на сім'ю, тому Тарас запропонував їй одружитися та переїхати до України. Ликера відмовилася переїжджати з Петербурга і після цього вони вже не зустрілися. Все життя дівчина шкодувала, що покинула Шевченка і часто відвідувала його могилу, плакала, молилася і просила "Прости мене, Тарасе! "" [2].

Висновки

Отже, Шевченко – це поет, до якого ми звертаємося постійно, він завжди актуальний. Про його особисте життя, кохання свідчать його твори. Адже саме вони – це його внутрішній світ, стан душі, духовність, мораль тощо. Його поезію перекладено понад ста мовами. Також поезію Тараса Григоровича переклали на мову есперанто та східні мови: японська, корейська, арабська. Слава відомого українського письменника закарбована в пам'яті не одного покоління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевченко Т. Г. Зібрання творів: У 6 т. – К., 2003. – Т. 1: Поезія 1837-1847. – 784 с.
2. <https://www.5.ua/suspilstvo/taras-shevchenko-i-zhinky-vidverto-pro-osobyste-zhyttia-poeta-166243.html>
3. Дмитро Чуб. Живий Шевченко (інтимне життя поета). – Мельбурн: Ластівка. – 1987. – 155 с.
4. <https://chz.org.ua/vony-nadyhaly-shevchenka/>
5. Дзюба І. М. Тарас Шевченко. Життя і творчість. – К.: "Києво-Могилянська академія". – 2008. – 720 с.

Азарова Лариса Євстахіївна – доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kmz2427@gmail.com

Скидан Тетяна Миколаївна – студентка групи УБ-21б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tanaskidan1@gmail.com

Azarova Larisa Yevstahievna – Doctor of Philology, Professor, Head of the Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kmz2427@gmail.com

Skydan Tetyana Mykolaivna – student group SM-21b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tanaskidan1@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РАДІОМЕРЕЖ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основи побудови телекомунікаційних систем та мереж з використанням технології 6G, які зможуть забезпечити доступ до нових функціональних можливостей та інформаційних послуг з врахуванням інноваційних бездротових технологій та методів штучного інтелекту. Визначено нові функціональні параметри та пристрої, зокрема новий спектр, нові канали, нові матеріали, нові антени, нові обчислювальні технології та нові кінцеві пристрої з врахуванням можливості одночасного використання ТГц-діапазону для зв'язку та процесу сканування. Розглянуто ключові показники ефективності майбутніх телекомунікаційних кінцевих пристроїв у складі інфокомунікаційних радіомереж 6G та визначено їх функціональні можливості.

Ключові слова: штучний інтелект, телекомунікаційний пристрій, інфокомунікаційна мережа, машинне навчання, віртуальний пристрій, ключовий показник ефективності.

Abstract

The basics of building telecommunication systems and networks using 6G technology, which will be able to provide access to new functionality and information services, taking into account innovative wireless technologies and artificial intelligence methods, are considered. New functional parameters and devices are defined, including new spectrum, new channels, new materials, new antennas, new computing technologies and new end devices, taking into account the possibility of simultaneous use of the THz range for communication and the scanning process. The key performance indicators of future telecommunication terminal devices as part of 6G information communication radio networks are considered and their functional capabilities are determined.

Keywords: artificial intelligence, telecommunication device, information communication network, machine learning, virtual device, key performance indicator.

Вступ

Стрімкий розвиток цифрового зв'язку протягом багатьох років можна охарактеризувати як наслідок значного прогресу в напівпровідникових технологіях. При наближенні до більш високочастотної частини спектру у рамках ТГц-діапазону в значній мірі починають використовуватись сучасні фотонні матеріали. Зокрема фотонні кристали дозволяють виготовляти оптичні компоненти з низькими втратами [1].

Бездротові революції, безумовно, неможливі без розробки передових технологій та революційних застосувань для них. В результаті виникають передумови для появи нового покоління бездротових технологій. Саме це сталося, коли відбулася конвергенція мобільного голосового та цифрового радіозв'язку та коли мобільний інтернет об'єднався з радіочастотною технологією підвищеної пропускної здатності, адаптованою до протоколу IP. Нова мережа 5G покликана зробити бездротовими всі канали зв'язку - як високонавантажені, так і надвисоконадійні, з'єднуючи все, чим ми користуємося, і прискорюючи цифрову трансформацію кожного бізнесу. Спираючись на фундамент 5G, бездротова мережа 6G передбачає повсюдну інтелектуальну революцію. Фактично апаратно-програмне забезпечення на основі 6G буде служити нейронною мережею в масштабі людства і сполучною ланкою між двома світами, фізичним та цифровим [2]. Штучний інтелект (ШІ), що базується на машинному навчанні, стане основою технології 6G, і в цій сфері наше суспільство повністю перейде від підключених людей та підключених речей до підключеного інтелекту. Інакше висловлюючись, бездротова мережа 6G націлена на надання послуги ШІ кожній людині, будинку та бізнесу, що, своєю чергою, призведе до появи загального інтелекту. З точки зору бездротових технологій нам вперше надається можливість відчувати навколишнє середовище та предмети, використовуючи радіохвилі бездротового зв'язку.

ку. Таким чином, крім передачі бітів даних, бездротова мережа 6G може служити як мережеві органи почуттів – сенсорів, які отримують знання і великі дані з фізичного світу в реальному часі. Ця отримана інформація не тільки матиме велике значення для покращення передачі даних, але й сприятиме машинному навчанню для служб ШІ.

Метою роботи є дослідження продуктивності телекомунікаційних радіосистем на основі інноваційних технічних засобів у складі інфокомунікаційних мереж 6G.

Результати дослідження

Досягнення технології напівпровідників типу III-V/кремній дозволили виконувати гетерогенну інтеграцію різних високопродуктивних компонентів, таких як електронні, фотонні, магнітні та графенові компоненти. Тому для забезпечення оптимальних характеристик необхідна комплексна платформа, яка була б одночасно компактною та дуже різномірною, а також вбирала б у себе всі згадані компоненти. Більше того, останні досягнення в галузі плазмонних технологій відкрили перспективи інтеграції плазмонних компонентів на кристал кремнію [1, 2]. Отже, оптимізована інтеграція гетерогенних компонентів на одній кремнієвій пластині може призвести до створення електронно-фотонної/плазмонної системи, здатної забезпечити високу продуктивність поряд з оптимальним балансом між вартістю, ефективністю та програмованістю, – системи для наступного покоління комерційних та промислових пристроїв ТГц-діапазону.

Інноваційні можливості засобів 6G радикально змінюють не лише конструкцію, а й роль мобільних пристроїв у нашому житті. При цьому, мобільні пристрої отримають такі можливості:

- сприйняття на рівні людини (необмежена смуга пропускання для візуального/звукового сприйняття на рівні людини та реалістичного спілкування між людьми [1]);
- сканування навколишнього середовища (можливість отримання мультиспектральних зображень з близької відстані [2] та високоточного позиціонування);
- взаємодія людини і кіберпростору (голографічні дисплеї для взаємодії людини з кіберсвітом [3]);
- збирання енергії (бездротова зарядка та одночасна бездротова передача інформації та енергії).

Для телекомунікаційного обладнання необхідна повна переробка апаратного забезпечення для вирішення проблеми вузьких місць у пам'яті, оскільки вони обмежують енергоефективність. Перспективним варіантом вирішення цієї проблеми є кремнієва фотоніка з використанням хвилеводів з низькими втратами для зменшення витрат енергії на переміщення даних.

Канальне кодування в системах 6G передбачає підвищення пікової швидкості передачі даних до значень Тбіт/с (сьогоднішня швидкість декодування даних eMBB становить 10–20 Гбіт/с), усунення помилок декодування блоку для URLLC та наближення показників декодування коротких блоків для mMTC до межі продуктивності кінцевої довжини [2]. На рис. 1 показані ключові показники ефективності, що досягаються за рахунок використання полярних кодів для каналів керування в системах 5G NR та кодами LDPC для каналів даних в системах 5G NR та рознесеного каналного кодування в системах 6G.

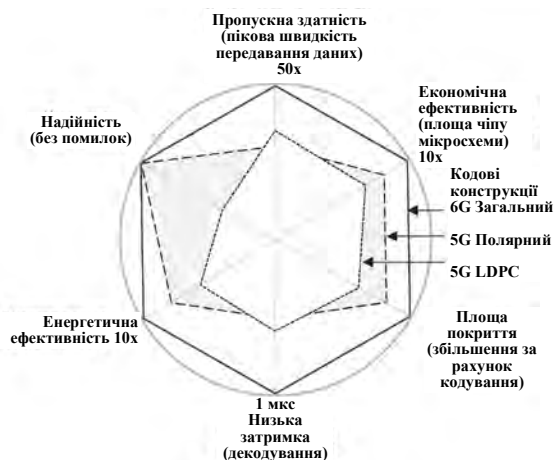


Рис. 1. Ключові показники ефективності використання каналів в телекомунікаційних системах передавання

Зростання попиту на підвищені швидкості передачі і меншу затримку означає, що збільшення но-

сійної частоти і ширини смуги пропускання стають дедалі важливішими під час розробки систем зв'язку. Дослідження архітектури систем терагерцового зв'язку базується на двох різних підходах побудови апаратного забезпечення: електронний, де радіочастоти множаться до ТГц; та фотонний, де оптичні частоти діляться до ТГц. Слід зазначити той факт, що більшість таких систем та мереж розробляються в основному для зв'язку на малих відстанях усередині приміщень, частково через високе атмосферне згасання в ТГц-діапазоні. Однак цього можна певною мірою уникнути, вибравши «вікно частот», в якому втрати в атмосфері низькі, наприклад 140, 220 і 300 ГГц.

Висновки

Завдяки технологічним досягненням нові пристрої будуть: розумнішими – смартфони стануть не лише потужнішими, а й отримають опцію доповненої реальності для автоматизації навколишнього життя. Обчислювальна потужність донедавна зростала відповідно до закону Мура, що сприяло розвитку штучного інтелекту та машинного навчання в останні роки. Крім того, успіхи, досягнуті у виробництві напівпровідників, відкривають шлях до більш високої обчислювальної продуктивності, кращої енергоефективності, меншого розміру мікросхем та підвищеної щільності розміщення транзисторів.

Збільшення продуктивності смартфонів зумовлює покращену реалізацію можливості штучного інтелекту. Тому, все більше смартфонів оснащується спеціалізованими вбудованими модулями нейронної обробки для обчислень зі штучним інтелектом. Алгоритми машинного навчання можуть використовуватися для виконання безлічі обчислювально-ресурсоемних завдань, таких як доповнена реальність, розпізнавання осіб та розпізнавання голосу та мовлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. H. Wang, S. K. Gupta, B. Xie, and M. Lu, Topological photonic crystals: a review, *Frontiers of Optoelectronics*, pp. 1–23, 2020.
2. H. Xie, Z. Qin, G. Y. Li, and B.-H. Juang, Deep learning enabled semantic communication systems, *arXiv preprint arXiv:2006.10685*, 2020.
3. Dmytro V. Mykhalevskiy & Oksana S. Horodetska, 2019. "Investigation Of Wireless Channels According To The Standard 802.11 In The Frequency Range Of 5 Ghz For Two Subscribers," *Journal of Mechanical Engineering Research & Developments (JMERC)*, Zibeline International Publishing, vol. 42(2), pages 50-57, March.
4. H. Zhu, B. Smida, and D. J. Love, Optimization of two-way network coded HARQ with overhead, *IEEE Transactions on Communications*, vol. 68, no. 6, pp. 3602–3613, 2020.

Будаш Михайло Володимирович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mika@budash.dp.ua

Климчук Богдан Сергійович — студент групи ТКС-21м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: turtleparachutist@gmail.com

Грбчак Назарій Віталійович — студент групи ТКС-21м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nazarii.hrabchak@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mykhailo Volodymyrovych Budash — graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mika@budash.dp.ua

Bohdan Serhiyovych Klimchuk — student of TKS-21m group, faculty of information electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: turtleparachutist@gmail.com

Nazarii Vitaliyovych Hrabchak — student of TKS-21m group, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nazarii.hrabchak@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylykivskiy** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РАДІОСИСТЕМ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено технологію 6G, яка дозволить інтегрувати всі типи доступу в одному мобільному телефоні, забезпечуючи плавне перемикання між послугами. Розглянуто нові варіанти використання мобільних мереж, такі як зондування та штучний інтелект, що формують нові показники якості інформаційної послуги – роздільну здатність зондування та ймовірність виведення. Для нових застосувань розглянуто перспективи подальших досліджень пов'язаних з ними показників, наприклад, гнучкості та масштабованості для підтримки власних сервісів штучного інтелекту та рівня надійності мережі.

Ключові слова: технологія 6G, штучний інтелект, безпілотний літальний апарат, ключовий показник ефективності, безпроводна мережа

Abstract

6G technology has been studied, which will allow integration of all types of access in one mobile phone, ensuring smooth switching between services. New options for the use of mobile networks, such as sensing and artificial intelligence, are considered, which form new indicators of the quality of the information service - the resolution of sensing and the probability of output. For new applications, the prospects for further research into related indicators, such as flexibility and scalability to support own artificial intelligence services and network reliability level, are considered.

Keywords: 6G technology, artificial intelligence, drone, key performance indicator, wireless network.

Вступ

Бездротові мережі швидко розвиваються за сценарієм, згідно з яким інфраструктура зв'язку зливатиметься з навколишнім середовищем. Якщо мережі 5G розвиваються у напрямку щільного розгортання базових станцій та антенних решіток, то технологія 6G перейде на наступний рівень, оснастивши об'єкти в галузі зв'язку, такі як будівлі, стіни, автомобілі та дорожні знаки, інтелектуальними поверхнями, здатними підсилювати електромагнітні сигнали, виконувати обчислення та зберігати дані.

Проектування бездротових мереж на основі показників енергоефективності є надзвичайно складним завданням, оскільки традиційні схеми розподілу потужності призводять до безперервної передачі з використанням максимальної доступної потужності. Однак останнім часом ця думка почала змінюватися, оскільки ключовим показником ефективності для мереж 5G стала енергоефективність у бітах на джоуль, яка визначається як кількість інформації, яка може бути надійно передана на один джоуль споживаної енергії [1]. В роботі [2] обговорюються систематичні підходи до вирішення завдань максимізації енергоефективності. Відповідно до цих підходів структура з [1] використовується в [2] для розробки енергоефективних алгоритмів керування потужністю для масивних систем МІМО та для енергоефективних мереж з малими стільниками.

Метою роботи є дослідження сегментів інфокомунікаційних мереж на основі технологій 6G з використанням штучного інтелекту для підвищення ефективності роботи апаратно-програмного телекомунікаційного обладнання.

Результати дослідження

Надання користувачам доступу до інтернет-послуг у будь-який час через один і той же пристрій незалежно від їхнього місцезнаходження є однією з кінцевих цілей створення ефективних бездротових мереж. Зручною платформою для переміщення з повітряною мобільністю різних датчиків і камер високої роздільної здатності, незалежно від галузі промисловості є безпілотні літальні апарати. З цієї

причини безпілотні літальні апарати відіграватимуть важливу роль при підвищенні сенсорних можливостей мережі 6G. БПЛА не обов'язково повинні обмежуватися роллю кінцевого пристрою, оскільки вони можуть застосовуватися як ретранслятор або точка доступу для формування тимчасової мережі та розширення зони дії мобільного зв'язку, особливо у виняткових сценаріях (наприклад, при аваріях у горах або стихійних лих). Іншими словами, гнучкість та маневреність БПЛА можуть зробити їх гарною альтернативою у критичних ситуаціях за відсутності фіксованої інфраструктури.

БПЛА бувають різних розмірів і вантажопідйомності та можуть використовуватися в різноманітних сферах бізнесу. Наприклад, як показано на рис. 1, у них можуть бути комерційні та промислові застосування, такі як автоматична безпілотна інспекція, екстрене реагування для розумного та безпечного міста, моніторинг навколишнього середовища та інтелектуальна логістика.



Рис. 1. Особливості застосування БПЛА

Однак, обмежена ємність акумулятора не дозволяє безпілотним літальним апаратам працювати протягом тривалих періодів часу. Отже, «зелений зв'язок» безперечно стане в нагоді для організації енергозберігаючого зв'язку з БПЛА.

Тому, до енергоефективності мереж 6G будуть пред'являтися дуже суворі вимоги. Отже, надзвичайно важливо вивчити вартість обчислень у нейромережах з погляду енергоспоживання. Крім того, необхідно вивчити енергетичний аспект у зв'язку з вимогами до затримки обробки для технологій 6G, які також дуже суворі та потребують швидких (та енергоємних) обчислень. Розуміння фундаментальних енергетичних обмежень обчислень, пов'язаних з обробкою інформації, є важливим кроком на шляху успішного розгортання бездротових мереж 6G.

Термодинаміка при поєднанні до комунікацій та теорії обчислень здатна допомогти у розробці нових алгоритмів для енергоефективних мереж 6G.

У майбутньому штучний інтелект (ШІ) зазнає неймовірної еволюції і проникне у всі верстви суспільства. Під час цього процесу ШІ та зв'язок зближуватимуться, при цьому або мережа зв'язку обслуговуватиме та забезпечуватиме конвеєри даних для додатків ШІ, або ШІ підвищить ефективність передачі даних у мережі зв'язку. Проте споживання електроенергії та викиди вуглецю внаслідок використання штучним інтелектом великих обчислювальних ресурсів є дуже неприємним чинником як з погляду захисту довкілля, так і з погляду економічних чинників. З цієї причини зелений ШІ привертає дедалі більшу увагу у науковому та інженерному співтовариствах [1, 2], а перехід від червоного ШІ до зеленого суттєво вплине на принципи проектування мереж бездротового зв'язку наступного покоління.

Червоний ШІ використовує модель, яка навчається за допомогою навчального набору даних та оцінюється за допомогою тестового набору даних. Щоб розробити червону модель ШІ, нам зазвичай потрібно використовувати набір навчальних даних для ітеративного коригування гіперпараметрів. Відповідно, зелений ШІ відноситься до рішення, в якому моделі, алгоритми та обладнання дають нові результати без збільшення обчислювальних витрат та фактично знижують їх в ідеальних сценаріях [2].

Як правило, собівартість обчислень моделі ШІ пропорційна добутку трьох ключових факторів: вартості виконання моделі на одній вибірці, розміру навчального набору даних та кількості експериментів з гіперпараметрами. Оцінювання споживання енергії штучним інтелектом (p_t) та викидів CO_2 (CO_{2e}) можна здійснити за виразами (1) та (2) [2]:

$$p_t = \frac{PUE \times t \times (p_c + p_r + gp_g)}{1000} \text{ (кВт*г)}, \quad (1)$$

$$CO_{2e} = CUP \times p_t \text{ (кг)}, \quad (2)$$

де t – очікуваний загальний час, витрачений на навчання моделі;

p_c , p_r та p_g являють собою середнє енергоспоживання (у ватах) від усіх сокетів ЦП, від усіх сокетів DRAM (основної пам'яті) та кожного графічного процесора відповідно під час навчання;

g – кількість графічних процесорів, що використовуються для прискорення навчання.

PUE – це скорочення від power usage effectiveness, що означає ефективність використання енергії з урахуванням додаткової енергії, необхідної для підтримки обчислювальної інфраструктури (насамперед охолодження). Середній світовий показник PUE центрів обробки даних становить 1,58 [2]. CUP – це скорочення від carbon dioxide per unit power (кількість вуглекислого газу на одиницю потужності), яке залежить від рівня розвитку місцевої енергетики.

Висновки

Досліджено, що при проектуванні бездротових комунікаційних мереж наступного покоління традиційні алгоритми оптимізації ШІ (такі як федеративне навчання) зазвичай розглядають пропуску здатність або затримку бездротових з'єднань як вагу для розподіленого мультипроцесорного обміну даними, без урахування граничних значень енергії потужності між різними пристроями у різних регіонах. Цей неоднозначний розгляд обмежень енергії ШІ або витрат на електроенергію може призвести до великого розходження між проектом бездротової мережі та фактичним розгортанням ШІ в майбутньому. З цієї причини необхідно надавати однакове значення зеленому ШІ та зеленим комунікаціям. Тому, з самого початку проектування архітектури системи необхідно в повній мірі враховувати вплив моделей, алгоритмів та обладнання штучного інтелекту на енергоспоживання, щоб забезпечити економічну вигоду клієнтам з відповідними операційними витратами системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. D. Hernandez and T. B. Brown, Measuring the algorithmic efficiency of neural networks, arXiv preprint arXiv:2005.04305, 2020.

2. A. Pizzo, T. L. Marzetta, and L. Sanguinetti, Degrees of freedom of holographic MIMO channels, in Proc. 2020 IEEE 21st International Workshop on Signal Processing Advances in Wireless Communications (SPAWC). IEEE, 2020, pp. 1–5.

Будаш Михайло Володимирович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mika@budash.dp.ua

Грбчак Назарій Віталійович — студент групи ТКС-21м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nazarii.hrabchak@gmail.com

Климчук Богдан Сергійович — студент групи ТКС-21м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: turtleparachutist@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mykhailo Volodymyrovych Budash — graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mika@budash.dp.ua

Nazarii Vitaliyovych Hrabchak — student of TKS-21m group, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nazarii.hrabchak@gmail.com

Bohdan Serhiyovych Klimchuk — student of TKS-21m group, faculty of information electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: turtleparachutist@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylkivskiy** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ ДО БЕЗПРОВІДНИХ МЕРЕЖ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Підвищено ефективність методів випадкового доступу в стільникових мережах при спільному існуванні з бездротовими локальними мережами в загальному каналі неліцензованого частотного діапазону. Проведено порівняльний аналіз методів доступу до неліцензованого каналу в стільникових мережах за допомогою аналітичного моделювання. Розроблено метод дозволу колізій для БССМ, що дозволяє виявляти та дозволяти колізії передач СБЛМ і БССМ, знизивши тим самим негативний вплив колізій на ефективність роботи бездротових локальних та стільникових мереж.

Ключові слова: LTE, Wi-Fi, неліцензований канал, резервуючий сигнал, пропускна здатність.

Abstract

The effectiveness of random access methods in cellular networks when co-existing with wireless local networks in the common channel of the unlicensed frequency range has been increased. A comparative analysis of access methods to an unlicensed channel in cellular networks was carried out using analytical modeling. A collision resolution method for BSSM has been developed, which allows detecting and allowing collisions between SBLM and BSSM transmissions, thus reducing the negative impact of collisions on the efficiency of wireless local and cellular networks.

Keywords: LTE, Wi-Fi, unlicensed channel, backup signal, bandwidth.

Вступ

Вимоги користувачів до пропускної спроможності стільникових мереж зростають з кожним роком. Сучасні стільникові мережі використовують ліцензовані смуги частот в яких передача дозволена тільки пристроям одного стільникового оператора-власника ліцензії. Незважаючи на ряд переваг такого підходу, у нього є як мінімум один істотний недолік, що перешкоджає подальшому зростанню пропускної спроможності, — обмежена ширина і дороговизна ліцензованих діапазонів частот. У зв'язку з цим одним з найбільш перспективних способів збільшення пропускної спроможності стільникових мереж є використання неліцензованих частот передачі даних.

Для вирішення проблеми дефіциту частотних ресурсів консорціум 3GPP, що займається розробкою специфікацій стільникових мереж LTE, розробив ряд технологій (LTE LAA, LTE-eLAA, NR-U), що дозволяють базовій станції стільникової мережі (БССМ) передавати дані користувачам пристроями в неліцензованому діапазоні 5 ГГц. Одна з головних складнощів роботи в цьому діапазоні полягає в тому, що він уже використовується іншими технологіями зв'язку, зокрема бездротовими локальними мережами, побудованими за технологією Wi-Fi.

Метою роботи є підвищення ефективності методів випадкового доступу в стільникових мережах при спільному існуванні з бездротовими локальними мережами в загальному каналі неліцензованого частотного діапазону.

Результати дослідження

Останнім часом спостерігається значне зростання обсягу інформації, що передається в стільникових мережах [1]. Це призводить до того, що з кожним роком забезпечити зростаючі вимоги користувачів до пропускної спроможності використовуваних стільникових мереж стає дедалі важче.

В останні роки для вирішення проблеми дефіциту частотних ресурсів у стільникових мережах планується використовувати не тільки ліцензовані, але й неліцензовані смуги частот, в діапазоні 5 ГГц. У цьому діапазоні, залежно від країни, доступні для використання смуги частот сумарною шириною понад 400 МГц.

Однак існують і значні труднощі при використанні діапазону 5 ГГц у мережах. По-перше, даний діапазон вже активно використовується бездротовими локальними мережами, побудованими на ос-

нові технології Wi-Fi, а також різними радарми. Іншими словами, на відміну від ліцензованого діапазону частот у оператора стільникового зв'язку немає можливості контролювати всі передачі в смузі. Через це метод доступу до неліцензованого смуги повинен враховувати наявність у каналі пристроїв, що працюють за іншою технологією.

Першим завданням роботи є порівняльний аналіз ефективності різних реалізацій методу випадкового доступу LBT до загального каналу в стільникових мережах при спільному існуванні з бездротовими локальними мережами.

Другим завданням роботи є збільшення ефективності методу доступу до середовища LBT для базових станцій мережі за рахунок додавання можливості виявлення та дозволу колізій.

Запропонована аналітична модель, що описує роботу системи з кількох БССМ і СБЛМ у загальному неліцензованому каналі. Вона дозволяє оцінити пропускну спроможність обох мереж. Дана модель розроблена для випадку, коли всі БССМ після закінчення процедури відстрочки передають резервуючий сигнал аж до наступної границі слотів в ліцензованому каналі і дозволяє врахувати відмінності методів доступу до загального каналу, які приводять, в тому числі, до асиметричних колізій БССМ і СБЛМ.

Модель дозволяє оцінити справедливість розподілу каналних ресурсів між пристроями різних технологій. Використання резервуючого сигналу і значень параметрів, зазначених за умовчанням у відповідній специфікації/стандарті, призводить до несправедливого розподілу ресурсів з точки зору СБЛМ, причому пропускну здатність бездротової локальної мережі в сценарії спільного існування знижується в два і більше разів, порівняно з базовим сценарієм. Застосування механізму RTS/CTS у бездротових локальних мережах ще більше збільшує асиметричність розподілу каналних ресурсів, що говорить про істотний вплив асиметричних колізій на ефективність роботи СБЛМ при використанні цього механізму.

Таким чином, за допомогою розглянутої моделі була показана, по-перше, необхідність розгляду реалізації методу доступу LBT без резервуючого сигналу і, по-друге, необхідність розробки методу виявлення та дозволу колізій БССМ.

Запропоновані дві моделі, що описують роботу без провідної локальної та стільникової мереж у загальному неліцензованому каналі, за умови, що БССМ використовує метод доступу до каналу без резервуючого сигналу.

Перша модель для випадку, коли і БССМ, і СБЛМ використовують ідеальний (миттєвий) механізм визначення зайнятості каналу. Модель показує пропускну спроможність обох мереж, а також дозволяє оцінити справедливість та ефективність розподілу каналних ресурсів між пристроями різних технологій. За допомогою даної моделі видно, що при використанні методу доступу БССМ без резервуючого сигналу можна домогтися справедливого та ефективного розподілу каналних ресурсів за умови зміни тривалості слотів у каналі, що ліцензується.

Друга модель для складнішого випадку, коли використовуваний механізм визначення зайнятості каналу неідеальний. Аналогічно моделі з ідеальним механізмом визначення зайнятості каналу, ця модель дозволяє оцінити пропускну спроможність бездротової локальної та стільникової мереж та оцінити справедливість та ефективність розподілу каналних ресурсів. За допомогою цієї моделі було показано, що справедливого та ефективного розподілу каналних ресурсів можна досягти навіть за використання неідеального механізму детектування зайнятості каналу. Крім того, за допомогою розглянутої моделі можна оцінити діапазон значень параметрів методу доступу БССМ, в якому можна досягти справедливого та ефективного поділу ресурсів між пристроями різних технологій. Також, дана аналітична модель показала, що домогтися справедливого та ефективного спільного існування бездротових локальних і стільникових мереж у разі використання БССМ методу доступу без резервуючого сигналу можна не завжди, навіть якщо є можливість вибирати тривалість слоту в ліцензованому каналі, та інші значення параметрів методу доступу до каналу БССМ.

Метод дозволу колізій для БССМ, який дозволяє використовувати резервуючий сигнал для виявлення та дозволу колізії передач СБЛМ та БССМ. За допомогою теореми аналізу ефективності даного методу можна визначити оптимальні значення параметрів методу, при яких досягається максимальне значення ймовірності вирішення колізії. Крім того, за допомогою даної моделі можна знайти субоптимальне значення параметра, при якому досягається висока ймовірність дозволу колізії у випадку, коли точне число БССМ і СБЛМ, що потрапили до колізії, заздалегідь невідомо.

Для оцінки впливу методу дозволу колізії на пропускну здатність бездротових локальних та стільникових мереж використовується аналітична модель роботи системи з кількох БССМ та СБЛМ. У

моделі передбачається, що всі БССМ використовують розроблений метод вирішення колізій. В результаті розроблений метод розв'язання колізій дозволяє покращити справедливість розподілу ресурсів та вирішити проблему асиметричних колізій БССМ та СБЛМ. За допомогою даної моделі було показано, що метод дозволу колізій дозволяє значно збільшити пропускну здатність бездротової локальної мережі, залишивши при цьому пропускну здатність стільникової мережі практично на такому ж високому рівні, як і при використанні базового підходу. Крім того, за допомогою аналітичної моделі видно, що метод дозволу колізій дозволяє використовувати велику тривалість слотів в ліцензованому каналі без втрати пропускну здатності, що значно зменшує складність користувальницьких пристроїв.

Висновки

У цій роботі розглянуто дослідження в галузі методів випадкового доступу до загального неліцензованого каналу в бездротових локальних та стільникових мережах. Зокрема висвітлено порівняльний аналіз методів випадкового доступу в бездротових локальних та стільникових мережах, а також огляд відкритих проблем їх спільного існування в загальному неліцензованому каналі; Запропоновано аналітичну модель роботи в загальному неліцензованому каналі системи з декількох базових станцій стільникових мереж (БССМ) і станцій бездротової локальної мережі (СБЛМ), що враховує наявність асиметричних колізій БССМ і СБЛМ і дозволяє оцінити пропускну здатність обох мереж за умови метод доступу до каналу з резервуючим сигналом; Розглянуто аналітичну модель роботи в загальному неліцензованому каналі системи з декількох БССМ і СБЛМ для випадку, коли БССМ використовують метод доступу без резервуючого сигналу, що показує пропускну здатність обох мереж і оцінити область значень параметрів методу доступу базової станції стільникової мережі, в якій досягається справедливий і ефективний поділ каналних ресурсів між пристроями різних технологій; Запропоновано метод дозволу колізій для базових станцій стільникових мереж, який дає змогу виявляти та дозволяти колізії передач БССМ і СБЛМ, що призводить до збільшення пропускну здатності обох мереж до 30%, а пропускну здатності бездротової локальної мережі – до 2 разів, а також покращити справедливість поділу каналних ресурсів між пристроями бездротової локальної та стільникових мереж; Розглянуто аналітичну модель роботи системи з СБЛМ та БССМ, що використовують висвітлений метод дозволу колізій, що дає змогу оцінити ймовірність дозволу колізії, знайти субоптимальні значення параметрів запропонованого методу, а також знайти пропускну здатності бездротової локальної та стільникової мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Cisco. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2017–2022 White Paper, 2019

Кошлай Володимир Дмитрович — студент групи ТКС-21м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vultus.blank@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Volodymyr Dmytrovych Koshlai — student of TKS-21m group, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vultus.blank@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylykivskyi** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

М. О. Попович
В. В. Чередниченко
Т. М. Пустовіт

ТИПОЛОГІЯ ФРАЗЕОЛОГІЧНИХ ОДИНИЦЬ В УКРАЇНСЬКІЙ ЛІНГВІСТИЦІ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Анотація

У роботі розглянуто основні класифікації фразеологічних одиниць, наявні в сучасній українській лінгвістиці; виявлено, що українськими мовознавцями запропоновано семантичну, структурну, функційну, генетичну, стилістичну, когнітивно-генетичну класифікації фразеологічних одиниць.

Ключові слова: українське мовознавство, фразеологія, фразеологічні одиниці, класифікація, критерії.

Abstract

The state of formation of main classifications of phraseological units that are available in modern Ukrainian linguistics; it was found that Ukrainian linguists proposed semantic, structural, functional, genetic, stylistic, cognitive-genetic classification of phraseological units.

Keywords: Ukrainian linguistics, phraseology, phraseological units, classification, criteria.

Об'єктом активних наукових пошуків фразеологізми стали на початку ХХ століття і протягом тривалого часу розглядалися на матеріалі різних мов у багатьох аспектах. Проте, попри наявність чисельних лінгвістичних розвідок щодо сутності, структури та особливостей функціонування різних видів фразеологічних одиниць, підходи до вивчення фразеологізмів різняться. На разі серед науковців не тільки не складено єдиного, загально визнаного тлумачення ключових понять фразеології, а й не існує також єдиного, погодженого усіма дослідниками, визначення фразеологізму та уніфікованого терміна для його позначення [1].

Неузгодженість термінології у галузі вивчення фразеологічних одиниць значно утруднює розвій як фразеології загалом так й окремих її напрямків. Зокрема, як наслідок, не складено й єдиної класифікації фразеологізмів.

Мета нашого дослідження: розглянути наявні в сучасній українській лінгвістиці класифікації фразеологічних одиниць.

Як відомо, фундатором досліджень у галузі фразеології є Ш. Баллі, який вперше описав різні види словосполучень у своїй монографії «Французька стилістика», розмежувавши два типи словосполучень: до першої групи дослідник зарахував словосполучення, що розпадаються одразу після створення і складові частини яких можуть вільно вступати до інших комбінацій; до другої – слова, що через постійне вживання для передавання одного й того ж змісту цілком втрачають незалежність, виявляються нерозривно пов'язаними між собою і мають значення тільки в певному сполученні. Ш. Баллі визначає такі поєднання слів як фразеологічні єдності, особливостями яких є дорівнювання їхнього значення до значення одного слова. Зазначив науковець також наявність різноманітних проміжних варіантів, які неможливо точно класифікувати, наприклад, фразеологічні групи, або звичні поєднання, «елементи яких зберігають незалежність, демонструючи, однак, певну близькість між собою, так вся група має певний окреслений контур і виражає щось знайоме, звичне» [2].

Робота Ш. Баллі, попри наявні дискусійні твердження, окреслила нові завдання у мовознавстві, давши поштовх для складання класифікацій фразеологічних одиниць за різними критеріями на матеріалах окремих мов або груп мов із властивими їм особливостями, що можуть впливати на категоризацію досліджуваних одиниць [3].

У світовій лінгвістиці найбільш застосовуваними для класифікації у фразеології стали такі критерії: структура фразеологізмів (О. Смирницький, О. Кунін, А. Хілі, А. Балінт, Дж. Сейдл та В. МакМорді), семантичні особливості (Ш. Баллі, В. Виноградов, М. Копиленко та З. Попова, Дж. Нанберг, М. Шанський); вмотивованість, незмінність/варіативність компонентного складу та особливості

оточення фразеологізмів у реченнях (Н. Амосова); допустимість/недопустимість структурних трансформацій (О. Кунін, Б. Фрейзер).

Дослідники української фразеології зробили значний внесок у світове мовознавство, запропонувавши типологію фразеологічних одиниць за різним критеріями.

У 1968 році Д. Баранник запропонував класифікацію фразеологізмів української мови з погляду функцій та сфер вживання. Науковець виокремив декілька груп, узагальнивши характерні риси фразеологізмів, що мають спільні функції: 1) фразеологічні метафори народного характеру, які мають незамкнену структуру й використовуються у складі граматичних конструкцій, більших за обсягом, функція яких полягає в метафоричному найменуванні предметів, явищ, ситуацій та діяльності людей; 2) фразеологічні метафори літературного характеру, які також є висловами незамкненої структури, що вживаються з обов'язковою проекцією на певний художньо-літературний, фольклорний, історичний, міфологічний чи інший сюжет; 3) фразеологічні образні узагальнення народного характеру, що є синтаксично замкненими висловлюваннями, використовуваними для актуалізації судження мовця; 4) фразеологічні образні узагальнення літературного характеру – крилаті вирази замкненої структури [4].

Г. Іжакевич, вважаючи, що підґрунтям класифікації фразеологізмів має бути стилістична характеристика, розділила фразеологічні одиниці на дві групи. Перша група: образно-експресивні одиниці, до яких, з погляду дослідниці, належать ідіоми, приказки, прислів'я, фігуральні висловлювання, крилаті слова. Друга група: сталі номінативні словосполучення, термінологічні вирази: суспільно-політичні, професійно-виробничі, військові, науково-технічні та офіційно-ділові формули висловлювання. Дослідниця зазначає, що використання експресивно нейтральних за своєю природою фразеологізмів у художньому контексті може надавати їм виразного експресивного забарвлення, тому обидві групи фразеологізмів є об'єктом стилістичного дослідження. Також на основі вивчення фразеологізмів у творах українських письменників Г. П. Іжакевич виокремлює розмовно-побутову, народно-поетичну та книжну фразеологію [5].

П. Дудик у роботі «Синтаксис сучасного українського літературного мовлення», як Ш. Баллі й В. Виноградов, класифікує фразеологізми відповідно до ступеню граматико-сислової злитності елементів, виокремлюючи ідіоми, фразеологічні єдності, фразеологічні вирази, фразеологічні сполучення та фразеологізовані сполуки слів (словосполучення). Ідіоми мають найвищий ступінь злитності значення, семантично неподільні та синтаксично нерозкладні, тому дослідник вважає їх еквівалентами слова, оскільки значення таких виразів не впливає із значення компонентів. Фразеологічні єдності мають менш виражене переносне значення, ніж ідіоми, не такі фіксовані у структурному складі, можуть мати як пряме значення (буквальне значення вільного словосполучення), так і ідіоматичне. До фразеологічних виразів належать прислів'я, приказки та крилаті вислови, що за структурою подібні до речень, складаються з вільних слів, проте функціонують як одна одиниця у мовленні. Фразеологічні сполучення являють собою «ходові формули», що мають певний образний зміст або метафоричне значення; до цієї групи також належать фразеологізми-професіоналізми, значення яких зрозуміле лише представникам певної професії. Фразеологізовані сполуки слів (словосполучення) – це різні за структурою словосполучення, особливістю яких є те, що їхнє значення неметафоричне, однак вони є граматично неподільними, відтворюваними у готовому вигляді [6].

В. Скрипник фразеологізми поділяє на 1) фразеологічні одиниці, що переважно організовані за моделлю словосполучень (рідше – речень), співвідносяться з окремим словом та функціонують як член речення (прислів'я, приказки, примовки та деякі різновиди крилатих слів), і 2) фразеологічні одиниці, що мають організацію простих чи складних речень (сурядні та підрядні словосполучення). Серед сурядних словосполучень дослідниця виділяє субстантивні, предикативні, атрибутивні та обставинні відповідно до семантичних та синтаксичних функцій. Підрядні словосполучення дослідниця поділяє на іменні та дієслівні, їхніми типовими моделями є: «стрижневе слово + один залежний компонент», «стрижневе слово + ціле словосполучення», «стрижневе слово + кілька залежних слів», пов'язаних між собою способом однорідної супідрядності [7].

У 1977 році Ф. Медведєвим було запропоновано генетичну класифікацію фразеологічних одиниць. З погляду дослідника, переважна більшість українських фразеологізмів була сформована українським народом, такі вирази є неповторними та притаманні винятково українській мові. Поряд з ними наявні й фразеологізми, що є спільними для слов'янських мов, тому він виділяє: 1) загальнослов'янську фразеологію, що функціонує у майже всіх слов'янських мовах, оскільки висловлювання походять зі спільнослов'янської мови, що розпалася до появи писемності; 2) давньоруську фразеологію, характерну здебільшого для української, російської та білоруської мов. Частина виразів має книжне походження, частина – народно-говірне [8].

У монографії «Фразеологічна одиниця як мовознавча категорія» (1983) Р. Зорівчак запропонувала класифікацію фразеології з погляду семантичної трансформації компонентів, розділивши фразеологізми на 1) фразеологічні одиниці, що виникли через переосмислення компонентів (метафоризацію, гіперболізацію, метомінізацію і персоніфікацію) та 2) фразеологічні одиниці, що виникли як результат лексикалізації. Перші, утворені шляхом позбавлення значень лексичних компонентів, дослідниця у свою чергу поділяє на фразеологічні одиниці з частковим позбавленням значень компонентів (порівняння) і на фразеологічні одиниці з повним позбавленням значень компонентів (прислів'я, приказки та примовки). Поява других спричинена а) архаїзацією та б) позамовними чинниками [9].

Ю. Прадід поділяє українські фразеологізми на «семантико-граматичні типи або розряди: 1) іменникові (субстантивні), 2) прикметникові (ад'єктивні), 3) дієслівні, 4) прислівникові (адвербіальні), 5) вигуківі» [10]. Крім того, дослідник поділив фразеологічні одиниці на такі, чий категоріальні властивості легко ідентифікуються (переважно іменникові та дієслівні) і такі, «що мають категоріальні ознаки двох і більше частин мови, внаслідок чого їм властива розпливчатість меж. Це, як правило, фразеологізми, в яких важко або зовсім неможливо вирізнити граматично домінуючий компонент» [10].

М. Жуйкова у 2004 році здійснила типологію ідіом з боку когнітивно-генетичного аспекту, поділивши ідіоми на 1) утворені на основі вільних словосполучень та на 2) утворені незалежно від вільних словосполучень шляхом фразеологічної метафоризації та фразеологічної метонімізації. М. Жуйкова зазначає, що в основі ідіомотворення метафоричного типу – не переосмислення прямих значень слів, що входять у словосполучення, а ментальна процедура на рівні концептуальних структур – пошуки та встановлення подібності між образами двох ситуацій. Наслідком процесу метонімізації «назвою цілої ситуації стає назва якогось її релевантного фрагмента, який в свідомості носіїв мови чітко асоціюється саме з певною ситуацією» [11].

Через різноманітність ідіом, що виникли незалежно від вільних словосполучень, М. Жуйкова поділяє їх на два типи залежно від відповідності/невідповідності між образом, представленим внутрішньою формою виразу та концептуальною картиною світу. У своїй роботі 2007 року вона виокремлює «1) ідіоми, які теоретично можуть бути знаками якихось реальних ситуацій, оскільки існування останніх не суперечить нашому досвіду; 2) ідіоми, внутрішня форма яких творить фантомний, уявний образ, якому жодна ситуація в реальній картині світу не відповідає. Перші назовемо квазіреальними, а другі – фантомними» [11]. Також дослідниця виокремлює ідіоми на позначення ситуацій, сприйнятих в одному перцептивному акті та ідіоми, які позначають інтегральні ситуації [11].

В. Ужченко та Д. Ужченко класифікували фразеологізми за способом формування, виокремивши семантичні та структурно-стилістичні процеси. Семантичні процеси: метафоризація, метонімізація та евфемізація. Метафоризація у фразеології може позначати перенесення у доволі широкому сенсі, ґрунтоване на певній подібності. Метонімізація – перенесення на основі суміжності в просторі й часі та причинно-наслідкових зв'язків. Евфемізацію дослідники потрактовують як прийом, що являє собою заміну однослівного позначення описовим способом задля уникнення табуйованих, неприємних та непристойних тем чи позначень. Структурно-стилістичними чинниками формування фразеологізмів є евфонічна організація висловлювання, яка може виявлятися римою, алітерацією чи асонансом, та внутрішньоструктурна організація компонентів, ґрунтована на симетричній їх побудові, синонімічному зіставленні та антонімічному зіставленні [12].

Отже, в українській лінгвістиці як результат ґрунтовного багатоаспектного вивчення сутності, походження, структури, функціонування українських фразеологізмів, запропоновано семантичну, структурну, функційну, генетичну, стилістичну, когнітивно-генетичну класифікації фразеологічних одиниць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пустовіт Т.М., Куран О.В. Фразеологія як предмет дослідження українського мовознавства // Всеукраїнська науково-практично інтернет-конференція «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН–2022). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/14113/12643>.
2. Балли Ш. Французская стилистика. 2-е изд., стереотипное / Ш. Балли. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 392с.
3. Запухляк І. М. Структурні особливості адвербіальних фразеологізмів з компонентом на позначення неживої природи в англійській та українській мовах / І. М. Запухляк // Актуальні питання гуманітарних наук : міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. – 2020. – № 28. – Ч. 2. – С. 17–24.
4. Баранник Д. Х. Фразеологія в усному монологічному мовленні // Питання мовної культури / Д.Х. Баранник. – К.: Наукова думка, 1968. – № 2. – С. 34–38.

5. Їжакевич Г. П. Стилістична класифікація фразеологічних одиниць / Г. П. Їжакевич // Українська мова і література в школі. – 1971. – № 10. – С. 13–21.
6. Дудик П. С. Синтаксис сучасного українського літературного мовлення / П. С. Дудик. – К. : Наук, думка, 1973. – 288 с.
7. Скрипник Л. Г. Фразеологія української мови / Л. Г. Скрипник. – К. : Наукова думка, 1973. – 278 с.
8. Медведєв Ф. П. Українська фразеологія: Чому ми так говоримо / Ф. П. Медведєв. – Харків : Вища школа, 1977. – 232 с.
9. Зорівчак Р. П. Фразеологічна одиниця як перекладознавча категорія / Р. П. Зорівчак. – Львів : Вища школа, 1983. – 175 с.
10. Прадід Ю. Ф. Значення фразеологізму та його тлумачення в словнику (на матеріалі іменникових фразеологізмів) // Культура народів Причорномор'я / Ю. Ф. Прадід – 2001. – № 23. – С. 157–161.
11. Жуйкова М. В. Динамічні процеси у фразеологічній системі східнослов'янських мов / М.В. Жуйкова. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волинського державного університету ім. Лесі Українки, 2007. – 416 с.
12. Ужченко В. Д., Ужченко Д. В. Фразеологія сучасної української мови: посібник для студентів філологічних факультетів вищих навчальних закладів / В. Д. Ужченко, Д. В. Ужченко – Луганськ : Альмамастер, 2005. – 400 с.

Пустовіт Тетяна Миколаївна – канд. філол. наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, e-mail: pustovit_tetyana@vntu.edu.ua

Попович Марія Олексіївна – студентка групи БМІ-226, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет

Чередниченко Володимир Володимирович – студент групи БМІ-226, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет

Pustovit Tetyana N. – Cand. Sc. (Philology), Associate Professor of Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

Popovych Maria O. – Faculty of Information Electronic Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

Cherednychenko Volodymyr V. – Faculty of Information Electronic Systems, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ РАДІОЧАСТОТНОГО СКАНУВАННЯ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто технічні проблеми та потенційні напрямки досліджень у галузі радіочастотного сканування, а також визначено конкретні технічні проблеми, пов'язані зі скануванням на основі візуалізації. Досліджено спільне багатовузлове радіочастотне сканування, яке значно покращує характеристики локалізації. Розглянуто взаємодія знижує невизначеність вимірювань та забезпечує більше охоплення, а також більш високу точність та роздільну здатність вимірювання за рахунок об'єднання даних.

Ключові слова: мережа 6G, засіб радіочастотного сканування, критерій Найквіста, система сканування, пасивна та активна локалізації.

Abstract

Technical challenges and potential areas of research in the field of radio frequency scanning are reviewed, and specific technical challenges associated with imaging-based scanning are identified. Joint multi-node radio frequency scanning, which significantly improves localization characteristics, was studied. The considered interaction reduces measurement uncertainty and provides greater coverage, as well as higher accuracy and resolution of measurement due to data fusion.

Keywords: 6G network, radio frequency scanning tool, Nyquist criterion, scanning system, passive and active localization.

Вступ

У порівнянні з 5G використання набагато ширшої смуги пропускання та ресурсів антенної решітки в системі 6G ISAC обіцяє нам як нові можливості, так і нові проблеми. Найбільш очевидною перевагою з точки зору сканування є покращена роздільна здатність і точність, а основні проблеми можна розглянути наступним чином: фрагментація ресурсів, оскільки будучи підсистемою 6G, обладнання радіочастотного сканування не може одночасно використовувати всю смугу пропускання, часовий інтервал та антенні елементи, тому ресурси, виділені для сканування будуть фрагментарно розкидані по різних областях. Отже, одна з основних проблем пов'язана з ефективним формуванням сигналу та координацією розподілу ресурсів у часовій, частотній та просторовій областях без погіршення спектральної ефективності та продуктивності сканування; висока складність реалізації, оскільки для передачі даних при скануванні в мережах 6G використовується велика смуга пропускання що передбачає дуже високі частоти дискретизації, широкосмугові сигнали та навантажені канали обробки. Це породжує серйозні проблеми у вигляді складності обчислень та високого енергоспоживання; знижене покриття системи, оскільки в системах 6G робоча частота збільшується до вищих меж, покриття системи зменшується при збереженні кількості базових станцій і загальної споживаної потужності. Крім того, NLOS-характер поширення сигналу погіршує проблему покриття через суворі умови навколишнього середовища (наприклад, усередині приміщень і в міських умовах). Отже, навіть незважаючи на те, що висока частота може потенційно забезпечити високу роздільну здатність і високу точність сканування, телекомунікаційній системі може не вистачати вузлів для постійного надання високоякісних послуг; труднощі реалізації високої роздільної здатності, оскільки засоби сканування на основі 6G передбачено використовувати у сценаріях, де потрібна висока роздільна здатність. У той же час реалізація високої роздільної здатності ставить перед розробниками такі завдання, як сканування у ближньому полі за допомогою великих антенних решіток, розробка спеціальних радіосигналів для скорочення часу сканування, сканування об'єктів зі складною внутрішньою структурою.

Метою роботи є дослідження способів підвищення ефективності засобів радіочастотного сканування із підвищеною роздільною здатністю за рахунок використання великих антенних решіток, спеціальних радіосигналів для скорочення часу сканування.

Результати дослідження

При вирішенні задач підвищення ефективності засобів радіочастотного сканування із підвищеною роздільною здатністю розглянемо кілька перспективних напрямів досліджень: враховуючи, що підсистеми зв'язку та сканування в системі 6G спільно використовують ресурси в часовій, частотній і просторовій областях передбачається спільна розробка сигналів для радіочастотного сканування. Отже, важливо координувати ці ресурси, щоб задовольнити технічні вимоги обох підсистем. Фактично сканування може не займати всю смугу пропускання, часові інтервали та елементи антенної решітки, тому, доцільно зменшувати виділення ресурсів для сканування за рахунок розрідженого розподілу. Враховуючи, що об'єкт сканування або параметри навколишнього середовища зазвичай не змінюються різко через фізичні обмеження реального світу (тобто канал не змінюється раптово за період когерентності), для поділу частотно-часового підпростору можна використовувати попередні показники. В результаті миттєва смуга пропускання кожного часового інтервалу буде лише дискретним сегментом повної пропускну здатності, а роздільна здатність результату після оброблення буде таким же, як і продуктивність при повній пропускну здатності. У системі 6G потреба у цінних ресурсах передачі може бути зменшена за рахунок розрідженої структури сигналу сканування – за умови збереження надвисокої роздільної здатності. При цьому, можна використовувати заощаджені ресурси, щоб гарантувати якість послуг зв'язку, і, тому варто розглянути питання про розрідження сигналів сканування в об'єднаному просторі (частотно-часовому просторі) сигналів без погіршення характеристик сканування; алгоритм стиснутого радіочастотного сканування передбачає використання стислої вибірки (CS) і теорії дискретизації, які надають математичну основу процесу приймання та обробки широкого класу аналогових сигналів із частотою дискретизації нижче, ніж критерій Найквіста. За своєю сутністю CS включає відновлення розріджених векторів великої розмірності з досить невеликої кількості вимірних даних, і його можна легко розширити до розріджених сигналів на будь-якому відповідному базисі.

На додаток до всього CS може ефективно знизити обчислювальне навантаження. Хоча традиційні методи радіочастотного сканування надійно оцінюють цільові параметри, які вимагають, щоб сигнал дискретизувався з частотою не нижче за критерій Найквіста. Наприклад, вони використовують узгоджену фільтрацію (MF) або стиснення імпульсів, щоб максимізувати відношення сигнал/шум (SNR) у присутності адитивного білого гаусового шуму. У деяких випадках також можуть використовуватися інші фільтри для оптимізації різних показників, таких як відношення пікових та бічних пелюстків (PSLR) та інтегроване відношення бічних пелюсток (ISLR) [1-3]. Роздільна здатність сканування обернено пропорційна носію функції неоднозначності, тим самим обмежуючи можливість виконання більш точної роздільної здатності для близько розташованих цілей. В результаті для досягнення високої роздільної здатності по діапазону багато сучасних систем радіочастотного сканування використовують широку смугу пропускання, зазвичай від декількох сотень МГц і аж до десятків ГГц. Це вимагає високошвидкісних АЦП та призводить до значних накладних витрат обчислювальної потужності. Для підвищення можливості алгоритмів високої роздільної здатності з широкою смугою пропускання, висунуто пропозицію про дискретизацію сигналу та оцінку параметрів об'єкта дослідження з частотою нижче Найквіста [4]. На додаток до частотної області було також запропоновано аналогічну субдискретизацію в доплерівській області [5]. Радіочастотні пристрої сканування з антенними ґратками стикаються з порівнянними проблемами дискретизації в просторовій області, і тому варто вивчити, як обробка по Найквісту з просторовою субдискретизацією може використовуватися в пристроях з масивом МІМО з меншою кількістю антенних елементів без зниження кутової роздільної здатності; сканування з високою роздільною здатністю в ближньому полі, оскільки при певних характеристиках каналу велика кількість антен може повністю задіяти шлях поширення передачі, тим самим збільшуючи пропускну здатність каналу зв'язку. Крім того, завдяки розвитку високочастотних технологій та мікросхем антени з великою решіткою сантиметрового рівня можуть бути широко інтегровані та розгорнуті на високих частотах, коли буде доступний спектр субТГц- або ТГц-частот. Після цього, процес сканування з високою роздільною здатністю із використанням антени з великою решіткою, буде розглядатися як вбудована функція системи ISAC. Крім того, враховуючи обмеження щодо потужності передачі та втрат у тракці передачі на більш високих частотах (наприклад, ТГц), доцільно використовувати функцію ISAC у межах малого радіусу дії кінцевого пристрою. Наприклад, обладнання користувача, скануватимуть середовище в межах кількох десятків метрів або навіть кількох метрів, що імовірно означає роботу системи в області ближнього поля.

Звичайні системи сканування в основному працюють за рахунок випромінювання електромагнітного сигналу у вільному просторі та приймання сигналів відлуння від відбивачів/розсіювачів. Сигнал, що використовується для відображення, може випромінюватись у ближньому або дальньому полі залежно від розміру апертури антени D та робочої довжини хвилі передавача. У табл. 1 показано залежність розміру ближньої зони від розміру антенної решітки та частоти.

Таблиця 1. Розмір ближньої зони для різних антен

Частота, ГГц	Розмір ближнього поля (м), обчислене як $2D^2$		
	256 елементів (16×16)	1024 елементів (32×32)	2048 елементів (45×45)
3.5	11	44	87
6	6	26	51
10	4	15	30
39	0.98	3.9	7.8
73	0.5	2.1	4.2
140	0.3	1.1	2.2

При відображенні у дальній зоні електромагнітні хвилі приходять як плоскі хвилі. У той же час, якщо виходити з припущення, що ми працюємо в дальньому полі, невелика різниця у відстані мало впливає на амплітуду сигналів відлуння і, по суті, ми можемо прийняти відстань до кожної точки на об'єкті дослідження приблизно однаковою відстанню. Використовуючи спрощену формулу радіолокаційного відлуння можна відновити зображення об'єкта дослідження за допомогою швидкого перетворення Фур'є. Однак у разі ближнього поля різниця фаз між центральною точкою та краєм об'єкта дослідження відносно велика; тому необхідно використати гіпотезу сферичної хвилі. Таким чином, у формулі візуалізації з'являється нелінійний фазовий член, і при зменшенні відстані наближена обробка не може використовуватися для зменшення обчислювального навантаження; одночасна активна та пасивна локалізація (CAPL) необхідна для вирішення проблеми локалізації, яка може здатися достатньо складною через невідомі позиції користувачів, що здійснюють навігацію та відсутність відомостей про середовище поширення сигналу. Водночас одне з фундаментальних відкриттів у галузі робототехніки пропонує рішення, які одночасно локалізують скануючого користувача у невідомому місці та ітеративно створюють карту навколишнього середовища. Ця парадигма отримала назву одночасного визначення місцезнаходження та відображення (SLAM) і заснована на передумові, що відображення та позиціонування не є окремими проблемами. Іншими словами, якщо ми розглядатимемо їх як незалежні проблеми, то будуть отримані неоптимальні відповіді.

Взаємопов'язаний характер попередньої проблеми був математично доведений піонерами робототехніки в 1990-х роках [6, 7]. Проблема зв'язку процесів картування/локалізації також має логічне пояснення: неточна карта безпосередньо впливає на точність позиціонування скануючого пристрою, а неточне місце безпосередньо перетворюється на неточну карту. Отже, якби скануючий пристрій було встановлено в статичній точці занадто складної карти, а не на мобільному навігаційному пристрої, вимірювання, ймовірно, були б такими ж. Це також означає, що незалежно від того, де встановлений модуль сканування (на навігаційному пристрої або у фіксованій точці), єдина проблема полягає в знаходженні об'єктів, з якими взаємодіє сенсорний сигнал. Ця взаємодія може бути відображенням, прийомом чи передачею. Тому, між пасивною та активною локалізаціями не лише відсутня концептуальна різниця, а й ці дві проблеми справді пов'язані.

Все це говорить про те, що одночасні пасивна та активна локалізації (CAPL) з використанням тільки портативних пристроїв сканування стикаються з серйозними проблемами. На щастя, поява безлічі варіантів використання 6G, таких як безпілотні літальні апарати, транспортні засоби та пристрої IoT може полегшити реалізацію CAPL. За допомогою БПЛА, транспортних засобів, пристроїв IoT та пристроїв, що допомагають мережам локалізувати об'єкти та будувати карту навколишнього середовища, стільникові системи можуть створювати віртуальне середовище в кіберпросторі; спільне багатовузлове радіочастотне сканування, оскільки радіочастотне сканування за допомогою спільної роботи відноситься до вузлів сканування, які діляться своїми спостереженнями один з одним і намагаються досягти загального консенсусу у відображенні навколишнього середовища, і при цьому було показано, що це значно покращує характеристики локалізації [7]. Конкретний процес включає вузли-

учасники, що формують динамічну опорну сітку за допомогою розподіленої передачі та обробки. Така взаємодія знижує невизначеність вимірювань та забезпечує більше охоплення, а також більш високу точність та роздільну здатність вимірювання за рахунок об'єднання даних.

Висновки

Досліджено особливості реалізації пасивної та активної локалізації (CAPL) з використанням портативних пристроїв сканування та технологій 6G, таких як безпілотні літальні апарати, транспортні засоби та пристрої IoT. Розглянуто можливості стільникових систем при створенні віртуального середовища в кіберпросторі за допомогою БПЛА, транспортних засобів, пристроїв IoT та пристроїв, що допомагають мережам локалізувати об'єкти та будувати карту навколишнього середовища. Також досліджено спільне багатовузлове радіочастотне сканування, оскільки радіочастотне сканування за допомогою спільної роботи відноситься до вузлів сканування, які діляться своїми спостереженнями один з одним і намагаються досягти загального консенсусу у відображенні навколишнього середовища, і при цьому було показано, що це значно покращує характеристики локалізації. Розглянута взаємодія знижує невизначеність вимірювань та забезпечує більше охоплення, а також більш високу точність та роздільну здатність вимірювання за рахунок об'єднання даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Y. C. Eldar, Sampling theory: Beyond bandlimited systems. Cambridge University Press, 2015.
2. J. Akhtar, B. Torvik, and K. E. Olsen, Compressed sensing with interleaving slow-time pulses and hybrid sparse image reconstruction, in Proc. 2017 IEEE Radar Conference (RadarConf). IEEE, 2017, pp. 0006–0010.
3. M. Z. Win, Y. Shen, and W. Dai, A theoretical foundation of network localization and navigation, Proceedings of the IEEE, vol. 106, no. 7, pp. 1136–1165, 2018.
4. Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Кичак В.М. Методи та засоби підвищення ефективності оцінювання фазового дрижання сигналів у телекомунікаційних системах: Монографія. - Вінниця: ВНТУ, 2015. - 140 с.
5. Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Стальченко О.В. Пристрій аналого-цифрового перетворення високочастотних сигналів. - Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.– 2013, № 2.– С.82-85.
6. Васильківський М. В. Оцінювання енергетичних характеристик радіоканалів міліметрового діапазону [Текст] / М. В. Васильківський, О. І. Мельничук, О. В. Стальченко // Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (СПРН-2019)", Вінниця, 14-16 листопада 2019 р. – 2019. – С. 80–81.
7. Васильківський М. В. Оптимізація параметрів інфокомунікаційних мереж п'ятого покоління [Текст] / М. В. Васильківський, С. О. Болдинюк // Матеріали I Міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні проблеми інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем (СПРН-2019)", Вінниця, 14-16 листопада 2019 р. – 2019. – С. 68–69.

Будаши Михайло Володимирович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mika@budash.dp.ua

Болдирева Ольга Сергіївна — аспірант групи 172-19а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt13bpoludenko@gmail.com

Варгатюк Ганна Леонідівна — аспірант групи 172-20а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mykhailo Volodymyrovych Budash — graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mika@budash.dp.ua

Olha Serhiivna Boldyreva — graduate student of group 172-19a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rtt13bpoludenko@gmail.com

Hanna Leonidivna Varhatiuk — graduate student of group 172-20a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylkivskyi** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ДОСЛІДЖЕННЯ СУПЕРКАНАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено особливості ефективної інтеграції суперканалу та каналу доступу 6G. Розглянуто меш-мережу із суперканалами 6G, які забезпечують гнучкість топології інфокомунікаційної мережі та можливість зв'язку на швидкості порядку Тбіт/с, що дозволить сформувати потенційно новий простір застосувань різноманітних телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв.

Ключові слова: технологія 6G, суперканал, інфокомунікаційна мережа доступу, меш-мережа, канал передавання даних.

Abstract

The features of the effective integration of the super channel and the 6G access channel have been studied. A mesh network with 6G superchannels is considered, which provide flexibility of the topology of the information communication network and the possibility of communication at speeds of the order of Tbit/s, which will allow to form a potentially new space of applications of various telecommunication and radio technical devices.

Keywords: 6G technology, super channel, information communication access network, mesh network, data transmission channel.

Вступ

Радіодоступ у бездротових системах в основному побудований на архітектурі P2MP, в якій мобільні пристрої підключаються до однієї або кількох базових станцій. З моменту впровадження 4G бездротовий зв'язок підтримує використання однорангових прямих каналів. Зв'язок між транспортними засобами (V2V) як практичний приклад зв'язку D2D було визначено у системах 4G LTE, а покращений протокол V2V представлений у системах 5G NR [1].

У структурі радіоінтерфейсу прямі канали NR запозичують ключові функції каналів доступу NR (зв'язок між пристроями користувача і базовими станціями). Таким чином, прямі канали стали невід'ємною частиною NR. Зокрема, прямі канали NR успадковують ключові концепції та базову структуру від каналів доступу NR, хоч і з деякими спрощеннями, такими як смуга пропускання, гнучка структура кадру, кодування, модуляція та форми сигналів. Пристрої користувача можуть швидко встановлювати прямі канали один з одним, незалежно від того, підключені вони до спільного стільника NR чи ні.

Багато нових застосувань 6G вимагають високої пропускної здатності та низької затримки. Такі застосування, включаючи Ultimate XR, голографічний дисплей, тактильну передачу, високодинамічне керування рухом, позиціонування та візуалізацію, зазвичай забезпечують зв'язок на короткій відстані між двома пристроями. Отже, щоб відповідати вимогам до пропускної спроможності на рівні Тбіт/с та затримці менше кількох мілісекунд, в епоху 6G будуть потрібні нові технології ближнього радіусу дії, такі як прямий суперканал. Ідеальними варіантами на таку технологію є терагерцовий зв'язок та оптичний бездротовий зв'язок (OWC), які пропонують надзвичайно широку смугу пропускання. Таким чином, очікується, що прямі суперканали 6G матимуть надзвичайно високу пропускну здатність та надзвичайно низьку затримку завдяки використанню нового ТГц-діапазону або OWC та зможуть підтримувати локальні меш-мережі [2].

Метою роботи є дослідження інфокомунікаційних мереж на основі технологій 6G з використанням інтегрованих суперканалів для підвищення гнучкості, пропускної здатності та мобільності телекомунікаційного обладнання.

Результати дослідження

Суперканали 6G та пов'язані з ними коміркові мережі повинні бути невід'ємною частиною загальної мобільної системи. Підхід D2D або V2V, представлений LTE або NR як зв'язок по прямому кана-

лу, розвантажує трафік базових станцій і полегшує зв'язок між пристроями на близьких відстанях. В 6G для каналів доступу широко використовуватимуться міліметрові хвилі, а для зв'язку на короткі відстані на більш високих частотах будуть застосовуватися ТГц-технології та OWC. З точки зору вимог до додатків, поточний спектр ІМТ стає надто переповненим. Оскільки, технологія 6G поєднає між собою безліч інтелектуальних пристроїв, які потребують гнучкі з'єднання для обміну контентом, орієнтованим на людину, а також інших типів міжмашинних комунікацій, таких як розумний інтелект та керування рухом на промисловому рівні, що вимагає величезної пропускної спроможності. Отже, щоб впоратися з попитом на бездротовий трафік, який стрімко зростає, терміново потрібен інтегрований суперканал, що використовує нові діапазони бездротового спектру.

Інтегровані суперканали мають кілька переваг перед виділеними каналами доступу та прямими каналами. Наприклад, динамічна локально організована суперканальна мережа, така як багатоланкова мережа, може відчутно розвантажити трафік каналу доступу, збільшити загальну ємність стільника, підвищити швидкість передачі даних користувача і, можливо, навіть зменшити затримку. Ця інтегральна архітектура також важлива у сценаріях застосування V2V. Зокрема, мережа може агрегувати всю інформацію датчиків з усіх сусідніх безпілотних транспортних засобів. У цій мережі пристрої можуть виявляти і підключатися один до одного через суперканали, навіть якщо вони не знаходяться в зоні покриття стільників. Інтегральна архітектура дозволить меш-мережі з суперканалами знайти баланс між гнучкістю, пропускною здатністю та мобільністю, тим самим досягнувши чудового поєднання показників [3].

На рис. 1 представлена меш-мережа із суперканалами 6G V2V, яка включає кілька каналів доступу і суперканали для обміну інформацією з датчиків та зображеннями з високою роздільною здатністю в реальному часі при автономному водінні. У сценарії V2V критично важливо використовувати меш-мережу з надзвичайно високою пропускною здатністю та малою затримкою. Завдяки інтеграції каналів доступу та суперканалів можна швидко створювати та налаштовувати меш-мережі.

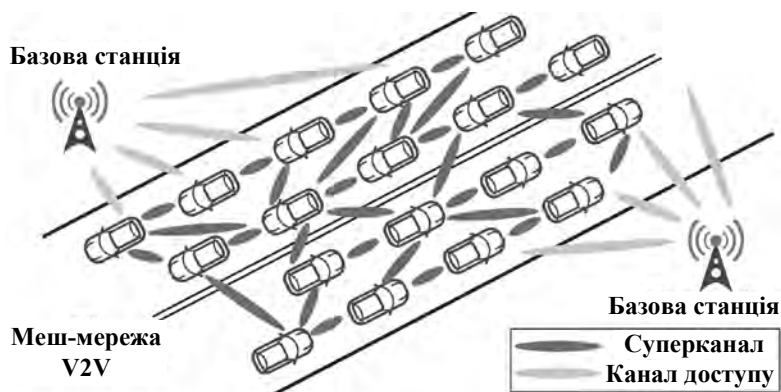


Рис. 1. Сегмент коміркової мережі із суперканалами 6G V2V

У 5G NR версії R16 прямі канали успадковують структуру каналів доступу (також відомих як U_c канали в 3GPP). Це означає аналогічне використання тієї ж форми сигналу, кодування, модуляції, структури кадру та MIMO. Отже, прямі канали NR і канали доступу U_c можуть бути інтегровані для спрощення реалізації обладнання та навіть повторного використання наборів мікросхем, що дозволяє значно скоротити витрати для постачальників обладнання.

Крім того, прямі канали 5G зв'язку також використовують деякі нові функції, включаючи синхронізацію, виділення ресурсів, HARQ і придушення взаємних завад. Ці функції можуть жорстко або гнучко контролюватись мобільною мережею. Розглянемо їх докладніше.

Для синхронізації по прямому каналу зв'язку різні типи джерел синхронізації, кожен з яких пов'язаний з пріоритетом синхронізації, вказуються для різних сценаріїв – у зоні покриття, поза зоною покриття та частковою зоною покриття, – щоб отримати один і той самий опорний час.

Для виділення ресурсів прямого каналу було визначено два режими. Режим 1 застосовується до сценаріїв у зоні покриття, коли ресурси прямого каналу виділяє мережа. У таких сценаріях канал U_c керує прямим каналом. Режим 2 застосовується як до сценаріїв у зоні покриття, так і поза зоною пок-

риття, коли абонентські пристрої автономно вибирають ресурси для зв'язку по прямому каналу. Ці ресурси можуть бути оперативно налаштовані мережею, коли передавальний пристрій знаходиться в зоні обслуговування, або попередньо налаштовані, коли він знаходиться поза зоною.

Повторна передача (HARQ) по прямому каналу підвищує надійність групової та одноадресної передачі. Показовим прикладом є розширення послуги NR V2X на всі автомобілі у безпілотній автоколоні. В даному випадку всі машини можуть отримувати інформацію від головної машини для керування автоколоною. Ця інформація дозволяє транспортним засобам скоординовано рухатися з меншим проміжком, ніж зазвичай, при цьому всі транспортні засоби рухаються разом та в одному напрямку. У цьому випадку ресурси зворотного зв'язку та повторної передачі HARQ можуть бути оперативно налаштовані мережею, коли автомобілі знаходяться в зоні обслуговування, або попередньо налаштовані, коли вони знаходяться поза зоною.

При боротьбі із взаємними перешкодами між внутрішньосмуговими прямими каналами використовується керування потужністю без зворотного зв'язку на основі втрат у тракці каналів U_u та прямих каналів. Наприклад, мінімальні втрати тракту каналу U_u і прямого каналу використовуються при визначенні потужності передавача. У режимі 2 виділення ресурсів для прямого каналу передавач пристрою може покладатися на декодування SCI і вимірювання потужності прийнятого опорного сигналу (RSRP) для визначення ресурсів-кандидатів, потенційно доступних для використання при автономному виборі, уникаючи при цьому конфліктів з ресурсами, зайнятими іншими кінцевими пристроями. Це допомагає пристрою боротися з перешкодами.

Висновки

Досліджено суперканали, що працюють у діапазонах ТГц та оптичних частот, які мають кілька переваг у порівнянні з традиційними технологіями радіочастотного зв'язку. Зокрема, вони використовують широкий спектр і мають підвищену стійкість до завад. Визначено, що при організації суперканалів бажано використовувати уніфіковану конструкцію фізичного рівня для ТГц-, оптичного та радіочастотного зв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. M. Z. Chowdhury, M. Shahjalal, M. Hasan, Y. M. Jang et al., The role of optical wireless communication technologies in 5G/6G and IoT solutions: Prospects, directions, and challenges, Applied Sciences, vol. 9, no. 20, p. 4367, 2019.
2. Z. Chen, X. Ma, B. Zhang, Y. Zhang, Z. Niu, N. Kuang, W. Chen, L. Li, and S. Li, A survey on terahertz communications, China Communications, vol. 16, no. 2, pp. 1–35, 2019.
3. M. Z. Chowdhury, M. T. Hossan, M. K. Hasan, and Y. M. Jang, Integrated RF/optical wireless networks for improving QoS in indoor and transportation applications, Wireless Personal Communications, vol. 107, no. 3, pp. 1401–1430, 2019.

Будаш Михайло Володимирович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mika@budash.dp.ua

Прикмета Андрій Володимирович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: botan.mua@gmail.com

Олійник Андрій Олегович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: w0lfend00@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mykhailo Volodymyrovych Budash — graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mika@budash.dp.ua

Andrii Volodymyrovych Prykmeta — graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: botan.mua@gmail.com

Andrii Olehovych Oliinyk — graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: w0lfend00@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylykivskyi** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ІНТЕГРОВАНІ МЕРЕЖНІ ТЕХНОЛОГІЇ 6G

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено технологію мережної інтеграції для підвищення пропускної здатності мережі за рахунок використання персоналізованої конструкції радіоінтерфейсу каналу доступу, включаючи різні можливості дуплексування та інваріантний напрямок каналу. Розглянуто ефективність використання гнучких технологій пересилання, таких як декодування та пересилання, стиснення та пересилання а також ретрансляція з підсиленням та пересиланням для роздільного або комбінованого використання в меш-мережі.

Ключові слова: технологія 6G, суперканал, інфокомунікаційна меш-мережа доступу, мережна інтеграція.

Abstract

The network integration technology for increasing the network bandwidth through the use of a personalized radio interface design of the access channel, including various duplexing capabilities and invariant channel direction, is investigated. The effectiveness of using flexible forwarding technologies such as decoding and forwarding, compression and forwarding, and relay with amplification and forwarding for separate or combined use in a mesh network is considered.

Keywords: 6G technology, super channel, information communication mesh access network, network integration.

Вступ

Суперканали мережі 6G повинні використовувати більш високочастотний спектр особливо для зв'язку на короткі відстані. Наприклад, вже пропонувалося використання надвисоких частот, таких як ТГц-діапазон та оптичний бездротовий зв'язок (OWC) [1, 2].

За останні кілька десятиліть терагерцовий зв'язок викликав великий дослідницький інтерес, особливо з погляду ТГц-модуляторів, антен та моделювання і оцінки ТГц-каналів [3]. ТГц діапазон, який знаходиться в діапазоні від 100 ГГц до 10 ТГц і знаходиться між міліметровим та оптичним діапазонами має унікальні характеристики. Наприклад, він пропонує у 100 разів більшу смугу пропускання, ніж звичайний радіочастотний спектр, що означає, що він може забезпечити надвисоку пропускну здатність. Однак компоненти зв'язку ТГц-діапазону (наприклад, підсилювачі потужності, змішувачі та антени) не позбавлені проблем з погляду енергоефективності та конструктивних обмежень. Отже, необхідні подальші дослідження підвищення характеристик пристроїв. Також важливо проводити розробку на рівні системи (наприклад, спільна розробка фізичного рівня та форми сигналів для компенсації обмежень пристрою).

За останні кілька років технології OWC досягли значного прогресу. Наприклад, зв'язок у видимому світлі (VLC) і точне відтворення світла (Li-Fi) вже стандартизовані, або продемонстровані [4, 5], а оптика у вільному просторі (FSO) використовувалася для дальнього зв'язку D2D [6], де джерела світла безпосередньо формують бездротові канали. Технологія VLC використовує світлодіод та фотодіод як джерело і приймач відповідно і при цьому світловий промінь модулюється, змінюючи інтенсивність для відображення нулів та одиниць безпосередньо в оптичну хвилю; ця модуляція повинна виконуватися досить швидко, щоб уникнути ефекту мерехтіння. Використання технології VLC у 5G попередньо протестовано у роботі [7]. Однак на технологію OWC суттєво впливають погодні умови та атмосферна турбулентність. Наприклад, туман послаблює оптичні сигнали, що зумовлює недоступність каналу OWC. На пом'якшення цієї проблеми спрямована гібридна технологія RF/OWC, яка поєднує переваги радіочастотного доступу (надійність) і OWC (ємність) і є прийнятним додатковим варіантом [8].

Метою роботи є дослідження ефективної мережної інтеграції з використанням уніфікованого ра-

діоінтерфейсу та меш-мережі із суперканалами.

Результати дослідження

Суперканали 6G потребують дослідження уніфікованих процедур фізичного рівня, таких як широкомовна передача, механізми довільного доступу, а також вимірювання та вибір ресурсів. На початку інтеграції, можливо, доведеться знову розглянути складові радіоінтерфейсу, включаючи форми сигналів, модуляцію, мультиплексування, кодування і схеми MIMO. За останні кілька років у цьому напрямку було досягнуто обнадійливого прогресу. Вже розглянута інтеграція 5G та VLC, використовуючи VLC для зв'язку між світлофорами та транспортними засобами. А також проаналізовано показники систем VLC на основі схеми 5G OFDMA або NOMA-OFDMA.

До мереж 6G буде підключено безліч пристроїв. Однак через обмежену зону покриття суперканалів зв'язку та перешкод для сигналів (наприклад, стіни, меблі і навіть люди можуть перешкоджати проходженню сигналу) важливим фактором при розробці суперканалів зв'язку є багатоланкова меш-мережа D2D. З'ясування того, як об'єднати нову конструкцію радіоінтерфейсу та мережеві технології (такі як канали доступу та мережі прямих каналів), також є важливою областю досліджень.

Також слід враховувати розподіл та спільне використання спектра різними суперканалами та каналами доступу. Через вузький промінь і коротку відстань ТГц або ОWC передачі відносно легко розділити один і той же спектр або канал між різними суперканалами і каналами доступу. Тим не менш, це підвищує вимоги до придушення взаємних перешкод між суперканалами з використанням технології спрямованого променя. Інтегрована конструкція повинна максимізувати пропускну здатність мережі за рахунок використання персоналізованої конструкції радіоінтерфейсу каналу доступу, включаючи різні можливості дуплексування та інваріантний напрямок каналу. При проектуванні суперканалів 6G також може знадобитися використання неліцензійного спектра або вимірювання за допомогою ліцензованої частини спектра.

Визначено, що технологія суперканалів 6G підтримуватиме формування променів як для одноланкової, так і багатоланкової передачі. Оскільки на надвисокій частоті суперканалів промені можуть бути дуже вузькими, необхідні дослідження в галузі керування променем з низькими витратами та мінімальним впливом на мобільність. Дослідження також має враховувати той факт, що передача променю між передавачем і приймачем може бути асиметричною, особливо в ОWC, через обмеження потужності, розміру та складності пристроїв [2]. Також необхідні дослідження інтеграції суперканалу та каналу доступу з точки зору керування радіочастотним, терагерцовим та оптичним променем, щоб вирішити проблеми з асиметричною передачею променю та блокуванням траси для певних каналів. При цьому також необхідно враховувати інтеграцію кількох суперканалів та каналів доступу [9].

Проводяться дослідження з використання гнучких технологій пересилання, таких як декодування та пересилання (DF), стиснення та пересилання (CF), а також ретрансляція з підсиленням та пересиланням (AF), для роздільного або комбінованого використання в меш-мережі. Крім того, кодування мережі РНУ може використовуватися в комірковій мережі для підвищення ефективності та надійності, а також зниження затримки [10].

При ефективній реалізації радіоінтерфейсу та мережевих технологій інтеграція суперканалу та каналу доступу 6G призведе до зміни парадигми. З урахуванням гнучкої топології мережі та можливості зв'язку на швидкості порядку Тбіт/с, які також забезпечують меш-мережі із суперканалами 6G, перед нами відкривається потенційно новий простір застосувань різноманітних пристроїв [11].

Висновки

Визначено, що при розробці мережі 6G необхідно передбачити допоміжні технології для інтеграції суперканалів та каналів доступу. Досліджено технології інтеграції суперканалів та каналів доступу з врахуванням необхідності використання екстремально широкої смуги спектру, що дозволяє досягти надвисокої пропускну здатності та швидкості передачі даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Y. Corre, G. Gougeon, J.-B. Doré, S. Bicaïs, B. Miscopain, E. Faussurier, M. Saad, J. Palicot, and F. Bader, Sub-THz spectrum as enabler for 6G wireless communications up to 1 Tbit/s, in Proc. 6G Wireless Summit, Mar. 2019, Levi Lapland, Finland.

2. M. Z. Chowdhury, M. Shahjalal, M. Hasan, Y. M. Jang et al., The role of optical wireless communication technologies in 5G/6G and IoT solutions: Prospects, directions, and challenges, *Applied Sciences*, vol. 9, no. 20, p. 4367, 2019.
3. Z. Chen, X. Ma, B. Zhang, Y. Zhang, Z. Niu, N. Kuang, W. Chen, L. Li, and S. Li, A survey on terahertz communications, *China Communications*, vol. 16, no. 2, pp. 1–35, 2019.
4. A. Bensky, *Short-range wireless communication*. Newnes, 2019.
5. D. Tsonev, S. Videv, and H. Haas, Light fidelity (Li-Fi): Towards all-optical networking, in *Proc. Conference on Broadband Access Communication Technologies VIII*, vol. 9007. International Society for Optics and Photonics, 2014, p. 900702.
6. A. K. Majumdar, *Advanced free space optics (FSO): A systems approach*. Springer, 2014.
7. F. Nizzi, T. Pecorella, S. Caputo, L. Mucchi, R. Fantacci, M. Bastianini, C. Cerboni, A. Buzzigoli, A. Fratini, T. Nawaz et al., Data dissemination to vehicles using 5G and VLC for smart cities, in *Proc. 2019 AEIT International Annual Conference (AEIT)*. IEEE, 2019, pp. 1–5.
8. M. Z. Chowdhury, M. T. Hossain, M. K. Hasan, and Y. M. Jang, Integrated RF/optical wireless networks for improving QoS in indoor and transportation applications, *Wireless Personal Communications*, vol. 107, no. 3, pp. 1401–1430, 2019.
9. Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Челоян В.А. Спектральний метод оцінювання джитеру в телекомунікаційних системах. - Вісник Вінницького політехнічного інституту, 2010, № 2, С. 109-114.
10. Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Кичак В.М. Методи та засоби підвищення ефективності оцінювання фазового дрижання сигналів у телекомунікаційних системах: Монографія. - Вінниця: ВНТУ, 2015. - 140 с.
11. Бортник Г.Г., Васильківський М.В., Стальченко О.В. Пристрій аналого-цифрового перетворення високочастотних сигналів. - Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.– 2013, № 2.– С.82-85.

Варгатюк Ганна Леонідівна — аспірант групи 172-20а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Болдырева Ольга Сергіївна — аспірант групи 172-19а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt13bpoludenko@gmail.com

Якубівська Наталія Володимирівна — студент групи ТКС-21мз, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nakubivska@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Hanna Leonidivna Varhatiuk — graduate student of group 172-20a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Olha Serhiivna Boldyreva — graduate student of group 172-19a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rtt13bpoludenko@gmail.com

Natalia Volodymyrivna Yakubivska — student of TKS-21m group, faculty of information electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nakubivska@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylkivskyi** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

БЕЗГРАНТОВИЙ МНОЖИННИЙ ДОСТУП ДО ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено технологію GF з підтримкою NOMA, яка здатна зменшити затримку доступу, обсяг службових даних керування сигнальним механізмом і споживання енергії пристроями, особливо при передачі малих пакетів і чутливих до затримки передач для економічних та енергоефективних пристроїв.

Ключові слова: енергоефективний пристрій, базова станція, бездротова мережа, безгрантовий доступ.

Abstract

NOMA-enabled GF technology is investigated, which is able to reduce the access delay, signal control service data volume, and device power consumption, especially for small packet and delay-sensitive transmissions for cost-effective and energy-efficient devices.

Keywords: energy-efficient device, base station, wireless network, grant-free access.

Вступ

Базові станції виконують передачу службової інформації (grant broadcast, GB) через ресурси, що динамічно плануються. На відміну від GB-передачі, GF-передача виконується через попередньо налаштовані або напівстатично налаштовані ресурси для користувачів висхідного або низхідного каналу передавання даних. Налаштовані таким чином ресурси можуть спільно використовуватися більш ніж одним користувачем GF, що може призвести до конфліктів передачі між користувачами GF, і тому GF-передача також називається конкурентною передачею. Завдяки напівстатичному механізму конфігурації схема GF-передачі, яку можна охарактеризувати фразою «прийшов і пішов», підходить для послуг та застосувань, які потребують малої затримки, таких як трафік URLLC. Більш того, схема GF-передачі має особливе значення для підтримки аперіодичного та чутливого до затримки трафіку, час прибуття якого непередбачуваний, але при цьому трафік має бути переданий відразу після його прибуття.

Схема GF-передачі також може значно заощадити потужність і знизити накладні витрати на сигналізацію передачі по висхідній лінії передавання завдяки тому факту, що їй не потрібно відправляти запит планування на базову станцію після прибуття трафіку і що вона може уникнути процесу детектування при отриманні контрольної інформації. Економія енергії внаслідок запобігання контролю запитів планування та детектування керуючих сигналів має першорядне значення для чутливих до потужності пристроїв, таких як інтелектуальні датчики (які потребують тривалого терміну служби батареї).

Однак через те, що схема базується на конкуренції, коли кілька користувачів можуть спільно використовувати часові та частотні ресурси, безгрантова передача по висхідному каналу може викликати певні конфлікти. Це, у свою чергу, може призвести до неминучих повторних передач та побоювань щодо надійності. На щастя, колізійний характер GF передачі можна подолати за допомогою переваг NOMA. За допомогою комбінації GF-передачі (висхідний канал зв'язку) і NOMA кожному користувачеві GF може бути напівстатично призначена ретельно розроблена або випадково обрана сигнатура NOMA попередньо сконфігурованого пулу сигнатур. Завади між користувачами, що викликані колізіями передачі, потім можуть бути усунені вдосконаленим приймачем NOMA, який має можливість з високою надійністю розділяти сигнали, що перекриваються. В результаті схема GF плюс NOMA є ключовою технологією, що забезпечує надійну, швидку та ефективну (висхідну) передачу даних у бездротовій мережі.

Схема GF з підтримкою NOMA здатна зменшити затримку доступу, обсяг службових даних керування сигнальним механізмом і споживання енергії пристроями, особливо при передачі малих пакетів і чутливих до затримки передач для економічних та енергоефективних пристроїв. Однак у цієї схеми все ще є деякі проблеми, які необхідно вирішити, такі як пошук оптимальної форми пілот-сигналу і дозвіл колізій в NOMA, оптимальний формат зворотного зв'язку GF HARQ, компроміси між зворотним зв'язком GF і повторною передачею, а також компроміси між досягнутими швидкостями, довжиною пакета та надійністю (з точки зору теорії інформації). Останнім часом вивчення цих тем є надзвичайно актуальним завданням. Огляд [1] охоплює ранню роботу з вирішення проблеми доставки коротких пакетів з погляду теорії інформації, а також недавню роботу з оцінки характеристик GF схеми з NOMA.

Метою роботи є дослідження ефективної технології GF плюс NOMA, яка забезпечує надійну, швидку та ефективну (висхідну) передачу даних у бездротовій мережі.

Результати дослідження

GF-передача, як перспективна схема передачі для зменшення обсягу службових сигналів і скорочення затримки передачі, обговорювалася і була представлена в першому випуску стандарту NR (R15) для передач як по висхідному, так і по низхідному каналу. При GF-передачі по висхідному каналу ресурси користувача напівстатично конфігуруються базовою станцією в межах одного періоду, що конфігурується, при цьому передбачається, що такі сконфігуровані ресурси є періодичними в часі. Після налаштування такі ресурси можуть бути негайно використані користувачем, що гарантує передачу малої затримки. При передачі через низхідний канал ресурси користувача можуть використовуватися тільки після того, як вони активовані динамічним сигналом від базової станції, що допомагає уникнути непотрібного детектування передачі по низхідному каналу на стороні користувача і знизити його споживання енергії.

Крім того, користувач може мати кілька GF конфігурацій одночасно для обслуговування різних типів трафіку з різноманітними вимогами до послуг, що може додатково покращити як затримку, так і надійність. Для зменшення енергоспоживання та затримки, стандарти NR R16 і R17 додатково охоплюють передачу по прямому каналу (від пристрою до пристрою), особливо в сценаріях V2X, і передачу в неактивному стані (проміжний стан між очікуванням та активним), щоб зменшити енергоспоживання та час очікування.

Через те, що трафік бездротової мережі за своєю природою спорадичний, виявлення активного користувача є проблемою при GF-передачі для множинного доступу. При GF-передачі висхідним каналом зв'язку базова станція повинна виявляти активних користувачів перед декодуванням і відновленням сигналів. Зазвичай процес виявлення ґрунтується на пілотних сигналах або сигнатурах передачі даних. Отже, форма пілотних сигналів або сигнатур та відповідні алгоритми детектування мають вирішальне значення для передачі GF. В багатьох роботах [2, 3] було доведено, що завдання детектування сигналу може бути змодельована як завдання стиснутої вибірки (compressed sensing, CS), коли існуючі результати теорії стиснутої вибірки можуть бути використані для полегшення проектування схем безгрантового доступу.

У 2009 р. для вирішення задачі CS-детектування було запропоновано алгоритм наближеної передачі повідомлень (approximate message passing, AMP) [4]. З того часу AMP використовувався як стандартний алгоритм детектування в задачі стиснутої вибірки, і для різних сценаріїв застосування було запропоновано безліч алгоритмів AMP. У 2011 році в [4] було запропоновано алгоритм узагальненої наближеної передачі повідомлень (generalized approximate messaging passing, GAMP) для роботи з більш складними моделями з нелінійними відношеннями між входами та виходами. У 2017 р. [2] було запропоновано покращений алгоритм AMP на основі шумоподавлювача з пороговим значенням MMSE для виявлення активних користувачів у сценаріях GF-передачі з масовим підключенням. Крім того, цей покращений алгоритм AMP може використовуватись для безгрантового доступу у поєднанні з конфігураціями масивного MIMO [3]. Знову ж таки, у 2017 році в [4] було запропоновано алгоритм ортогональної наближеної передачі повідомлень (orthogonal approximate message passing, OAMP), який, як стверджувалося, забезпечує досягнення оптимальних за Байесом результатів з більш високою швидкістю збіжності, ніж традиційний алгоритм AMP.

Хоча безгрантовий доступ у поєднанні з NOMA може пом'якшити проблему колізії сигналів даних, більшість схем NOMA, як і раніше, потрібна хороша оцінка каналу. Тому для GF на основі

NOMA потрібна розробка ортогонального або майже ортогонального пілот-сигналу. Це спричинить великі накладні витрати на пілот-сигнал у сценаріях масового підключення, особливо при передачі пакетів невеликого розміру. В академічних та промислових установах дослідники запропонували можливі вирішення цієї проблеми. Наприклад, у 2017 році в [3] для вирішення вищезазначеної проблеми було запропоновано структуру некогерентної передачі із загальною кодовою книгою. Там було дано деяке теоретичне обґрунтування цього підходу. Даний підхід отримав назву довільного доступу без джерела (unsourced random access) - рішення без будь-якого планування або пілотних сигналів і, таким чином, що дозволяє уникнути проблеми колізії пілотних сигналів, - і націлений на масове підключення з невеликою довжиною блоку. Пізніше було запропоновано деякі поліпшені схеми у межах цієї структури, наприклад [4]. За допомогою таких схем, як поділ субблоків та міжблочне кодування, або тензорна модуляція [2], концепція довільного доступу без джерела призводить до реалізованих рішень безгрантового доступу. Крім того, довільний доступ без джерела у поєднанні з алгоритмами на основі стиснутої вибірки на стороні приймача може стати одним із кандидатів на рішення для великомасштабного доступу в майбутньому.

Висновки

Досліджено метод довільного доступу без джерела як рішення без будь-якого планування або пілотних сигналів і, таким чином, що дозволяє уникнути проблеми колізії пілотних сигналів, - і націлений на масове підключення з невеликою довжиною блоку. Також було запропоновано деякі поліпшені схеми у межах дослідженою структури. Визначено, що за допомогою таких схем, як поділ субблоків та міжблочне кодування, або тензорна модуляція, концепція довільного доступу без джерела призводить до реалізованих рішень безгрантового доступу. Розглянуто довільний доступ без джерела у поєднанні з алгоритмами на основі стиснутої вибірки на стороні приймача, який може стати одним із кандидатів на рішення для великомасштабного доступу в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Y. Liu, Z. Qin, and Z. Ding, Non-orthogonal multiple access for massive connectivity. Springer, 2020.
2. X. Meng, L. Zhang, C. Wang, L. Wang, Y. Wu, Y. Chen, and W. Wang, Advanced NOMA receivers from a unified variational inference perspective, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2020.
3. R. Calderbank and A. Thompson, Chirrup: A practical algorithm for unsourced multiple access, Information and Inference: A Journal of the IMA, vol. 9, no. 4, pp. 875–897, Dec. 2020.
4. A. Decurninge, I. Land, and M. Guillaud, Tensor-based modulation for unsourced massive random access, IEEE Wireless Communications Letters, 2021.

Варгатюк Ганна Леонідівна — аспірант групи 172-20а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Болдырева Ольга Сергіївна — аспірант групи 172-19а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rtt13bpoludenko@gmail.com

Якубівська Наталія Володимирівна — студент групи ТКС-21мз, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nakubivska@gmail.com

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Hanna Leonidivna Varhatiuk — graduate student of group 172-20a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Olha Serhiivna Boldyreva — graduate student of group 172-19a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rtt13bpoludenko@gmail.com

Natalia Volodymyrivna Yakubivska — student of TKS-21m group, faculty of information electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nakubivska@gmail.com

Supervisor: **Mykola Volodymyrovych Vasylykivskyi** — candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Information Communication Systems and Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ СЕНСОРІВ У БАГАТОКАНАЛЬНІЙ РАДІОТЕХНІЧНІЙ СИСТЕМІ НА FPGA ДЛЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН ІЗ ЯДРОМ NIOS II

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Додано підтримку взаємодії із цифровими сенсорами до багатоканальної радіотехнічної системи частотних перетворювачів фізичних величин з використанням радіовимірювальних сенсорів на основі транзисторної структури з від'ємним диференціальним опором, із ядром NIOS II.

Ключові слова: I2C; FPGA; NIOS II; ПЛІС; цифрові сенсори; багатоканальна радіовимірювальна система; частотний перетворювач; транзисторна структура з від'ємним опором

Abstract

Added support for interaction with digital sensors to the multi-channel radio engineering system of frequency converters of physical quantities using radio measuring sensors based on a transistor structure with a negative differential resistance, with a NIOS II core.

Keywords: I2C; NIOS II; FPGA; digital sensors; multi-channel radiomeasuring system; frequency transducer; transistor structure with negative resistance

Вступ

На даний час важко знайти широко доступні рішення які б задовільнили вимоги, щодо одночасного вимірювання значень сенсорів з цифровими і частотними виходами. Сенсори із цифровими виходами більш поширені ніж із частотними, також різновидів цифрових сенсорів існує набагато більше ніж частотних. Можливість використання у багатоканальній радіотехнічній системі на FPGA для частотних перетворювачів фізичних величин [2], одночасно двох типів сенсорів, значно розширить спектр її можливих шляхів використання. Підтримка ядра NIOS II [1] дозволяє одночасно аналізувати значення із двох типів сенсорів і застосовувати до них різні алгоритми фільтрації і обробки.

Результати розробки та дослідження

Для комунікації із цифровими сенсорами було обрано один із найпоширеніших протоколів - I2C [4]. Ця шина є однією з модифікацій послідовних протоколів обміну даних. У стандартному режимі забезпечується передача послідовних 8-бітних даних зі швидкістю до 100 кбіт/с, і до 400 кбіт/с в "швидкому" режимі. Для здійснення процесу обміну інформацією по I2C шині, використовується всього два сигнали лінія даних SDA лінія синхронізації SCL, рисунок 1. Проста двохпровідна послідовна шина I2C мінімізує кількість з'єднань між ІС, що призводить до зменшення об'єму комунікаційних сполучень. Як результат - друковані плати стають простішими і технологічними при виготовленні.

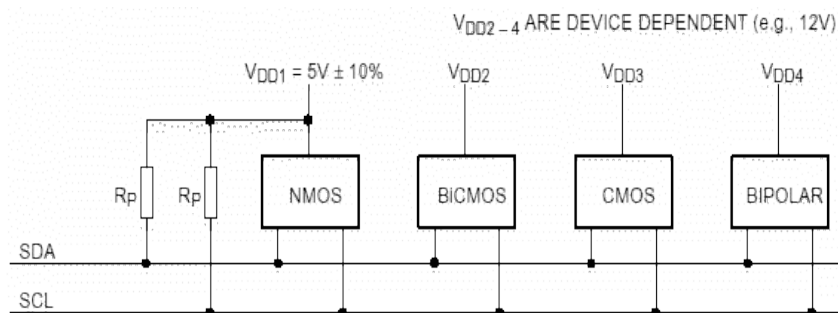


Рисунок 1 – Підключення декількох пристроїв до спільної шини

У попередній версії схеми, рисунок 2, вже було інтегровано ядро NIOS II і перероблено всі основні блоки під інтерфейси ядра [5]. Для інтеграції підтримки цифрових сенсорів у існуючу схему було виконано наступне: створено інтерфейс ядра для підтримки I2C блоку, реалізовано I2C протокол у вигляді окремого блоку для взаємодії із цифровими сенсорами, написано ПЗ для підтримки I2C у ядрі.

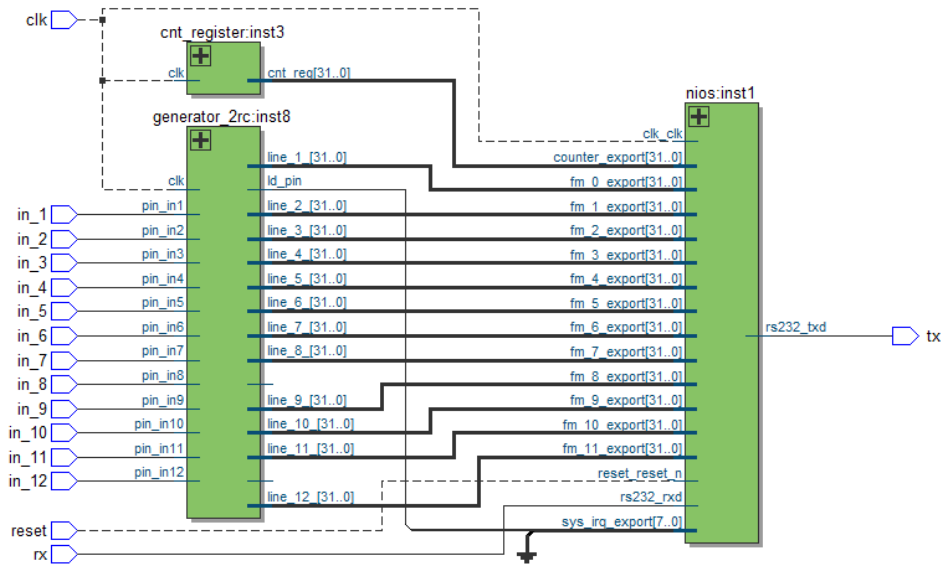


Рисунок 2 – Схема багатоканального частотоміра з використанням ядра NIOS II

Було створено I2C інтерфейс який реалізує I2C протокол, рисунок 3, у ядрі, для цього довелося повторно згенерувати блок ядра [3], рисунок 4



Рисунок 3– Графічне відображення інтерфейсу для блоку «I2C»

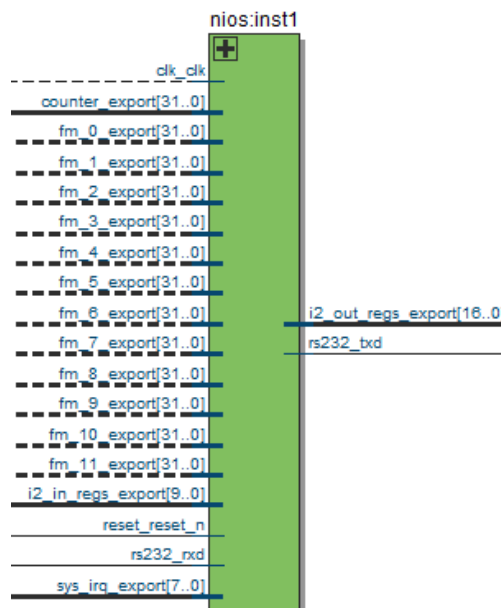


Рисунок 4 – Блок представлення мікропроцесорного ядра NIOS II і його елементів разом із I2C інтерфейсом

Реалізація I2C протоколу відсутня у стандартній бібліотеці [6], тому, він був реалізований апаратно у вигляді окремого системного блоку, рисунок 5.

Призначення входів/виходів:

1. clk – сигнал від зовнішнього тактового генератора;
2. reset_n – очищення внутрішнього стану до початкових значень;
3. ena – керує дозволом на виконання транзакцій;
4. addr – 7-ми розрядна шина значення якої відповідають адресу веденого пристрою;
5. rw – вказує напрямок передачі даних;
6. data_wr – 8-ми розрядна шина значення якої відповідає байту даних призначеного для відправки веденому;
7. busy – вказує на процес виконання транзакції;
8. data_rd – 8-ми розрядна шина, яка зберігає зчитаний байт з веденого;
9. ack_error – вказує на виникнення помилки під час транзакції;
10. sda – послідовна лінія даних;
11. scl – послідовна лінія тактування.

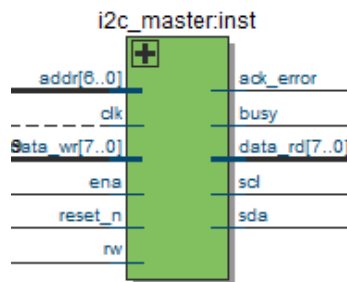


Рисунок 5– Блок реалізації I2C приймача/передавач

В кінцевому результаті було розроблено схему, рисунку 6, для приладу на основі FPGA фірми Altera Cyclone IV, який базується на мікропроцесорному ядрі NIOS II, має 12 вимірювальних каналів для сенсорів з частотним виходом, підтримує сенсори із цифровими виходами. Максимальна допустима кількість мікросхем, приєднаних до однієї I2C шини, обмежується максимальною ємністю шини яка становить 400 пФ. У якості вихідного інтерфейсу використовується цифровий протокол UART. Також для підтримки I2C протоколу і цифрових сенсорів було розроблено ПЗ яке доповнює попередню версію реалізації і дозволяє обробляти дані з частотомірів і цифрових сенсорів одночасно.

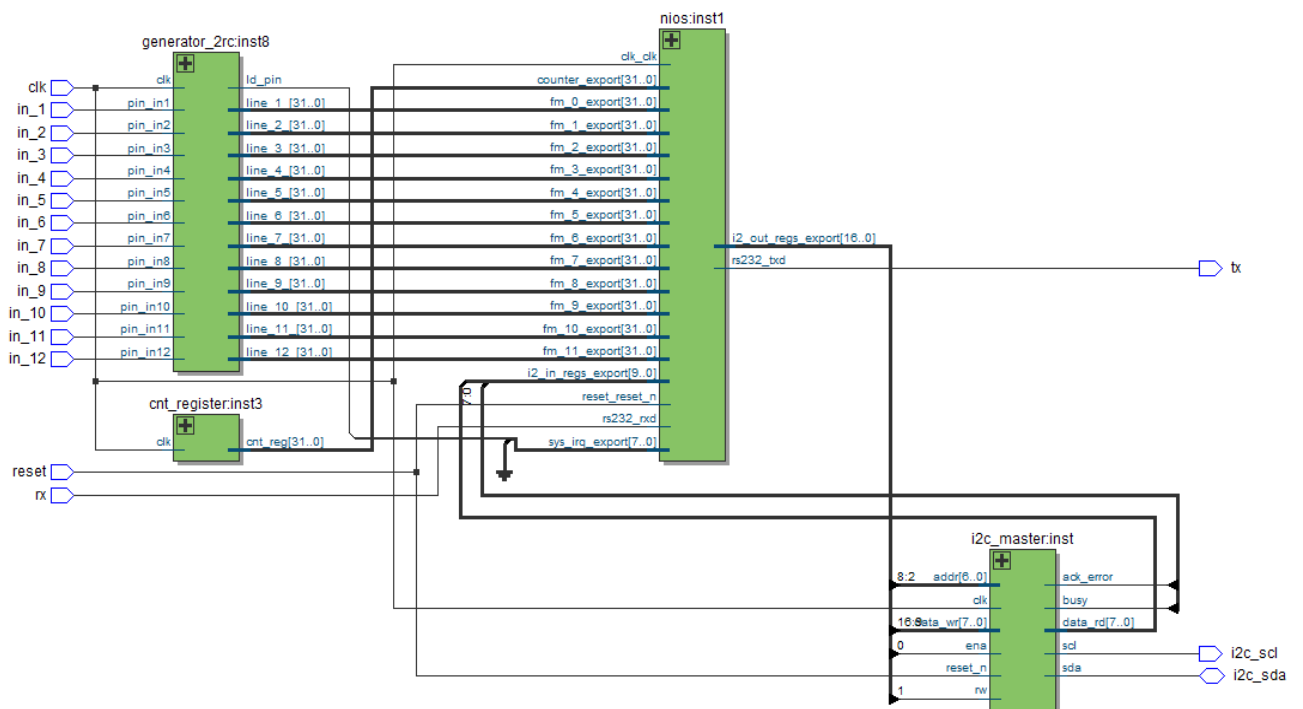


Рисунок 6 – Схема багатоканального частотоміра з використанням ядра NIOS II і підтримкою цифрових сенсорів

Висновки

Інтегровано підтримку цифрових сенсорів у існуючу схему, створено інтерфейс ядра для підтримки I2C блоку, реалізовано I2C протокол у вигляді окремого блоку для взаємодії із цифровими сенсорами, написано ПЗ для підтримки I2C у ядрі. Можливість використання у багатоканальній радіотехнічній системі на FPGA для частотних перетворювачів фізичних величин, одночасно двох типів сенсорів, значно розширює спектр її можливих шляхів використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Nios II Processor Reference Handbook. – San Jose: Altera, 2016. – 11 с.
2. Осадчук В. С., Осадчук А. В. Реактивные свойства транзисторов и транзисторных схем. - Винница: «Универсум-Винница», 1999. – 275 с.
3. Quartus Prime Standard Edition. [Електронний ресурс]: - Режим доступу: <https://fpgasoftware.intel.com/15.1/?edition=standard&platform=windows>
4. THE I2C-BUS SPECIFICATION. – Amsterdam: Philips Semiconductors, 1998.
5. Nios II Processor Reference Handbook. – San Jose: Altera, 2016. – 2 с.
6. Nios II Processor Reference Handbook. – San Jose: Altera, 2016. – 9 с.

Осадчук Александр Владимирович — докт. техн. наук, проф., зав. кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, osadchuk.av69@gmail.com

Осадчук Ярослав Александрович — канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет

Скоцук Валентин Костянтинович — аспірант кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет

Oleksandr Osadchuk — Doc. Tech. Sc., prof. Head of Department of Information Radio Engineering Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, osadchuk.av69@gmail.com

Iaroslav Osadchuk — Ph.D.Tech., Associate Professor Department of Information Radio Engineering Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

Valentyn Skoshchuk — graduate student of the Department of Information Radio Engineering Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО КІНЕМАТОГРАФА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті досліджуються тенденції розвитку сучасного українського кінематографа.

Ключові слова: український кінематограф, кінорежисер, кінофестиваль.

Abstract

The article examines the development trends of modern Ukrainian cinematography.

Keywords: Ukrainian cinematography, film director, film festival.

Вступ

Український кінематограф минулого сторіччя зумів здобути світове визнання. Стрічки «Земля» (1930) Олександра Довженка та «Тіні забутих предків» (1964) Сергія Параджанова відомі великій кількості світових кінознавців, адже свого часу режисери змогли досягти інновацій в кінематографі. Проте ці, та багато інших стрічок тієї епохи – це вже історія. З розпадом Радянського Союзу розпочалась нова епоха українського, незалежного кіно, якому судилося пройти важкий шлях від тоталітарного контролю, зросійщення та занепаду до культурного відродження та розквіту.

Мета статті – дослідження тенденцій розвитку сучасного українського кінематографа.

Результати дослідження

Сучасний український кінематограф розпочав свій шлях у 1990-х роках, разом із розпадом Радянського Союзу. В цей же час Україна переживає економічну кризу та процеси державотворення. Число випущених художніх кінострічок у порівнянні з кінцем 1980-х рр. зменшувалось в геометричній прогресії, в 1992 р., кількість знятих кінофільмів сягала 45, а у 2000 році їх було лише 4 [1]. Також тенденцію «поховання» українського кіно підтверджують такі цифри: у 1996 р. із коштів, запланованих бюджетом на потреби кіновиробництва, було виділено 67,8%; у 1997 р. - 45,2%; у 1998 р. кінематограф одержав 27,2%; а у 1999 р. - лише 14,0% [3, с. 108]. Верховна Рада України спробувала врегулювати політику з питань кіно, прийнявши Закон України «Про Кінематографію» 13 січня 1998 р. У ньому врегульовано правові основи виробництва та розповсюдження кінофільмів в Україні.

Також варто звернути увагу, що в 1990-х роках, продовжувався російський вектор розвитку кіно. Це доводить той факт, що переважна більшість кінофільмів, знятих в Україні, були російськомовними, також цю тезу підтверджує те, що значну кількість стрічок було знято спільно з російськими студіями. З відносно позитивного, можна зазначити те, що український кінематограф розвивав комерційний вектор, на це вказує поява приватних спонсорів та нових для нашого глядача жанрів: кримінальна драма, пригодницькі та еротичні фільми, але з іншого боку, через фінансування приватними компаніями, ці кінофільми орієнтувались більше на російський ринок. Серед відомих режисерів подібних жанрів були: Юрій Ілленко, Дмитро Томашпольський, Григорій Кохан та Олександр Муратов. Зі здобуттям незалежності України в українському кіно почали підіймати теми, які були заборонені в СРСР, зокрема: викриття злочинів радянської влади, Голодомор (1932-1933), трагедія на Чорнобильській АЕС. Серед таких фільмів можна виокремити «Танго смерті» (1991) Олександра Муратова, «Із життя Остапа Вишні» (1991) Ярослава Ланчака, «Секретний ешелон» (1993) Ярослава Лупія, «Голод 33» (1991) Олеся Янчука, «Десять років відчуження» (1996) Сергія Буковського.

Початок нового тисячоліття обіцяв відродження українського кінематографа, оскільки у 2000 р. на потреби кіно було виділено рекордні 95,6% від передбаченої бюджетом суми. Проте вже 2001 р. ця

частина склала лише 66% від запланованої [3, с. 108]. Цей період запам'ятовується перемогою «Тиру» (2000) Тараса Томенка у 2001 р. в номінації «Панорама» Берлінського міжнародного кінофестивалю та виходом доволі суперечливої за відгуками різних критиків «Чорної Ради» (2001) Миколи Засєєва-Руденка. Ситуація почне змінюватись після «Помаранчевої Революції» 2004 р., події якої в кінематографі зображені у стрічках «Помаранчеве небо» (2006) Олександра Кірієнка, «Прорвемось!» (2006) Івана Кравчишина та «Оранджлав» (2006) Алана Бадоева. Після певних політичних зрушень в Україні збільшилося фінансування державного кінематографа, а у 2005 р. Постановою Кабінету Міністрів України № 1111 було утворено Державну службу кінематографії. Своєї черги, того ж 2005 р. короткометражний фільм «Подорожні» Ігоря Стрембіцького здобув нагороду «Золота пальмова гілка» на кінофестивалі в Каннах.

Але по-справжньому український кінематограф почне розквітати у 2010-х рр. 28 березня 2011 року в результаті реформ було ліквідовано Державну службу кінематографії, натомість створено Державне агентство України з питань кіно, яке реалізовує державну політику у сфері кінематографії. З моменту створення держава суттєво збільшила фінансування кіновиробництва. Зі стрімким розвитком технологій виробництво кінофільмів стає дешевшим та якіснішим. Значних обертів набирають кінофестивалі, такі як: «Молодість», Одеський міжнародний кінофестиваль, Docudays UA, Wiz-Art. На українських телеекранах з'являється ціла плеяда нових режисерів та акторів. В цей час випускається серія успішних кінострічок: «Гамер» (2012) Олега Сенцова, «Вій» (2014) Олега Степченка, «Синевір» (2013) братів Альошечкінів. У 2011 р. вже другу для українського кіно «Золоту пальмову гілку» здобуває кінофільм «Крос» Марини Вроди, а у 2012 р. «Ядерні відходи» Ярослава Слабошпицького здобувають нагороду «Срібний леопард» на міжнародному кінофестивалі у Швейцарії.

«Революція Гідності» 2013-2014 рр. надала додаткового поштовху відродженню українського кіно. Українські кінофільми почали збирати чималу касу в українському кінопрокаті. Першим таким кінофільмом був «Поводир» (2014), який здобув гран-прі на Варшавському міжнародному кінофестивалі. У 2018 р. вперше українські фільми увійшли до 20-ти найкасовіших фільмів українського кінопрокату за підсумками року. Найпопулярнішими виявились фільми: «Секс і нічого особистого», «Свінгери», «Dzidzio. Перший раз», «Сказане весілля» та «Я, ти, він, вона».

Через російську агресію на сході України з'являється потреба у розповіді про злочинні дії окупантів. Серед таких фільмів найуспішнішими є: «Кіборги» (2017) Ахтема Сейтаблаєва, «Позивний Бандерас» (2018) Зази Буадзе та «Донбас» (2018) Сергія Лозниці, який здобув нагороду в номінації «Особливий погляд» на кінофестивалі в Каннах та став претендентом на Оскар. Водночас з'явилися фільми про окупацію Криму: «Хайтарма», «Додому» Ахтема Сейтаблаєва, «Крим. Як це було» Костянтина Кляцкіна.

Висновок

У процесі дослідження можемо відзначити, що через певні фактори, які виникали після розпаду Радянського Союзу, сфера українського кінематографа почала активно розвиватися, здобула визнання та незалежність. У дослідженні тенденцій ми простежили, як разом із національним відродженням, розпочався розквіт кіно, з'явилась низка нових режисерів, які заявили про себе світу з позитивного боку, здобувши різні нагороди на міжнародних фестивалях; відбулися зміни жанрів українського кінематографа під впливом криз та революцій.

З огляду на вищезазначене, можна побачити, що сучасний український кінематограф виборює місце на світовій арені. Маючи жагу до змін та можливість адаптації до нових умов, український кінематограф продовжує свій розвиток під призою формування національної свідомості та патріотизму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державне агентство України з питань кіно. Каталог фільмів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://usfa.gov.ua/movie-catalog/>
2. Дмитро Десятерик. Українське кіно 2000-х: спроба народження. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://detector.media/withoutsection/article/55308/2010-08-27-ukrainske-kino-2000-kh-sproba-narodzhennya/>
3. Зубавіна І. Б. Кінематограф незалежної України: тенденції, фільми, постаті / Інститут проблем сучасного мистецтва Академії мистецтв України. К.: ФЕНІКС, 2007. 296 с.

4. Нариси з історії кіномистецтва України / Акад. мистецтв України, Ін-т пробл. сучас. мистецтва; редкол.: В Сидоренко (голова) та ін.; ред.-упоряд. І. Зубавіна. Київ: Інтертехнологія, 2006. 872 с.
5. Сідлецька Т. І. Історія української культури. Ч.ІІ: навч. пос. Вінниця: ВНТУ, 2016. 78 с.

Маковій Андрій Васильович – студент групи 5ПІ-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: makoviystud@gmail.com

Науковий керівник - Сідлецька Тетяна Іванівна, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidletska79@gmail.com

Makovii Andrii V. – student of the 5PI-22b group, faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia e-mail: makoviystud@gmail.com

Supervisor - Sidletska Tetiana I., Candidate of Art Criticism (Ph.D.), assistant professor of Social and Political Sciences Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidletska79@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ МЕРЕЖІ СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі здійснено аналітичне дослідження розподілу напруженості електричного поля мережі стільникового зв'язку. Розглянуто вплив земної поверхні на поширення радіохвиль за припущення, що земна атмосфера однорідна. Використані аналітичні співвідношення для розрахунку складових електромагнітного поля вертикально розташованого електричного диполя, як передавальної антени базової станції.

Ключові слова: електромагнітне поле, електричне поле, вектор напруженості, стільникова мережа.

Abstract

In the work, an analytical study of the distribution of the electric field strength of the cellular network is carried out. The effect of the earth's surface on the propagation of radio waves is considered under the assumption that the earth's atmosphere is homogeneous. Analytical relations are used to calculate the components of the electromagnetic field of a vertically positioned electric dipole, as a transmission antenna of a base station.

Keywords: electromagnetic field, electric field, voltage vector, cellular network.

Вступ

Визначення параметрів каналу зв'язку має ключове значення при розробці будь-якої системи зв'язку [1]. Властивості каналу, внесені спотворення і завади, а також припустима ширина спектра переданого сигналу визначають максимальну швидкість передачі даних при заданій якості. Таким чином, перед проектуванням будь-якої системи зв'язку розроблювач повинен визначити параметри каналу передачі даних у цій системі [1].

Параметри каналу передачі сигналу залежать від типу системи зв'язку [1, 2]. Властивості каналів різних систем – стільникових, супутникових або призначених для зв'язку всередині приміщень – мають значні відмінності друг від друга.

Метою роботи є аналітичне дослідження розподілу напруженості електричного поля мереж стільникового зв'язку стандарту GSM-900.

Результати дослідження

Під радіопокриттям розуміють можливість передачі повідомлень в локальних мережах заданої просторової зони. Як правило, межею зони є коло, у центрі якої розташована базова станція [2].

Розглянемо класичні умови здійснення радіозв'язку з заданою надійністю і достовірністю [2]. Таких умов дві:

- спотворення сигналу в процесі передачі не повинні перевищувати допустимих норм;
- повинне бути забезпечене визначене перевищення потужності сигналу над потужністю різного роду завод на вході приймача, що залежить від необхідної достовірності прийому.

Перша умова визначає смугу частот неспотвореної передачі тобто швидкість і кількість каналів. Згадані технічні параметри однозначно закладені при проектуванні апаратури для локальних мереж зв'язку. Тому перша умова виконується автоматично.

При формулюванні другої умови потрібно оперувати значеннями потужностей сигналу і перешкод, що істотно залежать від конкретних умов експлуатації системи. Предметний аналіз показаних умов дозволяє не тільки визначити зони радіопокриття, але і виробити рекомендації по

зміні конфігурації й експлуатаційні параметри системи з метою розширення цих зон [3].

Умовою радіопокриття просторової зони при організації зв'язку в локальних мережах варто вважати забезпечення необхідного перевищення в зоні прийому рівня сигналу над рівнем перешкод [1, 4]

$$E \leq E_n, \quad (1)$$

де E - напруженість поля, що створюється передавальною антеною; E_n - необхідна напруженість поля в точці прийому, обумовлена рівнем зовнішніх і внутрішніх перешкод.

В випадку коли рівень зовнішніх перешкод великий, а ККД приймальної антени не занадто малий (режим великих зовнішніх перешкод), внутрішніми шумами приймача можна знехтувати [5, 6]. У такому випадку необхідна напруженість може бути визначена з виразу

$$E_n = K \cdot E_{\partial 1} \cdot \sqrt{\frac{B}{D_2}}, \quad (2)$$

де K - коефіцієнт перевищення по напрузі рівня сигналу над рівнем перешкод, або коефіцієнт захисту; $E_{\partial 1}$ - діюча (середньоквадратична) напруженість поля зовнішніх перешкод віднесена до одиничної смуги частот (звичайно 1 кГц); B - смуга частот у який визначається потужність шуму; D_2 - коефіцієнт направленої дії приймальної антени.

У випадку використання низкочутливих приймачів необхідно враховувати і шуми приймача

$$E_n = K \cdot \sqrt{(E_{\partial 1})^2 \cdot \frac{B}{D_2} + \frac{U_0^2}{\eta_2 \cdot L_{д2}}}, \quad (3)$$

де η_2 - ККД приймальної антени; $L_{д2}$ - діюча висота приймальної антени, U_0 - гранична чутливість приймача мобільної станції, що пов'язана з реальною чутливістю співвідношенням

$$U_0 = \frac{U_p}{\gamma}, \quad (4)$$

де γ - відношення сигнал/шум, прийняте при визначенні реальної чутливості радіоприймача.

Для визначення напруженості поля, що утворюється передавальною антеною, у місці прийому, урахування впливу поверхні Землі, і неоднорідності атмосфери, вводиться поняття функції ослаблення поля вільного простору V , яку також називаються множителем ослаблення

$$V = \frac{\bar{E}}{E_0} = |V| \cdot \exp(j \cdot \arg V), \quad (5)$$

де E - напруженість поля на відстані R від передавальної антени при поширенні в реальних умовах; E_0 - напруженість поля на тій ж відстані при поширенні у вільному просторі. На підставі (5) можна записати

$$\bar{E} = |E_0| \cdot \exp(j \cdot \varphi_0 + \arg V), \quad (6)$$

$$|E_0| = \frac{\sqrt{30 \cdot P_1 \cdot D_1}}{r}, \quad (7)$$

де $|E_0|$ - діюче значення напруженості поля у вільному просторі; P_1 - потужність випромінювання в передавальній антені; D_1 - коефіцієнт спрямованої дії передавальної антени

$$\varphi_0 = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} \cdot r, \quad (8)$$

де φ_0 - фаза хвилі при розповсюдженні у вільному просторі.

Відомо, що значення функції ослаблення V залежить від багатьох чинників:

- відстані між передавальною і приймальною антенами;
- висоти підйому антен над поверхнею Землі;
- довжини хвилі;
- виду поляризації радіохвиль;
- характеру рельєфу місцевості на трасі;
- стану атмосфери.

Для чисельного визначення значення V необхідно вирішити задачу дифракції електромагнітної хвилі навколо поверхні Землі. Вирішення такої задачі на основі рівнянь Максвелла і припущення, що Земля є гладкою сферичною поверхнею, а атмосфера однорідна, у загальному виді дане в [5, 6]. Надалі вирішення уточнюється за рахунок поправок, що враховують неоднорідність електричних параметрів Землі й атмосфери.

У результаті вирішення, з урахуванням відповідних граничних умов на поверхні Землі, отримано вираз

$$V(x, y_1, y_2, q) = e^{j \cdot \frac{\pi}{4}} \cdot 2 \cdot \sqrt{\pi \cdot x} \cdot \sum_{s=1}^{\infty} \frac{e^{j \cdot t_s \cdot x}}{t_s - q^2} \cdot \frac{\omega_1 \cdot (t_s - y_1)}{\omega_1 \cdot (t_s)} \cdot \frac{\omega_1 \cdot (t_s - y_2)}{\omega_1 \cdot (t_s)}, \quad (9)$$

$$x = \frac{R}{R'}, \quad (10)$$

де x - параметр; R - відстань між передавальною і приймальною антенами; R' - безрозмірна відстань між антенами;

$$R' = \sqrt[3]{\frac{R_3^2 \lambda}{\pi}}, \quad (11)$$

де R_3 - радіус Землі; λ - довжина хвилі;

$$y_1 = \frac{h_2}{h'}, \quad (12)$$

де y_1 - приведена висота приймальної антени;

$$h' = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{R_3 \lambda^2}{\pi}}, \quad (13)$$

$$y_2 = \frac{h_1}{h'}, \quad (14)$$

де y_2 - приведена висота передавальної антени;

$$q = j \cdot \sqrt[3]{\frac{R_3 \cdot \lambda}{\pi}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_2 - j \cdot 60 \cdot \sigma_2 \cdot \lambda}}, \quad (15)$$

де q - параметр, що визначає характеристики ґрунту для вертикальної поляризації; ε_2 , σ_2 - електричні параметри поверхні Землі діелектрична проникність і провідність ґрунту; $\omega_1(t_s - y)$ - функція Эйри; t_s - корені характеристичного рівняння

$$\omega_1'(t_s) - q \cdot \omega_1(t_s) = 0. \quad (16)$$

Складові електромагнітного поля вертикально розташованого електричного диполя (рисунок 1), що використовується в якості передавальної антени можуть бути визначені в такий спосіб

$$E_\rho = -\frac{\sqrt{30 \cdot P_1 \cdot D_1}}{R} \cdot e^{-\frac{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot R}{\lambda}} \cdot V(x, y_1, y_2, g), \quad (17)$$

$$E_{\theta} = -\frac{1}{m} \cdot \frac{\sqrt{30 \cdot P_1 \cdot D_1}}{R} \cdot e^{\frac{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot R}{\lambda}} \cdot V(x, y_1, y_2, g),, \quad (18)$$

$$H_{\varphi} = \frac{\sqrt{30 \cdot P_1 \cdot D_1}}{120 \cdot \pi \cdot R} \cdot e^{\frac{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot R}{\lambda}} \cdot V(x, y_1, y_2, g),, \quad (19)$$

$$m_0 = \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot R_3}{\lambda}}. \quad (20)$$

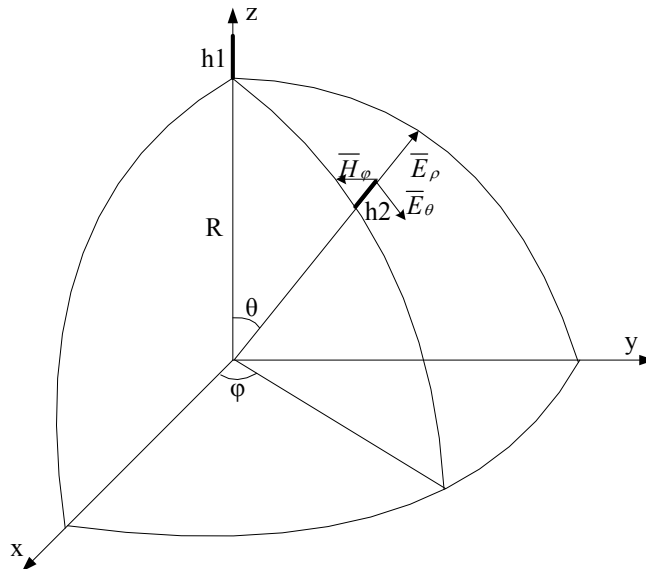


Рис. 1. Складові електромагнітного поля вертикально розташованого електричного диполя

Складова E_0 обумовлює появу еліптичної поляризації поля. Співвідношення (15)-(17) можуть застосовуватися у випадку використання антен із високим значенням коефіцієнт спрямованої дії D.

Для вертикального диполя вважають, що $|E_0| < |E_p|$. Це дозволяє знехтувати складову E_0 .

Співвідношення (9) може бути спрощене якщо провести його аналіз по окремих параметрах x , y , q .

При вертикальній поляризації розмір $|q|$ може змінюватися в широких межах. Так наприклад, у діапазоні УКВ при $\lambda \rightarrow 0$ параметр $|q| \rightarrow \infty$.

Проведені розрахунки показують, що при $|q| > 30$ співвідношення (9) дає результати, що добре збігаються з тими, які впливає для випадку $|q| \rightarrow \infty$.

Висновки

У роботі здійснено аналітичне дослідження розподілу напруженості електричного поля мережі стільникового зв'язку. Розглянуто вплив земної поверхні на поширення радіохвиль за припущення, що земна атмосфера однорідна. Насправді ж земна атмосфера неоднорідна і ця неоднорідність робить істотний вплив на поширення радіохвиль.

Напруженість електричного поля E в неоднорідній атмосфері для заданого розподілу діелектричної проникності ϵ може бути визначена з розв'язку рівнянь Максвелла, при відповідних граничних умовах. Проте розв'язок рівнянь Максвелла зв'язаний зі значними труднощами і може бути проведений для обмеженого виду залежності діелектричної проникності, що є функцією відстані від поверхні Землі. Тому, для розрахунку поля на практиці використовують наближені методи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Слоболдьянюк П.В., Благодарний В.Г. Антени телекомунікаційних та моніторингових систем / За ред. Л.Я. Ільницького. – Київ: НАУ, 2012. – 240 с.
2. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. Пристрої надвисоких частот та антени: Навч. посібник. – К: НАУ, 2013. – 188 с.
3. Семенов А.О., Гнатенко А.Ю., Козюк М.Е. Дослідження спрямованих та енергетичних характеристик антени Надененко. Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій», 12-14 грудня 2022 р., Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2022. – С. 46-47. ISBN 978-617-529-397-3
4. Семенов А.О., Шутило М.А., Луцький Є.Ф., Зубарев О.В. Дослідження впливу поверхні землі на спрямовані властивості пасивних логоперіодичних антен цифрового телебачення стандартів DVB-T і DVB-T2. Збірник тез доповідей II міжнародної конференції «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах», 29-31 жовтня 2013 року, Вінниця. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – С. 206-208.
5. Семенов А.О., Семенова О.О., Пінаєв Б.О., Куляс Р.О., Шпильовий О.О. Гнучка двохсмугова LTE антена для радіочастотних технологій доступу носимих пристроїв бездротових інфокомунікаційних і сенсорних мереж. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 4 2022. Частина 1. С. 32-38. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/07>
6. Семенов А.О., Семенова О.О., Пінаєв Б.О., Білик О.В., Шпильовий О.О. Дослідження густини потоку електромагнітного випромінювання від елементарного електричного випромінювача у ближній та проміжних зонах. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 3 2022. С. 13-19. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.3/03>

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Шпильовий Олександр Олександрович — аспірант кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shpiloviyy64@gmail.com

Білик Ольга Володимирівна — аспірантка кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: o.bilyk888@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Shpylovyi Oleksandr Oleksandrovych — PhD student of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shpiloviyy64@gmail.com

Bilyk Olga Volodymyrivna — PhD student of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: o.bilyk888@gmail.com

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНОСТІ ДИПОЛЯ НАДЕНЕНКО У ВІЛЬНОМУ ПРОСТОРИ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі отримано результати математичного моделювання діаграми спрямованості диполя Надененко у вільному просторі в діапазоні довжин хвиль 48..100 м. Встановлено, що зі збільшенням довжини хвилі ширина пелюсток діаграми спрямованості збільшується.

Ключові слова: антена, Диполь Надененко, діапазон частот, випромінювання, діаграма спрямованості.

Abstract

The results of mathematical modeling of the directivity pattern of the Nadenenko dipole in free space in the wavelength range of 48...100 m are obtained in the work. It is established that with an increase in the wavelength, the width of the lobes of the directivity pattern increases.

Keywords: antenna, Nadenenko Dipole, frequency range, radiation, radiation pattern.

Вступ

Для прийому та передачі радіосигналів у гектаметровому діапазоні знайшов застосування симетричний вібратор – диполь Надененко. У вібраторах такого типу вхідний опір сильно міняється при зміні довжини хвилі. Надененко запропонував виконувати плечі вібратора з великим поперечним перерізом. Диполь Надененко являє собою симетричний вібратор великого діаметра, який складається з дротів, що розташовані по твірній циліндру. Підвіс антени повинен бути не менше ніж чверть хвилі. Широка діапазонність диполя Надененко досягається за рахунок зменшення його хвильового опору шляхом збільшення діаметра диполя [1].

Диполь Надененко має переваги над іншими симетричними вібраторами. Завдяки тому, що він виконаний з проводів, які розташовані по твірній циліндра, значно зменшується вхідний опір. А це приводить до зменшення вхідного опору антени зі зміною довжини хвилі [1].

Відомо, що симетричний вібратор в значному діапазоні хвиль зберігає направлення максимуму випромінювання. У широкому діапазоні хвиль для диполя Надененко можна отримати задовільний коефіцієнт біжучої хвилі [2]. Завдяки простоті конструкції, широкому діапазоні хвиль, доброму узгодженню з стандартними фідерами Диполь Надененко використовують у тих випадках, коли потрібні слабо направлені антени [3]. Тобто для дальнього радіозв'язку і радіомовлення, а також у ряді спеціальних застосувань (заго-ризонтна радіолокація, радіонавігація та ін.).

Метою роботи є модельне дослідження спрямованих властивостей диполя Надененко для випромінювання радіохвиль гектаметрового діапазону частот.

Результати дослідження

Система координат для розрахунку діаграм спрямованості зображена на рисунку 1, де L – довжина плеча вібратора, T – точка спостереження, θ – кут між поверхнею землі та напрямком в точку спостереження, φ – кут між віссю симетричного вібратора і проекцією точки спостереження у горизонтальній площині $ХОУ$. Для отримання діаграми спрямованості антени в горизонтальній площині для хвиль $\lambda_{\min} = 48(м)$, $\lambda_{\text{сер}} = 74(м)$, $\lambda_{\max} = 100(м)$ достатньо використати формулу [4]

$$f(\varphi) = \frac{\cos(kl \sin \varphi) - \cos kl}{(1 - \cos kl) \sin \varphi} \quad (1)$$

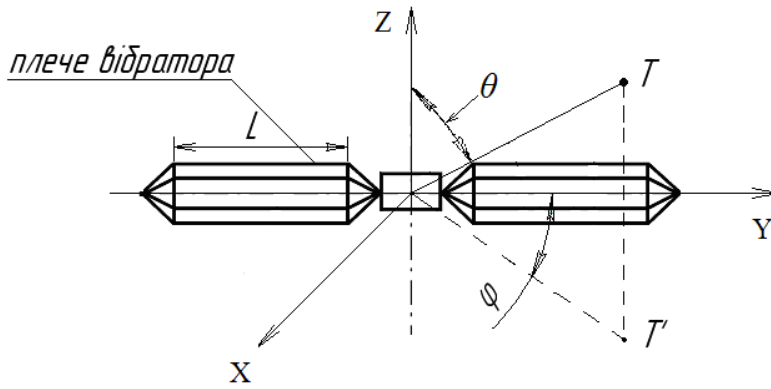


Рис. 1. Система координат для розрахунку діаграм спрямованості

Для математичного моделювання діаграм спрямованості антени будемо використовувати програмний математичний пакет Mathcad 15. Нормовані діаграми спрямованості диполя Надененко у горизонтальній площині наведені на рис. 2.

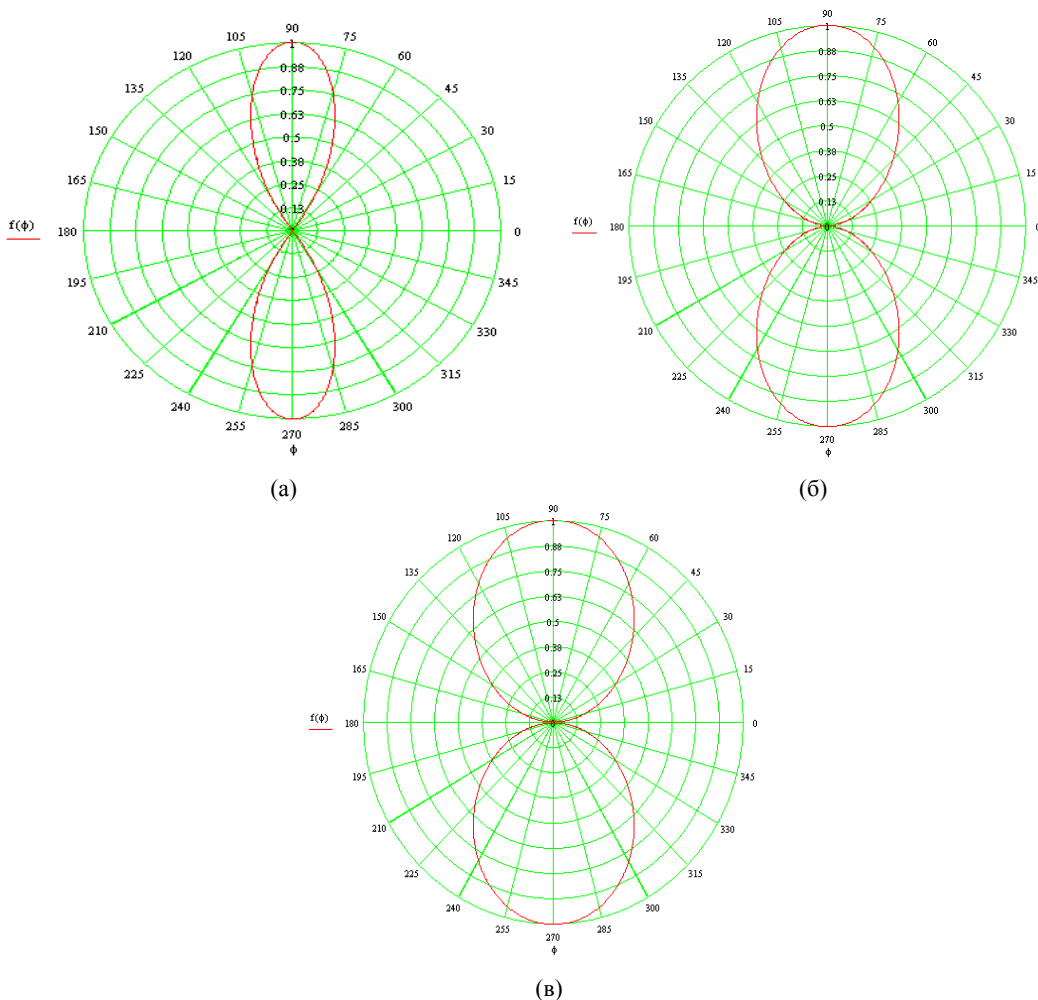


Рис. 2. Нормована діаграма спрямованості в горизонтальній площині при (а) $\lambda_{\min} = 48(м)$, (б) $\lambda_{\text{сер}} = 74(м)$ і (в) $\lambda_{\max} = 100(м)$

Здійснимо математичне моделювання діаграми спрямованості антени в вертикальній площині для хвиль довжин хвиль $\lambda_{\min} = 48(м)$, $\lambda_{\text{сер}} = 74(м)$, $\lambda_{\max} = 100(м)$ за формулою [4]

$$f(\theta) = \sin(KH \sin \theta). \quad (2)$$

де θ – кут між поверхнею землі та напрямком в точку спостереження.

Нормовані діаграми спрямованості диполя Надененко у вертикальній площині наведені на рис. 3.

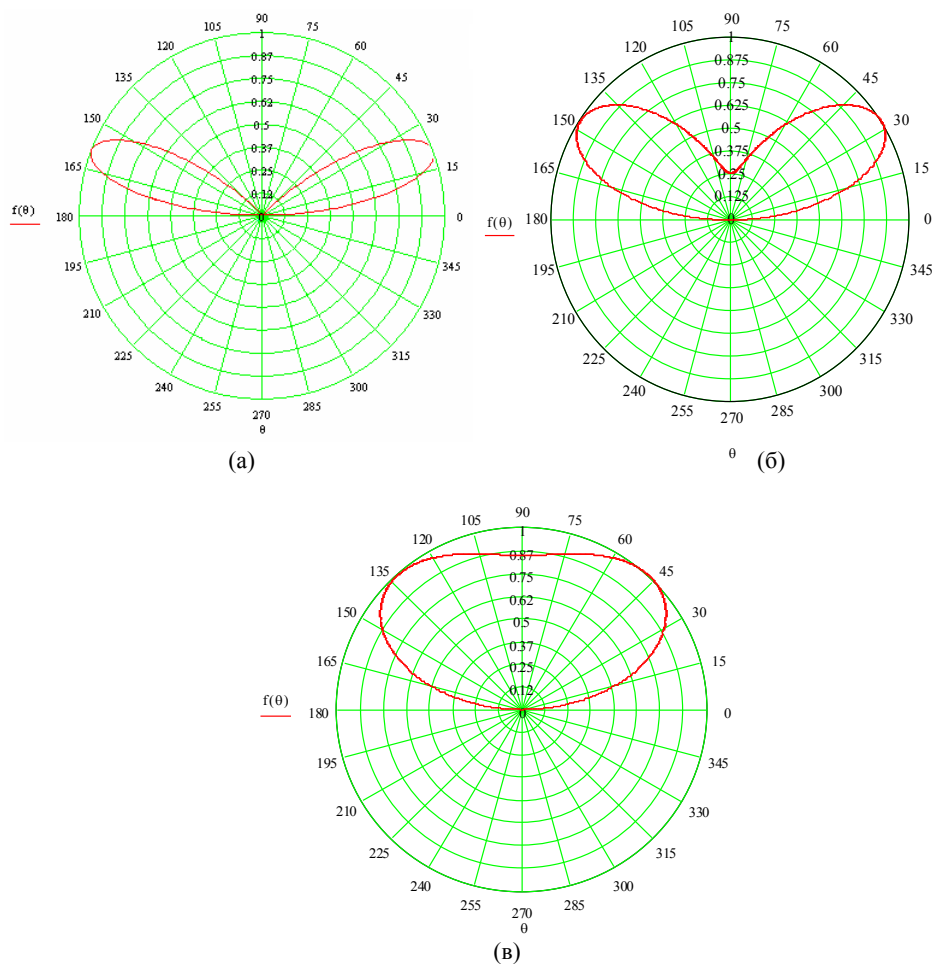


Рис. 3. Нормована діаграма спрямованості в горизонтальній площині при (а) $\lambda_{\min} = 48(м)$, (б) $\lambda_{\text{сеп}} = 74(м)$ і (в) $\lambda_{\max} = 100(м)$

Перевіримо наявність максимумів і мінімумів напрямків випромінювання, для чого скористаємося формулами [5]

$$\theta_{\max} = \arccos \left[\frac{(2\nu + 1)\lambda}{4H} \right], \quad (3)$$

$$\theta_{\min} = \arccos \left[\frac{\nu\lambda}{2H} \right], \quad (4)$$

де $\nu = 0, 1, 2, 3, \dots$

Значення діаграми спрямованості в максимумах обчислюємо за формулою [6]

$$f(\theta_{\max}) = (1 - \cos kl). \quad (5)$$

При $\nu = 0$

- для $\lambda_{\min} = 48(м)$

$$\theta_{\max} = \arccos \left[\frac{(2 \cdot 0 + 1) \cdot 48}{4 \cdot 33,97} \right] = 69,3^\circ, \quad f(\theta_{\max}) = (1 - \cos 69,3^\circ) = 0,646,$$

$$\theta_{\min} = \arccos \left[\frac{0 \cdot 48}{2 \cdot 33,97} \right] = 90^\circ;$$

- для $\lambda_{\min} = 74(\text{м})$

$$\theta_{\max} = \arccos \left[\frac{(2 \cdot 0 + 1) \cdot 74}{4 \cdot 33,97} \right] = 57^\circ, \quad f(\theta_{\max}) = (1 - \cos 57^\circ) = 0,455,$$

$$\theta_{\min} = \arccos \left[\frac{0 \cdot 74}{2 \cdot 33,97} \right] = 90^\circ;$$

- для $\lambda_{\min} = 100(\text{м})$

$$\theta_{\max} = \arccos \left[\frac{(2 \cdot 0 + 1) \cdot 100}{4 \cdot 33,97} \right] = 42,6^\circ, \quad f(\theta_{\max}) = (1 - \cos 42,6^\circ) = 0,264,$$

$$\theta_{\min} = \arccos \left[\frac{0 \cdot 100}{2 \cdot 33,97} \right] = 90^\circ.$$

Коефіцієнт напрямленої дії, з врахуванням впливу землі, в напрямку максимального випромінювання для хвиль з довжиною $\lambda_{\min} = 48(\text{м})$, $\lambda_{\text{сер}} = 74(\text{м})$, $\lambda_{\text{макс}} = 100(\text{м})$ обчислюємо по формулі [6]

$$D = \frac{120}{R_\Sigma} (1 - \cos kl)^2 \cdot \frac{(1 + m)^2 \cdot R_{11}}{R_\Sigma}. \quad (6)$$

Для $\lambda_{\min} = 48(\text{м})$

$$D_{\min} = \frac{120}{193} (1 - \cos 225^\circ)^2 \cdot \frac{(1 + 1)^2 \cdot 195}{193} = 7,31.$$

Для $\lambda_{\min} = 74(\text{м})$

$$D_{\text{сер}} = \frac{120}{210} (1 - \cos 146^\circ)^2 \cdot \frac{(1 + 1)^2 \cdot 200}{210} = 7,27.$$

Для $\lambda_{\min} = 100(\text{м})$

$$D_{\text{макс}} = \frac{120}{160} (1 - \cos 108^\circ)^2 \cdot \frac{(1 + 1)^2 \cdot 120}{160} = 3,84.$$

Висновки

У роботі здійснено модельне дослідження діаграми спрямованості диполя Наденко. У вертикальній площині діаграма спрямованості при $\lambda_{\min} = 48 \text{ м}$ має дві відокремлені пелюстки, при $\lambda_{\text{сер}} = 78 \text{ м}$ також дві відокремлені пелюстки та при $\lambda_{\text{макс}} = 100 \text{ м}$. В горизонтальній для всього діапазону довжин хвиль спостерігаємо дві симетричних пелюстки. Це зумовлено тим, що диполь Наденко має дзеркальне зображення, разом з яким він утворює систему зв'язаних вібраторів. Зі збільшенням довжини хвилі ширина пелюсток збільшується. Також розраховано коефіцієнт спрямованої дії, з врахуванням впливу землі антени для трьох довжин хвиль. У великому діапазоні хвиль для диполя Наденко можна отримати задовільний коефіцієнт біжучої хвилі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Семенов А.О., Гнатенко А.Ю., Козюк М.Е. Дослідження спрямованих та енергетичних характеристик антени Надененко. Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій», 12-14 грудня 2022 р., Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2022. – С. 46-47. ISBN 978-617-529-397-3
2. Семенов А.О., Шутило М.А., Луцький Є.Ф., Зубарев О.В. Дослідження впливу поверхні землі на спрямовані властивості пасивних логоперіодичних антен цифрового телебачення стандартів DVB-T і DVB-T2. Збірник тез доповідей II міжнародної конференції «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах», 29-31 жовтня 2013 року, Вінниця. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – С. 206-208.
3. Семенов А.О., Семенова О.О., Пінаєв Б.О., Куляс Р.О., Шпильовий О.О. Гнучка двохсмугова LTE антена для радіочастотних технологій доступу носимих пристроїв бездротових інфокомунікаційних і сенсорних мереж. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 4 2022. Частина 1. С. 32-38. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/07>
4. Ільницький Л.Я., Савченко О.Я., Сібрук Л.В. Антени та пристрої надвисоких частот: Підручник для ВНЗ / За ред. Л.Я. Ільницького. – К: Укртелеком, 2003. – 496 с.
5. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. Пристрої надвисоких частот та антени: Навч. посібник. – К: НАУ, 2013. – 188 с.
6. Семенов А.О., Семенова О.О., Пінаєв Б.О., Білик О.В., Шпильовий О.О. Дослідження густини потоку електромагнітного випромінювання від елементарного електричного випромінювача у ближній та проміжних зонах. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 3 2022. С. 13-19. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.3/03>

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Овчарук Артем Олександрович — аспірант групи 172А-22, кафедра інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: artyom.ovcharuk@gmail.com

Бабій Ярослав Андрійович — магістрант групи РТ-22м, кафедра інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andrexvich@icloud.com

Semenov Andriy Oleksandrovyich — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Ovcharuk Artem Oleksandrovyich — student of group 172A-22, Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artyom.ovcharuk@gmail.com

Babii Yaroslav Andriiovych — master student of group RT-22m, Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrexvich@icloud.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗЕМЛІ НА ДІАГРАМУ СПРЯМОВАНOSTІ ДИПОЛЯ НАДЕНЕНКО

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі здійснено аналітичне дослідження впливу землі на діаграму спрямованості диполя Надененко. Запропоновані нові аналітичні співвідношення для знаходження сумарної діаграми спрямованості диполя Надененко з врахуванням відбиття від землі, та поглинання землею електромагнітного випромінювання.

Ключові слова: антена, диполь Надененко, діапазон частот, випромінювання, діаграма спрямованості.

Abstract

In this work, an analytical study of the influence of the earth on the radiation pattern of the Nadenenko dipole was carried out. New analytical relations are proposed for finding the total radiation pattern of the Nadenenko dipole, taking into account the reflection from the earth and the absorption of electromagnetic radiation by the earth.

Keywords: antenna, Nadenenko dipole, frequency range, radiation, radiation pattern.

Вступ

У діапазоні коротких хвиль дуже поширений діапазонний вібратор, що запропонований С.І. Надененко. Відомо, що симетричний вібратор у великому діапазоні хвиль зберігає напрямок максимуму випромінювання [1]. У вібраторах цього типу вхідний опір сильно змінюється при зміні довжини хвилі. С.І. Надененко запропонував робити плечі вібратора з великим поперечним перерізом. Завдячуючи цьому набагато знижується хвильовий опір вібратора, що призводить до зменшення зміни вхідного опору антени зі зміною довжини хвилі [1].

У значному діапазоні хвиль з коефіцієнтом перекриття по частоті 2,5 ... 4,0 для диполів Надененка можна отримати задовільний коефіцієнт біжної хвилі [2]. Завдячуючи простій конструкції, діапазонності, доброму узгодженню зі стандартними фідерами вібратор Надененко широко використовується в тих випадках, коли потрібні слабко направлені діапазонні антени [3]. Особливими якостями, які вимагаються у антен коротких хвиль – діапазонність та спрямованість [2]. Через зміни умов поширення цих хвиль в іоносфері, доцільно декілька разів за добу переходити з однієї хвилі на іншу без суттєвого переналадження антено-фідерного тракту, тому наряду зі звичайними налагодженими антенами (пів хвильовий горизонтальний та чверть хвильовий вертикальний вібратори) застосовуються спеціальні діапазонні антени [2]. Така антена являє собою симетричний вібратор великого діаметра, який складається з дротів, що розташовані по твірній циліндру. Підвіс антени повинен бути не менше ніж $\frac{\lambda_{\max}}{4}$, діапазонність такої антени досягається за рахунок зменшення її хвильового опору, шляхом збільшення діаметра диполя, котрий дорівнює $(0.4 \div 0.6)\lambda$ [1, 3].

Метою роботи є модельне дослідження впливу Землі на діаграму спрямованості диполя Надененко при випромінюванні радіохвиль гектаметрового діапазону частот.

Результати дослідження

Диполь Надененко являє собою симетричний вібратор, розташований на деякій відстані від поверхні землі [1]. Довжина кожного плеча вібратора „1”, висота розташування над поверхнею землі „Н”. Схематично конструкція антени показана на рис. 1. На рис. 1 такі позначення: 1,2,3- ізолятори; 4,5- плечі вібратора; 6- фідер зниження; 7- приймач або передавач.

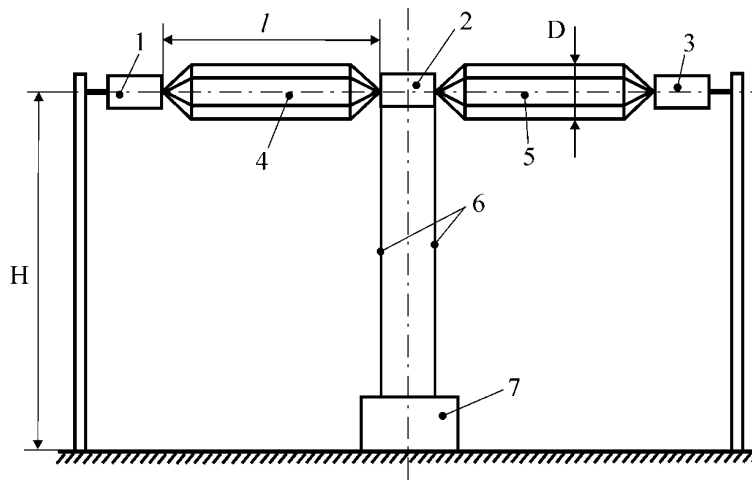


Рис. 1. Конструкція диполя Надененко

При аналізі роботи диполя Надененко слід врахувати наступні фактори: висоту підвісу антени H , довжину плечей вібратора l , діаметр плечей D [3].

Для аналізу поля випромінювання антени необхідно враховувати вплив землі, цей вплив розраховують, застосовуючи метод дзеркального відбиття [4]. Поверхня землі впливає на характеристики антени в тих випадках, коли антена розташована на невеликій висоті [5, 6]. Тоді значна частина випромінюваної енергії падає на землю біля антени, це приводить до появи променів, відбитих від землі. За рахунок інтерференції прямих та відбитих променів, характеристика випромінювання антени в вертикальній площині відрізняється від характеристики випромінювання симетричного вібратора, розташованого на значній відстані від землі.

Точний розрахунок впливу землі має складний характер, тому що інтенсивність хвилі, відбитої від землі залежить від хімічного складу землі під антеною, довжини хвилі, поляризації хвиль [4]. Якісно вплив землі можна показати, вважаючи, що земля під антеною має опір $R = 0$ (ідеальний провідник). В цьому випадку коефіцієнт відбиття дорівнює одиниці, а саме відбиття підкоряється законам оптики. Така ідеальна земля по відношенню до антени виконує функцію плоского дзеркала. В цьому випадку хвилі, відбиті від землі можна вважати як хвилі, які випромінюються від дзеркального відбиття антени.

Дзеркальне відбиття горизонтального вібратора відносно ідеально провідної землі показано на рис. 2.

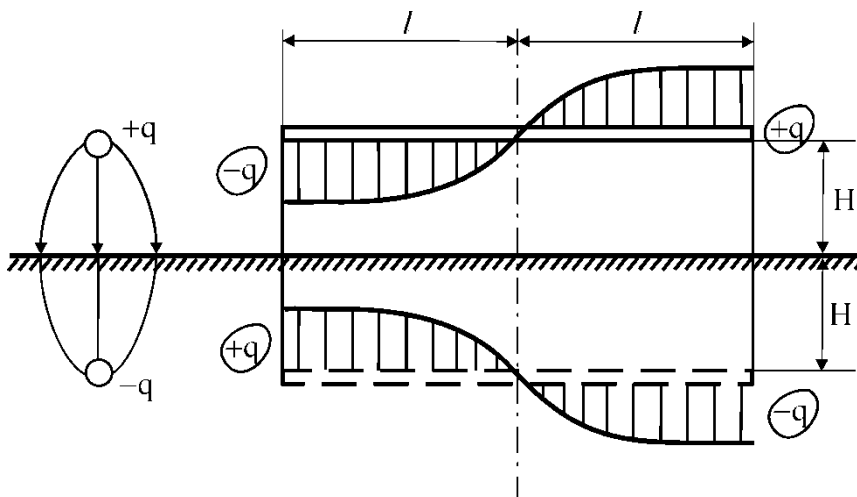


Рис. 2. Дзеркальне відбиття горизонтального вібратора від ідеально провідної землі

На рис. 2 показано розподіл зарядів на поверхні антени та на її дзеркальному відображенні. З рис. 2. видно, що на кінцях вібраторів створюється досить сильне поле зміщення.

Дзеркальним відбиттям горизонтального вібратора є горизонтальний протифазний вібратор. До цього висновку можна прийти, враховуючи зміну фази хвилі при відбитті від землі. Горизонтальний вібратор випромінює горизонтально-поляризовані хвилі, фаза яких змінюється на 180° при відбитті від землі. За рахунок цього сам вібратор та його дзеркальне відбиття вважають протифазним. З методу дзеркального відбиття видно, що діаграму спрямованості диполя Надененко можна побудувати як діаграму спрямованості випромінюючої системи, яка складається із двох протифазних вібраторів, відстань між якими $2H$. Інтерференція прямого та відбитого від землі променя показано на рисунку 3. Максимумам випромінювання відповідають напрямки, в яких падаюча та відбита хвилі складаються в фазі, мінімумам випромінювання відповідають напрямки, в яких обидві хвилі складаються у протифазі.

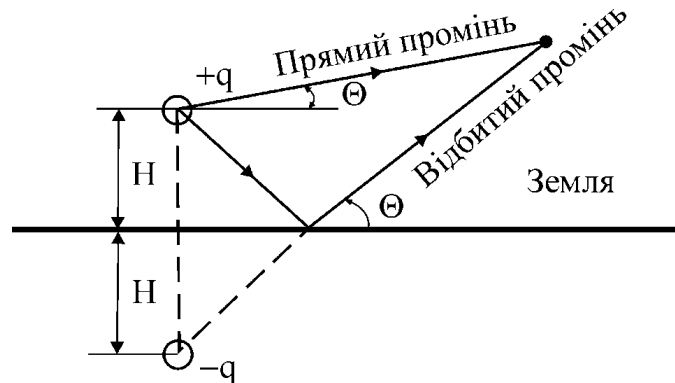


Рис. 3. Інтерференція прямого та відбитого від землі променя горизонтального вібратора в вертикальній площині

Діаграма спрямованості диполя Надененко в вертикальній площині має багатопелюстковий характер. Кількість пелюсток залежить від l , H , λ . Одна з пелюсток спрямована вздовж поверхні землі, за рахунок цієї пелюстки відбувається зв'язок між наземними станціями на максимальну можливу відстань. В горизонтальній площині енергія не випромінюється.

Запишемо вихідну формулу для знаходження сумарної діаграми спрямованості диполя Надененко з врахуванням відбиття, та поглинання випромінювання

$$f(\varphi) = F(\theta)[1 + |R_{в,г}| \exp(-j2kH \cos \theta + j\Phi_{в,г})], \quad (1)$$

де $F(\theta)$ – характеристика діаграми спрямованості у вільному просторі; H – висота підвісу центра випромінювання; $2kH \cos \theta$ – електрична різниця ходу струму; $|R_{в,г}| \exp(j\Phi_{в,г})$ – коефіцієнти відбиття Френеля.

Коефіцієнт відбиття Френеля при горизонтальній поляризації

$$|R_r = R_r| \exp(j\Phi_r) = \frac{\cos(\theta) - \sqrt{\epsilon' - \sin^2 \theta}}{\cos(\theta) + \sqrt{\epsilon' - \sin^2 \theta}}, \quad (2)$$

$$|R_v = R_v| \exp(j\Phi_v) = \frac{\epsilon' \cdot \cos(\theta) - \sqrt{\epsilon' - \sin^2 \theta}}{\epsilon' \cdot \cos(\theta) + \sqrt{\epsilon' - \sin^2 \theta}}. \quad (3)$$

де ϵ' – комплексна діелектрична проникність землі, що розраховується з формули

$$\epsilon' = \frac{\epsilon_a}{\epsilon_0} \left(1 - \frac{j\delta}{\omega\epsilon_a}\right), \quad (4)$$

де δ – відносна об'ємна провідність землі.

Після підстановки формули (4) в (3) і (2), підставимо (3) і (2) в (1) і отримаємо кінцеві вирази для знаходження діаграми спрямованості в горизонтальній площині, і в вертикальній площині.

Висновки

У роботі здійснено аналітичне дослідження впливу поверхні землі на спрямовані властивості диполя Надененко. Запропоновані нові аналітичні співвідношення для знаходження сумарної діаграми спрямованості диполя Надененко з врахуванням відбиття від землі, та поглинання землею електромагнітного випромінювання. Аналітичні співвідношення враховують коефіцієнт відбиття Френеля при горизонтальній поляризації електромагнітної хвилі. Діаграма спрямованості диполя Надененко в вертикальній площині має багатопелюстковий характер. Кількість пелюсток залежить від висоту підвісу антени H , довжину плечей вібратора l і довжини робочої хвилі λ . Одна з пелюсток спрямована вздовж поверхні землі. За рахунок цієї пелюстки відбувається зв'язок між наземними станціями на максимальну можливу відстань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ільницький Л.Я., Савченко О.Я., Сібрук Л.В. Антени та пристрої надвисоких частот: Підручник для ВНЗ / За ред. Л.Я. Ільницького. – К: Укртелеком, 2003. – 496 с.
2. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. Пристрої надвисоких частот та антени: Навч. посібник. – К: НАУ, 2013. – 188 с.
3. Семенов А.О., Гнатенко А.Ю., Козюк М.Е. Дослідження спрямованих та енергетичних характеристик антени Надененко. Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій», 12-14 грудня 2022 р., Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2022. – С. 46-47. ISBN 978-617-529-397-3
4. Семенов А.О., Шутило М.А., Луцький Є.Ф., Зубарев О.В. Дослідження впливу поверхні землі на спрямовані властивості пасивних логоперіодичних антен цифрового телебачення стандартів DVB-T і DVB-T2. Збірник тез доповідей II міжнародної конференції «Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах», 29-31 жовтня 2013 року, Вінниця. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – С. 206-208.
5. Семенов А.О., Семенова О.О., Пінаєв Б.О., Куляс Р.О., Шпильовий О.О. Гнучка двоохвимова LTE антена для радіочастотних технологій доступу носимих пристроїв бездротових інфокомунікаційних і сенсорних мереж. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 4 2022. Частина 1. С. 32-38. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/07>
6. Семенов А.О., Семенова О.О., Пінаєв Б.О., Білик О.В., Шпильовий О.О. Дослідження густини потоку електромагнітного випромінювання від елементарного електричного випромінювача у ближній та проміжних зонах. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33 (72) № 3 2022. С. 13-19. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.3/03>

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Пінаєв Богдан Олегович — аспірант кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pinaev.bogdam@gmail.com

Козін Дмитро Олегович — аспірант кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dimakoua@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Pinaev Bogdan Olegovich — postgraduate student of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pinaev.bogdam@gmail.com

Kozin Dmytro Olehovych — PhD student of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : dimakoua@gmail.com

НАТО: НОВІ ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

"НАТО: нові виклики та перспективи" досліджує зміни, які сталися у НАТО протягом останнього десятиліття. Стаття описує головні виклики, з якими НАТО стикається сьогодні, такі як кібербезпека, боротьба з тероризмом, військові загрози та інші. Стаття також розглядає перспективи НАТО в майбутньому та можливі шляхи її розвитку.

Ключові слова: НАТО, десятиліття, виклики, кібербезпека, тероризм, військові загрози, перспективи, розвиток.

Abstract

The article "How NATO has changed over the past decade: new challenges and prospects" examines the changes that have taken place in NATO over the past decade. The article describes the main challenges that NATO faces today, such as cyber security, counter-terrorism, military threats and others. The article also examines NATO's future prospects and possible ways of its development.

Keywords: NATO, decades, challenges, cyber security, terrorism, military threats, prospects, development.

Вступ

НАТО - це найбільша військово-політична організація в світі, яка була створена в 1949 році з метою забезпечення колективної безпеки країн-членів. Протягом останнього десятиліття НАТО стикнулася з новими викликами та загрозами, що поставили під питання її здатність виконувати свої завдання в умовах сучасної геополітичної ситуації. Кібербезпека, тероризм, збройні конфлікти та гібридна війна - це лише деякі з проблем, які стали викликом для НАТО.

Мета роботи – проаналізувати як НАТО змінилось протягом останнього десятиліття: нові виклики та перспективи.

Результати дослідження

НАТО принципи функціонування на наступні десять років базуються на традиційній колективній обороні з фокусом на стримуванні, антикризовому управлінні та кооперативній безпеці. Однак, початок агресії Росії проти України у 2014 році змінив напрямок трансформації системи європейської та трансатлантичної безпеки. Це привело до переоцінки державами-членами НАТО особливостей функціонування Альянсу в умовах безпосереднього збройного конфлікту поблизу його східних кордонів. Гібридні дії Росії проти України та інших держав регіону спричинили серйозний виклик миру та безпеці в регіоні, порушивши стабільність в просторі від Балтії до Чорноморсько-Каспійського басейну. Це актуалізувало екзистенційні виклики для держав-членів Альянсу на східному фланзі та фактично порушило завдання повернення Організації Північноатлантичного договору до її базової оборонної функції. У цьому новому безпековому середовищі члени НАТО поступово переосмислюють своє ставлення до Росії та формують нове розуміння її ролі як противника Альянсу.

З початку 2014 року на Європейському континенті спостерігається одне з найбільших загострень у відносинах між Росією та НАТО з часів Холодної війни. Обидві сторони не довіряють одна одній щодо намірів з питань глобальної та регіональної безпеки, зокрема щодо розміщення ракетного озброєння, контролю за звичайними збройними силами, приєднання нових держав до Альянсу та просування інтересів РФ у регіонах Східної Європи та Чорного моря. Росія переважно розглядає НАТО через призму домінування в організації США, які, на думку російського керівництва, мають вирішальний вплив на процес ухвалення рішень в межах Альянсу.

Агресивна політика Росії змусила НАТО як ключовий елемент європейської та євроатлантичної безпеки до реагування. НАТО розробляє комплекс заходів для стримування РФ, що є життєво важливим для недопущення повномасштабної війни у Європі.

На саміті НАТО у 2014 році основними темами обговорення стали перегляд місії Союзу та оновлення підходів до реагування на загрозу з боку Росії. Союзники зрозуміли, що дії Росії у регіоні

потребують комплексної відповіді, що охоплює міжнародне право, оперативні-тактичні дії та концептуальні підходи до підтримки безпеки трансатлантичного регіону. З цією метою Альянс формує нові стратегічні принципи, спрямовані на активне стримування агресивної політики Кремля.

У зв'язку зі зміщенням основної зони ризиків на Європейський континент та новими загрозами, союзники домагаються зміцнення ролі НАТО як регіонального гравця. Це призвело до повернення уваги США до Європи та відновлення їхньої ролі як важливого фактору європейської безпеки.

Російська агресія проти України призвела до припинення військової та цивільної співпраці між Росією та НАТО і до збільшення військової присутності країн Альянсу на східному фланзі поруч з кордонами РФ. Згідно з Концепцією зовнішньої політики Росії від 1 грудня 2016 року, НАТО, зокрема, "підриває регіональну та глобальну стабільність", і будь-які майбутні відносини між Росією та НАТО будуть залежати від рівня готовності Альянсу до рівноправного партнерства. Концепція також декларує негативне ставлення Росії до розширення НАТО та наближення її військової інфраструктури до російських кордонів. Росія розглядає нарощування військової активності НАТО в прикордонних державах як порушення принципу рівної та неподільної безпеки, яке може призвести до поглиблення існуючих та створення нових розділових ліній у Європі.

Улітку 2016 року відбувся саміт НАТО у Варшаві, де ключовою тезою стала необхідність переходу до відкритого стримування Російської Федерації, яку Альянс фактично визнав агресором, джерелом нестабільності та головним викликом для своєї безпеки. Одним з основних результатів саміту стало узгодження рішення про зміцнення східного флангу НАТО, що включало планування, реагування та гнучкість сил Альянсу, розміщення чотирьох багатонаціональних батальйонів у Польщі та країнах Балтії (під керівництвом Великої Британії, Канади, ФРН та США) та відкриття нових командних центрів. Також було узгоджено стратегічний підхід до протидії гібридній війні в координації з Європейським Союзом, де кіберпростір був визначений новою зоною оперативних дій.

Проблема загострення відносин між США та іншими провідними членами НАТО стала ще більш актуальною під час Брюссельського саміту Альянсу в 2018 році. Криза трансатлантичних зв'язків, яка виникла, додала нові загрози регіональній безпеці. На саміті було піднято дискусію про розподіл витрат в НАТО, яка стала причиною суперечок, особливо з ультимативною позицією США. Крім того, питання можливого вступу Північної Македонії до Альянсу стало неоднозначним для деяких держав-членів.

Під час 70-річного ювілейного саміту НАТО у Лондоні 2019 року було виявлено напруження між країнами-членами Альянсу. Не вдалося досягти чіткого консенсусу між союзниками щодо внутрішнього функціонування організації, зокрема між США, Францією та Туреччиною. Проте загальна позиція щодо актуальних загроз та викликів залишилася узгодженою. У підсумковій декларації було визнано пряму загрозу євроатлантичній безпеці з боку Росії. Також було узгоджено план захисту Польщі та країн Балтії та оголошено оперативну готовність до реагування на загрози Росії шляхом створення шести інтернаціональних бригад.

На наступному саміті НАТО в Брюсселі у червні 2021 року була актуалізована тематика зміцнення трансатлантичних зв'язків, які стали послаблені у минулі роки. Зміна адміністрації у США та її налаштованість на повернення до діалогу в русло стабільності та багатосторонньої співпраці стали можливими. У підсумку саміту було зазначено, що міжнародне й регіональне безпекове середовище є дуже багатоглибким, існує системна конкуренція з боку авторитарних держав, та збільшення кількості стратегічних викликів.

Наразі НАТО все більше усвідомлює різке зростання викликів та загроз, які ставить Росія для країн Балтії, Північної Європи та Чорноморського регіону. РФ домагається монопольного контролю не лише над Азовським, а й над Чорним морем, і продовжує реалізовувати плани щодо буферизації політичного простору навколо себе та втягування країн Балто-Чорноморського простору в свій домінуючий вплив.

Продовжуються провокації Російської Федерації на кордонах НАТО, в тому числі в морському та повітряному просторах, зокрема в непосредственной близькості до країн Балтії. Через зростаючу військову присутність Росії на східних кордонах НАТО, країни-члени, які складають східний фланг Альянсу, намагаються знайти відповідь на ці загрози, створюючи власні формати співпраці.

Основними напрямками діяльності в рамках трансатлантичного порядку денного на наступне десятиліття є наступні:

- Використання НАТО як платформи для консультацій та спільних дій у всіх питаннях, що стосуються як індивідуальної, так і колективної безпеки.
- Посилення можливостей Альянсу щодо колективної оборони Євроатлантичного регіону, зміцнення потенціалу стримування та оборони.
- Підвищення стійкості країн-членів, розроблення загальних цілей НАТО щодо стійкості як орієнтирів для союзників.

- Започаткування ініціатив щодо сприяння технологічній співпраці між державами-членами Альянсу, включаючи створення цивільно-військового Каталізатора оборонних інновацій для Північної Атлантики (Defence Innovation Accelerator of the North Atlantic, DIANA) та Фонду інновацій НАТО (NATO Innovation Fund).
- Розвиток діалогу та практичної співпраці з партнерами НАТО (ЄС, країнами-кандидатами, партнерами з АТР та ін.), з метою зміцнення здатності Альянсу зберігати міжнародний порядок.
- Розширення програм підтримки країн-партнерів для зміцнення їхніх можливостей відповідати на безпекові виклики.
- Підвищення уваги НАТО до питань змін клімату.

Висновки

Після 2014 року, переоцінка загроз безпеці та оновлення місії НАТО стали стратегічними пріоритетами для Організації. Альянс зосередився на стримуванні та обороні від загроз, а також на поширенні стабільності та зміцненні безпеки поза своїми межами. Це привело до активізації відносин між НАТО та країнами-партнерами на східному та південному флангах.

Незважаючи на те, що оборонні зобов'язання НАТО не поширюються на регіони, в яких існує найбільший ризик виникнення воєнного конфлікту між США та КНР, Вашингтон зацікавлений у всебічній взаємодії з Альянсом для здобуття переваг у глобальній конкуренції. Консолідація позицій держав-членів НАТО, яка розпочалася за нової адміністрації США, посилює позиції Альянсу щодо стримування агресивних дій РФ.

Альянс зіткнувся з безпрецедентним масштабом та кількістю одночасних викликів, які мають комплексний характер та суперечать національним інтересам його членів. Це створює загрозу для єдності Альянсу та формує потребу в подальших реформах НАТО. Принцип ухвалення рішень консенсусом за сучасних умов часто обмежує ефективність реакції Організації.

Загалом, необхідно пам'ятати, що в умовах сучасної геополітичної ситуації, НАТО залишається ключовим фактором забезпечення стабільності та безпеки в регіоні та за його межами. Організація має продовжувати свої зусилля для забезпечення мирного та стабільного розвитку світу шляхом співпраці з країнами-партнерами та подальшої консолідації своїх внутрішніх ресурсів. При цьому, ефективне рішення викликів, що стоять перед НАТО, може бути досягнуте тільки шляхом поєднання зусиль всіх членів Організації та пошуку компромісних рішень на основі взаєморозуміння та довіри.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. Кравченко, В. Орлик, М. Замікула, В. Ярмоленко, О. Давимука ; за заг. ред. М. Паламарчука та О. Александрова. – Наук. електрон. вид. – Київ : Сучасний стан і перспективи розвитку й трансформації північноатлантичного альянсу НІСД, 2021. – 36 с.
2. NATO 2030: United for a new era. Analysis and Recommendations of the Reflection Group Appointed by the NATO Secretary General, 25 Nov. 2020. URL: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/12/pdf/201201-Reflection-Group-Final-Report-Uni.pdf
3. Toucas B. Russia's Design in The Black Sea: Extending the Buffer Zone / Center for Strategic and International Studies. June 28, 2017. URL: <https://www.csis.org/analysis/russias-design-black-sea-extending-buffer-zone>
4. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України»: Указ Президента України від 14.09.2020 р. №392/2020. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037>
5. Активне залучення, сучасна оборона : Стратегічна концепція оборони та безпеки членів Організації Північноатлантичного договору, прийнята главами держав та урядів у Лісабоні 19 листопада 2010 року. URL: https://www.nato.int/cps/uk/natolive/official_texts_68580.htm

Ярмола Олена Сергіївна — студентка групи Л-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: ylslena2003@gmail.com

Корнієнко Валерій Олександрович — кандидат історичних наук, доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Yarmola Olena S. — student of L-20b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ylslena2003@gmail.com

Kornienko Valeriy O. — Candidate of Historical Sciences, PhD (Political Science), Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІАГРАМИ СПРЯМОВАНOSTІ КОНІЧНОЇ СПІРАЛЬНОЇ АНТЕНИ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація.

В роботі проведено математичне моделювання діаграми спрямованості конічної спіральної антени у вільному просторі в діапазоні довжин хвиль 18..36 см. Встановлено, що при зростанні довжини хвилі, ширина головної та додаткових пелюсток діаграми спрямованості збільшується.

Ключові слова: конічна спіральна антена, довжина хвилі, діапазон частот, діаграма спрямованості, випромінювання.

Abstract.

The mathematical modeling of the directivity pattern of the conical spiral antenna in free space in the wavelength range of 18..36 cm was obtained in the work. It is established that as the wavelength increases, the width of the main and additional lobes of the directivity pattern increases.

Keywords: conical spiral antenna, wavelength, frequency range, directivity pattern, radiation.

Вступ

Спіральні антени відносяться до типу антен, електромагнітне поле випромінювання яких має обертову (кругову) поляризацію в напрямку їхньої осі. По типу сповільнюючої системи і способу забезпечення роботи в широкому діапазоні частот спіральні антени поділяють на: циліндричні регулярні, конічні, нерегулярні [1].

Циліндричні і конічні спіральні антени широко застосовуються на сантиметрових, дециметрових хвилях. Такі антени широко використовуються в радіолокації для одержання більш контрастного зображення цілі на тлі завад, а також при роботі з літальними і космічними апаратами, положення антен яких у просторі змінюється в часі. Спіраль може працювати як самостійна антена чи бути елементом антенних решіток або випромінювачем дзеркальної антени. [2]

Максимальне випромінювання антени буде в напрямках, які утворюють гострий кут відносно осі антени, і просторова діаграма виходить у вигляді конуса.

Спіральні антени є дуже поширеними. Наприклад, на рисунку 1,а зображена спіральна антена для WiFi радіозв'язку [3], а на рисунку 1,б зображені спіральні антени, які використовуються в системі протидії дронам UAV Scrambler 300 [4].



Рис. 1. Приклади використання сучасних спіральних антен

Ще однією з модифікацій спіральних антен є квадрифільярна антена – це об'єднання чотирьох спіральних антен, характеристики спрямованості яких в результаті сумування набуває

всенаправленості. Квадрифілярні спіральні антени добре відомі в антенній техніці. Вони використовуються в різноманітних радіоелектронних системах в якості антен кругової поляризації, які мають достатньо малі габарити і забезпечують направлене одностороннє випромінювання. Кожен спіральний випромінювач представляє собою один металічний провідник, вигнутий вздовж спіральної лінії. Антена має основу, на якій розміщені елементи живлення, що збуджують спіральні випромінювачі [2].

До переваг спіральних антен відносяться наступні: широкосмуговість, активний вхідний опір, простота конструкції і те, що вони працюють як із круговою, так і з лінійною поляризацією поля [1].

До недоліків спіральних антен можна віднести наступні: високий (порядку 100-160 Ом) вхідний опір, який залежить від частоти і який доводиться узгоджувати з опорами кабелів живлення (хвильовий опір яких становить 50, 75 Ом) за допомогою спеціальних пристроїв; порівняно великий рівень бічних пелюсток (порядку 18 дБ) і неможливість одержання вузьких діаграм спрямованості [2].

У деяких спеціальних випадках (антена для моноімпульсної радіолокаційної станції, антена з електричним зміщенням променя і т.д.) використовуються складні антенні решітки, які складаються з великої кількості спіралей. Взаємний зв'язок між сусідніми спіралями в таких антенах не дуже великий. [1]

Метою роботи є математичне дослідження діаграми спрямованості конічної спіральної антени у вільному просторі в діапазоні довжин хвиль 18..36 см.

Результати дослідження

Для розрахунку діаграми спрямованості була використана система координат, яка зображена на рис. 1. , де Θ - кут між напрямком в точку спостереження та віссю OZ .

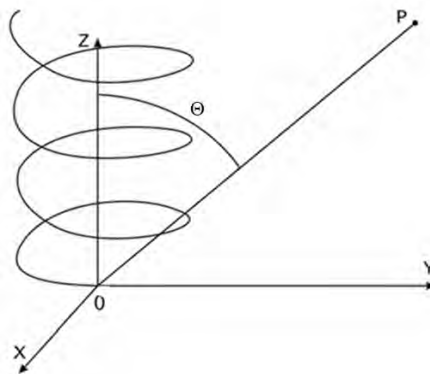


Рис. 2. Система координат для розрахунку параметрів антени

Для математичного моделювання діаграм спрямованості антени було використано програмне забезпечення MathCad 13.

Діаграма спрямованості розраховується за формулою [5]

$$F(\Theta) = \cos(\Theta) \frac{\sin\left[\frac{\pi S n}{\lambda} \left(\frac{1}{1 - \frac{\lambda S}{1,22L^2}} - \cos \Theta\right)\right]}{f_{\max} * n * \sin\left[\frac{\pi S}{\lambda} \left(\frac{1}{1 - \frac{\lambda S}{1,22L^2}} - \cos \Theta\right)\right]}, \quad (1)$$

де L - довжина витка еквівалентної циліндричної спіралі, $L = \lambda_{cep} = 25$ см;

S - крок еквівалентної циліндричної спіралі, $S = 0.22 * \lambda_{cep} = 55$ мм;

$n = 23$ – число витків конічної спіралі.

Нормовані діаграми спрямованості спіральної конічної антени наведені на: рис. 3 – при частоті 1600 МГц, рис. 4 – при частоті 1212 МГц, рис. 5 – при частоті 825 МГц.

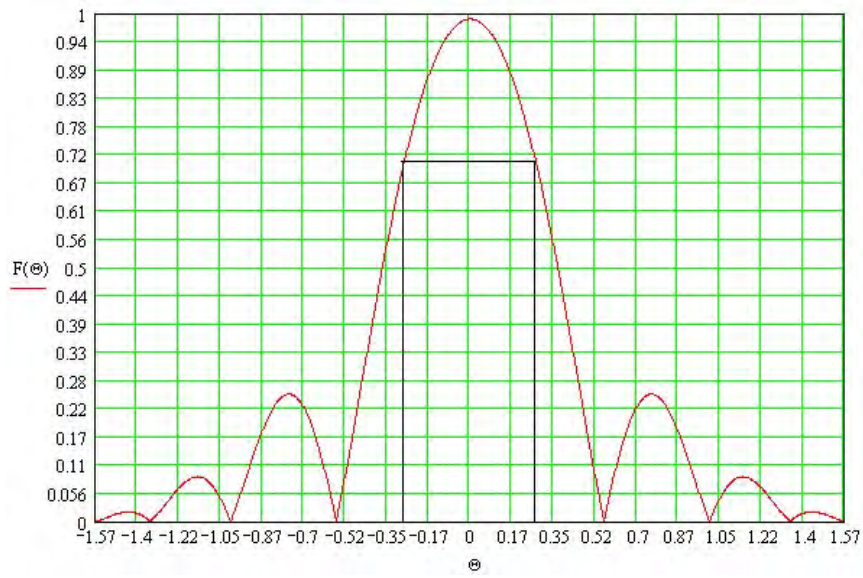


Рис. 3. Нормована діаграма спрямованості конічної антени на частоті 1600 МГц

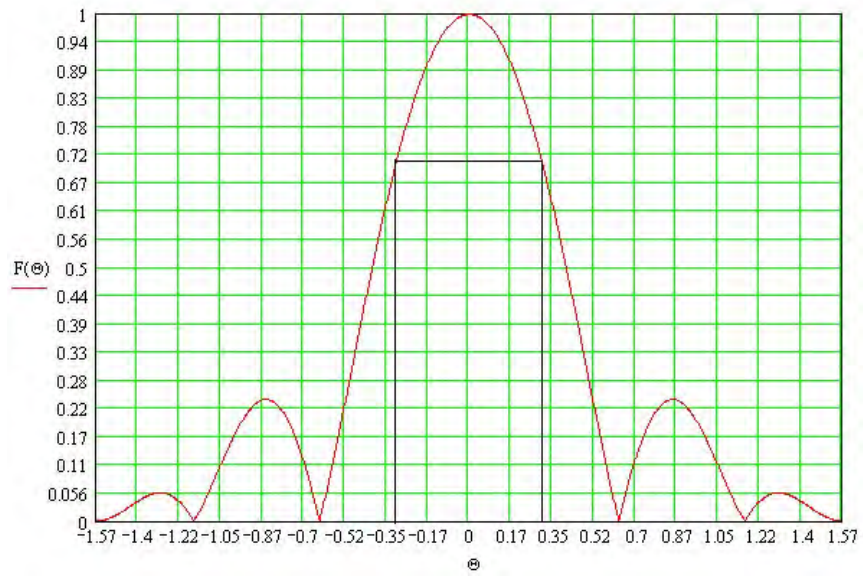


Рис. 4. Нормована діаграма спрямованості конічної антени на частоті 1212 МГц

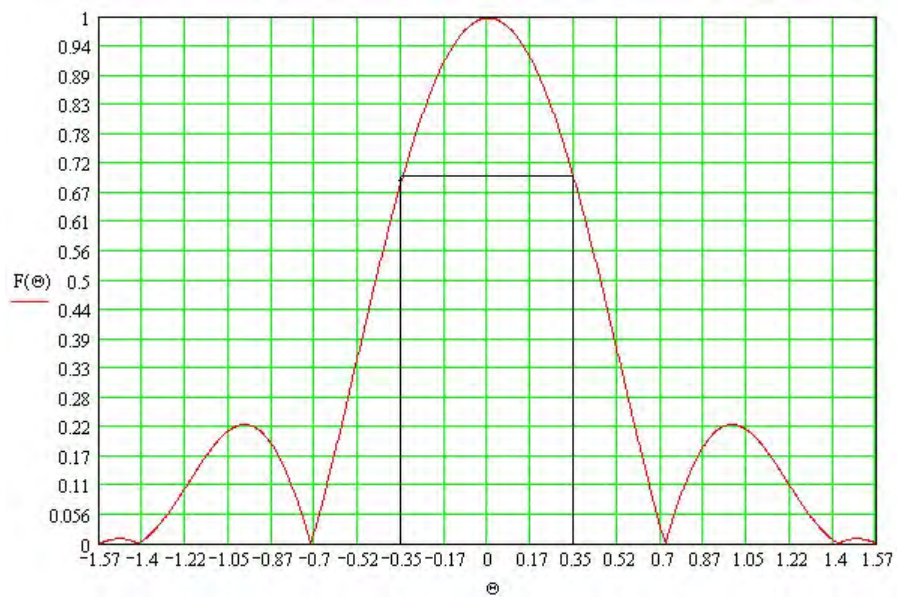


Рис. 5. Нормована діаграма спрямованості конічної антени на частоті 825 МГц

Визначимо коефіцієнт спрямованої дії за формулою [5]

$$D = 15 * \left(\frac{l'}{\lambda}\right) \left(\frac{L}{\lambda}\right)^2, \quad (2)$$

де L – довжина витка еквівалентної циліндричної спіралі,
 l' – довжина антени еквівалентної циліндричної спіралі, $l' = 583$ мм.

При $\lambda=0,18$ м маємо

$$D = 15 * \left(\frac{0.583}{0.18}\right) \left(\frac{0.25}{0.18}\right)^2 = 83.6.$$

При $\lambda=0,25$ м

$$D = 15 * \left(\frac{0.583}{0.25}\right) \left(\frac{0.25}{0.25}\right)^2 = 35.$$

При $\lambda=0,36$ м

$$D = 15 * \left(\frac{0.583}{0,36}\right) \left(\frac{0.25}{0,36}\right)^2 = 11.7.$$

Графічна залежність коефіцієнта спрямованої дії від довжини хвилі $D = f(\lambda)$ показана на рис. 6.

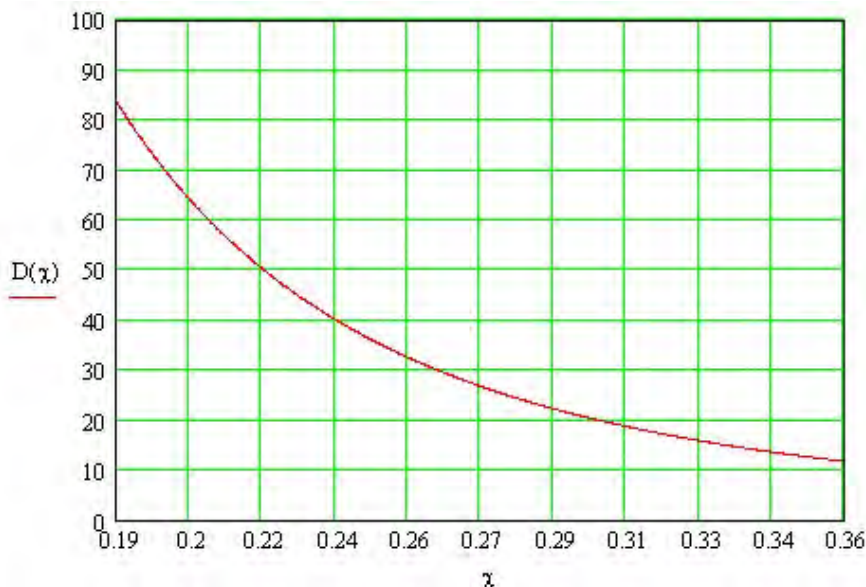


Рис. 6. Залежність коефіцієнта спрямованої дії від довжини хвилі

Провівши аналіз діаграм спрямованості, було встановлено, що: на частоті 1600 МГц ширина променя становить $2\theta_{0,5} = 31,8^\circ$ та рівень бокових пелюсток дорівнює 0,25; на частоті 1212 МГц ширина променя становить $2\theta_{0,5} = 32,5^\circ$ та рівень бокових пелюсток дорівнює 0,24; на частоті 825 МГц ширина променя становить $2\theta_{0,5} = 38,8^\circ$ та рівень бокових пелюсток дорівнює 0,225.

Висновки

У роботі проведено математичне моделювання діаграми спрямованості спіральної конічної антени та розраховано її коефіцієнт спрямованої дії для трьох довжин хвиль: $\lambda = 18$ см, $\lambda = 25$ см, $\lambda = 36$ см. При зростанні довжини хвилі рівень та кількість бокових пелюсток зменшується: при $\lambda = 18$ см рівень першої бокової пелюстки становить 0,25, а при $\lambda = 36$ см рівень першої бокової пелюстки становить 0,225. Також розраховано коефіцієнт спрямованої дії. При довжині хвилі $\lambda=18$ см коефіцієнт спрямованої дії дорівнює 83,6; при $\lambda=25$ см він дорівнює 35; при $\lambda=36$ см він дорівнює 11,7.

Аналіз використання спіральних антен показав, що вони мають широке застосування у багатьох

областях радіоелектронних комунікацій: стільниковий зв'язок, телебаченні, далекий космічний радіозв'язок. При використанні конічних спіральних антен ми можемо збільшити робочий діапазон частот в порівнянні з застосуванням циліндричних спіральних антен. Також для конічних антен характерно те, що діаграма спрямованості в основному формується групою з трьох витків, для яких виконується умова осевого випромінювання. При зміні частоти активна зона переміщується уздовж осі спіралі, тобто умова осевого випромінювання виконується вже для іншої групи витків. При порівнянні конічних спіральних антен з циліндричними можна відзначити, що основних їх перевагою є велика широкосмуговість але при цьому вони мають менший коефіцієнтом спрямованої дії в результаті того, що у формуванні діаграми спрямованості бере участь не вся спіраль, а тільки окрема її частина.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ільницький Л.Я., Сібрुक Л.В., Щербина О.А. Антенні пристрої: Навч. посібник. – К: НАУ, 2018. – 200 с.
2. Khalid Fawzy Ahmed Hussein. Conical Linear Spiral Antenna for Tracking, Telemetry and Command of Low Earth Orbit Satellites. Progress In Electromagnetics Research C, Vol. 29, 2012. – P. 97-107. doi:10.2528/PIERC12031610
3. Igor Grigorov. Shortened Spiral Antennas. Published by Free e-magazine. Canada, Richmond Hill, 2016. – 52 p.
4. Arthur Holland Michel. Counter-Drone Systems. 2nd Edition. Center for the Study of the Drone at Bard College, 2019. – 45 p.
5. Balanis C. A. Antenna Theory: Analysis and Design. 4th Edition / C. A. Balanis. – New Jersey: John Wiley & Sons, 2016. – 534 p.

Прутула Максим Олександрович – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pritulamo@ukr.net

Івацко Ольга Віталіївна - студентка групи ТКР-20б, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivackoolga@gmail.com

Prytula Maksym Oleksandrovych - Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pritulamo@ukr.net

Ivatsko Olha Vitaliivna - student of group TKR-20b, Department of Information Radioelectronic Technologies and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivackoolga@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МЕС ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ У МЕРЕЖАХ 5G

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто використання технології МЕС (Multi-access Edge Computing) для зниження затримки трафіку зі сторони кінцевого користувача та зменшення вимог до пропускної здатності транспортної інфраструктури мережі зв'язку стандарту 5G. Також обґрунтовано економічну доцільність використання запропонованого методу для обробки мережевого трафіку.

Ключові слова: МЕС, 5G, QoS, NFV, мережа радіодоступу

Abstract

The use of MEC (Multi-access Edge Computing) technology is considered to reduce the delay for the end user and reduce the bandwidth requirements of the transport infrastructure of the communication network of the 5G standard and subsequent generations. It is also substantiated the economic feasibility of using the proposed method for network traffic processing.

Keywords: MEC, 5G, QoS, network functions virtualization, radio access network

Вступ

Мережі 5G відрізняються від своїх попередників високою швидкістю передачі даних, зниженим часом затримки та збільшеною ємністю мережі. Однак, ці переваги вимагають більшої потужності обчислювальних ресурсів, ніж традиційні мобільні мережі. Інтеграція технологій 5G вимагає не лише оновлення обладнання користувача (UE) за допомогою модему 5G та обладнання мережі радіодоступу, а і використання нових підходів до реалізації архітектури мережі [1].

Щоб відповідати специфікаціям 5G, таким як швидкість передачі, наскрізна затримка сигналу та якість надання послуг (QoS), мережеві оператори повинні будуть оновити всю топологію мережі радіодоступу до нових стандартів. Як показує практика країн де цей стандарт уже впроваджено, такий перехід є досить непростим як з технічної точки зору, так і з економічної. Це відразу призводить до збільшення витрат операторів і відповідно спричиняє зростання вартості послуг для кінцевих користувачів. Отже, для вирішення описаних проблем пропонується використання технології обробки даних на «мережевому краю» [2].

Результати дослідження

Mobile Edge Computing – це концепція обробки даних на мережевому краю (edge) з метою зменшення трафіку мережі та зменшення затримок. МЕС дає можливість проводити обчислення на близьких до кінцевого пристрою серверах, що зменшує час передачі даних та зменшує обчислювальне навантаження на центральні сервери. Це дає можливість створювати нові можливості для застосування у різних галузях, включаючи медицину, транспорт, виробництво тощо.

Разом з використанням МЕС можливим є також використання технології NFV, що дозволяє переносити певні мережеві функції до віртуального середовища, яке організовується на серверах Mobile Edge Cloud. Така модифікація мережі дозволить використовувати як уже існуюче ядро мережі Evolved

Packet Core (EPC), так і створити його віртуальну версію (vEPC), та перенести усі процеси у хмару замінюючи дороговартісне апаратне та програмне забезпечення [3].

Платформа MEC може допомогти зменшити капітальні витрати (CAPEX) на створення мережі 5G, щоб вона більше відповідала очікуванням ринку. Використовуючи запропоновану топологію мережі, висхідна/низхідна лінія передачі даних між базовою станцією та ядром не буде передавати таку значну кількість навантаження локального IP-трафіку, що у свою чергу знизить навантаження на канали оптичної транспортної мережі [4].

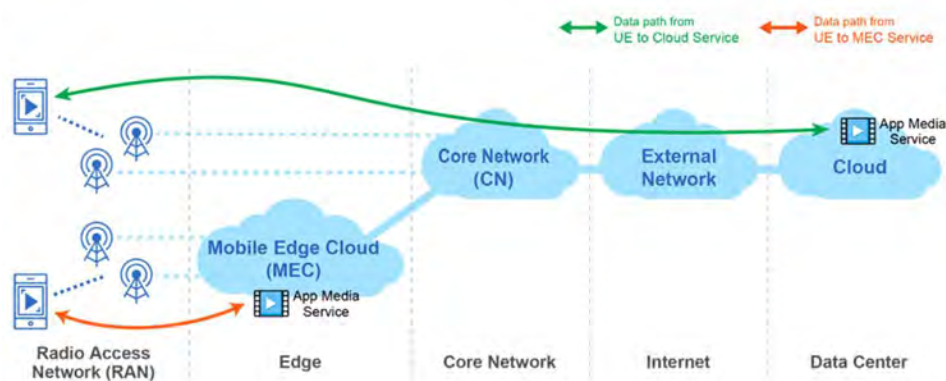


Рисунок 1 – Топологія мережі 5G MEC

На рис.1 представлено розташування серверів MEC у загальній архітектурі мережі [5]. Діючи як шлюз System Architecture Evolution (SAE), MEC забезпечує динамічне оцінювання шляху та може підтримувати такі сценарії використання:

- функція розвантаження трафіку для вказаної адреси точки доступу (APN);
- якщо користувач використовує службу MEC, пакет спрямовується на платформу NFV MEC;
- якщо користувач не користується послугою MEC, пакет спрямовується на шлюз мережі пакетних даних (P-GW) і підключається до Інтернету через базову мережу оператора [6].

Безпроблемне перенаправлення служб може працювати з різними хмарними платформами, такими як AWS, Google Cloud тощо, щоб відповідати вимогам до низьких затримок додатних служб 5G. Служба додатків може без проблем працювати на платформі, а програма користувача може підключатися до служби додатків платформи MEC без будь-яких змін [7].

Також дана реалізація мережі дозволяє більш ефективно використовувати доступний спектр. Методи динамічного розподілу спектру використовують зворотний зв'язок у реальному часі від UE для миттєвої оптимізації частоти передачі. Динамічний спільний доступ до спектру (DSS) дозволяє сигналам 5G займати відповідну смугу трафіку та модифікувати параметри у процесі використання ресурсів мережі. Це дозволить покращити енергоефективність технології, за рахунок використання зниженої потужності, коли немає необхідності у передачі чи прийомі великого об'єму трафіку. При цьому, технологія віртуалізації дозволяє серверу MEC гнучко збільшувати або зменшувати використання ресурсів відповідно до потреб, що дозволяє ефективно використовувати загальні ресурси мережі.

Висновок

Описано особливості технології хмарних обчислень MEC для покращення якості надання послуг мережі мобільного зв'язку 5G. Було з'ясовано, що хмарні обчислення мультисервісного доступу привабливі для різних учасників ринку телекомунікаційних послуг через ряд переваг, пов'язаних з мережевим з'єднанням, надійністю, масштабуванням, безпекою та вартістю. Це основні переваги хмарних обчислень мультисервісного доступу за технологією MEC. Їх інтеграція при впровадженні мережі п'ятого покоління дозволить досягнути покращення параметрів мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Taleb, T., Samdanis, K., Mada, B., Flinck, H., Dutta, S., & Sabella, D. (2017). On Multi-Access Edge Computing: A Survey of the Emerging 5G Network Edge Cloud Architecture and Orchestration. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 19(3), 1657-1681. doi:10.1109/comst.2017.2705720
2. An SDN/NFV based framework for management and deployment of service based 5G core network / L. Ma, X. Wen, L. Wang, Z. Lu, R. Knopp. *China Communications*. Oct. 2018. Vol. 15. № 10. P. 86–98
3. Abhishek R. Network Virtualization and Survivability of 5G Networks: Framework, Optimization Model, and Performance. 2018. *IEEE Globecom Workshops (GC Wkshps)*. Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2018. P. 1–6.
4. Intelligent Spectrum Management in 5G Mobile Networks based on Recurrent Neural Networks / Т. Maksymyuk, L. Han, S. Larionov, B. Shubyn, A. Luntovskyy, M. Klymash. *IEEE 15th International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems (CADSM)*, Polyana, Ukraine, 2019. P. 1–4.
5. Одарченко Р.С., Полігенько О.О., Дика Н.В., Поліщук В.В. Дослідження основних недоліків базових станцій різних поколінь стільникового зв'язку // *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. – 2016. – №3. – С.81-89.
6. Семенова О. О. Прогнозування втрат у системах стільникового зв'язку за допомогою нейронних мереж [Текст] / О. О. Семенова, О. О. Войцеховська // *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. – 2020. – № 3. – С. 96-101.
7. Routing in telecommunication networks using fuzzy logic [Electronic resource] / A. A. Semenov, O. O. Semenova, O. M. Voznyak [etc.] // *17th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices, EDM*, 30.06.2016-04.10.2016. - 2016. - P. 173-177. - DOI : 10.1109/EDM.2016.7538719.

Луцишин Андрій Станіславович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lutsishin07@gmail.com

Семенова Олена Олександрівна – канд. техн. наук, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Semenovaolena@yahoo.com

Lutsyshyn Andrii S. - postgraduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lutsishin07@gmail.com

Semenova Olena O. – Cand. Sc. (Eng), Associate professor at the Department of Infocommunication systems and technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Semenovaolena@yahoo.com

ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ С. ПОТОЦЬКОГО НА РОЗВИТОК М. ТУЛЬЧИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розкрито вплив діяльності С. Потоцького на розвиток Тульчина.

Ключові слова: Станіслав Потоцький, Тульчин, палац Потоцьких, діяльність, Поділля.

Abstract

The article reveals the influence of S. Pototsky's activities on the development of Tulchyn.

Keywords: Stanislav Potocki, Tulchyn, Potocki Palace, activity, Podillia.

Вступ

Історія України складається із внесків багатьох меценатів, громадських діячів та впливових людей. Вони упродовж життя намагалися сприяти розвитку і вносити позитивні зміни у різні сфери суспільного життя. До таких особистостей належить і Станіслав Потоцький – польський шляхтич, державний та військовий діяч, магнат, меценат.

С. Потоцький зробив великий внесок в історію Тульчина. Він розвивав місто у різних напрямках: торгівля, ремісництво, садівництво, землеробство. Магістральними напрямками соціокультурної діяльності роду була суспільно-політична і культурно-мистецька діяльність. Відтак, актуальним є дослідження внеску С. Потоцького у розвиток Тульчина.

Мета статті – висвітлення діяльності С. Потоцького на теренах Тульчинщини.

Результати дослідження

Перша писемна згадка про Тульчин датується XVII ст. В актах Любелського трибуналу від 10 травня 1607 р. йдеться про двох втікачів, які шукали притулку в Нестерварі (саме таку назву мав на той час Тульчин).

У працях польського історика О. Яблоновського, зокрема у «Історичних джерелах», повідомляється, що у 1607 р. власником Тульчина став В. Калиновський – брацлавський староста зі старовинного лицарського роду герба Калінова, який отримав ці землі як дарунок від польського короля [3].

Згодом, за спадком, усе переходить до його старшого сина Адама, який укріпив містечко й розпочав широке будівництво. Далі Тульчинський край за спадком переходить до роду Потоцьких, після згасання роду Калиновських.

У 1726 р. власником Тульчина стає бельський воєвода, граф Станіслав Потоцький, який помер бездітним, а його спадщина перейшла до племінника графа, київського воєводи Францішека Селезія Потоцького, який володів багатьма землями Подільської губернії. Пізніше його син – Станіслав Щенсний (Фелікс) Потоцький у 1775-1776 рр. переносить свою резиденцію з Христинополя (поблизу Львова) до Тульчина [2, с. 124].

Саме з цього моменту для міста та його жителів розпочинається нове життя. З властивою діловитістю С. Потоцький спочатку заселив містечко, розширивши свої маєтки на площі близько 1,5 мільйона гектарів.

Доречно зазначити, що наприкінці XVIII ст. у Російській імперії склалася досить напружена політична ситуація, що зачіпала інтереси великих європейських монархій та султанської Туреччини. С. Потоцький вів двояку гру; то оголошуючи на польському сеймі 1784 р., що дарує Речі Посполитій артилерійський полк, який повинен був стояти у Тульчині, і для створення артилерійської частини сюди в 1786 р. направили поручника Людвіга Метцеля – майбутнього

зодчого «Софіївки», то йдучи на зближення з Російською імперією після нової конституції Польщі.

У 1787 р. Тульчину надається Магдебурзьке право, яке давало дозвіл на вільну торгівлю. Містечко стає досить жвавим, з власними фабриками сукна, полотна, візків та вогнепальної зброї. Цього ж року С. Потоцький встановлює в центрі міста тріумфальну колону, перший пам'ятник - круглий кам'яний стовп на честь приїзду до Тульчина польського короля Станіслава Августа Понятовського, який писав, що ніде більше не був так сердечно та пишно прийнятий. Фрагменти колони сьогодні знаходяться на території Тульчинського краєзнавчого музею.

Через двояку політику С. Потоцького утворилась Торговицька конфедерація і Тульчин став її центром. Це була змова магнатів, які негативно реагували на спроби радикально оновити лад у Речі Посполитій, розраховували ліквідувати поточний Чотирирічний сейм 1788-1792 рр., скасувати ухвалені там реформаторські рішення й головне – Конституцію Речі Посполитої, прийняту 3 травня 1791 р. За ці дії С. Потоцького, маршала конфедерації, заочно засудили до смертної кари повстанці, які вбачали в цьому зраду Польщі. У 1791 р. у Тульчині перебував штаб польської коронної армії під керівництвом Юзефа Понятовського і Тадеуша Костюшка.

У 1775-1782 рр. С. Потоцький у Тульчині будує ошатний палац – «Подільський Версаль», як його називали сучасники. Палац спроектував відомий французький архітектор Жозеф Лакруа, декором інтер'єру займався голландський дизайнер Меркс. Навколо палацу був розбитий розкішний парк, який прикрасили мармурові статуї, затишні альтанки, фонтани. Перед палацом був влаштований курдонер (парадний двір). Відомо, що палац у той час був покритий мідним дахом. Головний двоповерховий корпус палацу був прикрашений портиком із десятима колонами іонійського ордеру. Головний корпус з'єднувався напівкруглими галереями з великими флігелями.

У палаці знаходилася велика бібліотека, були кабінет нумізматики, друкарня і картинна галерея. У підземеллях палацу Потоцьких був хід, який сполучав палац і домініканський монастир, що знаходився в центрі Тульчина. Хід був настільки широким, що С. Потоцький їздив до монастиря у кареті, запряженій трійкою коней.

Різні громадські діячі, відомі особистості того часу залишили свої спогади про резиденцію Потоцьких в Тульчині. Так, Костянтин Браль-Плятер – один із активних учасників Торговицької конфедерації, який відвідав Тульчин у 1787 р. і побував у палаці, пише: «... равному ему не было на Украине, по своему величию он достоин был бы и большой столицы» [1]. Автор першого путівника по Тульчину С. Кжижановський згадує великий коридор головного корпусу, де висіли портрети 13 представників роду Потоцьких, прапори, зброя. Видатний польський письменник Юзеф Ігнацій Крашевський, який відвідав місто в 1843 р., згадує про чудові вази, китайську порцеляну. Останні два автори пишуть про картинну галерею у залах палацу, називаючи імена багатьох відомих майстрів. Відомо, що в палаці були роботи Рафаеля, Рубенса, Тиціана, Рембрандта, Ван-Дейка та багатьох інших європейських митців. Три картини із палацу в Тульчині зараз експонуються у найвідомішому музеї світу - паризькому Луврі. Портрет родини Потоцьких Лампі зберігається у Вінницькому художньому музеї.

Після третього переділу Польщі та приєднання Правобережної України до Російської імперії у 1793 р. Тульчин стає повітовим містом Брацлавського намісництва. Катерина II своїм указом від 1 січня 1796 р. розділила цю територію на декілька губерній і дозволила десяти містам Подільської губернії мати власний герб, в їх числі був і Тульчин. Герб мав вигляд лицарського щита. У верхній половині його на блакитному полі було зображення фасаду старої Брацлавської фортеці, у нижній - на фоні зеленого поля три золоті снопи жита, які символізували розвинене тут хліборобство.

Поступово Тульчин перетворювався на так звану «столицю королівства Потоцьких». С. Потоцький заклав на цих землях основи сільського та лісового господарства, займався виведенням нових порід биків, коней, іспанських овець; виписував з-за кордону насіння овочевих та зернових культур, фруктові та декоративні дерева.

Висновок

Таким чином, діяльність С. Потоцького стала вагомим внеском в історію Тульчина і Поділля в цілому. С. Потоцький прославив місто своїм палацом, сприяв розвитку багатьох галузей - торгівлі, ремісництва, сільського господарства. Важливими напрямками соціокультурної діяльності польського шляхтича була суспільно-політична і культурно-мистецька діяльність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Святелик В. А. Історія Тульчина XVI-XVIII століть. Від появи міста до часів гайдамаччини. Тульчин, 1998. 55 с.
2. Усенко П. Г. Потоцький Станіслав-Фелікс, Станіслав-Щенсний // Енциклопедія історії України: у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін.; Інститут історії України НАН України. К.: Наукова думка, 2011. Т.8. 520 с.
3. Чубіна Т. Д. Рід Потоцьких в Україні (Тульчинська лінія): суспільно-політичні та культурологічні аспекти: автореф. дис. ... д-ра іст. наук: 07.00.01, 2008. Донецьк, 36 с.

Гусятинська Яна Сергіївна – студентка групи 5PI-22б, Факультет інформаційних технологій та програмної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: husiatynska.yana@gmail.com

Науковий керівник - Сідлецька Тетяна Іванівна, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidletska79@gmail.com

Husiatynska Yana S. – student of group 5PI-22b, Faculty of Information Technologies and Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: husiatynska.yana@gmail.com

Supervisor - Sidletska Tetiana I., Candidate of Art Criticism (Ph.D.), assistant professor of Social and Political Sciences Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidletska79@gmail.com

РОБОТИЗОВАНА СИСТЕМА ВІДНОВЛЕННЯ ПОШКОДЖЕ- НИХ КІНЦІВОК

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі розглядається можливість заміни людської руки повноцінним роботизованим протезом. Виявлено актуальність розроблюваного продукту і рівні управління протезом.

Ключові слова: протез, роботизована рука, людина, управління кінцівкою.

Abstract

The work considers the possibility of replacing a human hand with a full-fledged robotic prosthesis. The relevance of the developed product and the level of management of the prosthesis were revealed.

Keywords: prosthesis, robotic arm, human, limb control.

Вступ

У сучасному світі безліч важких виробництв, на яких часто відбуваються надзвичайні події, що тягнуть за собою небезпечні наслідки, починаючи від легких ран, закінчуючи летальним кінцем. На багатьох легких та важких виробництвах робітники ризикують своїм здоров'ям по причини того, що не дотримуються правила безпеки і, тим самим, можуть втратити кінцівки від пальця до всієї руки. У випадку якщо таке сталося, людина втрачає не тільки роботу, але і здатність до нормального існування, його вже не візьмуть на роботу на інше виробництво, оскільки більшість підприємців не хочуть брати на себе такий вантаж. Пропонуємо до вашої уваги рішення, яке може не всі проблеми, але частина з них точно можна подолати.

Результати дослідження

Система роботизованого протеза Rootrobocon дозволить користувачам вести колишню життя без особливих труднощів. Пропоноване рішення полягає в роботизованому протезі, починаючи від пальців, закінчуючи повнорозмірною рукою.

Використані рівні управління роботизованим протезом:

1. Управління за допомогою джойстика. Дана функція має два призначення:

- а) Для керування в режимі дистанційного керування в небезпечному для здоров'я оточенні;
- б) Для розробки кінцівок у разі, якщо кінцівки втратили свою дієздатність (при інсультах, ушкодженнях м'язів, пошкодження хребта або ж після операції).

2. Управління з допомогою тензорезисторів. Дана система включає в себе протез руки та рукавичку на здорову кінцівку або ж на кінцівку здорового людини. З допомогою даної системи людина не тільки може розробляти свою пошкоджену руку, але також може виконувати операції дзеркального повторення здорової руки, тобто може вести повноцінне життя без особливих труднощів при виконанні повсякденної роботи.

3. Управління за допомогою системи leap motion. Ця система призначена для того, щоб людина зі здоровими кінцівками могла займатися з пацієнтом з пошкодженими кінцівками, а також сам пацієнт зможе з допомогою здорової руки навчати свою пошкоджену кінцівку рухам завдяки тому, що блок пам'яті запам'ятовує необхідні рухи і починає повторювати.

4. Управління з допомогою імпульсів головного мозку, завдяки приладу MindWave Mobile. При зміні принципу роботи даного апарату можна, можливо відправляти імпульси головного мозку безпосередньо на управління сервоприводами, цим задіяти кінцівки. Цей спосіб допоможе не тільки тим, у кого відсутня одна кінцівка, але і при повній втраті або ж паралічі.

Нова біонічна рука, яка обробляє сигнали м'язів з допомогою системи MyndPlay Bundle. Принцип

даної системи полягає в тому, що для управління протезом руки досить сили думки. Для конструювання протеза буде потрібно набір MindWave Mobile - конструктор для медитації і створення примітивних ігор для iPhone , мікроконтролер Arduino, система датчиків і сенсорів, температурні датчики, система взаємопов'язаних сервоприводів, роздруковані частини протезу руки на 3d принтер. Arduino – це інструмент для проектування електронних пристроїв (електронний конструктор), більше щільно взаємодіючих з навколишнього фізичного середовищем, чим стандартні персональні комп'ютери, які фактично не виходять за межі віртуальності. Це платформа, призначена для physical computing » з відкритим програмним кодом, побудована на простій друкованій платі із сучасним середовищем для написання програмного забезпечення [1].

Після внесення коригування в програмне забезпечення, щоб надсилати дані не на смартфон, а на протез, з'являється можливість вибрати один з видів управління при розробці даного роботизованого протезу. Користуватися роботизованою кінцівкою не так просто: варто носієві трохи відволіктися, як вона починає виходити з-під його контролю. Тому, щоб вчиняти конкретні дії, йому доведеться зосередитись, але дана проблема піде зі часом, головне - практикуватися.

5. Як і інші міоелектричні протези, Rootrobocon використовує сигнали, генеровані м'язами залишилася частини кінцівки.

Також потрібно зазначити спосіб виготовлення елементів корпусу для протезу, який полягає у використанні 3-d друку, тому що матеріал, який використовується для друку, не має обмежень. Тим самим, користувач має право самостійно вибирати, з чого йому друкувати і виробляти протез, будь то дешевий і легкозамінний пластик abs або ж дорогий і ударостійкий карбон.

Висновки

У роботі розглянуто такі способи управління роботизованим протезом як керування джойстиком, використання тензорезисторів, leap motion, реєстрація імпульсів головного мозку, міоелектрична система, та розглянуто їх особливості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Когут І, Маринич В, Бекар С. Стан та перспективи застосування протезних систем у адаптивній фізичній культурі. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна. 2019;2: С. 50-56.

2. Що таке Ардуіно. // DiyLab – електронні модулі та компоненти [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://diylab.com.ua/a186813-scho-take-arduino.html> (дата звернення: 17.02.2023).

Коваль Леонід Григорович — к. т. н., доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії та опто-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua.

Білий Руслан Ігорович – аспірант кафедри біомедичної інженерії та опто-електронних систем, Вінницького національного технічного університету.

Koval Leonid Hryhorovych – Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering and Opto-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, , e-mail: koval.l@vntu.edu.ua.

Bilyy Ruslan Ihorovych – graduate student of the Department of Biomedical Engineering and Opto-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University.

ЧИ ІСНУЮТЬ ПРАВОВІ ОСНОВИ «ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ»?

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Анотація

Проведено аналіз сучасних підходів у практиці міжнародного права до понять «гібридна війна», висвітлено різне розуміння щодо інтерпретації цього явища. Визначено, що наявні механізми правового регулювання феномену «гібридна війна» не є ефективними сьогодні. Показано необхідність пошуку альтернативних юридичних оцінок щодо кваліфікації феномену «гібридної війни» з точки зору сучасного міжнародного права.

Ключові слова: війна, гібридна війна, воєнний конфлікт, агресія

Abstract

An analysis of modern approaches in the practice of international law to the concept of «hybrid war» was carried out, different understandings regarding the interpretation of this phenomenon were highlighted. It was determined that the existing mechanisms of legal regulation of the «hybrid war» phenomenon are not effective today. The necessity of finding alternative legal assessments regarding the qualification of the phenomenon of «hybrid war» from the point of view of modern international law is shown.

Keywords: war, hybrid war, military conflict, aggression

Вступ

Російська Федерація реалізувала на практиці проти України концепцію «гібридної війни», яка є унікальною з точки зору структурно-функціонального підходу: «за формою вона є «гібридною», а за змістом – «асиметричною» [1, с. 5]. Спочатку це продемонструвала анексія Криму навесні 2014 року, а згодом — підтримка місцевих радикальних елементів та повномасштабне вторгнення російських підрозділів до східних областей нашої держави. З точки зору теоретичного підходу ведення воєнних дій це гібридна війна, війна «керованого хаосу» тощо. З іншого боку, війна отримує характеристики «внутрішньополітичної кризи» або «громадянської війни». Виходячи з цього виникає проблема розуміння цього феномену з міжнародно-правової точки зору, яка також не є однозначною.

Основна частина

До широкомасштабного вторгнення РФ на територію України 24 лютого 2022р. військову агресію РФ проти України називали різними термінами. Зазвичай, держави не дуже схильні визнавати існування збройного конфлікту у межах своїх кордонів, навіть у тих випадках, коли він очевидний. Прикладом є чеченський конфлікт. Той самий принцип РФ застосовує сьогодні і в Україні.

До широкомасштабного вторгнення на територію України військ РФ 24 лютого 2022 р. не було чіткого розмежування – чи є ці події війною РФ проти України, чи це громадянський збройний конфлікт. Натомість ця війна мала прихований характер та поширювалась у політиці, економіці, інформаційній та інших сферах.

Теоретично значимість диференціації термінологічного апарату у контексті «гібридна війна» може відігравати вирішальну роль при проведенні міжнародно-правової кваліфікації цієї події та можливих міжнародних судових розглядів справ. Натомість запропонована в західній науковій думці категорія «гібридна війна» у багатьох випадках розумілася дещо в різноманітних поняттях. Але з огляду на такі характеристики «гібридності» як «розмивання» контурів військового конфлікту, залучення до нього невійськових засобів, масована інформаційна атака, В. Горбулін твердо впевнений, що в Україні все ж відбувається «повноцінна російсько-українська гібридна війна» [2, с. 125].

Щодо розуміння цього терміну в офіційних і пропагандистських колах Російської Федерації, то тут існують певні особливості. В юридичних документах РФ поняття «військовий конфлікт» і «війна» взагалі ототожнюються й мають наступне визначення: «форма вирішення міждержавних або внутрішньодержавних протиріч з двостороннім використанням військового насилля, включаючи усі

види збройного протистояння, включаючи масштабні, регіональні, локальні війни та збройні конфлікти» [3].

У 2015 році з'явилася серія публікацій в основних російських військових журналах, які пов'язували «гібридні операції» та «гібридні війни» з «кольоровими революціями». Наприклад, генерал В. Герасимов прямо охарактеризував «кольорові революції» як «гібридну війну» [4].

Посилаючись на ухвалення у 2014 році нової Військової доктрини РФ, західні експерти, політики та військові цілеспрямовано просувають ідею про мілітаризацію російського зовнішньополітичного курсу. Така думка широко тиражувалася західними ЗМІ, що у свою чергу і призвело до популярності терміна «гібридна війна» й за межами військової спільноти. Так, російський експерт В. Котляр у статті «К вопросу о «гибридной войне» и о том, кто же ее ведет на Украине» пише: «...насправді події у Криму та Донбасі є лише наслідком «гібридної війни» (тобто цілого комплексу підіривних операцій), розв'язаної саме Заходом проти уряду В. Януковича в Україні – і побічно проти Росії – ще починаючи з 2012 року, яку вони продовжують і досі» [5, с. 107]. У цьому випадку анексію Криму, ігноруючи імперативний принцип *pacta sunt servanda* («домовленості необхідно дотримуватися»), а також зобов'язання *erga omnes* («для всіх») стосовно третіх сторін, міжнародного співтовариства, Росія не визнає. Мовляв, «все інше, це проблеми тих, хто проживає «на Україні» [5, с.107].

У контексті застосування терміну «гібридна війна» на практиці, як видається, пріоритетними повинні бути критерії і підходи загального міжнародного права. Однак, вони не дають чіткого розуміння цього феномену. Так, на думку Г. Диниса, — проблема юридичної кваліфікації феномену «гібридна війна» з точки зору сучасного міжнародного права «не корелюється в систему конвенційних нормативних формул міжнародного гуманітарного права, права збройних конфліктів» [5, с. 70].

Наприклад, згідно другої статті Резолюції 3314 (XXIX) Генеральної Асамблеї ООН «Визначення агресії» від 14 грудня 1974 р., «застосування збройної сили державою першою на порушення Статуту ООН є «*prima facie*» свідченням акту агресії...». Згідно з третьою статтею Резолюції для кваліфікації збройного нападу як акту агресії, який першою вчинила одна держава проти іншої, юридично не має значення, чи була війна формально оголошена чи ні. Українськими експертами запропоновано початком російської агресії вважати 27 лютого 2014 р., коли підрозділи спецназу Головного розвідувального управління Генштабу та 45-го окремого повітряно-десантного полку Збройних сил РФ захопили приміщення Верховної Ради та Ради Міністрів АРК, а військові частини кримського угруповання Збройних сил України стали об'єктом провокаційних нападів з боку дислокованих на півострові російських військових баз [6].

Відповідно до пункту g) статті 3 «Заслання державою чи від імені держави озброєних банд, угруповань та регулярних сил або найманців, що здійснюють акти застосування збройної сили проти іншої держави настільки серйозного характеру, що це дорівнює перерахованим вище актам, або її істотна участь в них» [7]. Отже, міжнародно-правова кваліфікація може створити можливості формулювання правових оцінок військово-політичної практики гібридних воєн. Але сьогодні аналіз міжнародно-правових актів не дає змоги стверджувати щодо існування чіткого визначення поняття «гібридна війна». Будь-яка загроза може бути гібридною, якщо не обмежується однією формою і веденням бойових дій. Так, існуючий сьогодні воєнний конфлікт між РФ та Україною із технічної точки зору можна називати також і «асиметричним», хоча нині не існує і його єдиного розуміння [8].

Тому слід погодитися в цьому контексті із думкою Г. Диниса, що аналізуючи експертні позиції представників російської влади по відношенню до окупації українського Криму та збройного конфлікту в Донбасі стає зрозумілою міжнародно-правова аргументація офіційної позиції, яка була сформульована МЗС Російської Федерації «Правовое обоснование позиции России по Крыму и Украине» (27.10.2014) щодо розв'язаної агресивної війни проти України [5, с. 108].

Висновки

Таким чином, стосовно міжнародно-правової кваліфікації визначення «гібридна війна» варто вважати не сформованими правовідносинами, учасниками яких є державні та недержавні актори, регулярні збройні сили, нерегулярні воєнізовані формування, що поєднують традиційні та нетрадиційні методи, терористичні засоби ведення війни з використанням новітніх видів озброєнь та високих інформаційно-комунікаційних технологій для дезорганізації, деморалізації збройних сил противника та населення на території державного утворення з метою отримання воєнно-політичної перемоги над противником.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбулін А. «Гібридна війна» як ключовий інструмент російської геостратегії реваншу. *Стратегічні пріоритети*. 2014. № 4 (33). С.5–12.
2. Лазоренко О. Інформаційний складник гібридної війни Російської Федерації проти України: тенденції розвитку. *Стратегічні пріоритети*. 2015. № 3 (36). 124–133.
3. Словник термінів МЧС. URL: <http://enc-dic.com/mchs/Voenn-konflikt-2489.html> (дата звернення: 10.05.2023).
4. Galeotti M. The «Gerasimov Doctrine» and Russian Non-Linear War. In *Moscow's Shadows* (blog), 6 July 2014.
5. Динис Г. Г. Проблематика ефективності механізму міжнародно-правового регулювання збройних конфліктів (на прикладі міждержавного збройного конфлікту Росії та Грузії). *Геополітика України: історія і сучасність*: збірник наукових праць. Вип. 1. Ужгород : Ліра, 2009. С. 61–77.
6. Російсько-українська війна 2014 року: причини, перебіг та політико-правові оцінки. *Український тиждень*. 2014. № 42 (362). URL: http://i.tyzhden.ua/content/photoalbum/2014/10_2014/17/26-42.pdf (дата звернення: 20.04.2023).
7. UN Documents Gathering a body of global agreements. General Assembly. A/RES/29/3314. Resolution adopted by the General Assembly [Adopted without a vote on a Report from the Sixth Committee] 3314 (XXIX). Definition of Aggression Article 3.
8. Корнієнко В., Ротштейн О., Нескорородева Т., Кательніков Д. Україна-Росія: нечітке когнітивне моделювання асиметричного конфлікту. *European political and law discourse*. 2022. Vol. 9, iss. 6. С. 19-34.

Долженко Олександр Олександрович — здобувач кафедри політичних наук Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, e-mail: Miurae2015@gmail.com

Науковий керівник: Корнієнко **Валерій Олександрович** – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Dolzhenko Oleksandr – winner of the Department of Political Sciences of Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University, Kyiv, e-mail: Miurae2015@gmail.com

Supervisor: **Kornienko Valerii** – Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ УКРАЇНИ В НАТО: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У сучасній воєнно-політичній ситуації інтереси національної безпеки і оборони України вимагають значного поглиблення стосунків з Північноатлантичним альянсом. Розглядається проблема вступу України в НАТО. Також у ній представлені позитивні й негативні сторони інтеграції. Розглядається також необхідність членства в НАТО на сучасному етапі з огляду на ситуацію, в якій перебуває Україна.

Ключові слова: інтеграція, безпека, оборона, воєнно-політична ситуація, Північноатлантичний альянс, Україна, членство.

Abstract

In the current military and political situation, the interests of Ukraine's national security and defense require a significant deepening of relations with the North Atlantic Alliance. The article examines the problem of Ukraine joining NATO. It also presents the positive and negative aspects of integration. The need for membership in NATO at the current stage is also considered in view of the situation in which Ukraine is.

Keywords: integration, security, defense, military and political situation, North Atlantic Alliance, Ukraine, membership.

Вступ

В умовах сучасної воєнно-політичної обстановки інтереси національної безпеки і оборони України вимагають суттєвого поглиблення стосунків з Організацією Північноатлантичного Договору. Взаємовідносини України із НАТО завжди викликали пильний інтерес та жваві дискусії, як в середині країни, так і за її межами. Актуальність даної проблеми обумовлена як геополітичним положенням України, так і бажанням політичної еліти безпосередньо брати участь у процесі формування європейської системи міжнародних відносин.

Результати дослідження

Співробітництво України з Північноатлантичним альянсом сягає ще початку 1990-х років, коли наша держава долучилася до програми «Партнерство заради миру». Під час саміту Альянсу в Мадриді в липні 1997 року було створено комісію Україна – НАТО, і відтоді регулярними стали спільні навчання та співпраця на різних рівнях.

Починаючи із 2014 року, у зв'язку з незаконною анексією Криму Росією, співробітництво між Україною і НАТО у низці ключових галузей було активізовано. Від початку повномасштабного вторгнення Росії у 2022 році як НАТО, так і держави-члени Альянсу надають Україні допомогу на безпрецедентному рівні [1].

Україна, проголошуючи євроінтеграційні процеси одним з основних напрямків зовнішньополітичної діяльності нашої держави, розглядає вступ до Альянсу як найбільш надійний спосіб гарантування національної безпеки України, зокрема, шляхом модернізації Збройних Сил України та Економічні науки набуття ними здатності до ефективних дій у складі коаліційних військових угруповань, відповідно утворених для забезпечення міжнародної безпеки.

Ціль вступу України у НАТО є абсолютно логічним наслідком того, що Україна більше не може самостійно справлятися з безупинними труднощами. При цьому уряд України повинний чітко усвідомлювати те, що вступ у НАТО — це не тільки гарантія захищеності, але й покладання на українські плечі багатьох зобов'язань. Крім того, що Україна робить для того, щоб вступити в ці об'єднання, вона зобов'язана буде підтримувати свою економічну, політичну й соціальну ситуацію на

належному рівні. Можливо хоча б це змусить уряд задуматися про те, у якому не багатообіцяючій положенні ми перебуваємо на даний момент [2].

Питання про вступ у НАТО, у свою чергу, досить спірне. Існують як переваги, так й істотні недоліки.

Серед переваг вступу України в НАТО наступні:

1. Забезпечення безпеки та захисту від зовнішніх загроз. Вступ у НАТО дуже суттєво знижує ризик війни проти України. Особливо з боку таких агресивних держав як Росія. Україна є стратегічно важливою, у відмінності нейтральних Фінляндії й Швеції.

2. Абсолютна ліквідація можливості зовнішньополітичних провокацій проти України з боку Росії як було, наприклад з о. Тузла та АР Крим.

3. Доступ до ресурсів та технологій, які можуть позитивно вплинути на економіку країни.

4. Можливість співпраці з іншими країнами-членами НАТО та отримання допомоги у вирішенні внутрішніх проблем.

5. Відносно невелика вартість вступу, оскільки ні для НАТО, ні для України немає необхідності розміщати на території України іноземні війська.

6. Збільшення можливостей для участі у миротворчих місіях та сприяння мирному врегулюванню конфліктів.

7. НАТО не вимагає масового переозброєння східноєвропейських армій. НАТО також не вимагає закупівлі своїми членами озброєння виробництва країн-членів НАТО. Кожна країна має право на свій розсуд вирішувати, яке озброєння й чийого виробництва закуповувати для своїх збройних сил.

8. У результаті вступу в НАТО Україна зміцнить свою територіальну цілісність.

9. Членство в НАТО різко поліпшить перспективи вступу України в ЄС.

10. Вступ у НАТО означає нові можливості для конкурентоспроможних оборонних виробництв.

11. У НАТО є ряд «авторитетних» членів. Крім США, це Британія, Франція, Німеччина, Туреччина. Виходячи з потенціалу й значення України для безпеки Європи, Україна, завдяки вступу в НАТО, цілком може стати в один ряд впливу й значення із цими країнами, "перестрибнувши" відразу кілька сходів, для подолання яких потрібні десятиліття.

Поряд із цими досить багатообіцяючими перевагами стоять також недоліки:

1. Високі витрати на військову підготовку та участь у миротворчих місіях.

2. Можливість збільшення напруженості відносин з Росією та іншими країнами, які не підтримують вступ України до НАТО.

3. Ризик залучення до конфліктів, які не стосуються безпеки України.

4. Необхідність дотримання стандартів та вимог НАТО, що може призвести до змін у внутрішній політиці та законодавстві.

5. Можливе зменшення впливу на міжнародну політику та розмежування з іншими країнами, які не є членами НАТО.

6. Потенційна загроза для національної безпеки в разі виникнення конфлікту між країнами-членами НАТО [3].

Оцінка можливих негативних наслідків будь-якого розв'язку повинна співвідноситися з його перевагами. У цьому зв'язку, переваг від членства України в НАТО значно більше, ніж потенційних втрат. Про це свідчить, принаймні, досвід 9 країн Центральної й Східної Європи, які придбали членство в Альянсі за останні роки. Підготовка України до членства в НАТО має глибоке цивілізаційне значення. Цей процес є, насамперед, таким, що виступає фактором для досягнення Україною високих демократичних, соціально-економічних і оборонних стандартів, які діють у країнах-членах НАТО.

Висновки

Отже, інтеграція України в НАТО має як позитивні, так і негативні аспекти. Але загалом, членство в НАТО є важливим кроком для забезпечення безпеки та розвитку країни. Членство в НАТО принесе Україні можливість відкриття нових обріїв, буде сприяти інтенсивному розвитку нових галузей промисловості, зміцненню колишніх, створення робочих місць, гарантії безпеки, можливості залучення іноземних інвестицій, рятування України від ярлика "пострадянської країни", полегшить вступ у ЄС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Організація Північноатлантичного договору. Відносини з Україною. URL: https://www.nato.int/cps/uk/natohq/topics_37750.htm (дата звернення: 08.05.2023).
2. Герасимчук Т. Ф., Киридон, А. М., Троян С. С. Загальна теорія політики : навчальний посібник. 2017. 217с.
3. Як розвивається інтеграція України до НАТО за нових геополітичних умов. URL: <https://armyinform.com.ua/2022/06/28/yak-rozvyvayetsya-integraciya-ukrayiny-do-nato-za-novyh-geopolitychnyh-umov/> (дата звернення: 08.05.2023).

Остapчук Карина Русланівна — студентка групи П-206, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapcukkarina467@gmail.com

Науковий керівник: **Корнієнко Валерій Олександрович** – доктор політичних наук, професор, завідувач кафедри соціально-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: valkorney1958@gmail.com

Karyna R. Ostapchuk — student of group П-206, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapcukkarina467@gmail.com

Supervisor: **Kornienko Valerii** – Dr. of Political Sciences, Professor, Head of the Department of Social and Political Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa, e-mail: valkorney1958@gmail.com

АФОРИЗМИ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено афоризми, з'ясовано визначення цього поняття та особливості. Об'єктом вивчення є афоризми відомого українського філософа, мудреця й поета Григорія Сковороди.. Установлено, що афоризм – короткий влучний оригінальний вислів, що містить узагальнену й глибоку думку та належить певному автору. Проаналізовано афоризми відомого українського мандрівного філософа Григорія Сковороди. Визначено основні ознаки афоризмів Григорія Сковороди, серед яких: художня досконалість, унікальність, простота, влучність, виразність, яскравість, лаконічність. Представлено тематичні групи афоризмів визначного українця. З'ясовано, які стилістичні фігури використано для створення афоризмів, а саме: антитезу, хіазм, паралелізм.

Ключові слова: афоризм, короткий влучний вислів, стилістична фігура, хіазм, антитеза, паралелізм.

Abstract

In the work, aphorisms were studied, the definition of this concept and its features were clarified. The object of study is the aphorisms of the famous Ukrainian philosopher, sage and poet Hryhoriy Skovoroda. It has been established that an aphorism is a short, apt, original saying containing a generalized and deep thought and belonging to a certain author. The aphorisms of the famous Ukrainian traveling philosopher Hryhoriy Skovoroda are analyzed. The main features of Hryhoriy Skovoroda's aphorisms are identified, including: artistic perfection, uniqueness, simplicity, aptness, expressiveness, brightness, brevity. The thematic groups of aphorisms of a prominent Ukrainian are presented. It was found out which stylistic figures were used to create aphorisms, namely: antithesis, chiasm, parallelism.

Keywords: aphorism, short catchphrase, stylistic figure, chiasm, antithesis, parallelism.

Вступ. Активне вживання афоризмів у різних дискурсах доводить їхню універсальність. Афоризми роблять мовлення неповторним, поетичним, глибоким. Афоризм (лат. аркогізтоз: визначення) — короткий влучний оригінальний вислів, що містить узагальнену й глибоку думку та належить певному автору, наприклад: «Я знаю, що я нічого не знаю» (Сократ), «Поспішай повільно» Октавіан Август. За визначенням О. Анастасьєвої, афоризм – «це стислий, комунікативно-орієнтований, концептуально зумовлений вислів, який належить певному авторові, стверджує глибоку, загальнозначущу істину, має значний прагматичний потенціал і художньо відточену, завершену форму, яка вирізняється витонченістю та стилістичною експресивністю формулювання» [1, 15]. Особливостями афоризму є те, що він завжди містить глибше значення, ніж передбачено формою, ніколи не аргументує, але впливає на свідомість неординарністю судження, тому часто афоризми називають крилатими словами. На відміну від фразеологізмів афоризми виражають завершену думку, містять філософський підтекст, значно глибше значення, ніж зовнішня форма, мають автора, неможлива варіативність, оскільки спостерігається зв'язок форми й значення.

У 1864 році німецький вчений Г. Бюхман у своєму дослідженні «Крилаті слова» запропонував наукове обґрунтування поняття «афоризм». В Україні одним із перших почав вивчати афоризми чернівецький філолог М. Гулей («Дидактична афористика давнього Єгипту», 1941).

У лінгвістиці афоризми досліджують як стійку фразу і як фразовий текст. Наука про афоризми – афористика. Предметом аналізу науковців ставали жанрові особливості афоризмів (Т. Буйницька, Т. Манякіна), структуру, лексико-грамафоризми як літературний жанр чи як витончене висловлювання продовжують вивчати мовознавці та перекладознавці, такі як В. Комісаров, Я. Рецкер, С. Шаталова, Н. Федоренко, Л. Сокольська, З. Куньч, Т. Манякіна та інші.

Об'єктом нашого дослідження є афоризми Григорія Сковороди, учення якого про життя, любов, свободу актуальні й через багато століть після його смерті. Мудрість мислителя збереглася в його афоризмах.

Основна частина. Афоризми є одним з важливих засобів вираження духовного й емоційного стану людини. Відомим майстром афоризмів був Г. Сковорода. Афоризми Григорія Савича Сковороди характеризують такі риси: 1) художня досконалість, унікальність; загальновідому істину автор висловлює неповторно, алегорично. 2) проста форма, у якій відображено глибокий зміст, тому афоризми називають пам'ятками, правилами; вони містять віковий досвід людства, переосмислений автором; 3) відшліфованість думки, її влучність, виразність, яскравість. 4) лаконічність і стислість висловлюваного змісту. Афоризми видатного мислителя мають художньо досконалу, завершену форму. Характеризуються переконливістю змісту й емоційно-оцінним забарвленням.

У творах Г. Сковороди можна виявити чимало влучних і оригінальних узагальнено-образних суджень. Вони мають різну синтаксичну структуру й характеризуються розмаїттям ідейно-тематичного змісту. З огляду на це можна виділити такі тематичні групи афоризмів визначного письменника-філософа:

– Біблійно-моралізаторські, у яких український мислитель утверджував думку про невпинний духовний розвиток кожної особистості, творчий пошук, пізнання себе: *Рушай туди, куди кличе тебе благочестя і користь, іди з Христом, з ним і повертайся. Людина дивиться на лице, а Бог – на душу. Не бійся вмерти тілесно, бо будеш кожної хвилини терпіти смерть духовну. Ніяким чином не можна пізнати Господа, не пізнавши самого себе.* Г. Сковорода вважав, що духовне відродження людей – це заповідь злагожденного суспільства.

– Етико-філософські, зміст яких допомагає зрозуміти сенс людського життя, пізнати гармонію зовнішнього й внутрішнього: *Птах може навчитися літати – не черепаха. ...найнижча посада буває людині причиною щастя, коли до неї є природжений нахил. Істина є безначальна. Правильно використав час той, хто пізнав, чого треба уникати і чого домагатись. З усіх утрат втрата часу найтяжча. Тоді лише пізнається цінність часу, коли він втрачений. О, коли б змога писати так само багато, як і мислити!* У наведених вище афоризмах філософічність досягається завдяки афористичній мові, яка допомагає автору передати досвід, поради в експресивно-емоційній формі. Думка висловлена коротко і яскраво. Саме тому афоризми Г. Сковороди легко сприймають, добре розуміють і активно використовують у мовленні. Мають образну форму, тому легко запам'ятовуються.

– Присвячені найпрекраснішому почуттю – любові до себе, до оточення, природи, Всесвіту: *Любов же викликається любов'ю, яку породжує ласка і прихильність в поєднанні з чеснотою. Любов ніяким чином не може бути вічною і міцною, якщо народжується тлінними речами, тобто багатством. Все минає, любов же ніколи, все тебе облишить, крім любового, в тобі суцього. Любов виникає з любові, коли хочу, щоб мене любили, я сам перший люблю”, “...хороша любов є та, яка є істинною, міцною і вічною. Все минає, але любов після всього зостається. Хіба не любов усе єднає, будує, творить, подібно до того, як ворожість руйнує?* Ці афоризми відображають загальнолюдські й національні цінності людей.

– Афоризми, що розкривають духовну сутність людини, людські взаємини: *Я така людина, яка ніколи не може насититися розмовою з друзями. Всіх подарунків дружніх миліше сам друг тому, хто взаємно є друг. Я належу до тих, хто настільки цінує друга, що ставить його над усе і вважає друзів найбільшою прикрасою життя. Помилки друзів ми повинні уміти виправляти або зносити, якщо вони не серйозні. Немає нічого небезпечнішого, ніж підступний ворог, але немає нічого більш отруйного від удаваного друга. Жоден диявол ніколи не приносить більше, ніж такі удавані друзі.*

- Педагогічні афоризми, у яких автор щедро ділився своїми спостереженнями та повчаннями з учнями й нащадками: *Бери вершину і матимеш середину. Більше думай і тоді вирішуй. Хто добре запалився, той добре почав, а добре почати — це наполовину завершити. Уподобнюйся пальмі: чим міцніше її стискає скеля, тим швидше і прекрасніше здійснюється вона догори. Визначай смак не по шкаралупі, а по ядру. З видимого пізнавай невидиме.* Запропоновані афоризми відображають моральні ідеали, спонукаючи до певної поведінки. «Для афоризмів характерні повнота і завершеність змісту, стислість і точність словесного вираження, нерідко афоризми називають життєвими мудростями. Як правило, афоризм не викликає протиріч у читача і часто нагадує про прості істини, якими нехтує людина» [2, 24].

Розрізняють також афоризми вставні, тобто ті, що включають до будь-якого тексту твору, і відокремлені, або самостійні у формі крилатих фраз. Представлені в роботі афоризми здебільшого є незалежними від контексту, тобто автосемантичними.

За стилістикою афоризми можуть побутувати на основі: означень, парадоксів, стилістичних фігур. Серед них у своїх афоризмах Григорій Сковорода використовував антитезу, паралелізм і хіазм.

Антитеза – стилістична фігура, яка побудована за принципом протиставлення понять: *Мудрець мусить і з гною вибирати золото. Краще голий та правдивий, ніж багатий та беззаконний. Розум завжди любить до чогось братися, і коли він не матиме доброго, тоді звертатиметься до поганого. О, коли б ми в ганебних справах були такі ж соромливі і боязкі, як це часто ми буваємо боязкі і хибно соромливі у порядних вчинках! Майбутнім ми маримо, а сучасним гордуємо: ми прагнемо до того, чого немає, і нехтуємо тим, що є, так ніби минуле зможе вернутись назад, або напевно мусить здійснитися сподіване.* Основу таких афоризмів становлять антоніми.

Паралелізм – стилістичний прийом паралельного зображення явищ природи й життя людей через їх зіставлення: *Без ядра горіх ніщо, так само як і людина без серця. Демон проти демона не свідчить, вовк вовчого м'яса не їсть. Як ліки не завжди приємні, так і істина буває сувора.* Виконує композиційну функцію, оскільки об'єднує різні поняття, ознаки в одне ціле.

Хіазм – це фігура, що полягає в хрестоподібній зміні послідовності елементів: елементи першої частини речення змінюють порядок на протилежний у другій, створюючи ефект протиставлення: *Не досить, щоб сяяло світло денного сонця, коли світло голови твоєї затьмарене. Щасливий, хто мав змогу знайти щасливе життя. Але щасливіший той, хто вмів ним користуватись. Хто думає про науку, той любить її, а хто її любить, той ніколи не перестає вчитися, хоча б зовні він і здавався бездіяльним. Ні про що не турбуватись, ні за чим не турбуватись — значить, не жити, а бути мертвим, адже турбота — рух душі, а життя — се рух.* Завдяки цій фігурі глибокий зміст виражають зрозуміло й лаконічно.

Трапляються у творах Г. Сковороди й вислови, які не є афоризмами, але сприймаються афористично. Їх називають «афористичними висловлюваннями», вони найчастіше містять у собі ще й додаткові повідомлення та складаються з кількох речень [3]: *Здоровий хлібороб щасливіший від хворого царя. Ні, він навіть кращий і від здорового царя. Правда, що наука робить довершеною природність. Та коли немає природженості, що тоді наука може зробити? Наука є практика і звичка і є дочка природи. Щасливий, хто мав змогу знайти щасливе життя. Але щасливіший той, хто вмів ним користуватись.* Ці афоризми характеризуються поліфункціональністю.

Висновки. Отже, Григорій Сковорода був одним з найкращих представників України та її культури. Ідеї духовної краси, свободи, справедливості, любові відомого філософа відображені в афоризмах. Вони характеризують індивідуальний стиль, цінності, культурну спадщину українського просвітителя. Афоризми Григорія Сковороди влучні, образні, стислі, переконливі, характеризуються глибоким змістом, переважно складаються з одного речення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анастасьєва О. А. Англомовний афоризм: прагматистичний та когнітивний аспекти : автореф. дис. ... кандидата філолог. наук : 10.02.04 – германські мови / О. А. Анастасьєва. – Запоріжжя, 2017. – 23 с.
2. Зайцева О. Афоризми та їх характеристика / О. Зайцева, Н. Денисенко // Мова. Свідомість. Концепт: зб. наук. статей / відп. ред. О. Г. Хомчак. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2020. – Вип. 10. С. 23 – 25.
3. Дзівалтовська Ю. Афоризми у філософських текстах Григорія Сковороди / Ю. Дзівалтовська, Ю. Лістрова, Н. Вострікова. URL: <https://md-eksperiment.org/post/20140707-aforizmi-u-filosofskih-tekstah-grigoriya-skovorodi> (дата звернення: 13.02.2023).
4. Сковорода Г. Афоризми. Укладач Л. Огнева. – Донецьк, 2009. – 16с.

Шарандак Олександр Володимирович – студент групи ЕМСА-226, факультету електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: sharandaksasha43@gmail.com.

Стадній Алла Сергіївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: stadniy.all@vntu.edu.ua

Sharandak Oleksandr Volodymyrovych – student of EMSA-22b group, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: sharandaksasha43@gmail.com.

Stadnii Alla Sergiivna – Candidate of Philology, Senior Lecturer, Department of Linguistics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, email: stadniy.all@vntu.edu.ua

БОГДАН СТУПКА – ВИЗНАЧНА ПОСТАТЬ УКРАЇНСЬКОЇ КУЛЬТУРИ ДРУГОЇ ПОЛОВИНИ ХХ СТ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі висвітлено роль та значення творчості Богдана Ступки у розвитку української культури другої половини ХХ ст.

Ключові слова: Богдан Ступка, українська культура, творча діяльність, кіно, театр.

Abstract

The work highlights the role and significance of Bohdan Stupka's work in the development of Ukrainian culture during the second half of the 20th century.

Keywords: Bohdan Stupka, Ukrainian culture, cultural labor, cinema, theater.

Вступ

Українську культуру ХХ ст. представлено доробком багатьох видатних митців. Визначною постаттю серед них є Богдан Ступка, творчість якого справила вагомий вплив на розвиток української культури, особливо у кінематографії та театрі. Зважаючи на це, важливим є дослідження творчого доробку Б. Ступки у контексті розвитку української культури другої половини ХХ ст.

Мета дослідження – висвітлення діяльності Б. Ступки та виявлення впливу його творчості на українську культуру другої половини ХХ ст.

Результати дослідження

Б. Ступка народився у Галичині, у смт. Куликові Львівської області у серпні 1941 р. Його батько – Сильвестр Дмитрович, співав у хорі Львівського оперного театру, старший брат його матері був там солістом. Мати, Марія Григорівна, замолоду грала у театрі, але виступала категорично проти того, аби син теж став артистом.

Підростаючи за лаштунками театру, митець на власні очі побачив виступи багатьох видатних співаків післявоєнного часу, зокрема, Івана Козловського та Сергія Лемешева. Ця творча атмосфера, яка оточувала юнака зусибіч, безпосередньо вплинула на формування акторських здібностей Б. Ступки.

Першими спогадами славнозвісного митця, який народився у розпал Другої світової війни, були бомбардування та страх. Пізніше він розповідав, що пережите надихнуло його стати актором, відобразити власні переживання та роздуми [1].

У 1961 р. двадцятирічний Б. Ступка завершує навчання з відзнакою в акторській студії при Львівському державному драматичному театрі ім. М. Заньковецької. У ці ж роки він працює конференсьє з першим Львівським джаз-бендом «Ритм».

Здобувши освіту, талановитий юнак відразу вступає до театральної трупи Львівського драмтеатру. Згодом він жартував, що його першою «серйозною» роллю там стала задня частина коня в одній з дитячих постановок. Передню її частину грав Роман Віктюк – майбутній театральний режисер.

Переїнявши чималий досвід від свого вчителя Бориса Тягна, митець майстерно переосмислив його у своєму творчому доробку, створивши багато героїко-романтичних театральних сценічних образів: наприклад, класичну роль Миколи Задорожного у «Вкраденому щасті» Івана Франка.

Переїхавши до столиці у 1978 р., Б. Ступка продовжив працювати вже на сцені Київського академічного театру імені Івана Франка, якому віддав понад 30 років свого життя. За цей час він

безпосередньо доклався до виникнення та поширення такого напрямку у театральному мистецтві, як український психологічний театр.

За словами Н. Дерев'янкіної, «за життя Богдана Сильвестровича часто називали «актором №1», його обожаювала публіка не лише нашої країни, а й любили за кордоном. Понад півстоліття ім'я Богдана Ступки було знаковим для української національної культури. Більшість ролей, які зіграв актор у театрі та кіно, увійшли до літопису сценічного та кіномистецтва України» [2].

Знаковим внеском Б. Ступки у формування українського кіномистецтва стала дебютна для тридцятирічного театрала роль воїна УПА Ореста Дзвонаря у фільмі «Білий птах із чорною ознакою» (реж. Ю. Ілленко). Бездоганно зігравши цю роль, Б. Ступка став вагомим постаттю в українському кіно, його часто стали запрошувати зніматись у найпопулярніших кінопроектах СРСР, Польщі, Чехословаччини, Болгарії, Югославії, Італії та НДР.

Найближчим жанром для Ступки-актора став жанр історичний: він виконав ролі гетьмана Івана Брюховецького («Чорна рада»), Івана Мазепи («Молитва за гетьмана Мазепу») та Богдана Хмельницького («Вогнем та мечем»). Митець по-особливому підходив до кожної ролі – описуючи свого персонажа у фільмі «Вогнем та мечем», Б. Ступка розповідає: «Я бачу Хмельницького розумним, високоосвіченим сином українського народу, талановитим полководцем і блискучим дипломатом. Він зумів відчувати надії та сподівання козацьких та селянських мас, спертися на них, насправді стати народним вождем, постаттю світового масштабу, яким він і буде у моєму виконанні» [3, с. 41].

Висновок

Отже, усе життя та творчий доробок Б. Ступки є практичним підтвердженням того, що талановита особистість, йдучи до своєї мети, може не лише досягнути успіху, але й водночас популяризувати свою сферу діяльності. Саме Б. Ступці ми завдячуємо якнайбільш істинному зображенню історичних постатей, які боролись за свободу України, в оповитому радянською пропагандою та перекрученнями кінематографі УРСР другої половини ХХ ст. Саме Б. Ступці вдалося спростувати загальновідомий на той час міф про дріб'язкову сутність українського мистецтва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Богдан Ступка – символ сучасної української культури.
URL: https://espreso.tv/article/2015/07/22/symvol_suchasnoyi_ukrayinskoyi_kultury_bogdan_stupka_try_roky_bez_maestro
2. Дерев'янкіна Н. Я. Богдан Ступка – митець, артист, людина
URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/29968/Віртуальна%20бесіда.Б.Ступка.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Мельниченко В. Дві розмови з Богданом Ступкою. *Кіно-Темп*. 1999. №4. С.40-42.

Гончар Богдан Віталійович – студент групи БМІ-226, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bogdgonchar@gmail.com

Bogdan Honchar – student of Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogdgonchar@gmail.com

Науковий керівник - Сідлецька Тетяна Іванівна, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidletska79@gmail.com

Supervisor - Sidletska Tetiana I., PhD Art criticism, assistant professor of Social and Political Sciences Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidletska79@gmail.com

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ТВОРЧОСТІ С. ЖАДАНА У РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто роль та значення творчості українського письменника Сергія Жадана у розвитку сучасної української літератури.

Ключові слова: Сергій Жадан, письменник, поет, сучасна українська література, постмодернізм.

Abstract

The role and significance of the work of the Ukrainian writer Serhiy Zhadan in the development of modern Ukrainian literature is considered.

Keywords: Serhiy Zhadan, writer, poet, modern Ukrainian literature, postmodernism.

Вступ

Українська література пройшла довгий і далеко не легкий шлях до свободи слова, яка прийшла разом із незалежністю держави. Тому тепер, у XXI столітті, в Україні є чи чимало сучасних письменників, творчість яких відіграє важливу роль у розвитку сучасної української літератури. До таких належить відомий український письменник Сергій Жадан.

Результати дослідження

Сергій Жадан є вагомою постаттю сучасної української літератури, його твори отримали численні національні та міжнародні нагороди, були перекладені понад двадцятьма мовами. Живе і працює письменник в Харкові. Митець регулярно виступає зі своїми творами в різних містах України та Західної Європи - в тому числі в супроводі українських музикантів (зокрема, ска-панк-групи «Жадан і Собаки»).

Свою популярністю Сергій Жадан завдячує власній незаперечній артистичній епатажності. Інколи вона виглядає самоцінною, навмисною, навіть настирною, навіть із разючим несмаком, але здебільшого за нею - щире неприйняття рутини і чесна життєва позиція. У певному сенсі (сенсі протистояння канону й рутині) епатажною є сама постать Сергія Жадана, його стрімкий шлях із «невдалої» тусівки у велику літературу. Його хвалькуваті гімни «контркультурі» - не просто риторика. Він послідовно ревізує (часом глумливо) систему політичних і звичаєвих понять радянської доби та нашої пострадянщини, розгортає своє в'їдливо-іронічне сприйняття їх [1].

Сергія Жадана називають «письменником широкої спеціалізації», оскільки він працює у різних жанрах літератури. Митець є автором як поетичних збірок («Цитатник», «Генерал Юда», «Пепсі», «Балади про війну і відбудову», «Історія культури початку століття», «Марadona», «Лілі Марлен», «Ефіопія», «Вогнепальні й ножові» та ін.), так і прозових творів, зокрема романів («Ворошиловград», «Депеш Мод», «Anarchy in the UKR»), повістей (збірка «Гімн демократичної молоді») та оповідань (збірка «Біг Мак»).

Творчість письменника характеризується своєрідною епатажністю, а також осмисленням соціальних проблем та історичної пам'яті. Сергій Жадан звертається до досі заборонених тем (сексуальність, наркотики, девіантна поведінка і т. д.). Письменник вдається до інвективної лексики та іронії щодо деяких мистецьких канонів чи явищ.

Однією з особливих ознак творчості Сергія Жадана можна назвати урбаністичність. Майже кожне явище письменник пов'язує з містом, навіть не наводячи яскравих природних пейзажів. Він продовжує українську футуристичну традицію в поезії, поєднує її з суб- та контр- культурними тенденціями західного мейнстріму, базується на постмодерному сприйнятті [3].

Сергія Жадана було неодноразово нагороджено різними преміями. Серед них премія Василя Стуса «За особливий внесок у українську культуру та стійкість громадянської позиції», Премія миру німецьких книгарів. З ініціативи Комітету літературознавчих наук Польської академії наук Сергія Жадана було висунуто на Нобелівську премію з літератури. Його твори також здобули

чимало нагород. Збірку «Балади про війну і відбудову» було визнано найкращою поетичною книгою 2001 року, збірку «Цитатник» - найкращою поетичною книгою 2006 року. Перекладне видання збірки повістей «Гімн демократичної молоді» зайняло перше місце в німецькому літературному рейтингу, що свідчить про популярність письменника також за межами України.

Варто відзначити що Сергій Жадан не лише різноплановий письменник, але й успішний перекладач та активний громадський діяч. Із 2000 року, Сергій Жадан є віце-президентом Асоціації українських письменників. Також він бере участь у створенні цікавих мистецьких робіт, серед яких оригінальні мультимедійні проекти, і часто є «мітингувальником» - безпосереднім учасником різноманітних громадянських акцій непокори.

Висновок

Отже, у своїй творчості Сергій Жадан орієнтується на західноєвропейський постмодернізм, використовує нові стилістичні прийоми. Твори Сергія Жадана характеризуються своєрідною епатажністю, а також осмисленням соціальних проблем та історичної пам'яті. Творчість Сергія Жадана сприяє розвитку сучасної української літератури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дзюба І. Чорний романтик: Сергій Жадан. К.: Либідь, 2017. 112 с.
2. Калицаков Ю. Сергій Жадан. Сучасне і майбутнє української літератури. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://yambus.com.ua/sergij-zhadan-suchasne-i-majbutnye-ukra-d1-97nsko-d1-97-literaturi/>
3. Сідлецька Т. І. Історія української культури. Ч. II: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2016. 78 с.

Міщук Оксана Володимирівна - студентка групи ТЗД-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: misukoksana257@gmail.com

Oksana Mishchuk V. - Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : misukoksana257@gmail.com

Науковий керівник - Сідлецька Тетяна Іванівна, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри суспільно-політичних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidletska79@gmail.com

Supervisor - Sidletska Tetiana I., PhD Art criticism, assistant professor of Social and Political Sciences Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidletska79@gmail.com

ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ КРОВІ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено структурну та електричну принципову схеми для оптоелектронного пристрою для відстеження мікроциркуляції крові.

Ключові слова: оптоелектронний пристрій, мікроциркуляція крові.

Abstract

The structural and electrical schematics for an optoelectronic device for tracking blood microcirculation have been developed.

Key words: optoelectronic device, blood microcirculation.

Вступ

Останні десятиліття в розвинутих країнах спостерігається дуже високий інтерес до інструментальних методів безкровного (неінвазійного) вимірювання параметрів систем організму.

В новому напрямку прогрес в основному пов'язаний з такими методами, які дозволяють неінвазійно оцінювати ступінь життєзабезпечення тканин, органів і систем організму. На даний момент часу медицина має у своєму розпорядженні різні методи і апаратуру, за допомогою яких проводяться дослідження стану периферійного кровообігу в тканинах. Фотоплетизмографічний метод наразі найбільш повно відповідає вищевказаним цілям.

Результати дослідження

В результаті роботи, було розроблено структурну та електричну принципову схеми для оптоелектронного пристрою для відстеження мікроциркуляції крові. Завдяки глибокому аналізу фотоплетизмографії та фотоплетизмографів було підібрано відповідні комплектуючі елементи для оптоелектронного пристрою, завдяки чому теоретична модель досягає поставлених задач у повній мірі. На рисунку 1 представлено електричну принципову схему оптоелектронного пристрою для відстеження мікроциркуляції крові.

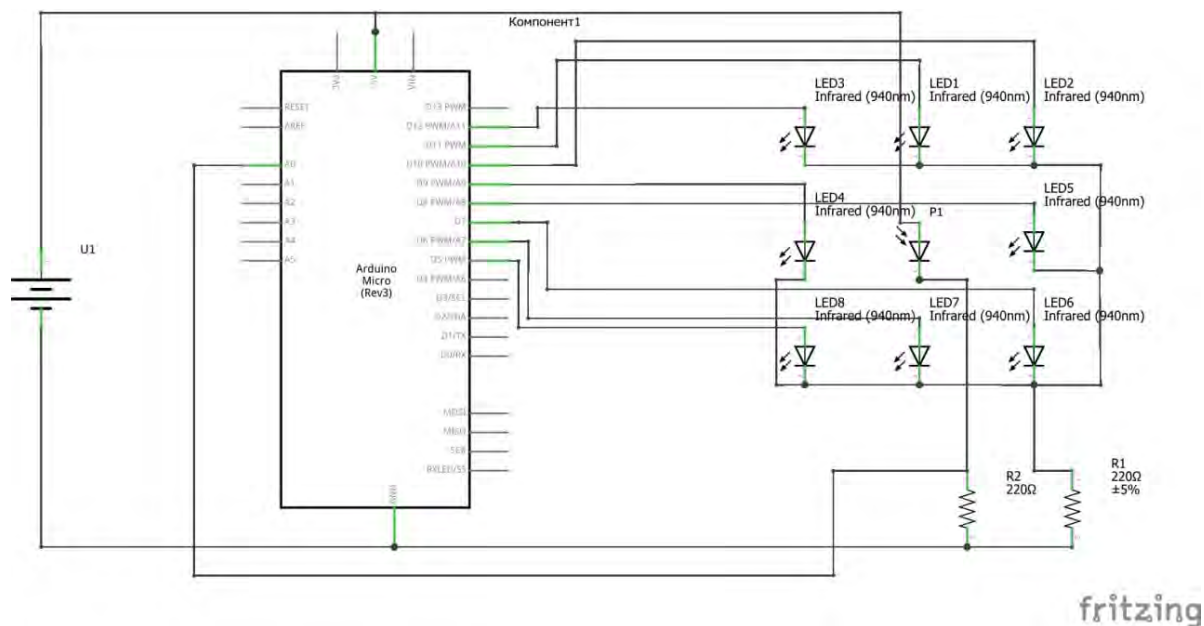


Рис. 1. Електрична принципова схема оптоелектронного пристрою для відстеження мікроциркуляції крові

Висновки

В роботі проведено детальний аналіз літературних джерел та на його основі побудовано структурну та електричну принципову схеми оптоелектронного пристрою для відстеження мікроциркуляції крові.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фотоплетизмографічні технології контролю серцево-судинної системи : монографія / С. В. Павлов, В. П. Кожем'яко, В. Г. Петрук, П. Ф. Колісник. - Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. – 254 с.

Муравський Олександр Олександрович – студент групи ЕЛ-196, Факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Павлов Сергій Володимирович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри біомедичної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Muravskiy Oleksandr O. – Department of information electronic systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: muravskij.oleksandr02@gmail.com

Supervisor: **Pavlov Sergey V.** – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of biomedical engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ТЕРМІНОЛОГІЧНА БАЗА ТЕОРІЇ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Анотація

У роботі розглянуто та ґрунтовно пояснено фундаментальні терміни, які зустрічаються під час вивчення основ теорії біотехнічних систем, а також тематично структуровано їх.

Ключові слова: техніка, біотехнічна система, структурна одиниця, види, властивості, регуляція, застосування, призначення, моделювання.

Abstract

The work examines and thoroughly explains the fundamental terms encountered while studying the theory foundations of biotechnical systems and thematically structures them.

Keywords: technique, biotechnical system, structural unit, types, properties, regulation, application, purpose, modeling.

Вступ

Основи теорії біотехнічних систем (далі – ТБТС) є основоположним компонентом вивчення, дослідження та розробки біотехнічних систем будь-якого призначення. Положення і принципи ТБТС використовуються в медичному приладобудуванні, біомедичній інженерії, ергономіці, проектуванні і розробленні будь-яких технічних систем, які безпосередньо взаємодіють з людиною. Тому сфера застосування ТБТС виходить за межі класичних дисциплін і щодня розширюється.

Актуальність статті обумовлено потребою у комплексному викладі широковживаних термінів цієї дисципліни для їхнього полегшеного тлумачення.

Метою дослідження є змістовне узагальнення існуючих понять та визначень, які застосовуються в ТБТС, а також їхнє теоретичне обґрунтування.

Завданням цього дослідження є опрацювання основної термінологічної бази ТБТС та представлення їх в одному джерелі. Для цього необхідно розглянути:

- поняття про систему, її види, властивості системи;
- поняття біотехнічної системи (БТС), їх види, способи регулювання БТС, способи застосування БТС, функціональне призначення БТС.

Матеріали дослідження

Перш за все розглянемо поняття про систему та її види.

Система – це об'єднана узгоджена сукупність елементів, яка має на меті виконання певної функції. Термін «система» запозичено з грецької мови, де воно означає з'єднання, тобто ціле, яке складено з частин [1, с. 4]. Це поняття є загальним серед усіх понять, які використовують при описі взаємопов'язаних об'єктів та явищ різної природи [2, с. 7].

Елементи системи, під час її формування, переважно втрачають власні основні особливості та набувають нових як система [2, с. 7].

Система як практичне явище передбачає існування відповідної організаційної ознаки – системності, яка є фундаментальним чинником існування та якісного розвитку матерії будь-якого виду, адже вона забезпечує її цілісність, структурованість, взаємозв'язок між її частинами, єдність цих частин впродовж виконання якісної роботи системою та їхню алгоритмічну діяльність при цьому [2, с. 7].

За характером взаємодії з навколишнім середовищем (інакше кажучи – з точки зору термодинаміки) системи поділяються на:

- відкриті (обмінюються енергією та речовиною з навколишнім середовищем);
- закриті (обмінюються з навколишнім середовищем лише енергією);
- ізольовані (повністю не взаємодіють із навколишнім середовищем).

Якщо розглядати ємність та гарячий напій, який знаходиться у ній, як цілісну систему, яка взаємодіє з навколишнім середовищем, то прикладом відкритої системи є чай у блюдці, закритої – зачинена банка з гарячим чаєм, ізольованої – термос [3, с. 35]. Необхідно зазначити, що повністю ізольованих систем у природі не існує, а термос є лише модельним наближенням. Найчастіше поняття ізольованої системи використовують в теоретичній фізиці чи для приблизних розрахунків.

Більш практичними та широко поширеними є саме відкриті системи, адже спосіб їхнього існування дозволяє продуктивніше узгоджувати їх стан із навколишнім середовищем.

Вивчення систем здійснюється на основі загальної теорії систем, яка досліджує їх незалежно від їхньої природи, тобто, на основі формальних взаємозв'язків між складовими певної системи та за характером змін її параметрів [2, с. 9].

Слід зауважити, що будь-яку сукупність елементів з певними структурними зв'язками не можна вважати системою доти, доки вона не матиме усіх без винятку ознак системи, а саме: наявності атрибутів, визначеної структури, стану, способу функціонування, цільової функції та зворотнього зв'язку (щоправда, останній може не бути обов'язковим для найпростіших систем).

Атрибут – показник, який визначає стан системи у певну мить часу [2, с. 8]. Якщо розглядати структуру системи статично, відкинувши динамічність процесів, які вона здійснює, то, можна стверджувати, що атрибут також можна описувати як структурну одиницю системи, яка охоплює її певну функціональну складову. Найчастіше використовується саме перше визначення, оскільки переважно об'єктами дослідження стають саме динамічні системи.

Структура системи – незмінна у часі сукупність елементів (ланок) та визначених зв'язків між ними [2, с. 8]. Прикладом структури системи є довершені за будовою та повнофункціональні поверхневий апарат, ядро та цитоплазма, які власним існуванням та завдяки взаємодії формують живу відкриту систему – клітину.

Стан системи – набір значень власних параметрів системи або їхніх похідних показників [2, с. 10]. Це поняття можна розуміти як узгоджену систему шкал (атрибутів), динамічні значення яких спільно відображають здатність системи виконувати її цільову функцію у цю мить часу.

Функціонування системи – поведінка системи, тобто, зміна її атрибутів у часі [2, с. 18]. Функціонування системи розширює поняття стану системи, встановлюючи зв'язок між миттєвими станами системи на певних проміжках часу.

Цільова функція – основне призначення системи, тобто, математичне вираження її мети [2, с. 8]. Ця ознака системи є зв'язуючим чинником для її елементів, який уможливує їхнє об'єднання задля досягнення певної визначеної мети (у випадку розробки певної технічної системи – відповідно до попередніх обрахунків), а також їхнє виокремлення як нового цілісного об'єкту з-поміж будь-якого середовища.

Зворотній зв'язок – вплив результатів роботи системи на її подальше функціонування. Під цим поняттям можна розуміти відношення реальних результатів роботи системи (рівень виконання нею цільової функції) до очікуваних, за яким визначається подальша доцільність ресурсної підтримки функціонування тієї чи іншої системи:

$$K = \frac{A}{P} \cdot 100\%,$$

де: K – коефіцієнт зворотнього зв'язку (у відсотках), A – реальні (actual) результати роботи системи (%), P – очікувані (predetermined) результати роботи системи (%).

У поданій формулі реальні результати роботи системи визначаються за її дійсною ефективністю (E_a), очікувані – за передбаченою (E_p), отже, її також можна записати наступним чином:

$$K = \frac{E_a}{E_p} \cdot 100\%.$$

Для повноцінного опису і аналізу систем необхідно визначити їх властивості.

До властивостей системи належать: стійкість, ефективність, надійність та емерджентність.

Стійкість – здатність системи протидіяти зовнішнім впливам за збереження працездатності [2, с. 9]. Стійкою є та система, яка виконує цільову функцію зі задовільним коефіцієнтом зворотнього зв'язку за умови, що на неї впливають певні дестабілізуючі чинники.

Ефективність – рівень виконання системою цільової функції за визначених умов [2, с. 21]. Ефективність встановлює зв'язок між рівнем виконання цільової функції системою та використаними для цього наявними засобами за наступним співвідношенням:

$$E = \frac{G}{R} \cdot 100\%$$

де: E – ефективність системи (%), G – рівень виконання цільової функції системою (%), R – кількість використаних системою наявних засобів (ресурсів) для досягнення цільової функції (%).

Встановлюючи зв'язок між поняттями зворотнього зв'язку та ефективності системи, слід зауважити, що максимальне значення параметра R серед ефективностей роботи кількох систем визначається шляхом порівняння.

Надійність – здатність системи виконувати цільову функцію за визначений проміжок часу за визначених умов. Вона має тісний зв'язок з ефективністю, оскільки впливає на виконання системою параметра G [1, с. 24]. Надійність відображається співвідношенням між кількістю невдалих логічних операцій, проведених системою за визначений проміжок часу за визначених умов, та загальною кількістю операцій:

$$N = \frac{F}{S} \cdot 100\%$$

де: N – надійність системи (%), F – кількість невдало проведених системою операцій (failed tasks; %), S – загальна кількість проведених системою операцій (sum of tasks; %).

Надійність як властивість системи є дуже важливою під час моделювання та розробки систем короткострокового, проте високоефективного призначення, оскільки саме за нею визначають доцільність використання того чи іншого структурного атрибуту розроблюваної системи.

Емерджентність – ступінь відмінності властивостей (або функцій) системи від властивостей (або функцій) окремих її елементів [2, с. 8]. Прикладом біологічної емерджентності є відмінність властивостей та функцій опорно-рухової або травної систем органів людини, які поєднуються на організмовому рівні організації живого з утворенням нових властивостей та функцій.

ТБТС вводить поняття біотехнічних систем, для опису яких необхідно дати такі визначення.

Техніка – це неживі об'єкти, які штучно створені людиною для задоволення власних потреб.

Біологічна система – сукупність біологічних об'єктів, які об'єднано задля досягнення вищої від можливостей кожного з її об'єктів окремо мети.

Біотехнічна система (далі – БТС) – система, яка містить біологічну та технічну складову, забезпечує їхню взаємодію, та не існує без одного з компонентів [1, с. 7, 2, с. 7].

С. Злепко, С. Павлов, Л. Коваль та І. Тимчик схематично представляють біотехнічну систему, як показано на рис. 1 [4, с. 9–10]:

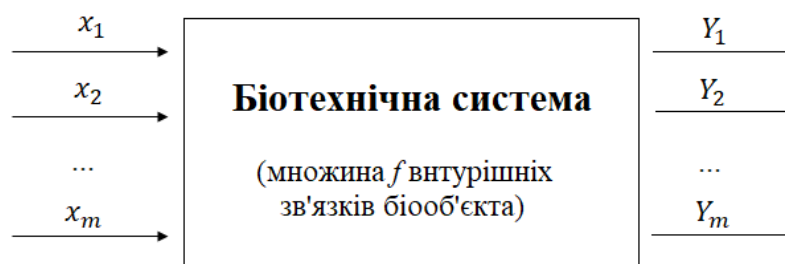


Рисунок 1 – Представлення біотехнічної системи як чорної скрині

На рис. 1 x – це багатофакторні зовнішні впливи (x_1 – контрольовані та керовані зовнішні впливи, x_2 – контрольовані та некеровані тощо), Y – сукупність власних реакцій біооб'єкта, які характеризують стан та поведінку системи.

На основі поданої схеми можна сказати, що основним призначенням біотехнічної системи є внутрішнє перетворення вхідних параметрів x з остаточною видачею вихідних параметрів Y .

Наразі можемо виділити такі види біотехнічних систем

- біологічна;
- медична;

- ергатична;
- діагностична;
- профілактична
- терапевтична;
- БТС управління цілісним організмом;
- БТС контролю.

Біологічна БТС – біотехнічна система, яка містить тваринну або рослинну складову. Прикладом біологічної БТС є апарат для дозованої видачі корму для домашніх тварин.

Медична БТС – біотехнічна система, яка застосовується у медицині [2, с. 11]. Прикладом медичної БТС є будь-яка медична техніка.

Ергатична БТС – система управління біотехнічною системою за участі людини-оператора, тобто, система «людина–машина» [2, с. 11]. Прикладом ергатичної БТС є пульт дистанційного керування безпілотним літальним апаратом.

Діагностична БТС – біотехнічна система, яка визначає стан об'єкта дослідження шляхом точного вимірювання певних його характеристик [2, с. 8] Прикладом діагностичної БТС є тонометр.

Профілактична БТС – біотехнічна система, яка покращує загальний стан об'єкта дослідження. Прикладом профілактичної БТС є апарат штучної вентиляції легень.

Терапевтична БТС – біотехнічна система, яка здійснює лікувальний вплив на об'єкт дослідження [2, с. 11]. Прикладом терапевтичної БТС є крапельниця.

БТС управління цілісним організмом – біотехнічна система, яка створює штучне фізичне або інформаційне середовище для об'єкта дослідження [2, с. 12]. Прикладом БТС управління цілісним організмом є окуляри віртуальної реальності (у поєднанні зі системою управління) або інкубатор.

Система контролю (БТС контролю) – біотехнічна система, яка визначає допустимий рівень працездатності (стан) об'єкта дослідження. Прикладом БТС контролю є система визначення порогу больової чутливості людини [2, с. 149].

Висновок

Результатом нашого дослідження є змістовне узагальнення існуючих понять та визначень, які застосовуються в БТС, унаслідок чого їх було теоретично обґрунтовано та тематично структуровано. Результати дослідження використовуються при викладанні дисципліни «Основи теорії біотехнічних систем» для студентів спеціальності 163 Біомедична інженерія у ВНТУ.

Список використаної літератури

1. Злепко С. М., Данильчук М. М., Загоруйко С. В. Біотехнічні системи медичного призначення. Частина перша. Біологічні та біотехнічні системи як об'єкт дослідження. Вінниця : ВНТУ, 2007. 85 с.
2. Мустецов Т. М., Нечипоренко А. С. Теорія біотехнічних систем. Харків : ХНУ імені В. Каразіна, 2015. 188 с.
3. Григор'єва Л. І., Томілін Ю. А. Основи біофізики і біомеханіки. Миколаїв : Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, 2011. 297 с.
4. Злепко С. М., Павлов С. В., Коваль Л. Г., Тимчик І. С. Основи біомедичного радіоелектронного апаратобудування. Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2011. 133 с.

Штофель Дмитро Хуанович – канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, e-mail: shtofel@vntu.edu.ua

Гончар Богдан Віталійович – студент групи БМІ-22б, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет

Shtofel Dmytro – Cand. Sc. (Biomedical Engineering), Associate Professor of Department of Biomedical Engineering and Optoelectronics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: shtofel@vntu.edu.ua

Honchar Bogdan – student of Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

МОВНА ПОВЕДІНКА ПІД ЧАС СПІВБЕСІДИ У СФЕРІ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проаналізовано актуальність машинобудування в Україні. Подано найпоширеніші питання під час співбесіди та рекомендації, як правильно на них відповідати. Зафіксовано рейтингові посади у сфері машинобудування й транспорту.

Ключові слова: морфологія, молодіжний сленг, частини мови, іменник, прикметник, прислівник, дієслово.

Abstract

The paper analyzes the relevance of mechanical engineering in Ukraine. The most common questions during an interview and how to answer them correctly. Rating positions in the field of mechanical engineering and transport have been recorded.

Keywords: morphology, youth slang, parts of speech, noun, adjective, adverb, verb.

Вступ

Машинобудівний комплекс є одним із найважливіших комплексів народного господарства України, він забезпечує функціонування інших галузей промисловості, зміцнення економічної стабільності та незалежності регіонів та всієї країни. Добір якісного кадрового складу організацій у цій сфері є надзвичайно важливим та актуальним аспектом ефективної діяльності таких організацій.

Мета дослідження – проаналізувати основні запитання та дати рекомендації щодо відповідей на них під час співбесіди у сфері машинобудування та транспорту.

Результати дослідження

Сучасний світ, особливо в умовах воєнного стану в Україні, важко уявити без машинобудування, адже ця галузь є однією з найважливіших напрямків функціонування і розвитку промисловості в усіх країнах світу. Оскільки, представлена галузь промисловості і науки представляє собою гігантську систему роботи та досліджень, то доцільно розглядати її за окремими напрямками, а саме: автомобілебудування; електроніка; аерокосмічна галузь, яке належить до сфери високих технологій; важке машинобудування, яке виробляє машини та обладнання для гірничодобувної, енергетичної, та металургійної промисловості; корабле- та локомотивобудування; хімічне машинобудування; машинобудування в легкій промисловості [1].

Інженери-машинобудівники працюють на найбільш високооплачуваних посадах, користуючись попитом як в Україні, так і за кордоном, але передумовою цього, для майбутнього фахівця, має стати здобуття технічної освіти в одному з фахових ЗВО [1].

До найпопулярніших професій сучасної економіки належать:

1. Автомеханік [2];
2. Логіст [2];
3. Інженер-механік [3].

Наразі зафіксовано значну кількість відкритих вакансій у сфері інженерії. Особливо потребує Німеччина професіоналів у галузях машинобудування та електроенергетики. Професія є високооплачуваною, в середньому інженери отримують 50000 – 70000 євро в рік. Є великий шанс отримати роботу як для досвідчених фахівців, так і для молодих спеціалістів [4]. „Країна потребує професіоналів у галузях приладобудування, машинобудування, виробництво побутової техніки. Дохід інженера в Японії в рік становить усереднено 48000 доларів" [4].

Нище подаємо загальні рекомендації щодо відповідей на запитання під час співбесіди у сфері машинобудування:

1. Хто такий інженер-механік?

Скажіть, що інженери-механіки - це люди, які творять і розвиваються *механічні системи* використовуючи свої знання щодо проектування, виробництва та експлуатаційних процесів, щоб зробити технологію більш просунутою у всьому світі [5].

2. Чи зможемо ми знати, хто Ви?

Розкажіть про свій досвід, досвід та пристрасть до машинобудування. Коротко згадайте одне або два захоплення з вашого особистого життя - це допомагає розбити кригу та створити дружню атмосферу в кімнаті [5].

3. Чому вибираєте професію інженера-механіка?

Зосередьтеся на своїй мотивації, пристрасті до цієї роботи, а також на впевненості у своїх дизайнерських та інженерних навичках. Ви також повинні сказати, що вам подобається робити те, що роблять інженери, і ви не можете уявити іншу роботу на цьому етапі вашої кар'єри [5].

4. Яке найбільше ваше досягнення?

Говоріть про щось унікальне, а не про те, що робили всі інші. Спробуйте поговорити про конструювання машини або про деякі цікаві вдосконалення певної конструкції. Якщо ви подолали важкий період у своєму житті, наприклад, хворобу, яка загрожувала життю, ви також можете це вказати. Важкий час нас зміцнює, і кожен роботодавець це усвідомлює [5].

5. Крім технічних знань, які навички допоможуть вам досягнути успіху як інженер-механік?

Це питання співбесіди, які оцінять ваші технічні знання в цій галузі, але роботодавці також хочуть знати, «м'які» навички, які допоможуть збільшити ваші шанси на успіх [6].

6. Які ваші цілі кар'єри?

Вам слід просто сказати, що ви хотіли б працювати інженером-механіком та розвивати свій досвід у цій галузі, спеціалізуючись у певній галузі інженерії.

Якщо ви не впевнені, скажіть їм, що хотіли б попрацювати над різними дизайнами, переоцініть свої кар'єрні плани через кілька років [5].

Висновки

Машинобудівний комплекс має виняткове значення для розбудови економіки нашої країни. Для ефективної співбесіди на найпотрібніші посади в цій сфері варто готуватися та врахувати рекомендації щодо відповідей на найпоширеніші запитання роботодавців. Результати дослідження мають не лише теоретичну цінність, а й практичну цінність, оскільки можуть прислужитися майбутнім претендентам на посади в провідні підприємства автомобілебудівної галузі України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інженер-машинобудівник. URL: <https://cpsm.kpi.ua/vstup/korisni-statti/1340-inzhener-mashinobudivnik.html>.
2. Найпопулярніші професії: Автомеханік. URL: <https://karandash.ua/ua/articles/samye-vostrebovannye-professii/>
3. Інженер-механік. URL: <https://eduhub.in.ua/news/naypopulyarnishi-profesiji-svitu>
4. Інженерія у Німеччині. URL: <https://kudapostupat.ua/najbilsh-zatrebuvani-profesii-za-kordonom-iaku-spetsialnist-obraty/>
5. Рекомендації на запитання та відповіді під час співбесіди. URL: <https://www.currentschoolnews.com/uk/interviews/mechanical-engineer-interview-questions/>
6. Рекомендації на запитання та відповіді під час співбесіди. URL: <https://uk.gastromium.com/sample-mechanical-engineer-interview-questions>

Радомська Людмила Анатоліївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Гриб Світлана Сергіївна – студентка групи 1ТТ-22б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Radomska Lyudmyla A. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Hryb Svitlana S. – student of 1ТТ-22b group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya.

ДІЛОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ЛИСТУВАННЯ: НОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проаналізовано особливості службового листування. Визначено, чи можна використовувати смайлики, як правильно звертатися та завершувати листування, типи звертань та закінчень, рекомендації щодо електронних службових листів. Зроблено висновки про те, як потрібно вести ділове спілкування в електронному вигляді.

Ключові слова: службовий електронний лист, звертання, ділове спілкування, мова професійного спілкування.

Abstract

The work considered the peculiarities of official correspondence. It was determined whether it is possible to use emoticons, how to address and end correspondence correctly, types of addresses and endings, recommendations for an electronic business letters. Conclusions were made about how business communication should be conducted electronically.

Keywords: business e-mail, address, business communication, language of professional communication.

Вступ

Службове листування передбачає використання офіційних електронних листів для комунікації між співробітниками, колегами та партнерами. Основна мета службового листування - ефективно обмінюватися інформацією, ставити запитання, давати вказівки, звітувати про виконану роботу та проводити інші офіційні комунікації. Знання норм ділового етикету допоможуть встановлювати, підтримувати та розвивати ділові зв'язки. Оскільки ж службові електронні листи набули широкого поширення в різних сферах професійного спілкування, тема рекомендацій щодо їхнього оформлення є, безперечно, актуальною.

Метою роботи є виокремлення актуальних рекомендацій щодо оформлення ділових електронних листів.

Результати дослідження

Діловий лист – це узагальнена назва різних за змістом документів, що слугують для зв'язку і передачі інформації між адресатами в діловій практиці організацій [1].

Для ефективної комунікації фахівці радять дотримуватися таких рекомендацій.

1. Теми для електронного ділового листування [2]: формулювати тему листа стисло. У реченні має бути не більш як 50 знаків. Починати фразу з прийменника «про». Наприклад, «Про укладення строкового трудового договору», «Про звільнення Поворознюка М.П.». Тоді адресат одразу зрозуміє, про що лист, а адресант надалі швидко знайде його в поштової скриньці. Коли «спілкуєтесь з колегою довго і вже перейшли до іншого питання, коригуйте тему листа. Якщо залишите початкову тему, то і для вас, і для адресата вона буде неінформативною, адже матиме вигляд, як «Re: Fwd: Re: FW: Re: FW: Укладення договору підряду...»

2. Структура службовийого листа в електронній пошті [3].

Вступна частина листа. Починається із шанобливого звертання. Доречні для службових листів звертання подано в таблиці 1. Наступне – вступ, де стисло вказують намір, констатацію факту, суть проблеми тощо.

В основній частині описують події, ситуації, що склалися, змістовний аналіз і вагомі докази.

Підсумкова частина містить обґрунтовані висновки у вигляді переконливого прохання, прийнятної пропозиції, делікатного нагадування, зваженої думки, можливої відмови. Підпис у ввічливій формі. Чітка структура спростить прочитання листа. Заздалегідь продуманий план дозволить конкретно вказати на значимі аспекти проблеми.

3. Зміст повинен бути лаконічним.

4. Уникнення емоційного забарвлення. У службовому листуванні не повинно бути емоційного відтінку. Але стриманість, розважливість, серйозність, практичність – обов'язкові.

5. Дотримання норм сучасної української літературної мови. Неприпустимі орфографічні, лексичні, граматичні чи будь-які інші помилки.

Таблиця 1. Звертання та завершальні фрази в службовому листі [1]

Звертання	Завершальні фрази
Шановний пане Президент! Шановний пане Голово!	З повагою
Шановний Сергію Івановичу! Шановна Ірина Миколаївна!	З незмінною повагою
Шановні панове!	З глибокою повагою
Шановні керівники філій! Шановні колеги!	З вдячністю і повагою

Якщо службовий лист починається зі звернення "Шановний ..!", то закінчувати його варто етикетною формулою "З повагою", яку друкують на 4-му інтервалі нижче тексту, з абзацу. На 2-му інтервалі від етикетної формули "З повагою" друкують ім'я та прізвище керівника, який підписує документ.

6. Смайлики в службовому листі [4]. Використання їх не передбачене. Вчені з університету Бен-Гуріон в Ізраїлі з'ясували, що смайлики, надіслані в робочих листах, впливають на сенс самого повідомлення. Їхнє дослідження показало, що смайлики мінімально збільшують сприйняття теплоти і фактично зменшують сприйняття компетентності. Загалом люди вірили, що відправники повідомлень без смайликів більш компетентні, ніж ті, хто їх використовували. До того ж, коли людей попросили відповісти на e-mail, більш детальну інформацію вони надсилали тим, хто писав без смайликів. З тими, хто надсилав смайлики, ділились інформацією менш охоче. Використання смайликів може також мати ефект сприйняття гендеру. Дослідження виявило, що якщо учасники експерименту не знали статі людини, яка надіслала листа, думали, що емоції зі смайликами – від жінок. Водночас сприйняття теплоти і компетентності в них не змінилося.

Висновки

Для ефективної комунікації за допомогою службових електронних листів варто дотримуватися рекомендацій щодо змісту, теми, структури ділового листа, підбирати доречне звертання, правильно закінчувати лист, виставляти потрібні інтервали та абзаци. Водночас не в.користовувати смайлики, які мають експресивне навантаження та не характерні для офіційно-ділового стилю спілкування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації зі складання ділових листів [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://sportmon.org/wp-content/uploads/2018/09/Skladannya_dilovih_listiv.pdf.
2. Теми для ділового електронного листування [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://prokadry.com.ua/article/4703-yak-pisati-elektronn-listi>.
3. Ділове листування – зразки службових листів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pozovna.in.ua/zrazki-listiv/>.
4. Смайлики не варто використовувати в робочому листуванні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://konkurent.ua/publication/38076/smajliki-ne-varto-vikoristovuvati-v-robochomu-listuvanni-doslidzhennya/>.

Радомська Людмила Анатоліївна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри мовознавства, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Ніжньовська Вікторія Богданівна – студентка групи 1ТТ-22б, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Radomska Lyudmyla A. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Linguistics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ludarad9@gmail.com.

Viktoriya Bogdanivna Nizhnevskaya - student of group 1ТТ-22b, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНОГО ЛІТАЛЬНОГО АПАРАТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті проведено аналіз методу використання безпілотних літальних апаратів (дронів) за допомогою генетичних алгоритмів у випадку оцінки забруднення повітря. Досліджено актуальність даної розробки відповідно до проблем забруднення атмосферного повітря. Проаналізовано переваги та недоліки даного методу у порівнянні з альтернативними методами. Проведено аналіз компонентів апаратної частини, обрано найбільш оптимальні для вирішення поставленої задачі. Наведено схему конструкції та керування безпілотного літального апарату. Обрано та наведено аргументацію вибору алгоритму для керування БпЛА. Поетапно описано алгоритм його виконання, наведено приклад, що реалізований за допомогою мови Java. Графічно зображено виконання генетичного алгоритму та наведено графіки швидкості виконання.

Ключові слова:

Генетичні алгоритми, БпЛА, дрони, машинне навчання, екологічні проблеми, забруднення повітря, аналітична оцінка.

Abstract

This article analyzes the method of using unmanned aerial vehicles (drones) using genetic algorithms in the case of air pollution assessment. The relevance of this development in accordance with the problems of atmospheric air pollution was investigated. The advantages and disadvantages of this method in comparison with alternative methods are analyzed. An analysis of the components of the hardware part was carried out, and the most optimal ones were chosen for solving the given task. The design and control scheme of the unmanned aerial vehicle is presented. The rationale for choosing an algorithm for UAV control is chosen and given. The algorithm for its implementation is described step by step, an example implemented using the Java language is given. The execution of the genetic algorithm is graphically depicted and the execution speed graphics are given.

Keywords:

Genetic algorithms, UAV, drones, machine learning, ecological problems, air pollution, analytical estimation.

Вступ

Забруднення повітря – головна екологічна причина передчасних смертей в Європі. Вона викликає ряд захворювань, включаючи серцево-судинні хвороби, легеневі та інші. Забруднення навколишнього атмосферного повітря стає причиною передчасної смерті 600 000 чоловік в регіоні за даними СЕК ООН щорічно. Ця проблема з кожним роком загострюється, оскільки посилюється антропогенний вплив на навколишнє середовище, і тому потрібно здійснювати постійний моніторинг за станом довкілля та давати йому екологічну оцінку. Визначення точного внеску окремих факторів у розвиток захворювання нерідко є досить важким завданням, яке ускладнюється значною кількістю обумовлених ними ефектів, багато з яких, до того ж, можуть зустрічатися серед населення і без впливу цих факторів.

Для вирішення поставленої задачі використовується велика кількість підходів. Зокрема, в Україні є дуже мало достовірної інформації про якість атмосферного повітря. Організація та методологія моніторингу забруднення не відповідають стандартам ЄС, так як не враховує концентрацію твердих часточок діаметром менше 2,5 та 10 мкм. Основним методом визначення концентрацій забрудників є відбір проб повітря на стаціонарних постах спостереження. Кількість постів визначається розміром міста і особливостями структури промисловості. Вона може коливатись від одного поста для міст з населенням, меншим за 50 тисяч мешканців, до двадцяти постів для міст-мільйонників. Є обов'язковими спостереження за концентраціями пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, свинцю та його неорганічних сполук, формальдегіду та радіоактивних речовин. Цей метод має ряд недоліків, тому що він не передбачає моніторинг ситуації у реальному часі. Також покривати всю територію пунктами відбору проб нераціонально. У ЄС для оцінки якості повітря використовуються різні методи: фіксовані вимірювання з відбором проб, індикативні вимірювання та моделювання. Фіксовані вимірювання дають найбільш точне уявлення про вміст забруднюючих речовин в атмосфері, оскільки передбачають безпосередній аналіз проб повітря. Такі вимірювання не є достатньо точними. Однак, основною їхньою перевагою є дешевизна та можливість отримати результати по всій території, а не в окремих точках [1].

Враховуючи недоліки вищеперерахованих методів на допомогу приходять сучасні технології та алгоритми машинного навчання які допомагають швидко, ефективно та точно оцінити проблему. Останні дослідження все більше спираються на технології машинного навчання та доводять їх ефективність у вирішення наведеної проблеми. Зокрема, було досліджено та спроектовано БпЛА на базі алгоритму ройового інтелекту на основі живої природи [2]. Описана конструкція апарату є подібною до згаданої у даній статті, проте компоненти наведені у цій роботі є сучаснішими. Алгоритм ройового інтелекту розглянуто та виконано порівняння із запропонованим генетичним. Також, важливим дослідженням є робота що описує створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» [3]. Ця робота пропонує програмно-технічне рішення базуючись на загальній концепції мережі, що складається із взаємозв'язаних фізичних пристроїв, які мають вбудовані датчики, а також програмного забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами в автоматичному режимі, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку. Стаття надає наочне розуміння способу роботи такої системи.

Застосовуючи підхід машинного навчання, у цій статті пропонується використання БпЛА (дронів), оснащених стандартними датчиками, для виконання завдань моніторингу забруднення повітря.

Вибір методу для моніторингу якості повітря

Галузь штучного інтелекту одна із найбільш популярних та розвинених на сьогоднішній день. Алгоритми ШІ стрімко розвиваються, неодноразово доводячи свою ефективність, що дозволяє впроваджувати їх майже у будь яку сферу застосування – від медицини до промисловості. Для точного оцінювання якості атмосферного середовища буде доцільним звернутись до сучасних технологій, безпосередньо до тих, які базуються на алгоритмах машинного навчання.

Прийнято вважати, що найбільший вплив на якість повітря впливає промисловість, центри якої зазвичай знаходяться у міській місцевості. Проте, моніторинг якості повітря актуальний не лише для людей, які проживають у містах, але й тому, що він безпосередньо впливає на сільськогосподарські культури та різних тварин у сільській місцевості. Таким чином, для таких середовищ слід шукати різні рішення для вимірювання якості повітря. Більшість методів, які використовуються для відстеження забруднення повітря у великих містах, покладаються на стаціонарні станції моніторингу. Проте, дані станції перевершуються використанням підходу краудсенсингу - це метод, при якому велика група людей має мобільні пристрої, здатні розпізнавати та обчислювати, спільно обмінюватися даними та отримувати інформацію для вимірювання, зіставлення, аналізу, оцінки або виведення (прогнозування) будь-яких процесів. Цей метод працює у випадку густонаселеної місцевості, тому що вимагає залучення великої кількості девайсів.

Як оптимальну та ефективну альтернативу можна розглядати використання мобільних дронів. Мобільні датчики здатні покривати територію, яка рівна території моніторингу стаціонарних станцій, при цьому не потребує великої кількості технічних засобів для їх використання, як у випадку з краудсенсингом. Для доведення універсальності методу потрібно враховувати особливості територій, на яких буде здійснюватися моніторинг якості повітря:

1. Міська густонаселена територія, з великою кількістю транспорту, промисловою інфраструктурою, велика кількість будинків та споруд.

2. Сільська територія із низькою щільністю населення, аграрними ділянками та комплексами сільськогосподарської промисловості.
3. Територія з специфічним ландшафтом, важкодоступними ділянками, нестабільним ґрунтом (наприклад гірська місцевість).
4. Водойми.
5. Небезпечні для життя та здоров'я людини місця: певні місця на промислових об'єктах, закриті території (наприклад Чорнобильська зона відчуження), території, що потерпіли від природних катаклізмів.

Враховуючи усі вищеперечислені фактори, буде універсальним та зручним методом використання безпілотних літальних апаратів (дронів), так як їх робота не залежить від певного ландшафту, завдяки пересуванню у повітрі, і також надає безпечний доступ до ділянок, які можуть бути небезпечними для життя та здоров'я людини.

Апаратне забезпечення БПЛА

Для конструкції такого дрона використовуються одноплатні комп'ютери, так як система є дуже компактною. Для прикладу можна розглянути Jetson Nano або Raspberry Pi4 – доволі популярне обладнання, яке має достатньо ресурсів для вирішення поставленої задачі, невелике за розміром та адекватне за ціною. Щоб вибрати комп'ютер для даного проекту потрібно розуміти розбіжності між вказаними вище технологіями.

Raspberry Pi вважається більш класичним варіантом та використовується у школах та університетах. Характеристики Raspberry Pi4[4]:

1. Система на чіпі Broadcom BCM2711 і працює на 4-ядерному 64-розрядному процесорі ARM Cortex-A72 з тактовою частотою 1,5 ГГц.
2. Має чотири версії оперативної пам'яті: 1 ГБ, 2 ГБ, 4 ГБ і 8 ГБ LPDDR4-2400 SDRAM.
3. Завдяки двом портам micro-HDMI Raspberry Pi 4 пропонує 4K 60FPS із функцією двох екранів.
4. Оснащено двома портами USB 3.0, двома портами USB 2.0, портом USB C для живлення, 3,5-мм аналоговим аудіо-відеороз'ємом, двома портами micro-HDMI, послідовним інтерфейсом камери (CSI) і послідовним інтерфейсом дисплею (DSI).
5. Підтримує Gigabit Ethernet, Wi-Fi і Bluetooth.
6. ОС Raspberry Pi (раніше відома як Raspbian), Ubuntu, OSMC, RetroPie.

Jetson Nano – одноплатний комп'ютер розроблений компанією NVIDIA. Характеристики Jetson Nano[5]:

1. Працює на 4-ядерному процесорі ARM Cortex-A57 64-bit @ 1,42 ГГц.
2. Поставляється у версії LPDDR4 4 ГБ або альтернативі 2 ГБ.
3. Jetson Nano 4 ГБ підтримує HDMI 2.0 і DisplayPort (eDP 1.4). Версія 2 ГБ підтримує лише HDMI 2.0.
4. Має чотири порти USB 3.0, один порт USB 2.0 Micro-B, дві лінії MIPI CSI-2 DPHY, порт HDMI 2.0 і DisplayPort. Модель 2 ГБ має один порт USB 3.0, два порти USB 2.0, один порт USB 2.0 Micro-B, лінію MIPI CSI-2 D-PHY і порт HDMI 2.0.
5. Підтримує Gigabit Ethernet і M.2 Key E для підтримки Wi-Fi, а версія 2 ГБ включає бездротовий адаптер USB 802.11ac.
6. Офіційною операційною системою для Jetson Nano є Linux4Tegra на базі Ubuntu 18.04. ОС доступна через образ SD-карти, що входить у комплект, який призначений для роботи обладнання NVIDIA.

Також є відмінності у ціні – Raspberry Pi дешевша за Jetson Nano. Принципова різниця відчувається у можливостях графічної обробки. Порівняно з Raspberry Pi4 Jetson Nano має набагато потужніший графічний процесор. NVIDIA Jetson Nano має 128-ядерний графічний процесор Maxwell із частотою 921 МГц. Це робить його більш придатним для програм штучного інтелекту та машинного навчання, що може бути особливою перевагою, залежно від галузі використання. В загальному по можливостях для конструкції дрону, що буде проводити моніторинг якості повітря підходять обидва комп'ютери[6].

У даній статті буде розглянуто конструкцію дрона на основі Raspberry Pi4, так як його можливостей достатньо для вирішення заданої задачі і він має значну перевагу у ціні. Нижче наведено схему динамічного керування БПЛА шляхом підключення модуля керування БПЛА до Raspberry Pi і підключення його до набору датчиків забруднення через аналоговий перетворювач (Рисунок 1).

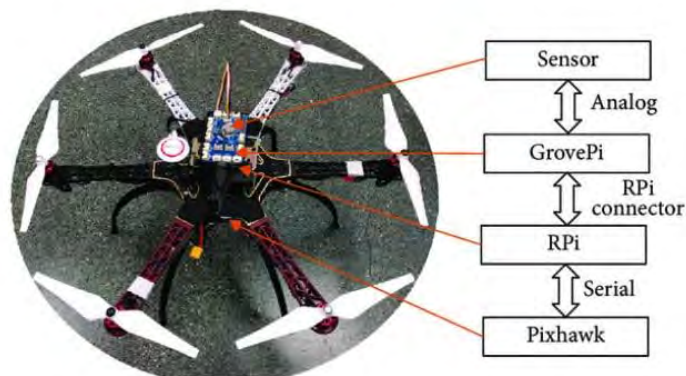


Рисунок 1 – Схема конструкції БПЛА

БПЛА керується за допомогою автопілота Pixhawk, який контролює його фізичне функціонування. Raspberry Pi монтується на шасі БПЛА та підключається до Pixhawk через послідовний порт. Датчики підключаються до Raspberry Pi за допомогою Grove Raspberry Hat (GrovePi), що дозволяє легко підключати різні типи датчиків COTS. Зокрема, на рисунку 1 зображені такі компоненти[7]:

1. Pixhawk Autopilot: високоефективний модуль керування польотом, який підходить для кількох типів автономних транспортних засобів, включаючи мультиротори, гелікоптери, автомобілі, човни та літальні апарати з нерухомим крилом. Програмне забезпечення для автопілота, яке включає в себе операційну систему реального часу (RTOS) із середовищем у стилі POXIS для керування дроном.
2. Одноплатний комп'ютер Raspberry Pi4, який було описано вище.
3. GrovePi: плата розширення, яка дозволяє легко підключати кілька аналогових/цифрових портів Grove до Raspberry Pi. Він має кілька портів Grove: сім цифрових портів, три аналогових порти, три порти I2C, один послідовний порт для GrovePi і послідовний роз'єм для Raspberry Pi.
4. Датчики Grove: датчики, які використовують стандартизований роз'єм Grove, що забезпечує легке підключення до різних плат, як GrovePi. Існує кілька датчиків навколишнього середовища COTS, які реагують на CO₂, CO або алкоголь.

На рисунку 2 наведено схему керування БПЛА за замкнутим контуром.



Рисунок 2 – Схема керування БПЛА

Алгоритм виконання поставленої задачі

Для моніторингу забруднення повітря потрібно запрограмувати автоматичні процедури для отримання даних про забрудненні території і надсилати їх на станцію контролю якості повітря в режимі реального часу. У даній статті описано роботу БПЛА, що обробляє дані перед передачею. Дані для тестування беруться

безпосередньо з сенсорів. Цілі проекту включають речовини CO, CO₂, CH₄, аміак та концентрації твердих часток які за діаметром є менше 2,5 та 10 мкм (відповідно до стандартів ЄС).

Щоб вирішити дану задачу безпілотний літальний апарат має використовувати алгоритм машинного навчання. Метою є досягнення усієї заданої території, щоб забезпечити якість проб за найбільш оптимальним маршрутом, аби виконати задачу за мінімальний час. Побудований оптимальний маршрут буде становити собою граф через вершини якого проходить БпЛА та брати проби якості повітря. Можна припустити, що така задача є однією із видів задачі комівояжера, де умовою є знаходження найбільш вигідного маршруту через усі точки – вершини графа. Для цього розглянемо два класичних алгоритми оптимізації: генетичний алгоритм та алгоритм оптимізації рою частинок.

Основна ідея алгоритму рою частинок полягає в колективній поведінці деяких «агентів», які можуть взаємодіяти один з одним та з навколишнім середовищем для вирішення певного завдання. Він моделює багатоагентну систему, де агенти-частинки рухаються до оптимальних рішень, обмінюючись інформацією із сусідами. Поточний стан частки характеризується координатами у просторі рішень (тобто, власне, пов'язаним із ними рішенням), а також вектором швидкості переміщення. Обидва параметри вибираються випадковим чином на етапі ініціалізації. Крім того, кожна частка зберігає координати кращого із знайдених їй рішень, а також найкраще з пройдених усіма частинками рішень – цим імітується миттєвий обмін інформацією між птахами[8].

Щоб оптимізувати дані використовується функція допасованості. Це особливий тип цільової функції, який застосовують як порівняльний показник якості для підбирання підсумку того, наскільки близьким є задане конструктивне рішення до досягнення поставлених цілей. Блок схема даного алгоритму наведена нижче на рисунку 3:

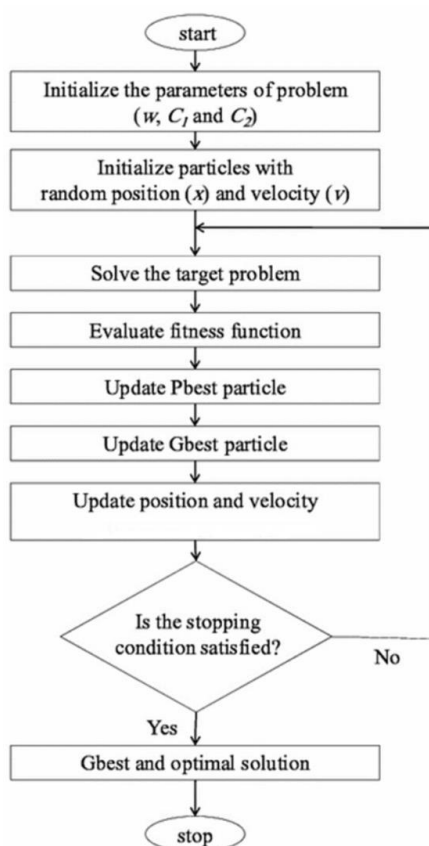


Рисунок 3 – Блок схема алгоритму рою частинок

Головною перевагою такого методу є простота програмної реалізації та висока ефективність при невеликій кількості можливих маршрутів. При збільшенні кількості варіантів можливих маршрутів точність такого

алгоритму падає, так як збільшується можливість ранньої збіжності у якійсь локальній точці, без можливості розгляду альтернатив.

Для вирішення поставленої задачі було обрано генетичний алгоритм. Генетичний алгоритм — це алгоритм, який зазвичай використовується для вирішення задачі комівояжера у дослідженнях планування траєкторії БпЛА[9]. Це випадковий глобальний алгоритм пошуку, запропонований відповідно до теорії «виживання найприспособанішого» в теорії еволюції, який використовує дані у вигляді рядків хромосомних даних. Відповідно до процесу біологічної еволюції в природі, вибираються оптимальні рішення для генетичної варіації; тобто ітераційна оптимізація. На відміну від алгоритму рою частинок наведений алгоритм потребує більше часу на виконання, але має більшу точність.

Раніше генетичний алгоритм не застосовувався на БпЛА через апаратне обмеження, але з появою таких комп'ютерів як RPi4 чи Jetson Nano, оглянутих вище може виконуватись для вирішення поставленої задачі.

Дані, над якими проводяться операції у генетичному алгоритмі:

1. Хромосома – послідовність вершин, які охоплюють маршрут.
2. Популяція, тобто множини хромосом (кількості маршрутів).
3. Особа – набір хромосом, які задовольняють рішення.

Функції допасованості застосовують також в генетичному програмуванні та генетичних алгоритмах, аби скеровувати симуляції до оптимальних конструктивних рішень.

Далі, можна виділити наступні етапи генетичного алгоритму:

1. Створення початкової популяції.
2. Обчислення функції допасованості для осіб популяції (оцінювання).
3. Повторювання до виконання критерію зупинки алгоритму. Таким критерієм може бути: знаходження глобального, або надоптимального вирішення; вичерпання числа поколінь, що відпущені на еволюцію; вичерпання часу, відпущеного на еволюцію. У випадку задачі описаної у даній статті таким критерієм буде знаходження надоптимального вирішення.
4. Вибір індивідів із поточної популяції (селекція)
5. Схрещення або/та мутація.
 - Етапи схрещення: генерація точки розриву, формування першого нащадка – де беруться гени першого батька до точки розриву і гени другого батька після точки розриву. Якщо залишаються незаповнені гени, додаються неуспадковані гени після точки розриву від першого батька. Аналогічно з другим нащадком, тільки цього разу спочатку використовуються гени другого батька до точки розриву.
 - Мутація – генерується випадкове число від 0 до 100. Якщо число менше заданого відсотку мутацій, відбувається мутація. Обираються 2 випадкових гени, та міняються місцями.
6. Обчислення функції допасованості для всіх осіб. Відкидаються найбільш неоптимізовані рішення які виникли на даному кроці. Розмір популяції залишається однаковим.
7. Формування нового покоління.

Блок-схема генетичного алгоритму наведена на рисунку 4.

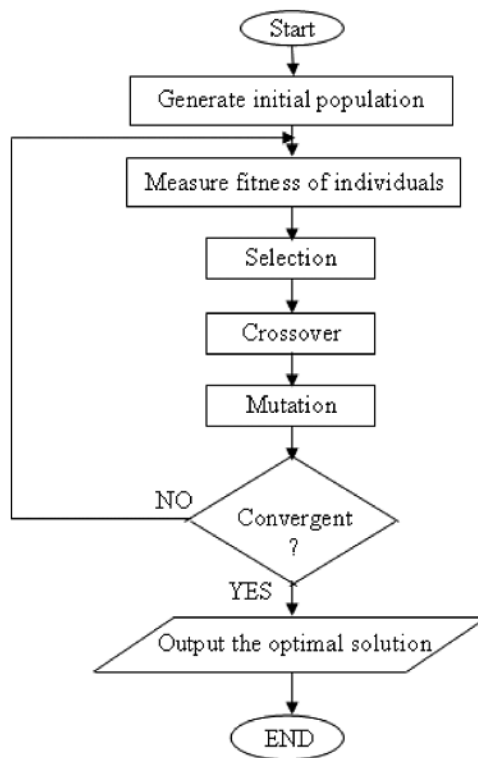


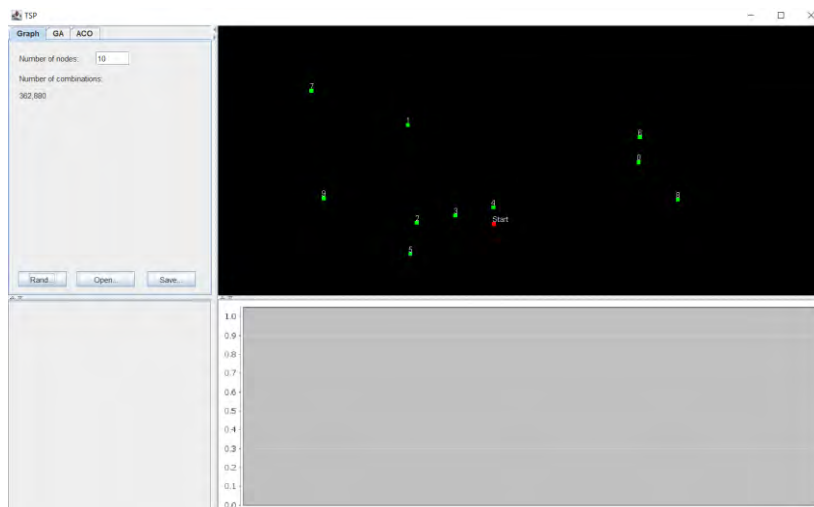
Рисунок 4 – Блок-схема генетичного алгоритму

Для того, щоб досягти вибірки повного охоплення регіону, під час планування шляху спочатку генерується впорядкована послідовність усіх субрегіонів які потрібно дослідити, що є декомпозицією досліджуваної території на менші її частини. Ця послідовність представляє порядок доступу до цільових субрегіонів. На основі цієї послідовності генерується траєкторія покриття, і БпЛА літає відповідно до траєкторії та послідовно відвідує кожен субрегіон, що представляє інтерес, для виконання операцій аналізу якості повітря[10]

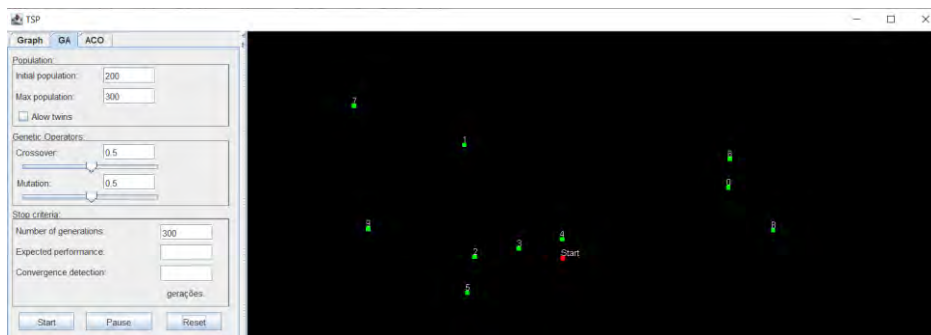
Експериментальний запуск алгоритму

Нижче наведено експеримент за допомогою програми генетичного алгоритму, що вирішує задачу комівояжера. Програму реалізовано на мові програмування Java. Дану мову було обрано через її швидкість, безпечність та кросплатформеність – через це програму може бути запущено й на інших пристроях без додаткових проблем.

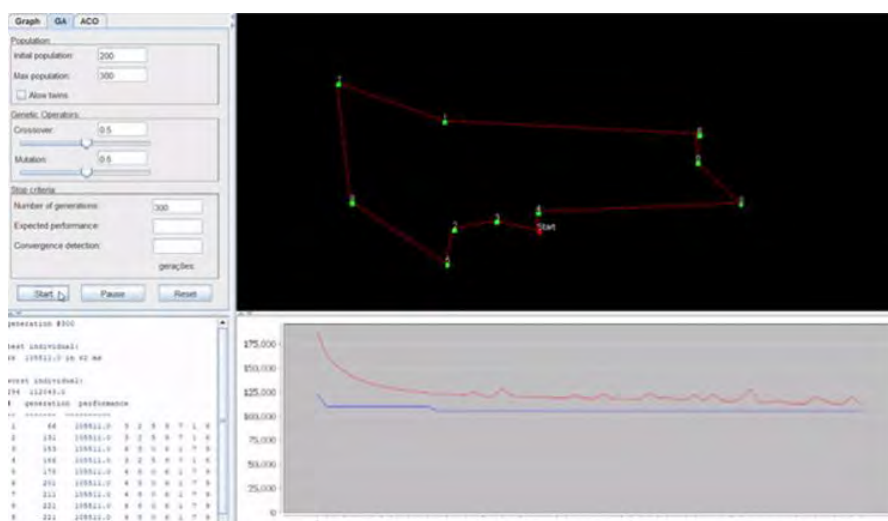
1. Задано кількість вершин:



2. Вкладка GA містить опції задання критеріїв початкової популяції, максимального числа популяції, опцію дозволу «близнюків», тобто існування однакових осіб, регулювання схрещування та мутації. Також за потреби можна вказати критерії зупинки, такі як максимально допустима кількість поколінь, очікувана продуктивність чи певну кількість збіжностей.



3. Виконання програми пошуку оптимального шляху.



4. Результати:

```

generation #300

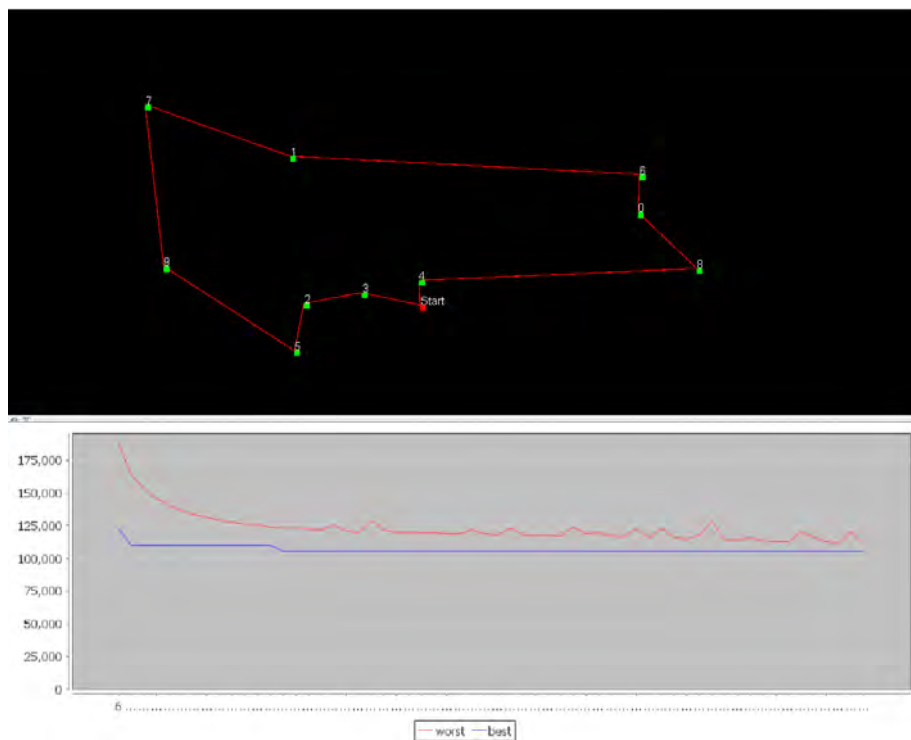
best individual:
66 105511.0 in 62 ms

worst individual:
294 112043.0
#  generation  performance
--  -
1      66      105511.0  3 2 5 9 7 1 6 0
2     131      105511.0  3 2 5 9 7 1 6 0
3     153      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5
4     166      105511.0  3 2 5 9 7 1 6 0
5     178      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5
6     201      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5
7     211      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5
8     221      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5
9     221      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5
10    222      105511.0  4 8 0 6 1 7 9 5

elapsed: 284 ms

```

5. Вигляд графу: наведений нижче червоний графік зображує найгірше покоління, синій – найкраще.



Висновок

У даній статті було розглянуто застосування безпілотного літального апарату за допомогою генетичного алгоритму у аспекті оцінки забруднення атмосферного повітря. Досліджено актуальність наведеної проблеми. Запропоновано апаратну конструкцію БПЛА використовуючи сучасні технології, враховуючи продуктивність та вартість компонентів, їх актуальність для вирішення поставленого завдання на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi4.

Проведено аналіз класичних алгоритмів оптимізації. Обґрунтовано вибір найбільш вигідного за ресурсом часу та якості алгоритм для оптимального вирішення задачі. Було здійснено програмну реалізацію обраного алгоритму за допомогою мови програмування Java.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Як Україна вимірює забруднення повітря? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://ua-energy.org/uk/posts/yak-ukraina-vymiriue-zabrudnennia-povitria> – Назва з екрана.
2. Alvear, Oscar & Calafate, Carlos & Zema, Nicola & Natalizio, Enrico & Hernandez-Orallo, Enrique & Cano, Juan-Carlos & Manzoni, Pietro. (2018). PdUC-D: A Discretized UAV Guidance System for Air Pollution Monitoring Tasks. 10.1007/978-3-319-76111-4_38.
3. Мокін, В. Б., Собко, Б. Ю., Дратований, М. В., Крижановський, Є. М., & Горячев, Г. В. (2017). СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ «ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ». Вісник Вінницького політехнічного інституту, (3), 49–58. вилучено із <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/2055>
4. Jetson Nano vs Raspberry Pi 4: The Differences [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://all3dp.com/2/raspberry-pi-vs-jetson-nano-differences/> – Назва з екрана.
5. Raspberry Pi 4 Tech Specs [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/specifications/> – Назва з екрана.
6. Jetson Nano – NVIDIA Developer [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://developer.nvidia.com/embedded/jetson-nano> – Назва з екрана.
7. Using UAV-Based Systems to Monitor Air Pollution in Areas with Poor Accessibility [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/318971747> – Назва з екрана.
8. Swarm Intelligence Algorithm [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/swarm-intelligence-algorithm> – Назва з екрана.
9. Evolution of a salesman: A complete genetic algorithm tutorial [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/evolution-of-a-salesman-a-complete-genetic-algorithm-tutorial-for-python-6fe5d2b3ca35> – Назва з екрана.
10. TSP problem using GA algorithm [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://sourceforge.net/projects/tsp-problem-ga-aco-comparisson/> – Назва з екрана.

Науковий керівник – Кулик Ярослав Анатолійович – к.т.н., доцент кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua

Барановська Анастасія Юрївна – студентка групи ІСТ-196, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: xktsumst@gmail.com

Лешок Максим Андрійович – студент групи ІІСТ-19б, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: max6leshok@gmail.com

Supervisor – Kulyk Yaroslav Anatolyovich – Associate Professor of department of Automatization and Intellectual Informational Technologies, Faculty of Intellectual Informational Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kulyk.y.a@vntu.edu.ua

Baranovska Anastasiia Y. – student of ІІСТ-19b, Faculty of Intellectual Informational Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: xktsumst@gmail.com

Leshok Maksym Andriyovych – student of ІІСТ-19b, Faculty of Intellectual Informational Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: max6leshok@gmail.com

Рішення обміну даних в системах автоматизації

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даний час системи промислової автоматизації в основному використовуються з пропрієтарним обладнанням та програмним забезпеченням. Створення таких систем потребує відносно великих витрат. Це є проблемою, коли проектування систем управління відбувається з обмеженим бюджетом, які створюються, наприклад, у країнах, що розвиваються або малих підприємств. Зараз з'явилися можливості для створення недорогих систем автоматизації за допомогою рішень, поширених на базі open-source та openhardware. У роботі розглядаються рішення обміну даними та використання в системах автоматизації.

Ключові слова: автоматизація, обмін даними, протоколи обміну.

Abstract

Currently, industrial automation systems are mainly used with proprietary hardware and software. The creation of such systems requires relatively large costs. This is a problem when designing control systems with a limited budget, which are created, for example, in developing countries or small enterprises. Nowadays, there are opportunities to create inexpensive automation systems using open-source and openhardware solutions. The work considers solutions for data exchange and use in automation systems.

Keywords: automation, data exchange, exchange protocols.

Вступ

Популярність рішень з відкритим вихідним кодом і апаратних засобів на основі відкритого програмного забезпечення в промисловості зараз не дуже висока. У системах керування зазвичай використовується пропрієтарне апаратне та програмне забезпечення створене комерційними компаніями. Проте ситуація може змінитися в найближчі роки. Це викликано популяризацією відкритих стандартів обміну даних в галузях, які мають доступні реалізації на основі моделлей ліцензування з відкритим кодом.[1]

Розвиток відкритих апаратних платформ є ще одним фактором, який збільшує популярність відкритих систем управління. Приклади таких платформ — це Arduino і Raspberry Pi. Спочатку вони були створені як платформи для любителів і освіти ринку. Однак їх вражаюча популярність викликана тим, що варіанти обладнання сумісні з платформами призначеними для промислового застосування.[2]

Аналіз протоколів обміну даними в системах автоматизації

Сучасні системи керування зазвичай складаються з кількох пристроїв які обмінюються даними. У разі зв'язку між пристроями, побудованих за різними технологіями та поставлених різними виробниками, необхідно використовувати відкриті стандарти обміну даними. Ця особливість є важливою при спробі створити систему управління на основі відкритих технологій. Найчастіше використовуються відкриті стандарти, для яких є реалізації з відкритим кодом, що включають:

- Modbus
- OPC

- OPC UA
- MQTT

Modbus є одним із найпопулярніших протоколів обміну даними в системах автоматизації. Це реалізовано в більшості комерційно доступних контролерів PLC та візуалізаційних системах. Існує також багато варіацій з відкритим кодом, що використовує цей протокол.

OPC — це відкрита комунікаційна платформа на основі стандартів Windows COM (Component Object Model) і DCOM (distributed COM). Розробкою стандарту OPC займається OPC Foundation. OPC вимагає тільки один сервер для інтеграції великих промислових систем управління з використанням різних протоколів зв'язку.

MQTT — це спрощений протокол передачі даних за принципом публікації-підписки. Перевага цього протоколу — це простота та механізм, який використовується для обміну даними, що дозволяє знизити витрати на мережу. Головна частина комунікаційної системи вимагає спеціального додатка під назвою брокер повідомлень, який можна порівняти з сервером.

Найпопулярнішими брокерами є:

- Mosquitto,
- RabbitMQ,
- HiveMQ,
- Брокер Erlang MQTT.

Кожне повідомлення MQTT має містити тему, яку брокер може використовувати для оновлення вже існуючої теми або для пересилки повідомлення клієнтам, підписаним на певну тему. Клієнти MQTT повідомляють брокеру назву теми, на яку вони хочуть підписатися. Нові дані, які потребують повідомлення від брокера надсилаються клієнтами на брокер. Брокерська програма надсилає повідомлення всім підписаним клієнтам.[3] Обмін даними показано на рис. 1

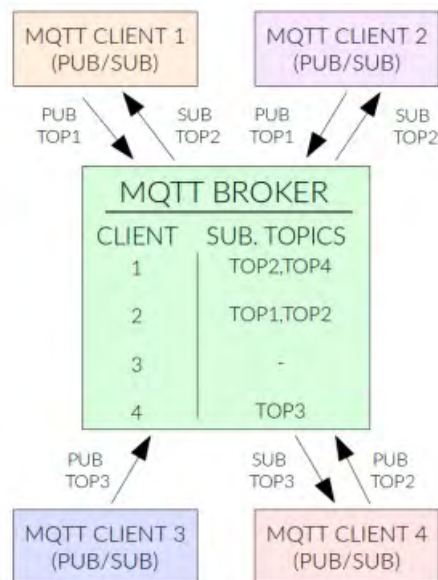


Рис. 1 — Обмін даними MQTT брокера

Практично MQTT — це простий протокол обміну даними, що не вимагає налаштування. Недоліками рішень на основі цього протоколу є: відсутність вбудованих функцій, які дозволяють ефективно реалізовувати режим реального часу системи та спрощені механізми безпеки. У випадку більш складних і вимогливих систем необхідно використовувати більш складні протоколи.

Висновки

Враховуючи існуючі рішення, можна розробити повну систему управління, повністю засновану на відкритому програмному забезпеченні та обладнанні. У випадку промислових систем, де потрібна сертифікована продукція, можливе використання сертифікованого обладнання, архітектура якого базується на відкритих рішеннях і сумісна з ними. Аналізуючи швидкість, з якою розвиваються платформи Arduino і Raspberry Pi, можна припустити, що відкриті апаратні платформи і відкриті вихідні програмні рішення все більше розширюватимуться. Для таких систем базовим протоколом зв'язку доречно використовувати MQTT.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. L. M. Herger and M. Bodarky. Engaging students with open source technologies and arduino. In 2015 IEEE Integrated STEM Education Conference, pages 27-32
2. G. E. Real, M. Florencia Jaur, and A. O. Vitali. Data acquisition and industrial control system based on arduino due using open-source hardware and software. In 2018 XIII Technologies Applied to Electronics Teaching Conference (TAE), pages 1–7
3. R. Kazala, P. Straczynski, A. Taneva, and S. Penkov. The use of iot technologies for the monitoring of electrotechnological systems. In 2018 Conference on Electrotechnology: Processes, Models, Control and Computer Science (EPMCCS), pages 1–9

Рудич Єлизавета Олександрівна — студентка групи 1АКІТ-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: liza79682@gmail.com

Rudych Elizabeth O. — student of group 1AKIT-21m, faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Інформаційна веб-система ідентифікації місць для паркування за даними сервісу OpenStreetMap

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Охарактеризовано проблему ідентифікації місць для паркування. Запропоновано архітектуру інформаційної веб-системи ідентифікації місць для паркування. Створено основу системи для ідентифікації місць для паркування з використанням геоінформаційних технологій, баз даних, технологій веб-розробки та проведено її успішне випробування за даними з OpenStreetMap.

Ключові слова: веб-додаток, системний аналіз, геоінформаційна система, OpenStreetMap, паркування, .

Abstract

The problem of identification of parking places is characterized. The architecture of the information web system for the identification of parking spaces is proposed. The basis of the system for identifying parking places using geo-information technologies, databases, web development technologies was created and successfully tested using data from OpenStreetMap.

Keywords: web application, system analysis, geographic information system, OpenStreetMap, parking.

Актуальність дослідження

Паркування — основна проблема наших міст. Адже у наш час дуже важко знайти місце, щоб припаркувати авто і Вінниця не стала винятком. Як повідомляє Вінницька міська рада, сьогоднішнім рішенням виконкому затверджено проект рішення міської ради «Про затвердження зональної схеми ВМТГ для встановлення ставок збору за місця для паркування транспортних засобів». Загалом визначено п'ять зон – враховувались трафіку на дорогах та концентрація ділової активності на територіях. Ще зовсім недавно для багатьох з нас автомобіль вважався розкішшю, а не засобом пересування. Час змінив наше ставлення до цього. Але хаотичне розміщення автівок стало великою проблемою для усіх міст [1]

Сучасні автостоянки не мають єдиної системи для моніторингу вільних паркувальних місць. Існуючі системи дуже сильно залежать від людини, це призводить до нерівномірного заповнення стоянок, до збільшення часу на пошук вільних місць, а це у свою чергу призводить до більших викидів CO₂ у повітря і великих пробок, що також впливає в цілому на транспортну систему міста. Корпорація IBM провела глобальне дослідження автомобільних парковок (IBM Global Parking Survey) [2]. Дослідження показало, що водії як в розвинених, так і в країнах, що розвиваються стикаються з однією і тією ж незадовільною ситуацією і проблемами паркування. В опитуванні було задіяно 8042 автомобіліста в 20 містах світу на шести континентах. Результати опитування вказують, що водії щодня докладають великих зусиль для пошуку вільного паркувального місця. У минулому році майже 6 з 10 опитаних водіїв принаймні один раз були змушені відмовитися від пошуку місця для тимчасової стоянки свого автомобіля і поїхати в інше місце, і понад чверть респондентів вступали в суперечку з іншими водіями за паркувальне місце [3].

У дослідженні також відзначається, що поряд зі звичайними пробками більше 30% з них виникають через те, що водії створюють перешкоди на дорозі в процесі пошуку паркувального місця. Неefективні системи організації автостоянок призводять до перевантаженості на дорогах і збільшення викидів вихлопних

газів, через них також марнується час водіїв і пасажирів, знижується ефективність праці і губляться економічні можливості [4].

Проблеми пробок і парковок досягли кризового рівня в усьому світі, вважають в IBM, а викиди вихлопних газів автомобілів ще більше посилюють несприятливу екологічну ситуацію [5]. Всі ці фактори негативно впливають на життя людей в усьому світі, де державні органи, приватний сектор і громадськість шукають нові ефективні засоби, в тому числі будівництво нових доріг, для пом'якшення і усунення негативних наслідків від завантаженості доріг .

Створення системи аналізу ідентифікації місць для паркування

Інформаційні системи включають в себе: технічні засоби обробки даних, програмне забезпечення і відповідний персонал. Чотири складові частини утворюють внутрішню інформаційну основу:

- засоби фіксації і збору інформації;
- засоби передачі відповідних даних та повідомлень;
- засоби збереження інформації;
- засоби аналізу, обробки і представлення інформації.

Щоб вирішити задачу побудови інформаційної системи аналізу ідентифікації місць для паркування, необхідно створити архітектуру, яка включатиме в собі: модуль аналізу, базу даних, в якій зберігатимуться дані досліджень, модуль електронних карт. Також необхідно створити веб-ресурс, на якому зберігатиметься вся необхідна інформація стосовно аналізу. Узагальнена архітектура системи зображена на рисунку 1.

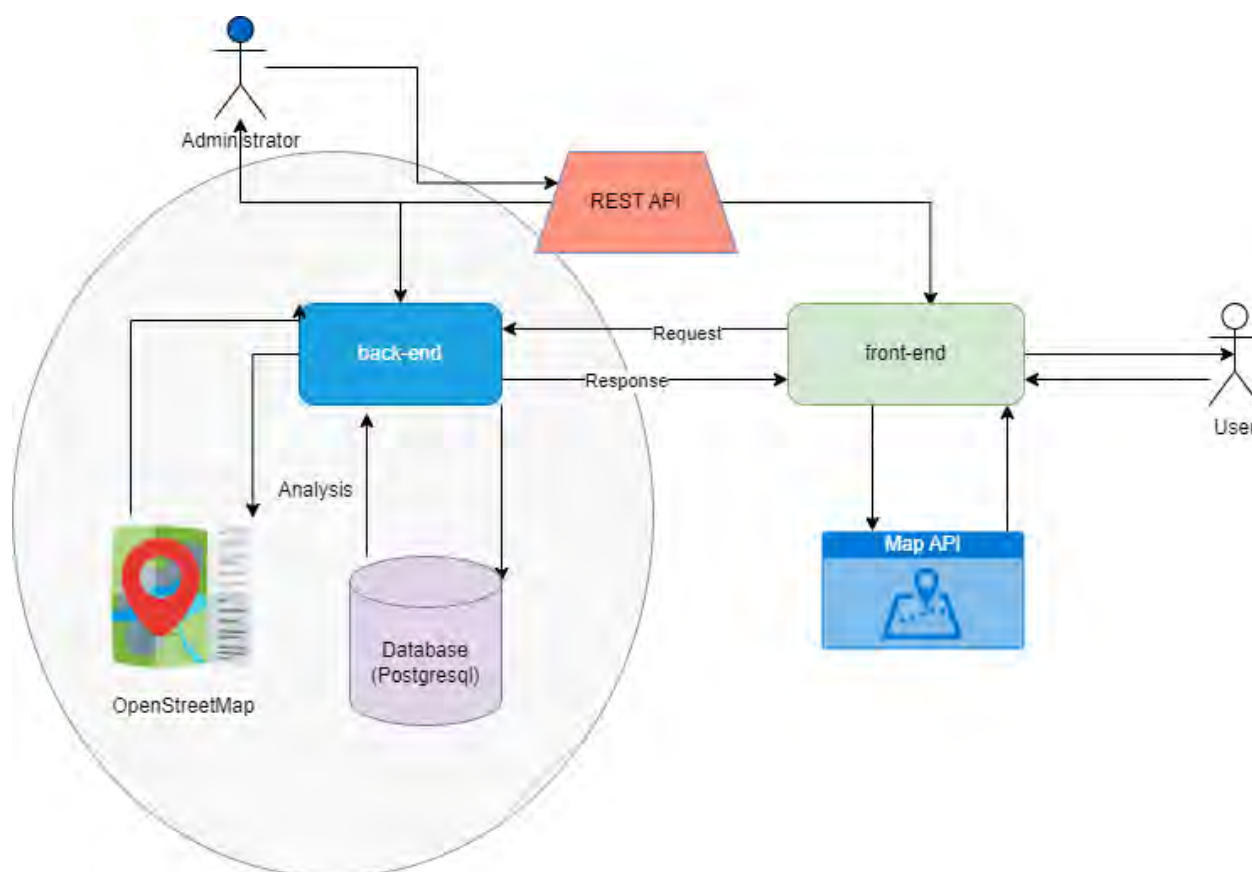
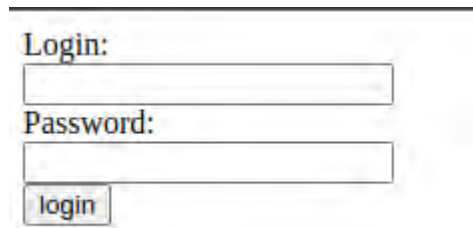


Рис. 1. Архітектура системи аналізу знаходження місць для паркування

Всі дані для аналізу місць для паркування були отримані за відкритого джерела OpenStreetMap. Для зберігання та менеджменту даних було обрано реляційну СУБД PostgreSQL та для збереження геоданих було

встановлено розширення PostGIS. За допомогою вбудованих в неї інструментів буде здійснено вибірку даних та передача їх на сервер для подальшої обробки.

На рисунку 2 зображено сторінку авторизації до веб-сервісу.



The image shows a simple web form for authentication. It consists of two text input fields. The first field is labeled 'Login:' and the second is labeled 'Password:'. Below these fields is a button labeled 'login'. The form is enclosed in a thin black border.

Рис. 2 – Сторінка авторизації

Також, додано можливість знаходження місць на дорозі, де заборонено паркуватись.

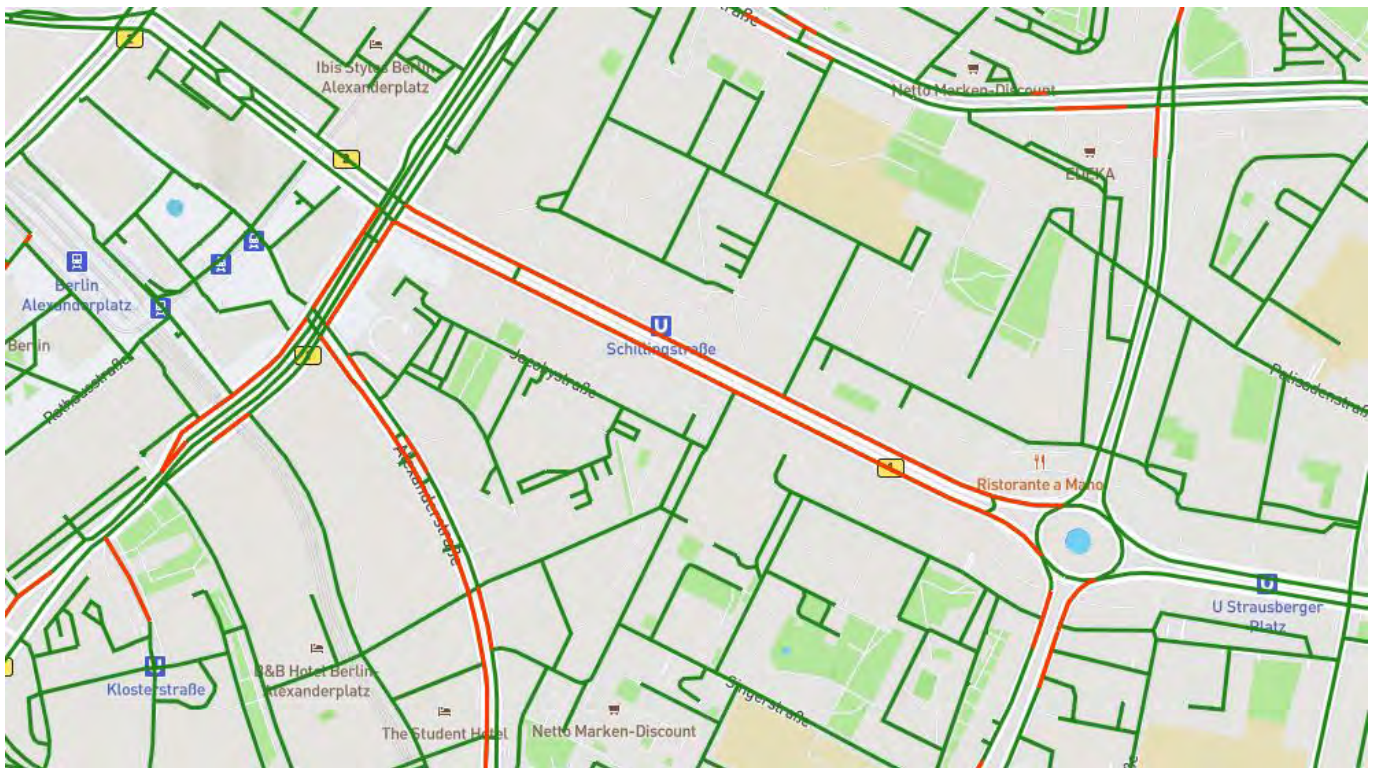


Рис. 3 – Частини доріг де заборонене паркування.

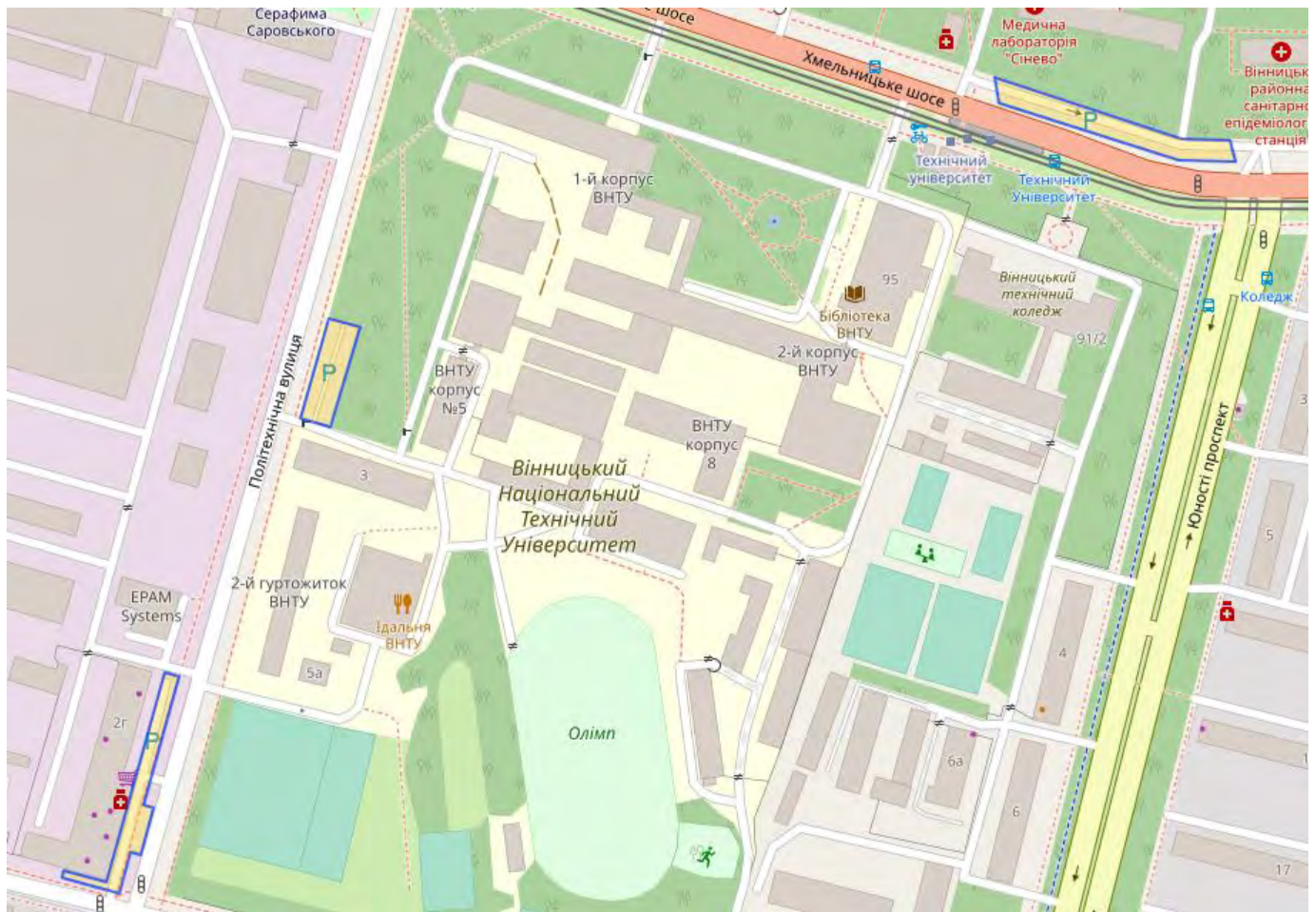


Рис. 4 – Приклад відображення місць для паркування на карті

Всі результати обробки даних, що були зроблені на сервері будуть відправлятися на клієнтську частину додатку, де будуть відформатовані та представлені за допомогою Font-end фреймворка Angular.js.

Висновки

Створено основу інформаційної системи ідентифікації місць для паркування. Запропоновано архітектуру системи. Створено сайт, на якому відображаються результати аналізу, а також вихідні дані, на основі яких було проведено аналітичні дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Паркування транспортних засобів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npras/243210824>
2. ПРАВИЛА ПАРКУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: інтернет ресурс <https://minjust.gov.ua/m/pravila-parkuvannya-transportnih-zasobiv-scho-roboti-koli-susidi-parkuyut-avto-na-dityachomu-maydanchiku>
3. Викиди CO2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/projects/ekonomika-bez-vykydiv/2021/03/31/672462/>
4. Інформаційна технологія побудови топологічно спостережуваної багатозв'язної аналітичної геоінформаційної системи зі змінною структурою / В. Б. Мокін, І. В. Варчук, С. М. Крижановський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2016. — № 5 (128). — С. 24-31.
5. Мокін В. Б. Побудова ГІС-інтегрованої системи даних та моделей на основі XML-формалізації для моделювання процесів у річках / В.Б. Мокін, С.М. Крижановський, Л.М. Скорина, А.М. Гораш // Наукові праці Вінницького національного технічного університету [Електронне видання]. — 2018. — №2. — Режим доступу до журн.: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/550>.

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Гусак Сергій Вікторович – студент групи 2ІСТ-21м, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Kryzhanovsky, Evgeniy M. – Cand. Sc. (Eng), Department of Systems Analysis, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Serhii Husak V– student of group 2IST-21m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ GALA У 2021-2022 РОКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена вибору оптимальної моделі для прогнозування курсу криптовалюти Gala. Розглянуто основні поняття у сфері прогнозування курсу криптовалюти Gala, сформульовано задачі, які потрібно вирішити для ідентифікації та вибору оптимальної моделі для прогнозування курсу криптовалюти Gala. На основі порівняння результатів експерименту визначено яка модель є найбільш точною для задачі прогнозування курсу криптовалюти Gala.

Ключові слова: Криптовалюта, прогнозування, Gala, машинне навчання, регресія.

Abstract

The work is devoted to the selection of the optimal model for forecasting the cryptocurrency rate of Gala. The basic concepts in the field of Gala cryptocurrency forecasting are considered, the problems to be solved to identify and select the optimal model for Gala cryptocurrency forecasting are formulated. Based on the comparison of the results of the experiment, it was determined which model is the most accurate for the task of predicting the cryptocurrency rate of Gala.

Keywords: Cryptocurrency, forecasting, Gala, machine learning, regression.

Вступ

ІТ-технології дуже стрімко розвиваються та все частіше набувають широкого вжитку та удосконалюють сфери нашого життя. Це не обходить і різні фінансові інститути. Чудовим поєднанням технологій та фінансів в сучасному світі є поняття криптовалют, які з кожним роком розвиваються все швидше. В деяких країнах, ті чи інші види криптовалют вже починають заміщувати паперові гроші. Їх визнають на загальнодержавному рівні, встановлюють спеціальні термінали для роботи з даними валютами.

В розвинених країнах, окремі види криптовалют починають заміщувати звичайні паперові гроші в окремих сферах людського життя, їх признають на загальнодержавному рівні, встановлюють спеціальні термінали для роботи з даним видом валют [1].

Криптовалюта – це цифрові гроші, засновані на технології блокчейн. На відміну від гривні, долара євро або іншої фіатної валюти, немає центрального органу, який керує та підтримує вартість криптовалюти. Криптовалюти не мають фізичної форми та зберігаються на електронних гаманцях користувачів. Уся інформація про транзакції з ними зберігається у блокчейні. Транзакції записуються у блоки, що об'єднані між собою, та створюють ланцюг.

Значна ліквідність цифрової валюти призводить до створення все більшої кількості нових криптовалют. Зараз на ринку більше тисячі жетонів різних криптовалют. Більшість криптовалют, однак, не користуються попитом, оскільки вони технічно не відрізняються від своїх попередників і 14 мають не переконливу капіталізацію. Курс нових криптовалют залежить головним чином від маркетингу, що дозволяє прогнозувати їх обмінний курс шляхом аналізу зовнішніх факторів

На даний момент науковці та ІТ-фахівці приділяють велику увагу дослідженням з прогнозування курсу криптовалют. Основною задачею дослідників є визначення системи критеріїв та показників, які чинять вплив на курсі, а також визначити та окреслити методи такого прогнозування.

Методика аналізу і прогнозування валютного ринку включає в себе генерацію сигналів торгової системи (купити, продати, утримувати, закрити позицію). Для генерації та ідентифікації такого роду сигналів використовується аналіз перетину декількох експоненційних ковзних середніх з різними періодами усереднення. Критерієм відкриття позицій на купівлю чи продаж є емпірично знайдені порогові значення величини середньої кількості всіх поданих сигналів. Критерієм закриття позиції – рівень прибутку чи збитку, що вводиться експертом. Перевагою цієї методики є простота

використання, а недоліком – деяка неточність сигналів опису ситуації на ринку, а також низька ефективність при бічному тренді [2].

Тому метою роботи є підвищення точності прогнозування курсу криптовалюти Gala за рахунок використання методів машинного навчання.

Для реалізації цієї мети потрібно розв'язати наступні задачі:

- Зібрати набір даних по криптовалюти Gala на основі технічних та економічних показників, далі за допомогою статистики визначити впливові зовнішні фактори та визначити періодичність ряду;
- Визначити набір найважливіших ознак для прогнозування курсу криптовалюти Gala;
- Сформувати датасети для задачі прогнозування курсу криптовалюти Gala;
- Побудувати моделі для задачі прогнозування курсу криптовалюти Gala;
- Провести прогнозування даних та визначити яка модель є найбільш якісною, точною і перспективною для прогнозування курсу криптовалюти Gala.

Результати дослідження

Для машинного навчання потрібна популярна та перспективна криптовалюта та навчальний та перевіряючий датасет. Саме тому була обрана криптовалюта Gala яка має велику кількість історичних та статистичних даних.

Під час дослідження та аналізу літератури за темою використання машинного навчання у передбаченні криптовалюти, було вирішено об'єднати декілька типів даних для більш ефективної роботи алгоритму [3,4].

Під час проведення прогнозу можна зрозуміти, що серед усіх моделей прогнозування найбільш ефективною є модель Linear Regression, а тим часом найменш ефективною – Bagging Regressor.

«Linear Regression» це лінійний регресійний аналіз використовується для прогнозування значення змінної на основі значення іншої змінної. Змінна, яку потрібно передбачити, називається залежною змінною. Змінна, яку ви використовуєте для прогнозування значення іншої змінної, називається незалежною змінною. Ця форма аналізу оцінює коефіцієнти лінійного рівняння з використанням однієї або кількох незалежних змінних, які найкраще передбачають значення залежної змінної. Лінійна регресія відповідає прямій лінії або поверхні, що мінімізує розбіжності між прогнозованими та фактичними вихідними значеннями. Існують прості калькулятори лінійної регресії, які використовують метод «найменших квадратів» для визначення лінії, яка найкраще підходить для набору парних даних. Потім ви оцінюєте значення X (залежна змінна) з Y (незалежна змінна). Моделі лінійної регресії часто встановлюються з використанням підходу найменших квадратів, але вони також можуть бути пристосовані іншими способами, наприклад, мінімізуючи «відсутність відповідності» в іншій нормі (наприклад, регресію з найменшим абсолютним відхиленням), або мінімізуючи покарання [5].

Відображення рейтингу ефективності моделей прогнозування від найкращої до найгіршої зображено на рисунку 1.

	name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
9	Linear Regression	valid	0.543857	0.030552	5.171395
12	Linear SVR	valid	0.356824	0.036279	6.867392
0	Prophet_4_days_3_order	valid	-0.657371	0.058237	11.300432
4	Prophet_7_days_3_order	valid	-1.084688	0.065314	12.102852
2	Prophet_5_days_3_order	valid	-1.060643	0.064937	12.846515
7	Prophet_14_days_12_order	valid	-1.544065	0.072153	14.056655
3	Prophet_5_days_12_order	valid	-1.600915	0.072954	14.676709
6	Prophet_14_days_3_order	valid	-1.71488	0.074536	14.912129
5	Prophet_7_days_12_order	valid	-2.080754	0.079399	15.474591
1	Prophet_4_days_12_order	valid	-2.035488	0.078814	15.893748
16	MLP Regressor	valid	-5.044017	0.111212	22.385564
10	KNeighbors Regressor	valid	-7.391326	0.13104	26.252296
13	Random Forest Regressor	valid	-10.13803	0.150971	30.008292
8	ARIMA_auto	valid	-13.441008	0.171904	34.138191
15	XGB Regressor	valid	-31.958058	0.259698	50.787187
14	Bagging Regressor	valid	-37.101729	0.279229	55.8096
11	Support Vector Machines	valid	-69.607196	0.380113	73.92856

Рис. 1. Рейтинг ефективності моделей прогнозування

Висновки

Під час виконання роботи було реалізовано кілька основних моделей для передбачення курсу криптовалюти Gala. Результати їхньої роботи були порівняні між собою на основі аналізу різних метрик і було визначено найбільш ефективну модель прогнозування криптовалюти Gala.

В результаті дослідження було отримано найефективнішу модель прогнозування Linear Regression яка за різними метриками дала найкращу точність прогнозу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gala. Блог [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.coinbase.com/price/gala>
2. Mokin V.B. Kaggle Dataset «Forecasting Top Cryptocurrencies» [Електронний ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/vbmokin/forecasting-top-cryptocurrencies>
3. M. Chen and N. Narwal, «Predicting price changes in gala,» *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 4, pp. 975, Apr. 2017.
4. В. Б. Мокін, С. О. Жуков, Л. М. Куперштейн, і О. В. Слободянюк, «Інформаційна технологія прогнозування курсу криптовалют на основі комплексної інженерії ознак», *Вісник ВПІ*, вип. 2, с. 81–93, Квіт. 2022. DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2022-161-2-81-93>.
5. Мокін В.Б. Kaggle [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.kaggle.com/code/vbmokin/crypto-btc-7-prediction-models> - Назва з екрану.

Жук В'ячеслав Леонідович – студент групи 2ІСТ-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 123zhuk123@gmail.com

Жуков Сергій Олександрович – к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sazhukov@gmail.com

Zhuk Viacheslav L. - student of Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, 2IST-21m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail 123zhuk123@gmail.com

Zhukov Serhii O. - Ph.D., Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНЕНОГО У ВОДІ КИСНЮ У РІЧЦІ ПІВДЕННИЙ БУГ

¹Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Подальшого розвитку набула інформаційна технологія прогнозування вмісту розчиненого у воді кисню в річці Південний Буг, яка дозволяє підвищити точність прогнозування за рахунок використання методів машинного навчання і на відміну від існуючих методів прогнозування враховує аномальні значення показників.

Ключові слова: розчинений кисень, інформаційна система, технологія, прогнозування, якість води, кількісний вміст компонентів.

Abstract

Information technology for forecasting the content of oxygen dissolved in water in the South Bug River has gained further development, which allows to increase the accuracy of forecasting due to the use of machine learning methods and, unlike existing forecasting methods, takes into account anomalous values of indicators.

Keywords: dissolved oxygen, information system, technology, threat, water quality, quantitative content of components.

Вступ

На даний момент стан клімату та його неочікувані зміни можуть впливати на споживання кисню у річкових водах. Це призводить до непередбачуваних змін показників потреби кисню. При цих умовах, вода дуже швидко забруднюється і через природні чинники відбувається зміна споживання кисню води. Цей процес постійно пришвидшується. Тому це питання так гостро стало в сучасному світі, і наразі стан екології є у пріоритеті. А саме, підтримки стану водних ресурсів у нормі.[1]

Метою роботи є підвищення точності прогнозування вмісту розчиненого у воді кисню, за рахунок використання методів машинного навчання.

Результати дослідження

Для досягнення поставленої мети пропонується виконати аналіз даних та провести прогнозування завислих речовин у річковій воді та розробити інформаційну систему для прогнозування завислих речовин у річковій воді.

Проаналізовано та спрогнозований вміст розчиненого у воді кисню за допомогою використання ARIMA та Facebook Prophet, також спрогнозовано за допомогою ряду методів машинного навчання. Результати дослідження показали, що оптимальна модель прогнозування розчиненого у воді кисню є «Facebook Prophet», у якій похибка за метрикою MAPE виявилась 17.71% рис. 1.1.

	name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
0	Prophet_4_days_3_order	valid	-0.12888	1.507844	17.717992
5	Prophet_7_days_12_order	valid	-1.481851	2.235735	21.158751
6	Prophet_14_days_3_order	valid	-0.731924	1.867656	21.473867
1	Prophet_4_days_12_order	valid	-1.045838	2.029869	21.510995
4	Prophet_7_days_3_order	valid	-1.842827	2.392807	23.109124
2	Prophet_5_days_3_order	valid	-1.265159	2.135904	23.212625
3	Prophet_5_days_12_order	valid	-1.492111	2.240351	25.092032
7	Prophet_14_days_12_order	valid	-3.407019	2.979236	27.075351
8	ARIMA_auto	valid	-1.426119	2.21049	27.394824
12	Linear SVR	valid	-1247.676434	50.148435	604.156941
11	Support Vector Machines	valid	-1307.444256	51.334583	612.168311
15	XGB Regressor	valid	-1318.414275	51.549329	619.184893
14	Bagging Regressor	valid	-1374.32323	52.630175	633.168605
10	KNeighbors Regressor	valid	-1774.788039	59.803691	714.319461
16	MLP Regressor	valid	-1732.419541	59.085957	717.277372
13	Random Forest Regressor	valid	-1827.017491	60.676791	718.38066
9	Linear Regression	valid	-1778.548918	59.866986	723.893312

Рис. 1.1 Оптимальні моделі

Розроблено інформаційну технологію аналізу та прогнозування розчиненого у воді кисню O₂. Здійснено прогнозування тестових даних та проведено аналіз важливості ознак.

Діаграма перестановки з важливістю ознак та впливом речовин на розчинений кисень зображена на рис. 1.2.

Weight	Feature
1.9795 ± 0.6144	14_BSK5
1.7894 ± 0.8988	14_NH4
0.2229 ± 0.1524	14_NO2
0.1763 ± 0.2059	16_NO2
0.1428 ± 0.1219	14_O2_benford_correlation
0.0723 ± 0.1184	16_O2
0.0467 ± 0.0292	16_NO3
0.0253 ± 0.0632	14_O2_abs_energy
0.0210 ± 0.0245	15_NO3
0.0094 ± 0.0101	14_O2_cwt_coefficients__coeff_0_w_5_widths_(2, 5, 10, 20)
0.0083 ± 0.0164	14_O2_cwt_coefficients__coeff_0_w_2_widths_(2, 5, 10, 20)
0.0071 ± 0.0162	14_O2_cwt_coefficients__coeff_0_w_20_widths_(2, 5, 10, 20)
0.0068 ± 0.0079	14_O2_median
0.0060 ± 0.0343	16_BSK5
0.0046 ± 0.0093	14_O2_mean
0.0043 ± 0.0208	14_O2_quantile_q_0.8
0.0040 ± 0.0106	14_O2_quantile_q_0.6
0.0038 ± 0.0198	14_O2_fft_coefficient_attr_''abs''_coeff_0
0.0035 ± 0.0174	14_O2_quantile_q_0.7
0.0030 ± 0.0172	14_O2_quantile_q_0.4
... 18 more ...	

Рис. 1.2 Діаграма перестановки з важливістю ознак

Висновки

В результаті виявлено, що найважливішими ознаками є «14_BSK5» та «14_NH4», а найменш цінними «16_O2» і «16_NO3» які впливають на вміст розчиненого у воді кисню O₂.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романенко В.Д., Оксуюк О.П., Жукинський В.Н. и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты.- Киев: Наук.думка, 1990.- 256 с.
2. 20 популярних моделей [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.kaggle.com/vbmokin/heart-disease-comparison-of-20-models>

Головач Віталій Русланович — студент групи 2ICT-21м, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Nightflyx27@gmail.com;

Науковий керівник: **Козачко Олексій Миколайович** — к.т.н., доцент, доцент кафедри системного аналізу комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com.

Holovach Vitalii Ruslanovich — Department of system analysis, computer monitoring and engineering graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa;

Supervisor: Kozachko Oleksiy M. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of system analysis, computer monitoring and engineering graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, lekoz80@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію розпізнавання об'єктів на зображеннях, яка заснована на згортковій нейронній мережі YOLOv2. Програмну реалізацію розпізнавання об'єктів на зображеннях здійснено з використанням Visual Studio, мови програмування C# та технології ML.NET для розробки модулів обробки зображень і .NET Core для розробки графічного інтерфейсу. Розроблена програма має вищу достовірність розпізнавання об'єктів на зображеннях (95,4%), ніж аналогічна програма (87,9%), а значить достовірність розпізнавання об'єктів на зображеннях покращена на 7,5%.

Ключові слова: інформаційна технологія, розпізнавання об'єктів, згорткова нейронна мережа.

Abstract

An information technology for object recognition in images is proposed, which is based on the YOLOv2 convolutional neural network. The software implementation of object recognition in images was carried out using Visual Studio, the C# programming language and ML.NET technology for the development of image processing modules and .NET Core for the development of the graphical interface. The developed program has a higher reliability of object recognition in images (95.4%) than a similar program (87.9%), which means that the reliability of object recognition in images is improved by 7.5%.

Keywords: information technology, object recognition, convolutional neural network.

Вступ

Як правило, сучасні системи розпізнавання зображень є частиною хмарних сервісів, доступ до яких є платним, а алгоритми обробки зображень розроблені для більш загальних випадків, що є незадовільним у більшості ситуацій. Дана предметна область є досить актуальною у таких галузях як медичні зображення, фізика, вимірювання та контроль якості в процесах виробництва, нейробіологія тощо. Саме тому розробка програмного забезпечення розпізнавання об'єктів у зображеннях є актуальною та доцільною. За допомогою розробленої програми можна отримувати інформацію про те, які класи об'єктів та де саме знаходяться на зображенні, їх назву та імовірність належності до класу.

Результати дослідження

В ході аналізу предметної області розглянуто основні методи розпізнавання зображень та як найбільш перспективний, було обрано нейромережевий метод [1]. Також було здійснено аналіз відомих програмних засобів розпізнавання об'єктів на зображеннях та як аналог до розроблюваної програми було обрано програму Inception.

Провівши аналіз відомих методів для роботи з інтелектуальними технологіями та обчисленнями у сфері комп'ютерного зору, для розробки програмного забезпечення розпізнавання об'єктів у зображеннях було обрано алгоритм, який базується на використанні попередньо натренованої згорткової нейронної мережі YOLOv2 [2], яка, порівняно зі своїми аналогами, є досить швидкою та точною в обчисленнях.

Для того, щоб програма працювала стабільно і підлягала масштабуванню, необхідно, щоб її структура була простою та поділялася на прості модулі, які можна додавати або вилучати. Структура програми наведена на рисунку 1.

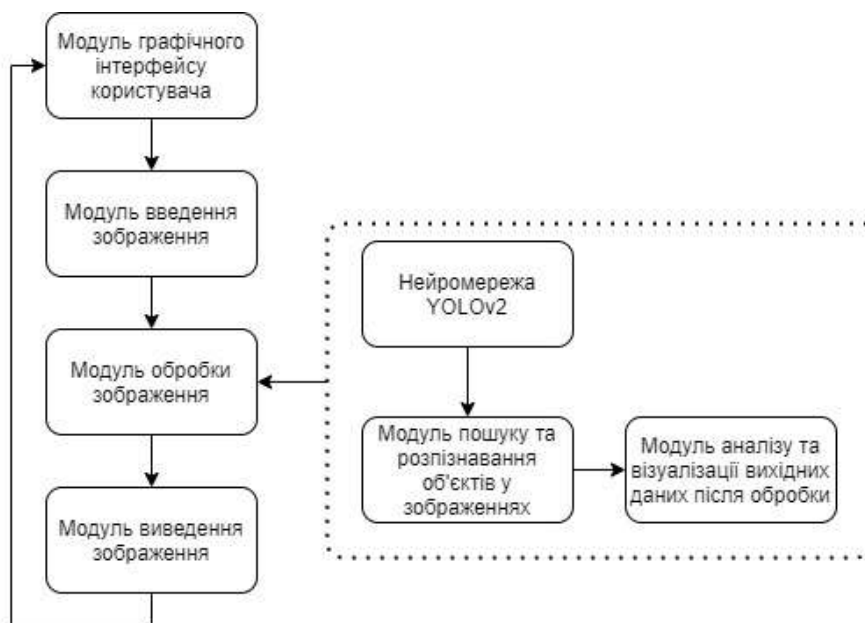


Рисунок 1 – Структура згорткової нейромережі YOLOv2

Як видно з рисунку 2, графічний інтерфейс користувача пов'язаний з модулем введення та виведення зображення і відповідає за відображення форми завантаження нового зображення та відображення результуючого після розпізнавання зображення користувача. Модуль введення контролює отримання вхідного зображення допустимого формату (.jpg, .jpeg, .png), приводить його до розміру (416x416), який приймає обрана нейромережа та передає його у модуль обробки.

Модуль обробки зображення виконує пошук і розпізнавання об'єктів за допомогою нейромережі та аналіз і візуалізацію вихідних даних після обробки. Результат роботи модуля обробки зображення інтерпретується у кінцеве зображення з виділеними класами об'єктів (якщо такі є), їх назвою та достовірністю розпізнавання. Результуюче зображення повертається користувачеві у графічний інтерфейс.

Було обрано середовище розробки Visual Studio, мова програмування C# та технології ML.NET для розробки модулів обробки зображень і .NET Core для розробки графічного інтерфейсу. Було проведено реалізацію програмних модулів, а саме модуля пошуку та розпізнавання об'єктів у зображеннях та модуля аналізу та візуалізації вихідних даних після обробки.

Було розглянуто різні методи тестування, та визначено, що для даної нейромережевої системи найоптимальнішим є тестування методом «чорної скриньки». Під час тестування було розглянуто декілька можливих випадків розпізнавання об'єктів у зображеннях. Серед переваг програми можна відзначити її більшу достовірність у розпізнаванні великих об'єктів – тих, які знаходяться на передньому плані і займають певну частину зображення. До недоліків нейромережевої системи можна віднести неможливість розпізнавання дуже малих об'єктів заднього плану зображення. Розроблений програмний продукт має вищу достовірність розпізнавання об'єктів на зображеннях (95,4%), ніж аналогічна програма (87,9%), а значить достовірність розпізнавання об'єктів на зображеннях покращена на 7,5%.

Висновки

Таким чином, запропоновано інформаційну технологію розпізнавання об'єктів на зображеннях з використанням згорткової нейронної мережі YOLOv2. Було здійснено програмну реалізацію розпізнавання об'єктів на зображеннях, для чого було використано Visual Studio, мову програмування C# та технології ML.NET для розробки модулів обробки зображень і .NET Core для розробки графічного інтерфейсу. Аналіз результатів роботи програми показав, що розроблена програма має вищу достовірність розпізнавання об'єктів на зображеннях (95,4%), ніж аналогічна програма (87,9%), а значить достовірність розпізнавання об'єктів на зображеннях покращена на 7,5%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Redmon, J.; Farhadi, A. YOLO9000: Better, Faster, Stronger. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Honolulu, HI, USA, 21–26 July 2017; pp. 6517–6525.

2. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78. [Електронний ресурс]. Режим доступу - <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/911/910>.

Мальцев Сергій Васильович — студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: s.maltsev1999@gmail.com.

Давидюк Роман Олександрович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Maltsev Serhiy V. — Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: s.maltsev1999@gmail.com

Davydiuk Roman O. — PhD student of the Computer Science Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kolesnytskyj Oleg K. — docent of the Computer Sciences Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Інформаційна технологія прогнозування кількості нових хворих на коронавірус у Сполучених Штатах Америки

Вінницький національний технічний університет, Україна

Анотація

Створено систему прогнозування кількості нових хворих на COVID-19 у Сполучених Штатах Америки. Для прогнозування кількості нових хворих використовувалась модель фейсбуку Prophet. Похибка прогнозу склала 36.3%

Ключові слова: Covid-19, часові ряди, машинне навчання, інформаційна технологія, Prophet.

Abstract

A system was created for forecasting the number of new patients with COVID-19 in the United States of America.

The Prophet Facebook model was used to forecast the number of new patients. The forecast error was 36.3%

Keywords: Covid-19, time series, machine learning, information technology, Prophet

Вступ

Попри те, що віруси, які викликають застуду та грип, здавна впливали на життя людства, поява нового коронавірусу (збудник COVID-19) призвела до ситуації, наслідки якої ніхто не міг навіть уявити. Запровадження карантинних заходів, які призвели до економічних втрат, негативного впливу на бізнесову та соціальну сфери діяльності, порушення плинності повсякденного життя людей. Пандемії можливо покласти край, але тільки за умови об'єднання зусиль усієї світової спільноти. У будь-якому разі найближчим часом кожен із нас відчуватиме вплив поширення COVID-19 [1, 2]. Застережні заходи – масковий режим, дотримання фізичної дистанції, ретельне миття рук, використання антисептиків тощо – мають допомогти уникнути зараження.

Метою даного дослідження є розробка системи прогнозування кількості

Нових хворих на COVID-19 в Сполучених штатах Америки.

Результати дослідження

Було концептуально розроблено інформаційну інтелектуальну технологію, яка дозволить прогнозувати кількості нових хворих на коронавірус у США. Дослідження показали, що найкращою моделлю є модель FB Prophet з тижневою мультиплікативною сезонністю, інтерпольованою рядом Фур'є 10 порядку, та 3-денною мультиплікативною сезонністю, інтерпольованою рядом Фур'є 3 порядку. Відносна похибка цієї моделі у разі прогнозування на тиждень вперед з урахуванням "свят" (дат аномалій) з важливістю 0,5 становить 36.4439%.

Висновки

Розроблено інформаційну технологію для прогнозувати кількості нових хворих на коронавірус у США з використанням сучасних технологій машинного навчання, часових рядів, та мови програмування Python. Дана технологія дозволить спрогнозувати кількість нових заражень в США щоб контролювати розповсюдження вірусу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Вплив на економіку і суспільство. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://wdc.org.ua/uk/node/190016> . Дата звернення: 20.05.2020.

Мокін В.Б., Лосенко А.В., Ящолт А.Р. Інформаційна технологія аналізу та прогнозування багатохвильової кількості нових випадків захворювань на коронавірус COVID-19 на основі моделі PROPHET // Вісник ВПІ, 2020. - №4: С. 65-70.

R. Tkachenko, P. Tkachenko, I. Izonin, P. Vitynskyi, N. Kryvinska, and Yu. Tsymbal, "Committee of the combined RBFSGTM neural-like structures for prediction tasks," in Lecture Notes in Computer Science, vol. 11673, pp. 267-277, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27192-3>.

Козачко Олексій Миколайович - доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com;

Лопухов Богдан Леонідович – студент кафедри кафедри системного аналізу та інформаційних технологій Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, bohdan172017@gmail.com

Kozachko Oleksiy Mykolayovych - Associate Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lekoz80@gmail.com;

Lopukhov Bohdan L. - student of group 2IST-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МЕТОД ФОРМУВАННЯ ІНВАРІАНТНИХ ОЗНАК ДИНАМІКИ ПІДПISУ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розроблено та досліджено нові похідні динамічні ознаки підпису, що мають вищу інваріантність до геометричної мінливості підпису. Запропоновано метод, що обчислює нові динамічні параметри підпису на основі таких первинних параметрів як координати X та Y руху пера. Було розроблено програмна реалізація запропонованого методу на мові програмування Python у середовищі Visual Studio Code з використанням фреймворку Matplotlib. Програмний засіб будує графіки динамічних параметрів підпису, кількісно оцінює їх інваріантність до геометричної мінливості. Розроблений динамічний параметр підпису $l(t)$ має в 1,34-1,5 рази (або на 34-50%) більшу інваріантність, ніж параметри $X(t)$ та $Y(t)$.

Ключові слова: розпізнавання підпису, динамічні параметри підпису, геометрична варіабельність.

Abstract

New dynamic features of the signature, which have a higher invariance to the geometric variability of the signature, have been developed and investigated. A method is proposed that calculates new dynamic parameters of the signature based on such primary parameters as the X and Y coordinates of the pen movement. A software implementation of the proposed method was developed in the Python programming language in the Visual Studio Code environment using the Matplotlib framework. The software constructs graphs of dynamic parameters of the signature, quantitatively evaluates their invariance to geometric variability. The developed dynamic signature parameter $l(t)$ has 1.34-1.5 times (or 34-50%) greater invariance than the $X(t)$ and $Y(t)$ parameters.

Keywords: signature recognition, dynamic signature parameters, geometric variability.

Вступ

Аутентифікація користувачів за підписом набуває все більшого значення для ведення бізнесу, транзакцій, доступу до даних і для цілей безпеки. Оскільки підпис для різних індивідуумів варіюється в залежності від індивідуума, то це дуже надійна біометрична система для аутентифікації користувача. Перевірка підпису є дуже складною проблемою розпізнавання образів. Оскільки всередині класу відбуваються відмінності, навіть експертам важко розпізнати підроблений підпис. І також не дуже важко підробити підпис. Вважається, що підпис є рефлексивною дією, яка створює його динамічні властивості підсвідомо. Динамічне (або on-line) розпізнавання підпису передбачає обробку не тільки його статичного зображення, а динамічних параметрів процесу його написання: динаміка зміни координат пера, тиск на планшет, нахил пера та ін. Ці динамічні параметри зараз легко отримуються за допомогою планшетів та інших мобільних гаджетів.

Метою цього дослідження є підвищення інваріантності динамічних ознак підпису особи до зсуву, масштабу та повороту підпису

Результати дослідження

Для отримання первинних динамічних ознак підпису може використовуватись велика кількість можливих пристроїв, наприклад, цифровий планшет, мобільний телефон та ін.

Частіше всього використовують графічні планшети, які видають такі первинні динамічні параметри підпису [1]:

- 1) координата пера $X(t)$;
- 2) координата пера $Y(t)$,
- 3) тиск пера на графічний планшет $Z(t)$;
- 4) кут нахилу пера до площини планшету $\alpha(t)$;

5) азимут руху пера $\alpha(t)$.

Отримувані первинні динамічні параметри підпису не є стабільними, тобто однозначно повторюваними для різних реалізацій підпису однієї особи. Кожна реалізація підпису відрізняється масштабом, зсувом (початок підпису на планшеті), поворотом (нахил підпису) та часом написання. Дещо компенсувати вплив масштабу та зсуву вдається амплітудною нормалізацією параметрів, вплив часового масштабу – часовою нормалізацією параметрів. Вплив повороту вже важче компенсувати. Але слід зауважити, що навіть нормалізовані динамічні параметри все-одно мають велику внутрішньопersonальну варіабельність [2].

Потрібно обирати (або формувати) такі динамічні параметри підпису, які будуть мати мінімальну варіабельність, викликану зміною масштабу, зсуву та повороту. Іншими словами – запропонувати набір параметрів, які є інваріантними до масштабу, зсуву та повороту підпису відносно планшета, що дозволить збільшити достовірність ідентифікації підпису

Такі динамічні параметри підпису як координати $X(t)$ та $Y(t)$ не є інваріантними до просторового та часового масштабу підпису, а також до нахилу написання. Тому пропонується використовувати відстань від поточного часового відліку координат пера (x_i, y_i) до наступного (x_{i+1}, y_{i+1}) [6] (див. рис. 1). Тобто, згідно теореми Піфагора:

$$l_i = \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2} \quad (1)$$

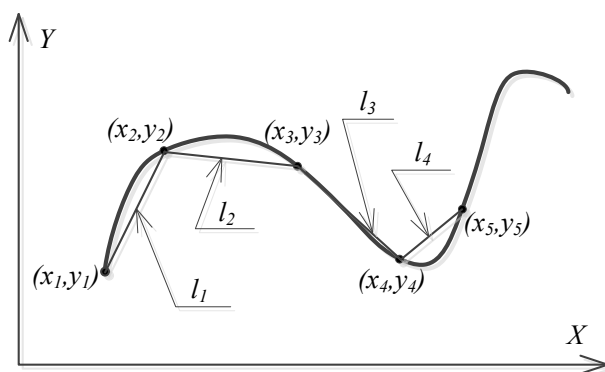


Рисунок 1 – Отримання динамічного параметру підпису $l(t)$

Була проведена програмна реалізація методу формування інваріантних ознак динаміки підпису на мові програмування Python у середовищі Visual Studio Code з використанням фреймворку Matplotlib. Програмний засіб будує графіки динамічних параметрів підпису (рис.2), кількісно оцінює їх інваріантність до геометричної мінливості [3].

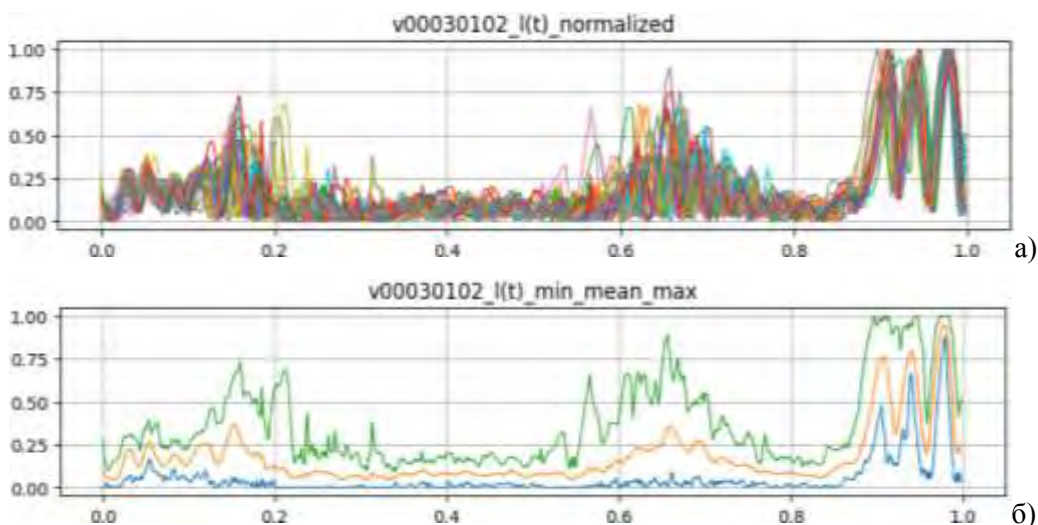


Рисунок 2 - Суміщений графік залежності введеного нами параметру l від часу для 25 справжніх підписів одного користувача: а) нормалізовані залежності, б) усереднена залежність та огинаючі

Було побудовано графіки відомих та запропонованих динамічних параметрів підпису, проаналізовано та кількісно оцінено інваріантність динамічних параметрів підпису до геометричної мінливості. Розроблений динамічний параметр підпису $l(t)$ має в 1,34-1,5 рази (або на 34-50%) більшу інваріантність ніж параметри $X(t)$ та $Y(t)$.

Для доведення більшої інваріантності обраних параметрів $l(t)$ та $\alpha(t)$, ніж первинних параметрів $X(t)$ та $Y(t)$, було використано базу даних підписів МСУТ-330 [3], яка є частиною бази даних підписів DeepSignDB [3]. У базі даних підписів МСУТ-330 є 330 користувачів, для кожного з яких є 25 його оригінальних підписів та 25 майстерно підроблених підписів.

Інваріантність до зсуву та повороту оцінювалась для нормалізованих по амплітуді і по часу динамічних параметрів підпису, оскільки саме вони підлягають подальшому процесу класифікації. Подальшу класифікацію ефективніше виконувати за допомогою спайкінгових нейронних мереж [4].

Висновки

Таким чином, на основі проведеного аналізу розроблено та досліджено нові похідні динамічні ознаки підпису, що мають вищу інваріантність до геометричної мінливості підпису. Запропоновано метод, що обчислює нові динамічні параметри підпису на основі таких первинних параметрів як координати X та Y руху пера. Було розроблено структуру та алгоритм роботи програмного забезпечення формування інваріантних ознак динаміки підпису, на основі чого була проведена програмна реалізація запропонованого методу на мові програмування Python у середовищі Visual Studio Code з використанням фреймворку Matplotlib. Програмний засіб будує графіки динамічних параметрів підпису, кількісно оцінює їх інваріантність до геометричної мінливості. Розроблений динамічний параметр підпису $l(t)$ має в 1,34-1,5 рази (або на 34-50%) більшу інваріантність, ніж параметри $X(t)$ та $Y(t)$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. В. Куцман і О. К. Колесницький, «ВЕРИФІКАЦІЯ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ПІДПISУ ЯК БАГАТОПАРАМЕТРИЧНОГО ПРОЦЕСУ НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ», ІТКІ, том 50, № 1, с. 36–44, Квіт 2021.
2. Vladislav Kutsman, Oleh Kolesnytskyj DYNAMIC HANDWRITTEN SIGNATURE IDENTIFICATION USING SPIKING NEURAL NETWORK / Informatyka, Automatyka, Pomiarы w Gospodarce i Ochronie Środowiska – IAPGOS (Informatics, Control, Measurement in Economy and Environmental Protection), Vol 11, No 3 (2021), pp. 34-39.
3. Куцман В. В., Колесницький О. К., Денисов І. К. «Дослідження внутрішньоперсональної та міжперсональної варіабельності динамічних параметрів підпису у процесі їх ідентифікації», OEIET, vol. 40 (2020), № 2, с. 15-20.
4. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607

Гречкосій Давид Петрович — студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: 11davidg99@gmail.com.

Кучевський Юрій Андрійович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. email: yurii.kuchevskyi@gmail.com.

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Grechkosiy Davyd P. — MSc student, Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: 11davidg99@gmail.com.

Kuchevskiy Yurii A. — PhD student of the Computer Science Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: yurii.kuchevskyi@gmail.com.

Kolesnytskyj Oleh K. — docent of the Computer Sciences Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ВИДІЛЕННЯ ОЗНАК КІНОФІЛЬМІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА УСПІШНІСТЬ КІНОФІЛЬМУ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано ознаки кінофільмів, що найбільше впливають на успішність кінофільмів. Отримано показники кореляції характеристик кінофільму до його доходу.

Ключові слова: виділення ознак, математична модель, Python, кореляція, TMDb, кінофільм.

Abstract

The features of motion pictures that have the greatest influence on the success are analyzed. Correlation coefficients between the attributes of a movie and its income have been obtained.

Keywords: prediction, math model, Python, correlation, TMDb, movie.

Останніми роками кіноринок зростає з кожним роком. Ця індустрія щорічно приносить приблизно мільярди доларів доходу [1]. Питання про те, що робить фільм успішним залишається актуальним і по сьогодні, і не тільки для споживачі кіноіндустрії: великі компанії присуджують мільйонні премії тим, хто може покращити їхні рекомендації і алгоритми прогнозування. Метою даної роботи є виділення ознак, що впливають на його кінцевий дохід.

Для знаходження ознак кінофільмів, що впливають на успішність кінофільму використано набір даних TMDb. TMDb – один із найбільших база даних про фільми, що містить інформацію про 568 729 кінофільмів та серіалів [2]. В таблиці 1 перелічено усі характеристики кінофільмів, що надає TMDb.

Таблиця 1 – Характеристики кінофільмів у наборі даних TMDb.

Колонка	Тип даних	Опис
id	integer	Індикатор фільму
belongs_to_collection	json	Приналежність до франшизи
budget	integer	Бюджет
genres	json	Список жанрів фільму
homepage	string	Посилання на домашню сторінку
imdb_id	string	Індифікатор фільму на IMDb
original_language	string	Оригінальна мова фільму
original_title	string	Заголовок фільму
overview	string	Короткий опис фільму
popularity	float	Рейтинг популярності
poster_path	string	Посилання на постер
production_companies	json	Список компаній виробників
production_countries	json	Список країн виробників
release_date	date	Дата релізу
runtime	integer	Хронометраж в хвилинах
status	string	Статус
keywords	json	Ключові слова
cast	json	Список акторів
crew	json	Знімальна команда
revenue	integer	Дохід

Використовуючи набір даних *TMDB* та *Python* пакети *Seaborn*, *Matplotlib* та *Plotly*, побудуємо діаграми кореляції ознак кінофільму до його доходу, та графіки співвідношення бюджету фільму до його доходу [3, 4, 5, 6].

На рисунку 1 зображено кореляцію ознак кінофільмів.

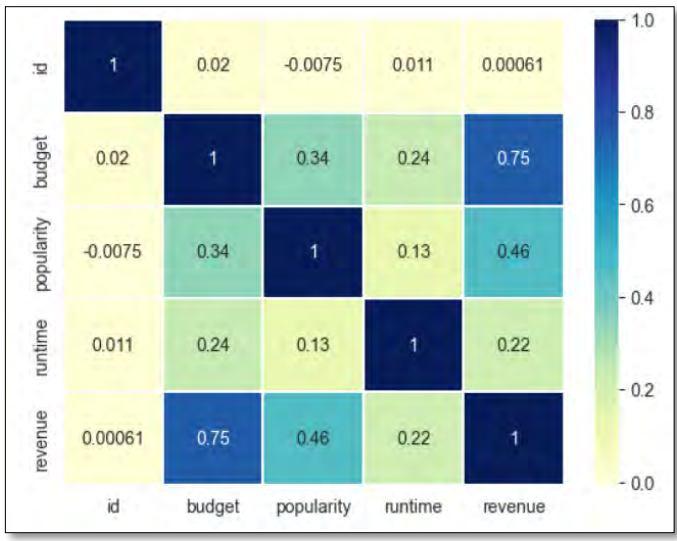


Рисунок 1 – Кореляції ознак кінофільмів.

З рисунка 1 видно що кореляція доходу за бюджетом становить 0.75 одиниць, а кореляція між доходом і хронометражем фільму становить 0.22 одиниць. Це пояснює, що дохід тісно пов’язаний із бюджетом фільму, також з тривалість фільму.

Наступний кроком в дослідженні даних - побудова діаграми розсіювання доходу в порівнянні бюджету кінофільмів. Результат зображено на рисунку 2.

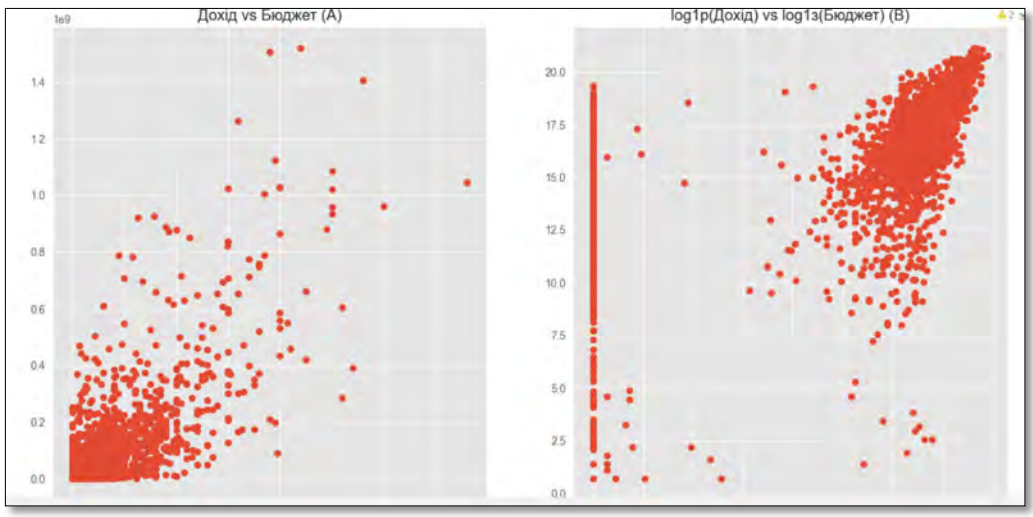


Рисунок 2 – Графік співвідношення доходу кінофільму до його бюджету.

На графіку 1 (A) видно, що бюджет та дохід має певну кореляція. Також можна побачити, що в наборі даних є 815 фільмів з нульовим бюджетом.

Важливою ознакою успішності кінофільму є наявність домашньої сторінки фільму, де користувачі можуть дізнатись усю необхідно інформацію про кінофільм та слідкувати за оновленнями. На рисунку 3 зображено статистику доходу фільмів з домашньою сторінкою та без неї.

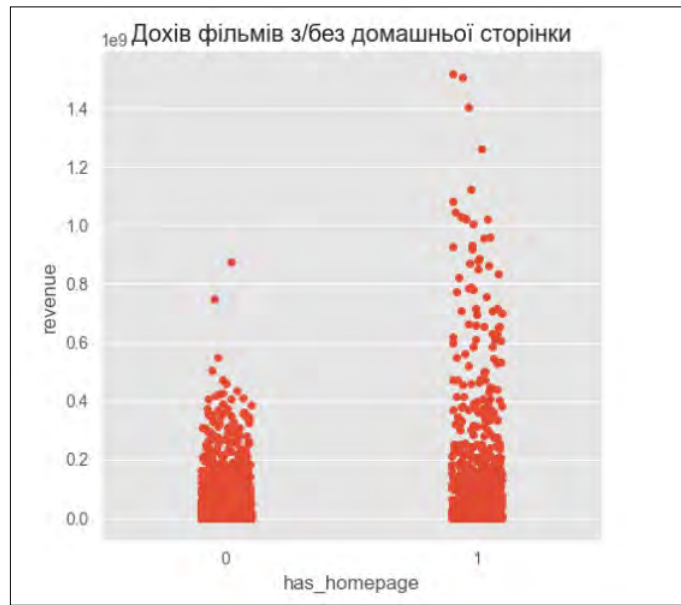


Рисунок 3 – Графік доходу фільмів з домашньою сторінкою і без неї.

З рисунка 3 видно, що фільми, які мають домашню сторінку, мають більший дохід порівняно з фільмами, що не мають домашньої сторінки.

На рисунку 2.8 зображено графік розподілу доходів між різними мовами фільмів.

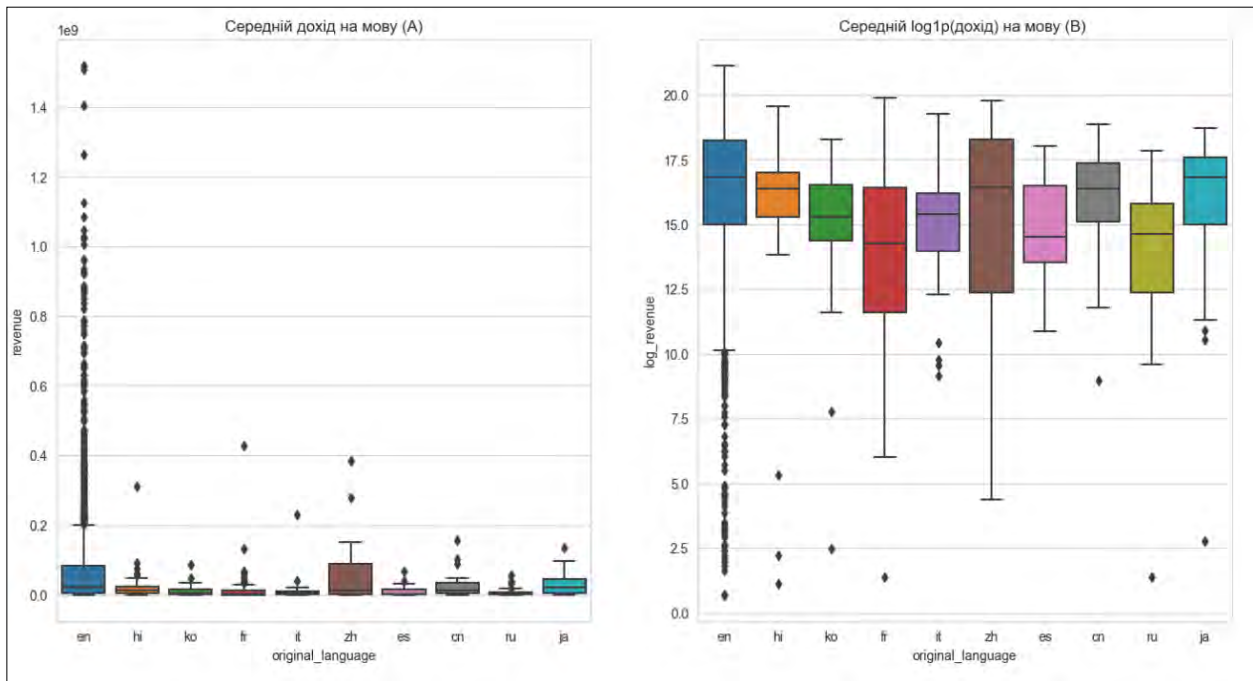


Рисунок 4 - Графік розподілу доходів для фільмів на різних мовах.

З рисунку 4 (А), що англійська мова має значно більший дохід порівняно з іншими мовами. Проте після логарифмічно трансформування, рисунок 4(В), видно, що інші мови також створюють дохід порівнянний з англійською мовою. Однак саме англійські фільми лідирують на діаграмі доходів.

Отже, проаналізовано ознаки, що найбільше впливають на майбутній дохід кінофільму. Серед ознак можна виділити, ті що найбільше впливають на дохід кінофільму:

- **бюджет**, сильно впливає на кінцевий дохід фільму, проте якщо брати пропорційне співвідношення бюджету до доходу, то бюджет має менший вплив на дохід, хоча залишається все ще однією з найважливіших ознак;
- кінофільм з **головною сторінкою** в інтернеті чи соціальних мережах мають значно більші доходи;
- кінофільми на англійській мові збирають більше доходів в прокаті, порівняно з іншими мовами.

В подальшому дані дослідження та отримані показників кореляції ознак кінофільмів до його доходу можна використовувати для створення математичних моделей чи моделей нейронних мереж для прогнозування успішності кінофільму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Статистика доходів кінофільмів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.boxofficemojo.com/year/>
2. Офіційна сторінка набору даних *TMDB* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kaggle.com/deepmatrix/imdb-5000-movie-dataset>
3. Офіційна сторінка *Python* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.python.org/>
4. Офіційна сторінка *Seaborn* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://seaborn.pydata.org/>
5. Офіційна сторінка *Matplotlib* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://matplotlib.org/>
6. Офіційна сторінка *Plotly* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://plotly.com/>

Борисюк Володимир Миколайович – студент групи 2КН-21М, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: volodymyr.borysiuk0@gmail.com

Барабан Сергій Володимирович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Volodymyr Borysiuk – student of the Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, group 2CS-21M, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: volodymyr.borysiuk0@gmail.com

Sergiy Baraban – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Інформаційна веб-система аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами України

Вінницький національний технічний університет

Анотація

На основі раніше створеної системи для аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами, було створено веб-систему аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами України. За допомогою якого користувач має змогу проводити моніторинг та аналіз даних по 24 областях України за 1996-2019 роки.

Ключові слова: веб-система, системний аналіз, географічна структура, ГІС, зовнішня торгівля, веб-розробка.

Abstract

Based on the previously created system for analyzing the dynamics of the geographical structure of foreign trade in goods, a web system for analyzing the dynamics of the geographical structure of foreign trade in goods of Ukraine was created. With the help of which the user can monitor and analyze data on 24 regions of Ukraine for the years 1996-2019.

Keywords: web application, system analysis, geographic information system, GIS, foreign trade, web-development.

Актуальність дослідження

Тенденція прискореного розвитку сфери послуг у світовій економіці ставить нові завдання перед економіками тих країн, де цей сектор розвинений слабше. Серед їх головних завдань найгостріше стоїть вирішення проблеми пошуку нових форм участі у світогосподарських зв'язках. Все це стосується і України, для якої актуальними темами підвищення диверсифікованості економіки є оптимізація зовнішньоекономічної торгівлі. У цьому контексті вивчення проблем і перспектив розвитку торгівлі світового господарства, інтеграційних угруповань або окремих держав є досить актуальним завданням у процесі розроблення прикладних аспектів для вітчизняної зовнішньоторговельної стратегії розвитку [1, 2].

Для стимулювання структурної оптимізації експорту слід домогтися того, щоб усе валютне, митне, податкове й зовнішньоекономічне законодавство України орієнтувало виробника на збільшення експорту сучасних і прогресивних машин та обладнання [3]. Для цього необхідно передбачати різні податкові пільги експортерам, збільшити розміри амортизаційних відрахувань на повне відновлення основних виробничих фондів, прискорену їх заміну та запровадження все більш сучасних машин і технологій.

В зв'язку з цим виникає потреба створити систему для аналізу стану зовнішнього ринку, яка б проводила аналіз динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами різних регіонів країни [4-6].

Метою роботи є створення системи, яка б значно спростила аналіз структури зовнішньої торгівлі країни та здійснювала порівняльний аналіз з попередніми роками.

Створення інформаційної веб-системи аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами

За основу розробки даної веб-системи було взято вже існуючу основу веб-систему яка була розроблена в 2020 р. та включала в себе такий функціонал як [7]:

- Огляд та редагування даних: користувач мав змогу переглянути в табличному вигляді дані по кожній з областей України, по будь-якому році та будь-якому напрямку експорту чи імпорту.
- Моніторинг даних за допомогою карти: користувач мав змогу побудувати тематичну діаграму за допомогою карти, вибравши рік чи інтервал років та конкретний напрямок експорту чи імпорту.
- Побудова графіка статистики: користувач мав змогу побудувати статистичний графік, на основі вибраного року, області та напрямку експорту чи імпорту.

Клієнтська частина системи розроблена за допомогою бібліотеки JavaScript React.js. Серверна частина системи розроблена за допомогою бібліотеки JavaScript Express.js та в основі бази даних була закладена нереляційна база даних MongoDB.

На основі створеної раніше системи був розроблений додатковий функціонал, який допомагає користувачеві зробити більш детальний моніторинг та порівняльний аналіз даних на основі декількох вибраних областей.

Весь новий функціонал також був розроблений на основі технологій React.js, Express.js, MongoDB.

Даний модуль включає в себе декілька компонентів, таких, як топографічна карта, за допомогою якої користувач може вибрати конкретну область для аналізу. Кожна вибрана область, буде підсвічуватись на карті окремим кольором.

Наступний компонент досить простий, він використовується користувачем для вибору напрямку ринку (експорт, імпорт). Вибір об'єкту порівняльного аналізу даних зображено на рисунку 1.

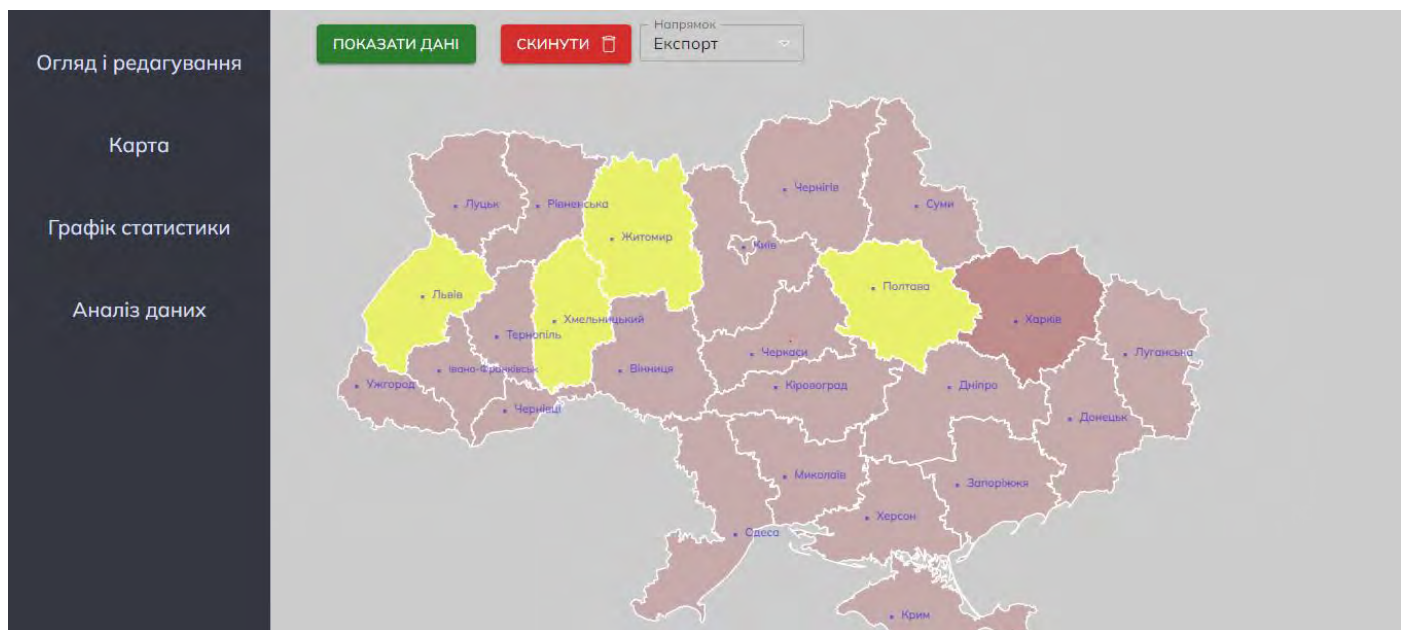


Рис. 1 – Вибір об'єкту порівняльного аналізу

Інший компонент, який включає в себе новорозроблений модуль це порівняльний графік статистики, що формується для обраних областей, та дані зображені у вигляді таблиці по цих же обраних областях. Результат роботи зображено на рисунку 2.



Рис. 2 – Порівняльний аналіз даних

Висновки

Отже, на основі раніше створеної інформаційної системи, розроблено новий модуль, який допомагає користувачеві, здійснити вибір об'єктів на карті для порівняльного аналізу даних та на основі вибраних даних побудувати порівняльний статистичний графік, та відобразити дані у вигляді таблиці по кожній з обраних областей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гребельник О.П. Основи зовнішньоекономічної діяльності: Підручн. – К.: Центр навч. л-ри, 2004. – 384с.
2. Дідківський М.І. Зовнішньоекономічна діяльність підприємства: Навч. пос – К.: Знання, 2006. – 462с.
3. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 452 с.
4. Інформаційна технологія побудови топологічно спостережуваної багатозв'язної аналітичної геоінформаційної системи зі змінною структурою / В. Б. Мокін, І. В. Варчук, Є. М. Крижановський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2016. — № 5 (128). – С. 24-31.
5. Мокін В. Б. Створення інформаційної системи моніторингу забруднення атмосферного повітря міста на основі технології «Інтернет речей» / В. Б. Мокін, Б. Ю. Собко, Є. М. Крижановський, М.В. Дратованій, Г. В. Горячев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 3 — С. 49-58.
6. Мокін В. Б. Побудова ГІС-інтегрованої системи даних та моделей на основі XML-формалізації для моделювання процесів у річках / В.Б. Мокін, Є.М. Крижановський, Л.М. Скорина, А.М. Гораш // Наукові праці Вінницького національного технічного університету[Електронне видання]. — 2018. — №2. — Режим доступу до журн.: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/550>.
7. Крижановський Є. М. Система аналізу динаміки географічної структури зовнішньої торгівлі товарами України / Є. М. Крижановський, Пасека Б. В. // Матеріали конференції «ЛІ Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2021)», Вінниця, 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2021/paper/view/11736/10421>

Євгеній Миколайович Крижановський – канд. техн. наук, доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Пасека Богдан Володимирович – студент групи 2ІСТ-21м, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Kryzhanovsky, Evgeniy M. – Cand. Sc. (Eng), Department of Systems Analysis, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kruzhan@gmail.com;

Pasieka Bohdan V. – student of 2IST-21m group, Faculty of intelligent information technologies and automation of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bogdanpaseka2000@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ВИМОВЛЕНИХ ЛІТЕР НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію для розпізнавання вимовлених літер на основі спайкінгової нейронної мережі. Було розроблено архітектуру обраного типу мережі. Було спроектовано програму розпізнавання вимовлених літер, написану мовою програмування Python у середовищі PyCharm з використанням фреймворку PySNN. Розроблена програма має вищу достовірність (61,7%), ніж аналогічна програма (53,3%), а значить достовірність розпізнавання вимовлених літер покращена на 8,4%.

Ключові слова: інформаційна технологія, розпізнавання звуків, спайкінгова нейронна мережа.

Abstract

An information technology for recognizing spoken letters based on a spiking neural network is proposed. The architecture of the chosen type of network was developed. A spoken letters recognition program written in the Python programming language in the PyCharm environment using the PySNN framework was designed. The developed program has a higher accuracy (61.7%) than the analog program (53.3%), which means that the accuracy of recognizing spoken letters has improved by 8.4%.

Keywords: information technology, spoken letter recognition, spiking neural network.

Вступ

Розпізнавання мови стає все більш популярним; зростають вимоги до достовірності розпізнавання таких систем, у результаті чого зростає попит та потреба у точних і швидких системах розпізнавання мови. Основним недоліком всіх систем є низька достовірність розпізнавання схожих слів, що починаються чи закінчуються приголосним звуком (літерою). Прикладами таких слів є бочка, почка, дочка, точка, кочка, ночка, мочка. Тому ключ до підвищення загальної достовірності систем розпізнавання мови лежить у підвищенні якості розпізнавання приголосних звуків, особливо таких як б, п, д, т, г, к. Саме цій задачі і присвячена дане дослідження.

Результати дослідження

В ході аналізу предметної області розглянуто основні методи розпізнавання звуків та як найбільш перспективний, було обрано нейромережевий метод. Дослідивши відомі нейронні мережі, для інформаційної технології розпізнавання вимовлених літер, як основа, була обрана спайкінгова нейронна мережа [1].

У нашому випадку мережа складається з двох шарів спайкінгових нейронів Іжикевича [2], з'єднаних тренуваними синапсами. Перший шар мережі - це вхідний шар, що складається з 520 вхідних нейронів, кожен нейрон отримує значення амплітуди однієї ознаки як свій струм інжекції. Вихідний шар складається з 6 нейронів, що відповідають кожному з 6 приголосних звуків (літер). Вихідні нейрони містять ту саму конфігурацію параметрів, що і нейрони вхідного шару. Кожен вхідний нейрон підключений до кожного з вихідних нейронів через тренований синапс, в результаті чого кожен вихідний нейрон має 520 вхідних синапсів. Синапси були ініціалізовані з вагами, рівними 0,5. Навчання для цих синапсів відбувається за методом STDP.

Структура програми розпізнавання вимовлених літер на основі спайкінгової нейронної мережі представлена на рис. 1. Основні блоки структури:

- 1) Формувач мел-кепстральних коефіцієнтів;
- 2) Спайкінгова нейромережа;
- 3) Детектор співпадінь.

Крім блоків, також потрібні інформаційні ресурси:

- 1) Навчальна вибірка;
- 2) Тестова вибірка;
- 3) Прототипи спайк-шлейфів.

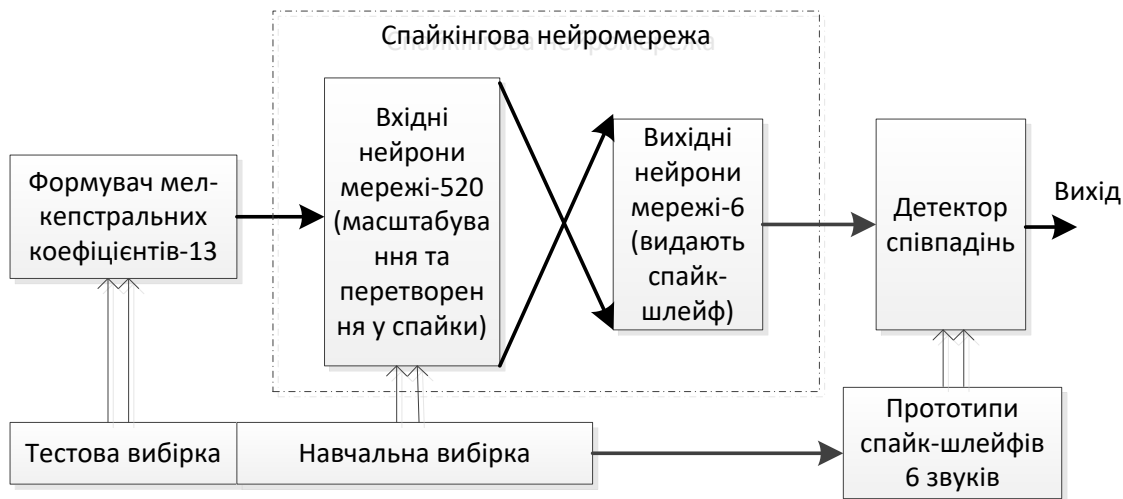


Рисунок 1 - Структура програми розпізнавання вимовлених літер на основі спайкінгової нейронної мережі

Формувач мел-кепстральних коефіцієнтів розбиває звуковий файл тривалістю 0,5 сек на 40 фреймів і для кожного фрейму формує 13 мел-кепстральних коефіцієнтів. Всього отримується 520 чисел, які перетворюються вхідними нейронами мережі [3] у частоту від 2 до 38 Гц.

В режимі навчання спочатку завантажується навчальна вибірка, яка являє собою 120 файлів формату .wav (по 20 звукових файлів на кожен з 6 приголосних літер б, п, д, т, г, к). Потім ініціалізується спайкінгова нейронна мережа, яка складається з 520 вхідних нейронів та 6 вихідних нейронів. Тобто матриця синапсів має розмір 520x6. Далі відбувається процес навчання мережі. Алгоритм навчання – STDP, а ваги навченої мережі зберігаються.

В режимі тестування на вхід мережі може бути поданий будь-який .wav файл із тестової вибірки. Для цього файлу формуються мел-кепстральні коефіцієнти, які масштабуються і перетворюються у спайки (імпульси) вхідними нейронами. Ці спайки далі надходять на вихідні нейрони через натреновані синапси. На виходах вихідних нейронів формуються послідовності імпульсів, які ми називаємо спайк-шлейфами і які є оригінальними для кожної вимовленої літери. Далі ці спайк-шлейфи перевіряються детектором співпадінь на співпадіння із прототипами спайк-шлейфів літер і для кожного виходу мережі формується число в діапазоні 0...1, яке вказує ступінь відповідності тестового сигналу відповідному прототипу вимовленої літери.

Підготовка даних.

База даних, з якої отримані дані для навчальної та тестової вибірки, - це база даних ISOLET Spoken Letter Database, яка містила 7800 вимовлених літер, відібраних із 150 ораторів, половина з яких – чоловіки, а інша половина - жінки, записаних у форматі .wav. Навчальна вибірка має 120 зразків (по 20 зразків для кожної приголосної літери).

Здійснено програмну реалізацію інформаційної технології розпізнавання вимовлених літер на основі спайкінгової нейронної мережі на мові програмування Python, у середовищі розробки PyCharm з використанням спеціалізованої бібліотеки для створення та навчання спайкінгових нейронних мереж PySNN.

Було перевірено достовірність роботи розробленої програми у порівнянні з аналогом. Для тестування взято вибірку звуків обсягом 60 (по 10 звуків на кожен із 6 літер). Достовірність розпізнавання вимовлених літер розробленої програми та аналога наведена у табл. 1.

Таблиця 1 - Достовірність розпізнавання вимовлених літер розробленою програмою у порівнянні з аналогом

	Достовірність розпізнавання, %						Середня достовірність
	Тестовий звук (літера)						
	Б	Д	Г	К	П	Т	
Аналог	50	60	40	50	70	50	53,3%
Розроблена програма	60	70	50	60	70	60	61,7%

Із табл. 1 видно, що розроблена програма має вищу достовірність розпізнавання вимовлених літер (61,7%), ніж аналогічна програма (53,3%), а значить достовірність розпізнавання вимовлених літер покращена на 8,4% за рахунок використання спайкінгової нейронної мережі.

Висновки

Таким чином, запропоновано інформаційну технологію розпізнавання вимовлених літер на основі спайкінгової нейронної мережі.. Було здійснено програмну реалізацію розпізнавання вимовлених літер, для чого було використано середовищі PyCharm, мову програмування Python, фреймворк PySNN. Аналіз результатів роботи програми показав, що розроблена програма має вищу достовірність розпізнавання вимовлених літер (61,7%), ніж аналогічна програма (53,3%), а значить достовірність розпізнавання вимовлених літер покращена на 8,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607.
2. Колесницький О. К. Математична модель імпульсного нейроелемента на біспін-приладі / О. К. Колесницький, І. В. Бокоцей // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – №5. – С.141-149.
3. Колесницький О.К. Моделювання імпульсної нейронної мережі у задачі розпізнавання багатовимірних імпульсних послідовностей / О.К. Колесницький, С.М. Богатчук, М.В.Крещенецька, С.С.Яремчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – №5, С.62-66.

Семчук Вячеслав Олександрович — студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: malpiretv@gmail.com.

Милосердов Дмитро Андрійович — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: malpiretv@gmail.com

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Semchuk Vladislav O. — Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: malpiretv@gmail.com

Myloserdov Dmytro A. — PhD student of the Computer Science Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: malpiretv@gmail.com

Kolesnytskyj Oleg K. — docent of the Computer Sciences Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

МЕТОДИ ТА ПІДХОДИ У РОЗРОБЦІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНДЕКСАЦІЇ ДОКУМЕНТІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В CLOUD ТЕХНОЛОГІЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті проведено дослідження і опис методів індексування документів. Наведено опис різних підходів застосування даної технології та доведено її актуальність на прикладах практичного застосування.

Ключові слова:

Програмне забезпечення, індексація, хмарні технології, пошук, методи пошуку, оптимізація пошуку, робота з текстовими даними.

Abstract

In this article, research and description of document indexing methods is carried out. A description of various approaches to the application of this technology is provided and its relevance is proved by examples of practical application.

Keywords:

Software, indexing, cloud technologies, search, search methods, search optimization, work with text data.

Вступ

Індексування документів – це технологія керування інформацією, яка ідентифікує та реєструє певні атрибути документа, щоб зробити його пошук швидшим і простішим. Іншими словами, якісна підтримка індексування документів покращує можливості пошуку та сортування колекцій документів у системі керування документами.

Залежно від варіанту використання атрибуту даних або параметри індексування можуть включати широкий спектр описової інформації та метаданих. Наприклад, документи в бухгалтерії можуть бути проіндексовані за номерами рахунків-фактур, іменами постачальників, датою видачі тощо. Подібним чином файли відділу кадрів організації можуть бути проіндексовані за іменем співробітника, номером соціального страхування та іншою подібною відповідною інформацією. Вибір атрибутів даних для індексації зазвичай визначається ймовірністю пошукових запитів, створених кінцевим користувачем.

Актуальність застосування технології

Завдяки розвитку сучасних технологій відбувається глобальна цифровізація даних. Сучасні носії дозволяють зберігати дані у великих кількостях та відтворювати інформацію швидко та якісно. Більшість документації у сучасному світі переноситься та зберігається у електронному форматі, тому виникає потреба ефективного пошуку серед великих масивів даних. Індексація документів пропонує вирішення труднощів зберігання, доступу, організації та захисту електронних документів. Ця технологія є важливою для пошуку інформації, оскільки вона забезпечує швидкість і точність, з якою потрібну інформацію та відповідні

документи можна отримати. Без належної індексації документів пошук інформації буде трудомістким і дорогим. Фактично, згідно з нещодавніми дослідженнями, працівники галузі інформаційних технологій витрачають більше години щодня на те, щоб знайти потрібні документи. Ось чому важливо використовувати індексацію документів – це дозволяє заощадити час на пошук документів, ресурси на сховища, оптимізувати потоки внутрішньої та зовнішньої інформації [1].

Застосування індексації у хмарних технологіях

Хмарні технології – це парадигма, що передбачає віддалену обробку та зберігання даних. Ця технологія надає користувачам мережі Інтернет доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервісу. Тобто, якщо є підключення до Інтернету, то можна виконувати складні обчислення, опрацьовувати дані, використовуючи потужності віддаленого сервера. Хмарні технології мають здатність швидко масштабувати сховища даних, що дуже корисно, якщо навантаження на запити можуть змінюватися з часом. Серед компаній що пропонують послуги хмарного зберігання – AWS, GCP, Azure, якими користується більша частина розробників програмного забезпечення. Ці служби є сховищем об'єктів, де кожен об'єкт ідентифікується за назвою. Щоб завантажити дані у хмарне сховище та вивантажити їх з нього, використовуються надані постачальником засоби програмування, зазвичай у вигляді API. Такі API надсилають запити через мережу, щоб отримати доступ до даних [2].

Популярні хмарні інструменти представляють собою онлайн сервіс, для якого найбільш важлива робота пов'язана з пошуковими системами. Для останніх критичним вважається час отримання першого байту інформації, тобто швидке отримання даних. При повнотекстовому пошуку даних зі сховища час передачі зростає відносно їх розміру. Графік відповідної залежності представлено на рисунку 1.

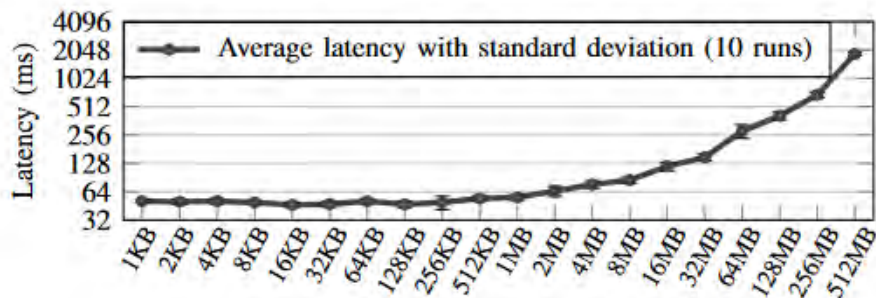


Рисунок 1 – Кореляція між часом затримки та розміром даних

Така тенденція значно погіршує ефективність пошуку. Однак, цей недолік можна виправити, використовуючи різноманітні методи індексації.

Методи індексування

Процес індексування документів передбачає ручне або автоматичне сканування оцифрованих документів для ідентифікації попередньо визначених ключових фраз. Традиційна індексація документів вручну є не тільки трудомісткою, але й зазвичай має значну ймовірність допустити помилку. Тому найбільш вигідний сучасний спосіб полягає в автоматизації цього процесу, що можна забезпечити за допомогою багатьох відомих методів [3].

1. Метод повнотекстового пошуку. Повнотекстовий пошук – це комплексний метод пошуку, який порівнює кожне слово запиту пошуку з кожним словом у документі чи базі даних. У повнотекстовому варіанті пошукова машина аналізує всі слова в кожному збереженому документі та намагається знаходити найближчі відповідності до таких слів-критеріїв, що були визначені користувачем у пошуковому запиті. Метод повнотекстового пошуку став популярним ще у 1990-х роках, коли Інтернет тільки почав входити у повсякденне використання. При роботі з невеликою кількістю документів цілком можливо в процесі повнотекстового пошуку перевірити вміст всіх документів для кожного запиту. Така стратегія отримала назву «послідовного сканування». Проте при використанні такої технології на великих базах даних пошук займав би дуже багато часу, а в інтернеті був би взагалі неможливим. Сучасні алгоритми заздалегідь формують для пошуку так званий повнотекстовий індекс – спеціальний словник, в якому перераховані всі слова і зазначено, в яких місцях вони зустрічаються. За наявності такого індексу достатньо здійснити пошук потрібних слів у

ньому, і тоді одразу буде отримано список документів, в яких вони зустрічаються – такий підхід значно скорочує час виконання пошуку за даним методом.

2. Подвійне індексування ключів. Найбільш традиційним способом індексування є індексування подвійним ключем, яке іноді називають подвійною сліпою перевіркою. Два окремі оператори вводять однакові значення індексування, тоді як програмне забезпечення для введення даних порівнює інформацію безпосередньо в процесі. Якщо є невідповідність, другий оператор, відомий як оператор перевірки, вимагає від них повторного введення значень, доки не буде збігу. Обидва записи мають бути введені однаково, щоб для перевірки було можливо отримати чотири відповідні записи.

Інша стратегія подвійної індексації також включає в себе два оператори, які вводять однакові значення індексації. Після того, як обидва оператори завершать введення ключа, ці два отриманих значення порівнюються і, якщо є невідповідність, повідомлення надсилається третьому й останньому оператору – арбітру. Арбітр переглядає зображення і ключові значення та затверджує коректні ключові значення або повторно вводить значення правильно, якщо неправильними є обидва.

Третя стратегія – напівавтоматизована. Перший прохід збору даних виконується за допомогою програмного забезпечення зонального оптичного розпізнавання символів (OCR), яке автоматично витягує машинописний/машинодрукований текст із відсканованого зображення документа замість того, щоб оператор вводив весь текст вручну. Другий прохід виконує оператор, який потім вручну порівнює індекси так, щоб забезпечити точність даних [4].

3. Індексування змінного пошуку (VLI) – це розширений варіант індексування, який спрощує цей складний і трудомісткий процес. VLI відрізняється від стандартних процесів індексування через заповнення полів індексу поєднанням рівнів автоматизації, що включає пошук бази даних із процесами перегляду вручну. VLI пропонують лише найдосвідченіші компанії зі сканування документів, такі як MetaSource. Винятки трапляються, коли не знайдено відповідності між полем індексу та базою даних, наприклад, має місце спроба зіставити чиесь ім'я з номером соціального страхування. Це може призвести до ручного дослідження та обробки цих записів. VLI мінімізує винятки, використовуючи кілька баз даних для заповнення полів індексу. Чим нижча частота винятків, тим повнішими та точнішими будуть індексовані поля, що забезпечує швидший і надійніший пошук відсканованих документів.

4. Метадані. За визначенням метадані описуються як «дані, які містять інформацію про інші дані». Іншими словами, це «інформація про дані». Метадані містять інформацію, необхідну для розуміння та ефективного використання даних для різноманітних додатків [5], зокрема застосовуються для підвищення якості пошуку. Пошукові запити, що використовують метадані, можуть врятувати користувача від зайвої ручної роботи з фільтрації. Найважливіші системи на ринку пропонують кілька форм метаданих документів, які допомагають упорядковувати, класифікувати та якомога швидше знаходити документи [6]. Йде мова про:

- Поля або властивості: точний тип інформації, який автор документа зможе ввести на основі типів документів або поля шаблонів, що допомагають надавати додаткову інформацію для цілей упорядкування та розміщення інформації. Прикладами полів є імена, дати, числа та валюта. Вони можуть бути встановлені як обов'язкові та унікальні.
- Шаблони: набір полів, розташованих у певній послідовності для легкого налаштування, видалення та редагування шаблонів документів.
- Інформація про версію: пов'язана з версією інформація, наприклад номер версії, редакція, дата створення, дата зміни тощо, допомагає контролювати номер версії, редакцію, дату створення і т.д. Такі дані мають важливе значення для цілей аудиту.
- Коментарі: враховані системою коментарі до документа допомагають у процесі співпраці. Топові системи дозволяють додавати коментарі до кожної версії. Коментар може бути текстом із вкладеннями, і працівники можуть позначати один одного тегами для запрошень до співпраці та сповіщень. Пошук у коментарях також може допомогти знайти документи, коли вони знадобляться.
- Теги: зазвичай служать методом категоризації документів. Теги часто вказуються на рівні документа, що означає, що їх не можна змінювати для кожної версії.

Висновок

У даній статті було розглянуто актуальність застосування відомих технологій індексування текстової інформації. Детально описано популярні методи індексації, способи їх використання. Показано доцільність та перспективність використання даної технології у хмарних сховищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Document Indexing? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – <https://theecmconsultant.com/what-is-document-indexing/> – Назва з екрана.
2. Document Indexing: What Is It, How It Works, and More [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://www.mhcautomation.com/blog/document-indexing-basics/> – Назва з екрана.
3. The Definitive Guide to Document Indexing [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://nanonets.com/blog/document-indexing/> – Назва з екрана.
4. What is METADATA: Why Is It Extremely Important? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://theecmconsultant.com/metadata/> – Назва з екрана.
5. Ільїн В.В. Дидактичні та технологічні вимоги до програми-оболонки для підготовки та використання електронних навчальних посібників / Ільїн В.В., Теплюк В.М., Бісікало О.В. – Київ: Аграрна освіта, 2004. – 20 с.
6. AIRPHANT: Cloud-oriented Document Indexing [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Режим доступу: <https://arxiv.org/pdf/2112.13323.pdf> – Назва з екрана.

Науковий керівник – Бісікало Олег Володимирович – професор, в. о. завідувача кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: obisikalo@vntu.edu.ua

Войцеховський Вільям Вільямович – студент групи ІІСТ-22М, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: fkca.lakit18.VVV@gmail.com

Supervisor – Bisikalo Oleh Volodymyrovych – professor, head of the Department of Automation and Intellectual Informational Technologies, Faculty of Intellectual Informational Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: obisikalo@vntu.edu.ua

Voitsekhovskiy Viliam Viliyamovich – student of IIST-22M group, Department of Automation and Intellectual Informational Technologies, Faculty of Intellectual Informational Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fkca.lakit18.VVV@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АВТОРИЗАЦІЇ КОРИСТУВАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було обґрунтовано доцільність створення інформаційної технології авторизації користувача з використанням клавіатурного почерку, розглянуто поняття автентифікації, авторизації та ідентифікації, їх види та недоліки, в результаті чого запропоновано реалізацію системи авторизації та автентифікації користувача з використанням клавіатурного почерку.

Ключові слова: інформаційна технологія, авторизація користувача, захист, клавіатурний почерк.

Abstract

The expediency of creation of information technology of formation of volume of deliveries of products for restaurant was substantiated in work, the factors influencing the forecast are considered and methods of forecasting are analyzed, therefore the method of the analysis of time series for development of information technology is chosen..

Keywords: method of time series analysis, product delivery, restaurant.

Вступ

На сьогоднішній день у світі повсюди використовуються автоматизовані системи, які досягли дуже серйозних масштабів і охоплюють практично всі етапи життя людей, компаній і підприємств. При широкому застосуванні автоматизованих систем і систем електронного документообігу зростає можливість несанкціонованого доступу в злочинних цілях. Незахищені системи зв'язку, включаючи автоматизовані системи, залишаються сьогодні особливо вразливими. Інформація, яка там поширюється, може бути незаконно змінена, викрадена або знищена.

Метою роботи є аналіз біометричних характеристик для авторизації користувача, та, на основі проведеного аналізу, створення алгоритму авторизації користувача з використанням клавіатурного почерку.

Результати дослідження

Авторизація стала актуальною через посилення впливу людського фактору на роботу автоматизованих систем та просування дистанційних сервісів, через Інтернет, що вимагає ідентифікації користувача, який має намір скористатися відповідними сервісами. Авторизація – це процес підтвердження прав на виконання певних операцій – зміни даних. Це необхідно для забезпечення безпеки при виконанні різних дій, для розмежування прав користувачів і для захисту від зловмисників [1].

Автентифікація – це процес розпізнавання користувача. Він заснований на перевірці правильності пароля і порівнянні шаблонів часу користувача з раніше збереженими шаблонами в базі даних. Коли користувач вводить пароль, розклади записуються в стек кільця. В кінці серії ви отримаєте шаблон хронометражу стека кільця. Після перевірки пароля цей шаблон порівнюється з шаблоном користувача, що зберігається в базі даних [2]. На основі порівняння виноситься вердикт щодо того, чи пройшов автентифікацію користувача чи ні.

При порівнянні моделей визначається максимальне відхилення між усіма порівнюваними параметрами, наприклад: час утримання кожної клавіші, пауза перед натисканням кожної клавіші,

середній час утримання та середня пауза перед натисканням [3]. Якщо це відхилення перевищує порогове значення, яке зберігається в базі даних, порівняння вважається невдалим.

Проаналізувавши різні типи автентифікації, ідентифікації та авторизації, ми можемо зробити висновок, що найкращими є двофакторний метод аутентифікації з використанням біометричних даних користувача та метод розпізнавання клавіатурного почерку, заснований на моделі часу утримання клавіш.

Алгоритм авторизації користувача з використанням клавіатурного почерку наведено на рисунку 1.

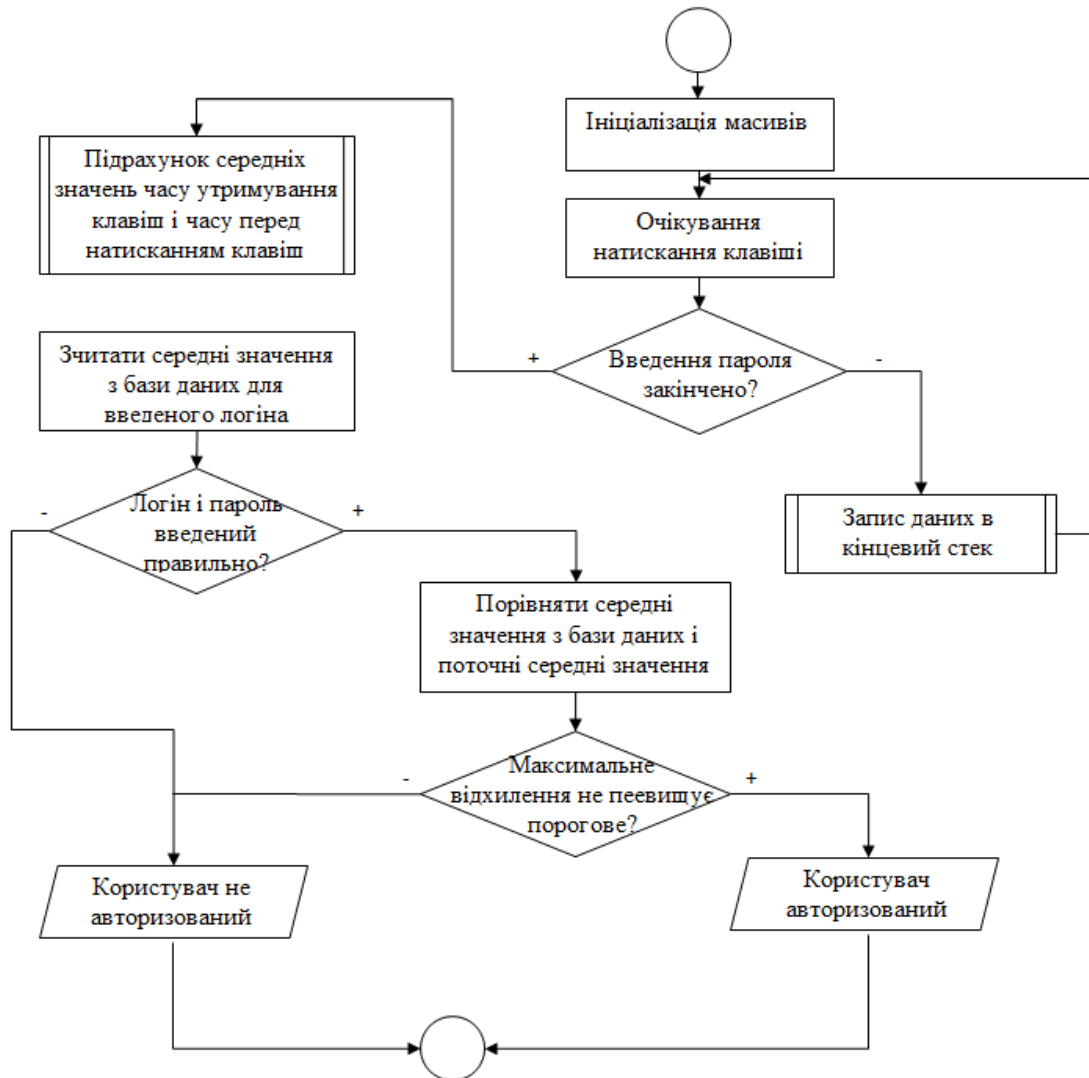


Рисунок 1 – Алгоритм авторизації користувача з використанням клавіатурного почерку

Клавіатурний почерк як біометрична характеристика відноситься до поведінкових характеристик, які описують підсвідомі дії, знайомі користувачеві. Набір тексту, або ритм введення, показує, як користувач вводить текст. Як унікальну інформацію, характерну для того чи іншого користувача, можна відзначити наступні найбільш типові характеристики [4]:

- кількість помилок друку;
- інтервали між натисканнями клавіш;
- термін зберігання ключа;
- кількість накладень між клавішами;
- ступінь аритмії до набору;
- швидкість набору номера.

Отже, кожній людині притаманний свій клавіатурний почерк, а почерки різних людей відрізняються між собою. Виходячи з цього, авторизація користувача з використанням клавіатурного почерку має свою ефективність та доцільність.

Висновки

У ході проведеного аналізу було доведено актуальність створення інформаційної технології авторизації користувача з використанням клавіатурного почерку. В результаті дослідження виявлено, що найкращим рішенням є метод аутентифікації з використанням біометричних даних користувача та метод розпізнавання клавіатурного почерку, заснований на моделі часу утримання клавіш. На основі проведеного аналізу було створено алгоритм авторизації користувача з використанням клавіатурного почерку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барсуков В. С. Интегральный захист інформації // Системи безпеки, 2002. №5, 6.
2. Conklin, A., Dietrich, G. & Walz, D. Password-based authentication: A system perspective, Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, 2004.
3. Чала Л. Е. Порівняльний метод аутентифікації користувачів комп'ютерних систем за клавіатурним почерком [Електронний ресурс] / Л. Е. Чала. – Харків, 2008. – Режим доступу: <https://goo.gl/9JuhYu>. – Заголовок з екрану.
4. Широчин В.П. Динамічна характеристика аутентифікація на основі аналізу клавіатурного почерку / Кулик А.В., Марченко В.В. // Вісник національного технічного університету України "Інформатика, управління та обчислювальна техніка" №32, Київ, 2003..

Король Яна Олександрівна – студентка групи КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: korol3854@gmail.com.

Озеранський Володимир Сергійович – кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ozeransky@ukr.net.

Korol Yana Oleksandrivna. – Department Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: korol3854@gmail.com.

Ozeransky Volodumir - Ph.D., senior lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@ukr.net.

РОЗРОБКА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТЕЛЕГРАМ БОТУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТОРОННІХ АРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі реалізовано чат-бот, що має навчальний напрямок та веде повну взаємодію з користувачем. Бот покликаний покращити рівень володіння англійською мовою користувача. Функціонал реалізовано на базі месенджера «Telegram» з використанням його АРІ. До списку можливостей бота входять: налаштування частоти повідомлень бота з навчальним матеріалом, вивчення слів, цитат та ідіом, прослуховування вимови, перегляд відеофрагменту з обраним словом(фразою чи цитатою), переклад тексту та перегляд статистики вивчення.

Ключові слова: чат-бот, англійська мова, навчання, слова, повідомлення.

Abstract

A chatbot was implemented that has an educational direction and fully interacts with the user. The bot is designed to improve the user's English proficiency. The functionality is implemented on the basis of the "Telegram" messenger using its API. The list of bot capabilities includes: setting the frequency of bot messages with educational material, learning words, quotes and idioms, listening to pronunciation, watching a video clip with the selected word (phrase or quote), translating text and viewing learning statistics.

Keywords: chatbot, English language, learning, words, messages.

Вступ

Використання смартфона сучасною людиною досягає 10-12 годин на добу. Значну частину цього часу вона витрачає на комунікацію. На сьогоднішній пряма голосова комунікація потроху втрачає свої позиції, на заміну їй приходять повідомлення. Цікавий той факт, що сучасні повідомлення - не просто банальний набір тексту, це можуть бути і різні медіа файли: аудіозапис, відео, стікери та емоджі, тощо.

В чому переваги такого спілкування у порівнянні із звичайним голосовим дзвінком? Можливість проаналізувати інформацію перед тим як надати відповідь, відповісти у зручний час, збережена історія спілкування, яка може бути переглянута в будь-який момент – лише декілька переваг такого типу спілкування.

Для подібного використовуються месенджери, їх існує велике різноманіття, вони відрізняються як зовнішнім виглядом, так і функціоналом, але всіх їх об'єднує одне – принцип роботи, тому що головним функціоналом подібних систем є обмін повідомленнями (інформацією в загальному). Подібне програмне забезпечення є неймовірно популярним та має мільйонні завантаження з магазинів додатків.

Через високу популярність месенджерів, люди почали використовувати їх не лише для потреб внутрішньої комунікації та вийшли за рамки звичного нам «листування». Прикладом цього може бути Telegram Bot API за допомогою якого можливості месенджера виходять далеко за межі листування. Цей API надає змогу створити функціонал для прямої комунікації з користувачем. Тобто розробник створює сценарії за якими має змогу слідувати користувач. Ці сценарії можуть бути використанні для забезпечення користувача інформацією. Наприклад, бот для отримання стану абонентського рахунку: користувач вказує свої дані авторизації і бот йому надсилає потрібну інформацію. Ще одним напрямком використання месенджерів є навчальна сфера. Такий підхід до навчання є відносно новим, але стрімко набирає популярність завдяки зручності та гнучкості його використання. Особливо актуальні навчальні сервіси мовного напрямку, наприклад, для вивчення англійської мови.

Результати роботи

Мережа Інтернет вже вдосталь насичена веб-сайтами. На даний момент базовий користувач стоїть перед дилемою вибору. У випадку вибору навчального ресурсу дилема залишається тією ж. Сотні майданчиків для вивчення будь-чого пропонують свої послуги, чому ж тоді користувач має обрати у якості платформи для навчання – телеграм бот?

Проведемо порівняльний аналіз. Будь-яка платформа для навчання має свої переваги та недоліки. Деякі з них грають ключову роль у виборі платформи для навчання, адже технології та методи у них відрізняються. Сучасна людина здебільшого має обмаль часу на навчальну діяльність, тому важливим фактором є універсальність та гнучкість системи.

У більшості навчальних платформ тип ресурсу – веб-сайт. При такому сценарії користувачу потрібно щоразу використовувати браузер, шукати веб-сайт, проходити авторизацію, шукати момент де користувач зупинився останній раз. У випадку з ботом все набагато простіше, користувач відкриває звичний йому месенджер та просто знаходить діалог з ботом, а історією його останнього моменту навчання слугують останні повідомлення бота, тобто користувач має змогу щоразу переглядати попередній урок та пригадати або повторити його.

Також можливо відмітити момент авторизації. Щоб розпочати роботу з системою типу веб-сайт чи нативний додаток, Вам в будь-якому випадку потрібно буде пройти реєстрацію. Це досить нудний, а іноді і довгий процес. Ось кроки, що потрібно виконати для авторизація в таких системах:

1. перехід на сторінку реєстрації;
2. введення даних;
3. генерація паролю, який ще потрібно тримати в голові для повторної авторизації у майбутньому);
4. перевірка «на робота»;
5. перехід у сервіс поштової скриньки та авторизація там;
6. пошук листа та підтвердження реєстрації акаунта за допомогою посилання, що міститься у листі;
7. вхід у особистий кабінет після проходження процесу реєстрації.

В свою чергу, Telegram у користувача вже авторизований, тому що людина активно користується ним для підтримання щоденного спілкування з іншими. Сам бот не потребує ніякої авторизації.

Ще одна дилема стосується повідомлень. У випадку з веб-ресурсом, користувачу потрібно надати доступ браузеру для відправлення повідомлень. Зазвичай, браузер пропонує це зробити у окремому повідомленні, але якщо його закрити чи відмовити в дозволі, у такому випадку потрібно буде переходити у налаштування браузера, шукати заборону на повідомлення для певного веб-сайту та видаляти її, потім займатися пошуком того, як надати дозвіл. У додатку до вищесказаного, можливо ще відмітити, що механізм надання подібного дозволу у різних браузерах може відрізнятися, тому користувачеві потрібно буде розбиратися з цим власноруч. У нативних додатках також потрібно підтвердити дозвіл на повідомлення, але якщо схибити чи проігнорувати його, історія з пошуком налаштувань може повторитися і тут.

На противагу веб-додатку, бот використовує стандартний функціонал месенджера, що абсолютно точно нівелює навіть можливість виникнення подібної проблеми.

Також гостро стоїть питання витрат на розробку. Для створення веб-сайту чи нативного додатку потрібно значно більше зусиль, тому що при його створенні вам потрібно займатися розробкою клієнтської частини, тобто UI та UX, що може зайняти навіть більше часу ніж написання серверної частини функціоналу. Також неможливо не відмітити, що при розробці сайтів та мобільних додатків враховується різноманіття приладів/пристроїв, які може використовувати користувач для взаємодії з цією системою. Адаптація системи до подібного – неймовірно трудомістка процедура.

Водночас при використанні месенджера усі ці проблеми уже вирішені його розробниками, які також будуть надавати постійні оновлення та покращувати свій функціонал.

Що стосується кошторису підтримки життєдіяльності функціоналу, то при використанні веб-сайту, розробнику системи потрібно буде придбати доменне ім'я, місце на хостингу.

Варіант з ботом – найлегший, тому як його затрати ресурсів невеликі, що йому буде досить навіть безкоштовного плану хмарного сервісу.

Бот має перевагу у багатьох позиціях, які є ключовими для сучасної людини: гнучкість, надійність, вартість, доступність, швидкість. А дешевизна розробки призведе до появи значної кількості навчальних ресурсів на його базі, активну конкуренцію і як наслідок, справедливу ціну.

Провівши аналіз переваг та недоліків існуючих систем для навчання поставлена задача створення чат-боту для ведення діалогу з користувачем з навчальною метою. Бот містить досить багатий функціонал. Його основою є вивчення випадково підібраних слів – користувач отримує слово, його переклад, детальний його опис (частина мови, приклади використання, склади, транскрипція), можливість прослухувати вимову слова та подивитися декілька відео фрагментів використання цього слова у кінострічках, рекламі, тощо. Наступна, не менш важлива, особливість бота – здатність надсилати повідомлення по попередньо заданому графіку, що допоможе користувачу не забувати про необхідність навчання та періодично повертатись до бота. Із корисних можливостей також є навчання за ідіомами, цитатами, перекладом тексту та відео фрагментами (щоб тренувати правильне розуміння вимови). Функція перекладача допоможе швидко знайти потрібний переклад, а відображення статистики користувача надасть змогу відслідковувати власний прогрес навчання.

Для розробки даного функціоналу було використано наступний технологічний стек: JavaScript [3] та TypeScript [4] (мова програмування на основі JavaScript, що включає в себе сувору типізацію), NestJS[2] – серверний фреймворк, що диктує правила написання коду та допомагає підтримувати чітку архітектуру кодової бази.. З API було використано Google Translate – потужний інструмент перекладу, WordsAPI[1] – допоміжна інформація стосовно слова (транскрипція, частина мови, тощо), PlayPhrase – провайдер відео фрагментів, його перевагою є величезний датасет.

В фінальному варіанті використання кожен API поєднується з іншим, що доповнює його. В результаті ми отримали готовий потужний, гнучкий та відносно бюджетний варіант функціоналу.

Висновки

В результаті виконання роботи було проаналізовано доступні майданчики для вивчення англійської мови, знайдено та опрацьовано їх слабкі сторони. На основі проведеного аналізу було розроблено чат-бот навчального напрямку для вивчення англійської мови, що включає в себе багатий інструментарій. Після закінчення розробки було проведено регресійне тестування та на основі його результатів виконані правки. Готовий продукт має в собі повністю працездатний функціонал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Words API. URL: <https://www.programmableweb.com/api/words>. – Назва з екрану.
2. NestJS. URL: <https://docs.nestjs.com>. – Назва з екрану.
3. Чому варто вивчати JavaScript?. URL: <https://qagroup.com.ua/publications/why-learn-javascript>. – Назва з екрану.
4. Черний Б. Професіональний TypeScript, O'Reilly, 2021. 352 с. - ISBN 978-5-4461-1651-5.

Семенюк Андрій Васильович - студент групи ICT-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: andrew.semeniuk.university@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Semeniuk Andrew V. - Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andrew.semeniuk.university@gmail.com

Bogach Ilona V. - Dr. Sc. (Eng.), Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ТВАРИН

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію для розпізнавання зображень тварин на основі згорткової нейронної мережі. Було розроблено архітектуру обраного типу мережі. Було спроектовано програму розпізнавання зображень тварин, написану мовою програмування C#, у середовищі Visual Studio Code з використанням фреймворку ConvNetSharp. Розроблена програма має вищу достовірність (94%), ніж аналогічна програма (83%), а значить достовірність розпізнавання зображень тварин покращена на 11%.

Ключові слова: інформаційна технологія, розпізнавання зображень, згорткова нейронна мережа.

Abstract

An information technology for animal image recognition based on a convolutional neural network is proposed. The architecture of the chosen type of network was developed. An animal image recognition program written in the C# programming language was designed in the Visual Studio Code environment using the ConvNetSharp framework. The developed program has a higher accuracy (94%) than a similar program (83%), which means that the accuracy of animal image recognition has improved by 11%.

Keywords: information technology, image recognition, convolution neural network.

Вступ

Дана робота призначена розпізнаванню образів тварин. На сьогоднішній день створення штучних систем розпізнавання образів залишається досить складною теоретичною та технічною проблемою. Розпізнавання образів широко використовується в самих різних областях – від військової справи й систем безпеки до оцифрування різних аналогових сигналів. Існує багато різних методів та засобів розпізнавання, але всі вони відрізняються по точності, швидкодії, часу навчання та іншим параметрам. Тому актуальним є вибір такого методу, який для даної задачі давав би найкраще поєднання показників якості.

Результати дослідження

При виконанні дослідження розв'язано задачу розробки інформаційної технології та програмного забезпечення розпізнавання зображень тварин на основі згорткової нейронної мережі ConvNetSharp Network.

Було зроблено огляд методів розпізнавання зображень на сьогоднішній день, також проведено огляд відомих програмних засобів для роботи з інтелектуальними обчисленнями у сфері комп'ютерного зору. В ході аналізу предметної області як найбільш перспективний, було обрано нейромережевий метод [1,2].

Було обґрунтовано вибір типу нейронної мережі для задачі розпізнавання зображень – згорткова нейромережа [3] ConvNetSharp. Була розроблена структура нейромережі з такими параметрами:

- розмір вхідного зображення – 50x50 пікселів;
- кількість шарів – 12;
- кількість вхідних шарів – 1;
- кількість згорткових шарів – 3;
- кількість шарів ReLu – 2;
- кількість з'єднувальних шарів – 2;
- кількість шарів на повнозв'язному шарі – 3;
- кількість нейронів SoftMax шару – 2.

Навчання відбувалось за методом стохастичного градієнтного спуску з параметрами:

- максимальна кількість ітерацій– 500;
- помилка для завершення тренування– 0,02;
- помилка для завершення ітераційного тренувального процесу – 1;

Структура інформаційної технології нейромережевого розпізнавання зображень тварин представлена на рис.1.



Рисунок 1 - Структура інформаційної технології нейромережевого розпізнавання зображень тварин

Програмна реалізація інформаційної технології була здійснена у середовищі розробки Visual Studio Code, мовою програмування C# з використанням бібліотеки ConvNetSharp.

Тестування нейронної мережі проходило на вибірці з 100 зображень, з яких 50 – були зображення котів, а інші 50 – зображеннями інших тварин. Розроблена згорткова нейронна мережа ConvNetSharp Network досягла похибки в 6% (достовірність 94%) та тренувалась біля 24 години. А глибинна мережа переконань Accord.Net Network (аналог), досягла похибки у 17% (достовірність 83%), але потребує набагато менше часу на навчання – 8 годин. Таким чином, можна зробити висновок, що згорткова нейронна мережа ConvNetSharp Network має порівняно з глибинною мережею переконань Accord.Net Network збільшену на 11% ($17-6=11$) достовірність розпізнавання.

Висновки

Таким чином, запропоновано інформаційну технологію розпізнавання зображень тварин на основі згорткової нейронної мережі. Було здійснено програмну реалізацію розпізнавання зображень тварин, для чого було використано середовище Visual Studio Code, мова програмування C#, фреймворк ConvNetSharp. Аналіз результатів роботи програми показав, що розроблена програма має вищу достовірність розпізнавання зображень тварин (94%), ніж аналогічна програма (83%), а значить достовірність розпізнавання зображень тварин покращена на 11%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607.

2. О.К.Колесницкий, Самра Муавия Хассан Хамо Метод распознавания многомерных временных рядов при помощи импульсных нейронных сетей// Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2006, №2(6), С. 86-93.
3. О. Колесницький, С. Кукунін, М. Дерев'янку, і А. Преподобний Мендеш Да Майа, Розпізнавання нетипових ситуацій на дорозі за допомогою згорткової нейронної мережі, ОЕІЕТ, vol 38, № 2, с. 38-44, Бер 2020. DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2019-38-2-38-443>.

Максименко Владислав Олександрович— студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: malpiretv@gmail.com.

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Maksymenko Vladislav O. — Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: malpiretv@gmail.com

Kolesnytskyj Oleh K. — docent of the Computer Sciences Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІТРАТІВ У РІЧКОВІЙ ВОДІ ПІВДЕННОГО БУГУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота присвячена ідентифікації та вибору оптимальної моделі для прогнозування концентрації нітратів у річковій воді Південного Бугу, які було реалізовано на мові програмування Python. Було проведено попередній аналіз даних за допомогою більш складніших бібліотек, в порівнянні з аналогами. Для прогнозування концентрації нітратів було використано моделі для обробки і прогнозування часових рядів.

Ключові слова: інформаційна технологія, попередній аналіз даних, методи аналізу, прогнозування часових рядів.

Abstract

This paper is devoted to the identification and selection of the optimal model for forecasting the concentration of nitrates in the river water of the Southern Bug, which were implemented in the Python programming language. Preliminary data analysis was carried out with the help of more complex libraries, in comparison with analogues. Models for processing and forecasting time series were used to forecast the concentration of nitrates.

Keywords: information technology, preliminary data analysis, analysis methods, time series forecasting.

Вступ

На сьогоднішній день тема екології стоїть дуже гостро. Є досить актуальною, тому що з кожним роком рівень життя, та здоров'я людей погіршується. З'являються все нові і нові хвороби. До цього призводить забруднення планети, а саме повітря, ґрунту та води. Все це сильно впливає на стан здоров'я людей. На якість води виливають отруйні відходи; орошаючи поля добривами, людина сильно забруднює річкові та підземні води, які в подальшому потрапляють до споживання [1].

Дивлячись на дану проблему виникає необхідність у створенні інформаційної технології прогнозування забруднення нітратами річки Південний Буг. Вирішення даної проблеми є досить актуальним, оскільки є потреба в створенні точнішої, в порівнянні з аналогами, системи для прогнозування нітратів у річковій воді Південного Бугу.

Метою роботи є підвищення точності прогнозування концентрації нітратів у воді річки Південний Буг за допомогою інструментів інформаційних технологій.

Щоб досягнути поставлену мету, потрібно виконати такі задачі:

- проаналізувати предметну область,
- зробити розвідувальний аналіз якості річкових вод України;
- визначити набір найважливіших ознак для прогнозування;
- побудувати моделі для задачі прогнозування;
- провести прогнозування даних та визначити яка модель є найбільш точною.

Результати дослідження

В даному дослідженні розв'язувалась задача підвищення точності прогнозування концентрації нітратів у воді басейну річки Південний Буг на території Вінницької області, завдяки методам машинного навчання. Мета дослідження досягнута за рахунок використання складніших бібліотек для попереднього аналізу даних та прогнозування за рахунок складніших моделей з використанням часових рядів [2].

Оскільки ми знаходимось на території Вінницької області, тому доцільно буде робити прогноз концентрації нітраів у воді Південного бугу в місці питного водозабору міста Вінниці.

Під час дослідження та аналізу літератури за темою використання часових рядів для прогнозування концентрації нітратів вирішено об'єднати декілька моделей для більш ефективної роботи алгоритму [3].

Під час проведення прогнозу можна зрозуміти, що серед усіх моделей прогнозування найбільш ефективною є модель Facebook Prophet. Технологія прогнозування даних часових рядів, заснована на адитивній моделі, де нелінійні тенденції відповідають річній, тижневій та щоденній сезонності, плюс святкові ефекти, реалізована для мов програмування Python та R. При прогнозуванні на 4 доби модель показала за метрикою RMSE найкращу точність, яка склала 1,07.

Відображення рейтингу ефективності моделей прогнозування від найкращої до найгіршої зображено на рисунку 1.

	name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
6	Prophet_12_days_4_order	valid	0.104793	1.107103	57.176322
7	Prophet_12_days_10_order	valid	0.082975	1.120513	60.580385
2	Prophet_4_days_4_order	valid	0.154377	1.076006	77.877611
5	Prophet_6_days_10_order	valid	0.003869	1.167843	80.763103
4	Prophet_6_days_4_order	valid	-0.003949	1.172417	84.931665
0	Prophet_3_days_4_order	valid	0.004941	1.167215	87.941357
3	Prophet_4_days_10_order	valid	0.126205	1.093783	88.03489
1	Prophet_3_days_10_order	valid	-0.018709	1.181004	93.723413
8	ARIMA_auto	valid	-1.988141	2.022679	187.254699
10	Support Vector Machines	valid	-8.648594	3.634615	333.814685
13	XGB Regressor	valid	-10.55456	3.977435	361.712793
11	Random Forest Regressor	valid	-14.494014	4.605835	410.13298
9	Linear Regression	valid	-19.572156	5.30721	481.138485
12	Bagging Regressor	valid	-23.563575	5.799255	532.046361

Number of models built - 14

Рис. 1. Рейтинг ефективності моделей прогнозування

Висновки

Під час виконання роботи було реалізовано кілька основних моделей для прогнозування концентрації нітратів у річковій воді Південного Бугу. Результати їхньої роботи були порівнянні між собою і було визначено найбільш ефективну модель.

В результаті дослідження було отримано найефективнішу модель Facebook Prophet, яка за метрикою RMSE показала найкращу точність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водні ресурси України [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Водні_ресурси_України
2. Аналіз часових рядів [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Аналіз_часових_рядів
3. Python [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Python>.

Лісовський Ростислав Русланович – студент групи 2ІСТ-21М, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rosteslavlisovski@gmail.com

Жуков Сергій Олександрович – к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, e-mail: sazhukov@gmail.com

Rostyslav Ruslanovych Lisovsky – student of the 2IST-21M group, faculty of intellectual information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dima.ishchuk00@gmail.com

Zhukov Serhii O. - Ph.D., Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sazhukov@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

¹Вінницький національно технічний університет

Анотація

Розроблено консольний додаток призначений для розміщення в хмарних функціях з використанням штучного інтелекту який призначено для відсікання небажаного фото контенту.

Ключові слова: штучний інтелект, нейронні мережі, патерн, штучний інтелект, клієнт-сервер, TensorFlow, Keras, структурна схема, алгоритм.

Abstract

Developed a console application designed to be placed in cloud functions with the use of artificial intelligence, which is designed to cut off unwanted photo content, has been developed.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, pattern, artificial intelligence, client-server, TensorFlow, Keras, structural diagram, algorithm.

Вступ

Завдяки онлайн-технологіям люди отримали величезні можливості для спілкування, набуття нових навичок, творчості та участі у створенні кращого суспільства. Проте ці технології також можуть створювати нові ризики, пов'язані з конфіденційністю, незаконним контентом, домаганнями, кібербулінгом та зловживанням особистою інформацією.

В сучасному світі все більш активно набирає обертів процес діджиталізації і інтегрування все більшої кількості програмних продуктів в життя рядового члену соціуму. Кожного дня з'являються нові додатки, які допомагають людям генерувати терабайти контенту, такі як TikTok, Instagram, Telegram, Linked In, тощо. Проте, зі збільшенням кількості контенту збільшується і кількість матеріалів, що порушують правила платформи або закони країни, громадянином якої є користувач. Кожного дня в соціальних мережах з'являються фото і відеоматеріали, на яких присутні насильство, паління, алкоголь, зброя, пряма або непряма пропаганда наркотиків, тощо.

Виходячи з усього вищесказаного можна зробити висновок про високу актуальність створення різного роду інструментів для автоматичної фільтрації контенту.

Метою роботи є покращення системи фільтрації та аналізу зображень на вміст шкідливого контенту, а також дослідження перспективних напрямків і технологій комп'ютерного зору та розроблення системи розпізнавання неприйняттого змісту на основі проведених досліджень.

Об'єктом досліджень є процес аналізу зображень на вміст шкідливого контенту.

Предметом досліджень є методи та засоби аналізу зображень за допомогою технологій комп'ютерного зору.

Методи досліджень. Для створення моделі аналізу та проектування структури програмного засобу було використано методи об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування.

Наукова новизна роботи полягає в розширенні фільтраційних можливостей повнофункціональної, навченої моделі нейронної мережі, призначеної для фільтрації забороненого контенту.

Практична цінність полягає у створенні інформаційної системи, яка дозволить аналізувати завантажувані користувачем зображенням, перед їм збереженням у БД, а також аналізувати уже

наявні зображення в БД, вести аналітику, та блокувати користувачів, на основі багатократних порушень політики безпеки зображень соціальної мережі.

Результати досліджень

Інтернет-фільтр — це програмне забезпечення, яке обмежує або контролює вміст, до якого може отримати доступ користувач Інтернету, особливо коли він використовується для обмеження матеріалів, що доставляються через соціальні мережі, електронну пошту чи іншими засобами. Програмне забезпечення для контролю вмісту визначає, який вміст буде доступним або заблокованим.

Такі обмеження можуть застосовуватися на різних рівнях: уряд може спробувати застосувати їх по всій країні (див. Інтернет-цензура), або вони можуть, наприклад, застосовуватися постачальником послуг Інтернету до своїх клієнтів, роботодавцем до свого персоналу, школою для своїх учнів, бібліотекою для відвідувачів, батьками до комп'ютера дитини або окремими користувачами до власних комп'ютерів.

Мотивом часто є запобігання доступу до вмісту, який власник(и) комп'ютера або інші органи влади можуть вважати небажаними. Якщо контроль вмісту вводиться без згоди користувача, його можна охарактеризувати як форму інтернет-цензури. Деяке програмне забезпечення для контролю вмісту містить функції контролю часу, які дають змогу батькам визначати кількість часу, який дитина може витратити на доступ до Інтернету, ігри чи іншу діяльність за комп'ютером.

В роботі для створення системи фільтрації контенту використовується нейронна мережа, навчена на датасеті з забороненим контентом. Схема внутрішньої будови системи показана на рисунку 1.

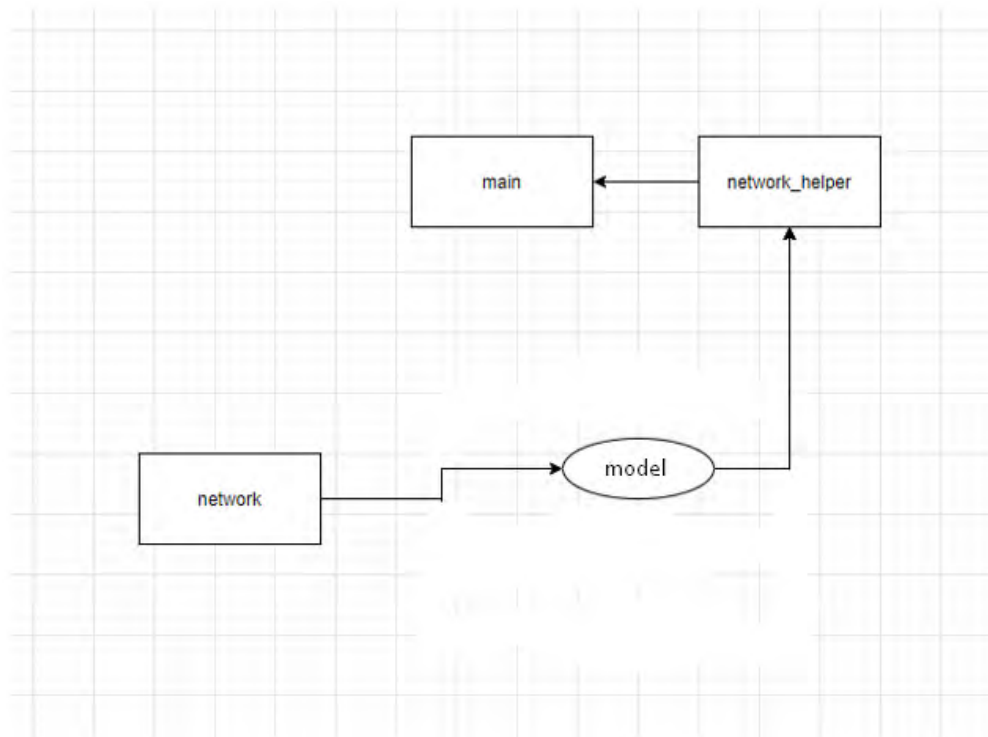


Рисунок 1 — Схема внутрішньої будови системи

Для впровадження даної системи немає необхідності вкладання великої кількості грошових активів. При розробці можна частково скористатися готовими рішенням та бібліотеками.

Висновки

Підсумовуючи все вище написане можна зробити висновок про актуальність розробки подібного роду системи фільтрації контенту і відносну простоту даної розробки, яка тільки підвищує її актуальність

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. McCulloch, Warren; Walter Pitts (1943). "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity". *Bulletin of Mathematical Biophysics*. 5 (4): 115–133. doi:10.1007/BF02478259.
2. Kleene, S.C. (1956). "Representation of Events in Nerve Nets and Finite Automata". *Annals of Mathematics Studies* (34). Princeton University Press. pp. 3–41. Retrieved 17 June 2017.
3. Hebb, Donald (1949). *The Organization of Behavior*. New York: Wiley. ISBN 978-1-135-63190-1.
4. Farley, B.G.; W.A. Clark (1954). "Simulation of Self-Organizing Systems by Digital Computer". *IRE Transactions on Information Theory*. 4 (4): 76–84. doi:10.1109/TIT.1954.1057468.

Барабан Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри КН, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Сулима Ярослав Олександрович – студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : yaryksulima@gmail.com

Baraban Serhii V. — Ph.D. technical of Sciences, associate professor of the Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Sulyma Yaroslav Oleksandrovych - student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaryksulima@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЖІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цьому дослідженні здійснено розробку інформаційної технології підвищення рівня інтелектуальності персонажів комп'ютерної гри. У результаті проведення дослідження було розроблено принцип роботи штучного інтелекту персонажа, що керується комп'ютером та програмну реалізацію в вигляді комп'ютерної гри, яка реалізує штучний інтелект на практиці.

Ключові слова: штучний інтелект, комп'ютерний персонаж, комп'ютерна гра, алгоритм пошуку A*.

Abstract

In this article, the development of information technology for increasing the level of intelligence of computer game characters was carried out. As a result of the research, the principle of operation of artificial intelligence of a computer-controlled character and its software implementation in the form of a computer game, which implements artificial intelligence in practice, were developed.

Keywords: artificial intelligence, computer character, computer game, A* search algorithm.

Вступ

У відеоіграх штучний інтелект використовується для генерування адаптивної та інтелектуальної поведінки, насамперед у персонажів що керуються комп'ютером. Штучний інтелект у відеоіграх є окремою під сферою і відрізняється від академічного штучного інтелекту. Він служить для покращення досвіду гравця, а не для машинного навчання чи прийняття рішень.

Метою цього дослідження є інформаційної технології підвищення рівня інтелектуальності персонажів комп'ютерної гри за допомогою створення гри, в якій гравець зможе взаємодіяти та змагатись проти ігрових персонажів, що керуються розробленим штучним інтелектом, і тим самим отримуючи унікальний ігровий досвід.

Результат досліджень

Ігрові алгоритми штучного інтелекту використовуються в широкому спектрі досить різномірних сфер всередині гри. Найбільш очевидним є контроль над будь-якими внутрішньо ігровим персонажем в грі. Штучний інтелект надає грі свій розум, за допомогою алгоритмів, які встановлюють поведінку персонажів і елементів на основі ігрового процесу окремого гравця. Це робиться шляхом налаштування реакції ігрового процесу на дії гравця. Такі елементи, як пошук шляху, алгоритми дій і взаємодія з гравцем, є вбудовані в стратегію ігрового процесу персонажа гри.

У ігровій сфері програмісти створюють дерева рішень і проектують нейронні мережі в грі, створюючи штучні нервові системи [1]. Програмування штучного інтелекту є передовим у розробці ігор, оскільки воно має глибокий вплив на ігровий процес, про який гравці можуть не усвідомлювати, що забезпечує динамічний та інтуїтивно зрозумілий досвід.

При розробці штучного інтелекту персонажу комп'ютерної гри необхідно окреслити основні стани, на які буде поділятися комп'ютерний персонаж [2]. На основі цих станів в подальшому можна буде визначати основний набір дій, які персонаж буде або не буде здійснювати. Стани внутрішньо ігрового персонажу в даному випадку можна поділити на 3 типи – виживання, посилення, бій.

Стан виживання є найменш агресивним у відношенні гравця. Під час цього стану персонаж бродить по карті шукаючи корисні предмети. Також в цьому стані персонаж намагається уникати гравця триматись на безпечній відстані. При спробі гравця зблизитись з комп'ютерним персонажем, штучний інтелект буде змушувати втікати персонажа від гравця ставлячи в пріоритет пошук укриттів, в яких можна захватись і продовжувати пошук внутрішньо ігрової зброї.

У випадку якщо комп'ютерний персонаж зміг помітити разом з собою внутрішньо ігровий предмет він переходить у наступний стан, а саме стан посилення. Основною задачею цього стану є отримання підсилення до того як його помітить і отримає гравець. В залежності від кількості пунктів здоров'я дії персонажа, що керується комп'ютером варіюються. Якщо здоров'я персонажу є більшим половини, то він не буде рухатись в сторону цього предмету на встановленим найкоротшим шляхом на максимально доступній йому швидкості. В інакшому випадку, а саме якщо шкала здоров'я є меншою або рівною половині то персонаж буде рухатись до предмету вибираючи найбільш безпечний шлях, враховуючи позицію де був помічений гравець раніше. Також в цьому підстані якщо комп'ютерний персонаж буде знаходитись не далеко від гравця, він буде намагатись ухилитись від атак гравця.

Після цього якщо внутрішньо ігровому персонажу вдалось отримати зброю він переходить в стан бою. Це найбільш агресивний зі станів. В ньому комп'ютерний персонаж ставить собі в пріоритет знищення гравця. Першим ділом якщо навколо персонажу відсутній гравець то персонаж рухається в місце, де він останній раз зустрічався з гравцем. Побачивши гравця штучний інтелект намагається атакувати його знайденою зброєю, при цьому тримаючись від нього на середній дистанції та ухиляючись від атак гравця. У випадку якщо персонаж в цьому стані помітить предмет, він почне рухатись до нього паралельно відстрілюючись від гравця.

Важливим пунктом в розробці штучного інтелекту є пошук шляху. Пошук шляху є ще одним поширеним використання штучного інтелекту, що широко зустрічається в стратегічних іграх у реальному часі. Пошук шляху — це метод визначення того, як дістатися персонажу, що керується комп'ютером з однієї точки на карті до іншої, беручи до уваги місцевість, перешкоди та, можливо, «туман війни» [3]. У комерційних відеоіграх часто використовується швидкий і простий «пошук шляху на основі сітки», коли місцевість відображається на жорсткій сітці однорідних квадратів, а алгоритм пошуку шляху, такий як A* [4], застосовується до сітки.

На основі цих особливостей штучного інтелекту було створено прототип гри, що може продемонструвати цю взаємодію на практиці. Сам прототип можна побачити на рисунку 1.

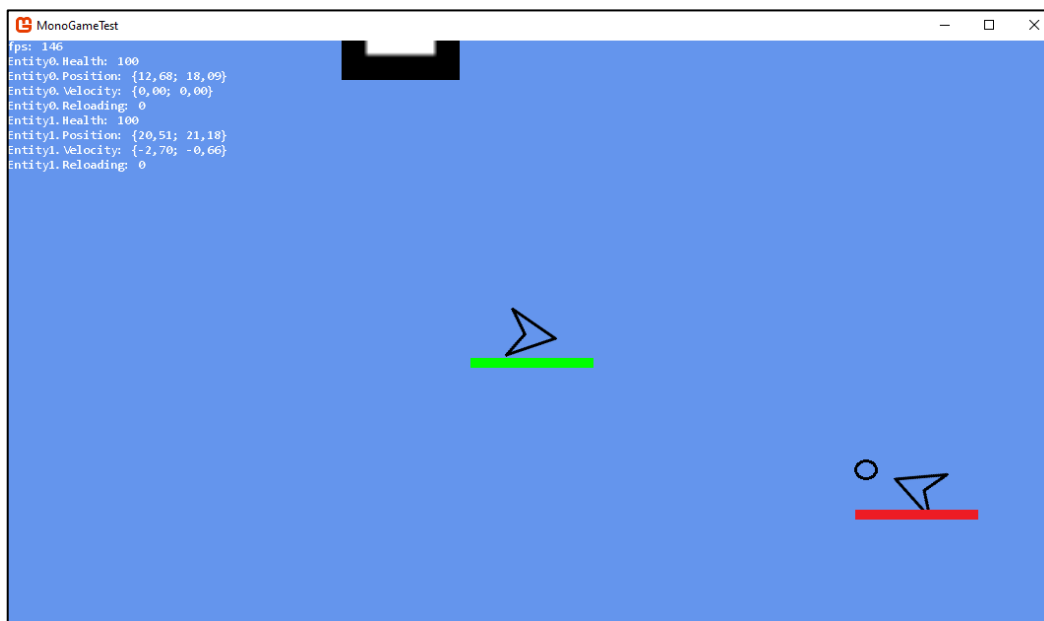


Рисунок 1 – Гра яка демонструє штучний інтелект

Висновки

У ході проведення дослідження виявлено методи та засоби, що здатні підвищити рівень інтелектуальності персонажів комп'ютерної гри. Як результат було розроблено розвинутий штучний інтелект, що проаналізувавши внутрішньо ігрову ситуацію здатен до дій, що дадуть гравцеві унікальний та захоплюючий геймплей. Також було створено прототип гри, в якій можна здійснити взаємодію з цим штучним інтелектом. Так як все ще існує велика кількість функцій, якими можна покращити інтелект внутрішньо ігрового персонажа, подальша розробка гри є актуальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Architecture - Difference between Decision Trees & Behavior Trees for Game AI - Game Development Stack Exchange [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gamedev.stackexchange.com/questions/51693/difference-between-decision-trees-behavior-trees-for-game-ai>
2. Designing a simple game AI using Finite State Machines [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.gamedeveloper.com/programming/designing-a-simple-game-ai-using-finite-state-machines>
3. A Comprehensive Study on Pathfinding Techniques for Robotics and Video Games [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.hindawi.com/journals/ijcgt/2015/736138/>
4. Artificial intelligence : a modern approach. Stuart J. Russell, Peter Norvig – Pearson, Boston, 2020

Городецький Юрій Григорович - студент групи 1КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Сергій Володимирович Барабан – доцент кафедри комп'ютерних наук факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Gorodetskiy Yuriy Grigorovitch - a student of the 1KN-21m group, faculty of intellectual information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Serhii Baraban Volodymyrovych – associate Professor of the Department of Computer Science, Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ BITCOIN У 2021-2022 РОКАХ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

В роботі було досліджено сучасні тенденції розвитку крипто валют. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

Ключові слова: цифрова валюта, клиптовалюта, біткоїн, блокчейн.

Abstract

The modern tendencies of development of cryptocurrencies were investigated in the work. Describes the main stages of solving the problem.

Keywords: digital currency, clip currency, bitcoin, blockchain.

Вступ

На сьогоднішній день, прогнози стали частиною нашого світу. Економіка складається з прогнозів: політичної обстановки, появи та популярності технологій, врожаю на аграрному секторі, погоди, поточної ситуації з видобутком корисних копалин для різноманітних галузей, та прогнозів вартості різноманітних активів та валют [1]. Всі ці види поточної інформації та передбачень впливають на попит економічного ринку. А цей попит відображається у серцевині економіки – торгах на біржах, які є відображенням капіталістичного устрою людської цивілізації у 21-му столітті.

На відміну від інших електронних платіжних систем криптовалюта спочатку з'являється без участі реальних грошей. Щоб стати власником певної суми коїнів цілком достатньо підключитися до сервісу їх створення, стати учасником єдиної мережі Майнінг і дочекатися свого «заробітку». У цьому полягає ключова відмінність криптовалюта від реальних грошей.

Криптовалюта це децентралізована цифрова валюта без центрального банку або єдиного адміністратора, яку можна передавати від користувача до користувача в одноранговій мережі біткойнів без необхідності посередників. Транзакції перевіряються мережевими вузлами за допомогою криптографії та реєструються у відкритому розподіленому реєстрі, який називається блокчейн. Біткойни створюються як винагорода за процес, відомий як майнінг. Їх можна обміняти на інші валюти, товари та послуги [1].

Серед найбільш популярних криптовалют у світі лідерами росту стали Bitcoin, Ethereum, DASH, Monero и NEM – їм належить 91% сумарної капіталізації. Ціна першої криптовалюти – біткоїна – «досягла абсолютного історичного максимуму і вже наближається до позначки 1300 дол. за 1 BTC (що перевищує ціну тройської унції золота)»[2].

Біткоїн є передовою, децентралізованою і анонімною криптовалютою. Простою мовою це перекладається наступним чином: всі транзакції відбуваються безпосередньо між суб'єктами за принципом р2р (пірінгова); не існує центрального органу управління валютою і емісійних центрів, таких як центральний банк (децентралізована); всі транзакції, що здійснюються від одного суб'єкта до іншого відбуваються з використанням Криптологічних (шифрованих) ключів, що захищають переклад від втручання третіх осіб (криптовалюта). Однією з найбільших проблем є висока волатильність криптовалютного ринку та складність прогнозування його курсу, що робить спроби побудови адекватних моделей дуже актуальними.

Постановка задачі. Інформаційна технологія прогнозування курсу криптовалют складається з вирішення таких задач:

- розглянути існуючі методи для вирішення задач прогнозування курсу валют та криптовалют, які сьогодні використовують та спеціалізовані програми для аналізу ринку;
- провести розвідувальний аналіз даних.
- обрати та обґрунтувати вибір найкращої моделі прогнозування криптовалют.

Результати дослідження

Для розв'язання поставлених задач пропонується виконати такі кроки.

Крок 1. Провести аналіз закономірностей зміни курсу криптовалюти біткоїн. Курс криптовалюти можна прогнозувати методами машинного навчання з використанням дерев рішень, нейронних мереж та інших моделей, які враховують вплив багатьох ознак, або – як часовий ряд, для чого використати моделі авторегресії та проінтегрованого ковзного середнього (англ. скорочено: «ARIMA») та їх аналоги або Facebook Prophet з різними параметрами сезонності та коефіцієнтів Фур'є для врахування ступеню їх не лінійності.

Крок 2. Здійснити вибір оптимальних інформаційних технологій та моделей машинного навчання.

Крок 3. Побудувати моделі зміни курсу та вибрати з них оптимальну.

Крок 4. Здійснити прогнозування курсу криптовалюти на тестових даних та оцінити ефективність роботи оптимальної моделі. Прогнозування складається з очищення, обробки даних та його аналізу. Спочатку ми очищаємо дані, перетворюючи дату в правильний формат і перевіряючи значення null. Наступна команда дає нам кількість нульових значень у кожному стовпці. Ми виявили, що лише стовпець обсягу торгівлі містить нульові значення. Для аналізу ми робимо графіки розподілу для всіх функцій за допомогою оцінки щільності ядра, яка показала нам, що дані, здавалося, були сильно спотвореними. Для цього ми візуалізуємо перекосяк кожної з цих ознак.

На рисунку 1 наведено приклад результату прогнозування валідаційних даних.

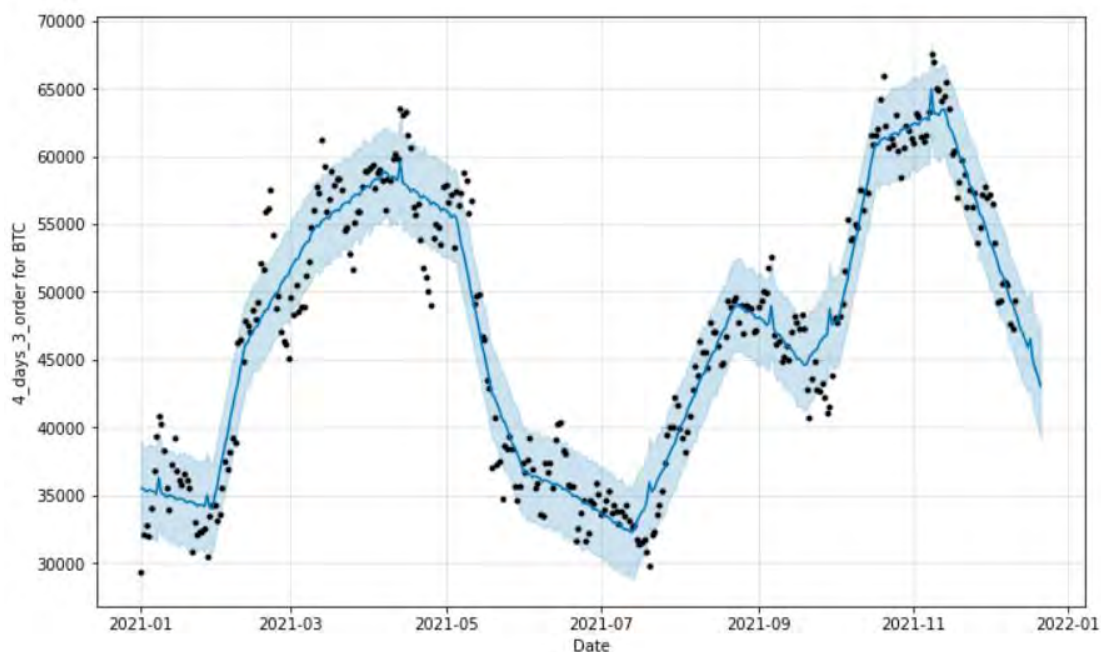


Рисунок 1 – Результат прогнозування курсу валюти за найкращою моделлю за валідаційними даними на основі Facebook Prophet

Прогнози усіх побудованих моделей зберігаються у результуючу таблицю і аналізуються разом з результатами інших моделей.

Після обчислення усіх моделей на валідаційних даних здійснюється порівняння прогнозів з відомими цільовими значеннями «Close» у валідаційному датасеті за 3-ма метриками: $r2_score$, RMSE, MSE. Результат наведено на рисунку 2.

name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
MLP Regressor	valid	-0.198116	1351.685712	2.446971
Random Forest Regressor	valid	-1.346753	1891.733477	3.600522
XGB Regressor	valid	-1.681957	2022.330814	3.910245
ARIMA_manual	valid	-2.134046	2186.144947	4.155419
ARIMA_auto	valid	-2.134046	2186.144947	4.155419
Prophet_4_days_3_order	valid	-3.500235	2619.653422	4.378228
Prophet_7_days_3_order	valid	-3.484681	2615.122624	4.434402
Prophet_5_days_3_order	valid	-3.451903	2605.548101	4.459947
Prophet_14_days_12_order	valid	-3.980607	2755.924964	4.67282
KNeighbors Regressor	valid	-2.878011	2431.816508	4.742777
Prophet_7_days_12_order	valid	-4.348056	2855.776728	4.823952
Prophet_14_days_3_order	valid	-4.210608	2818.840293	4.854828
Prophet_5_days_12_order	valid	-4.572239	2915.017259	4.903258
Prophet_4_days_12_order	valid	-4.853504	2987.680986	4.904383
Linear SVR	valid	-3.263582	2549.843676	4.947899
Support Vector Machines	valid	-3.347282	2574.750635	5.000937
Linear Regression	valid	-7.766195	3656.215868	7.098678
Bagging Regressor	valid	-11.517699	4369.06509	7.56984

Рисунок 2 – Похибки усіх моделей, побудованих для багатьох ознак для валідаційних даних курсу криптовалюти

Як видно, похибка оптимальної моделі за усіма трьома метриками «Prophet_4_days_3_order» має низьку відносну похибку, порівняно малу похибку RMSE і дуже погану точність за метрикою $r2_score$, що означає, що самі значення прогнозуються достатньо точно, але напрямок зростання чи падіння курсу прогнозується дуже погано (майже у протифазі, оскільки коефіцієнт кореляції $r2_score$ є від'ємним).

Отже, оптимальна модель є гарною тільки за метрикою MAPE, тобто за відсноною похибкою.

Висновки

Розроблено концепцію інформаційної інтелектуальної технології, яка забезпечить прогнозування курсу біткоїна. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arvind Narayanan. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction / Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller & Steven Goldfeder // Princeton University Press. 2016 – 304 с.

2. Adem Efe Gencer. Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks / Adem Efe Gencer, Soumya Basu, Ittay Eyal, Robbert van Renesse, Emin Gün Sirer // Financial Cryptography and Data Security (FC). 2018. – 18 с

Козачко Олексій Миколайович—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

Бурденюк Артем Васильович—студент групи 2ICT-21м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Науковий керівник: **Козачко Олексій Миколайович**—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

KozachkoOleksiyM. — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

BurdenyukArtemV. - student of 2ICT-21m, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Supervisor: **KozachkoOleksiyM.** — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

УДОСКОНАЛЕНИЙ АЛГОРИТМ РЕКОМЕНДАЦІЇ ТОВАРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано реалізацію інформаційної технології онлайн помічника для продажу товарів, що покращує існуючі аналоги, та дозволяє швидше та якісніше проводити рекомендації, збільшуючи чим продаж.

Ключові слова: онлайн помічник; система рекомендацій; нечітка логіка.

Abstract

It is proposed to implement the information technology of an online assistant for the sale of goods, which improves existing analogues and allows for faster and better recommendations, increasing sales.

Keywords: online assistant; recommendation system; fuzzy logic.

Вступ

В наш час технології не стоять на одному місці. Постійні нові технології, тренди, які здатні достатньо серйозно вплинути на сферу ІТ. Персоналізація це ключовий маркетинговий тренд, без якого сьогодні не обходиться ні одна успішна онлайн компанія. Персоналізовані рекомендації не тільки збільшують продажі, а також зміцнюють відносини з клієнтами. Тема є актуальною, оскільки завжди існує потреба у онлайн помічниках для продажу товарів, оскільки вони можуть виконувати людську роботу швидше та якісніше. Дана технологія буде корисною у бізнесі, для страхових компаній, онлайн банків, інтернет-магазинів або лізингових компаній.

Алгоритм рекомендації товарів

Онлайн помічники, щороку збільшують свою популярність, і набирають обертів, і компанії що прагнуть до збільшення ефективності бізнесу все частіше починають використовувати онлайн помічників. Дані помічники можуть набувати різного вигляду, але не залежно від цього, вони призначені для збільшення продаж. Завдяки їм в короткі терміни можливо отримати цільову аудиторію. При вірному використанні помічника він допоможе у продажу, та надасть необхідну інформацію покупцю.

Процес рекомендації товарів завдяки помічнику є досить важливим. Використання такої системи допоможе знизити до 40% часу на консультації. Недоліками такого алгоритму є відносні обсяги, швидкість роботи та обмежений функціонал роботи.

Усунути означені недоліки можна за рахунок використання сучасних інформаційних технологій, що удосконалить алгоритм рекомендації товарів. Тоді етапи алгоритму рекомендації товарів можна визначити так:

1. Збір інформації користувачів: Для рекомендації необхідно отримати дані користувачі, такі як місце проживання, вік, стать, хобі та інші. Чим більше інформації буде отримано тим кращою і точною буде рекомендація.

2. Аналіз отриманої інформації: Необхідно проаналізувати усі отримані дані, відібрати необхідні та потрібні. Відсортувати їх і зробити базу даних, з можливістю її керування безпосередньо продавцем.

3. Навчання за рахунок штучного інтелекту: Щоб рекомендації працювати як потрібно, необхідно буде провести навчання даної системи, щоб переконатись що все працює як і було задумано. Навчання буде проводитись на навчальній базі даних.

4. Розробка моделі даних: Управління даними не менш важливий пункт. Необхідно налаштувати систему таким чином, щоб мати змогу корегувати нею, змінювати або удосконалювати. Налаштувати таким чином, щоб процес отримання, передачі та зберігання проводився у найкоротші терміни.

Удосконалений алгоритм рекомендації товарів подано на рис. 1.

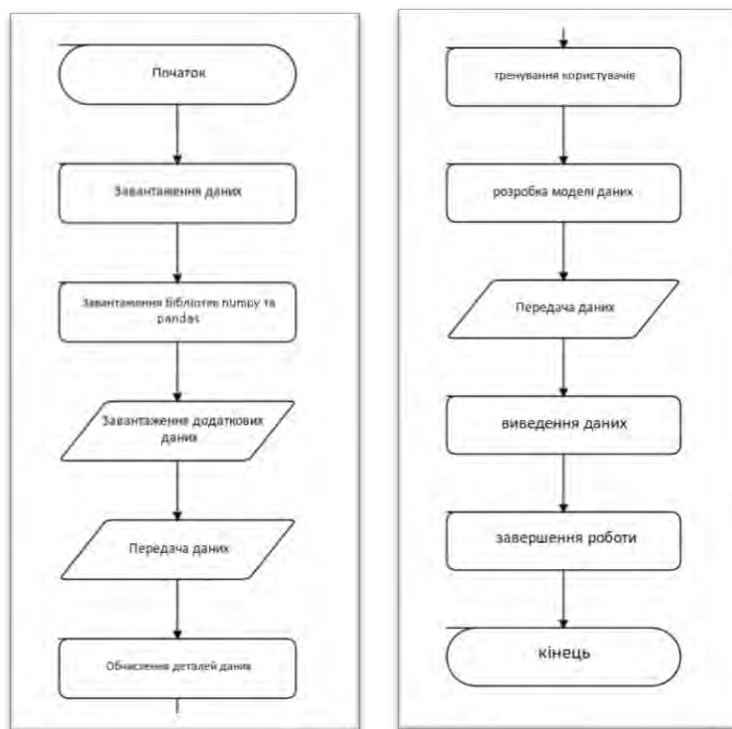


Рис. 1 – Удосконалений алгоритм рекомендації товарів

Запропонований алгоритм рекомендації товарів за рахунок використання нечіткої логіки та штучного навчання збільшить швидкість роботи та рекомендації, а процес рекомендації стане більш точнішим.

Висновок

Наразі процес рекомендації товарів є на досить середньому рівні. Зробивши аналіз аналогів, було визначено, яка саме система необхідна, та що потрібно для її удосконалення. Було вирішено питання актуальності та працездатності онлайн помічника. Запропоновано використання нечіткого методу рекомендації товарів, за рахунок використання бібліотек NumPy та Pandas, які є необхідними для аналізу масиву даних, що дозволять створити систему персоналізованих рекомендацій, написаних мовою програмування Python. В результаті роботи отримано програмний продукт – систему рекомендацій. Мета роботи якого, спрощення процедури рекомендації та покупки товарів шляхом створення нечіткої системи підтримки прийняття рішень при виборі товарів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Recommendation system in E-Commerce [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.bertna.com/insights/recommendation-systems-in-e-commerce-whats-the-thing-youve-never-known-but-always-wanted-to>
2. What are recommendation system? [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.ionos.com/digitalguide/online-marketing/online-sales/how-to-use-recommendation-systems-in-e-commerce/>
3. E-Commerce recommendation system engine with collaborative filtering [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://medium.com/web-mining-is688-spring-2021/e-commerce-recommendation-engine-with-collaborative-filtering-cb19cd542c18>
4. A content-based recommender for E-Commerce [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/a-content-based-recommender-for-e-commerce-web-store-7554b5b73eac>
5. Що таке онлайн асистент. Визначення та керування [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://sendpulse.ua/ru/support/glossary/chatbot>
6. Онлайн помічник для бізнесу [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ivbots.store>

Озеранський Володимир Сергійович — доцент та старший викладач кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Бортновський Олександр Сергійович — студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hikkikoturo@gmail.com

Volodymyr Serhiyovych Ozeransky — Associate Professor and Senior Lecturer of the Department of Computer Sciences, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Oleksandr Serhiyovych Bortnovsky — student of group 2CS-21m, faculty of intellectual information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: hikkikoturo@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ АЛГОРИТМІВ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ТА ТОВАРІВ ДЛЯ ДОДАТКІВ ЗАМОВЛЕННЯ ЇЖІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано покращення алгоритму рекомендацій закладів в інформаційних технологіях замовлення їжі, що дозволяє надавати додаткові рекомендації які ґрунтуються на шляху доставки замовлення.

Ключові слова: замовлення їжі, рекомендації закладів харчування, мобільний додаток, алгоритми рекомендацій.

Abstract

It is proposed to improve the algorithm of recommendations of establishments in the information technology of ordering food, which allows providing additional recommendations based on the way of delivery of the order.

Keywords: food ordering, restaurant recommendations, mobile application, recommendation algorithms.

Вступ

Ще десятиріччя тому доставка їжі обмежувалась лише піцою та популярною традиційною кухнею. В 2021 році глобальний ринок доставки їжі оцінювався в 150 мільярдів доларів, що в тричі більше ніж він оцінювався в 2017 році. Основний бум росту, очевидно припав на 2020 рік через COVID-19 пандемію, у цей час сервіси для замовлення їжі стали найпопулярнішими по завантаженням на платформах Android і iOS. Але навіть опускаючи цей потужний поштовх ця галузь активно розвивалась.[1]

Алгоритм рекомендації закладів для замовлення їжі

Замовлення доставки їжі це економія сил та часу, за невелику додаткову плату ви отримуєте шойно придбану їжу з улюбленого закладу, не відриваючись від свої справ. Останні роки конкуренція на робочих місцях сильно зросла, люди працюють забуваючи про відпочинок, а іноді і про прийоми їжі, оскільки кожна хвилинка цінна і може відобразитись на кар'єрному рості, також є важливим аспектом особисті потреби, наприклад людині можливо необхідний спокійний відпочинок, а не подорож за улюбленим обідом, саме такі ситуації зробили доставку їжі такою невід'ємною частиною нашого життя[3].

Нинішні сервіси замовлення їжі це заклади харчування з усього міста на відстані декількох кліків по екрану вашого смартфона, це і рекомендації популярних замовлень, кастомні набори, або набори від сервісу, а також зручність і зрозумілість.[1, 4]

Більшість сервісів використовують прості алгоритми рекомендацій, найчастіше це рекомендація закладів поблизу, рекомендація популярних закладів та страв, та просто куплені рекламні рекомендації, такі рекомендації можуть не включати насправді чудові страви чи заклади, які сподобались би користувачам і в популярних та рекомендованих будуть одні й ті самі пункти.[1]

Для надання більш чітких рекомендацій, потрібно використати сучасні інформаційні технології та методи. Одним із най дієвіших це кластеризація, що дасть змогу розділити всіх користувачів на кластери та надавати більш таргетовані рекомендації.[2]

Усунути недоліки простих алгоритмів рекомендацій можливо удосконаливши його, розробивши додатковий алгоритм, який вже після вибору замовлення та місця доставки рекомендує додаткові заклади на шляху доставки[3]. Нижче на рисунку 1 зображено блок-схему удосконаленого алгоритму рекомендацій



Рисунок 1 – Блок схема удосконаленого алгоритму рекомендацій закладів для замовлення їжі

Удосконалення полягає в наступному:

1. Розрахунок шляхів кур'єрської доставки. Щоб надати більший список рекомендацій необхідно побудувати декілька можливих шляхів доставки.

2. Отримання списку закладів та потенційно цікавих товарів на шляху. Список закладів на шляху потрібен для складання з нього рекомендацій.

3. Виведення рекомендацій. З отриманого вище списку на основі інформації користувача та інформації про заклади зібрані та оброблені основним алгоритмом рекомендацій формується список рекомендованих закладів.

Покращений алгоритм надає додаткові рекомендації в залежності від маршруту шляху, а також спонукає до можливих додаткових замовлень.

Висновок

Сьогодні існує велика кількість додатків замовлення доставки їжі, кожен з яких має свої переваги та недоліки, але нажаль більшість із них використовують прості алгоритми рекомендацій, які опираються на популярність продуктів чи закладів їх оцінки, або просто місце розташування

відносно користувача. А також ні один з існуючих аналогів не має функції рекомендацій на шляху доставки вже обраного товару.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Caviar's Food Recommendation Platform [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://developer.squareup.com/blog/caviars-food-recommendation-platform/>
2. What is cluster analysis? [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.qualtrics.com/experience-management/research/cluster-analysis/>
3. Системи рекомендацій, задачі, підходи, алгоритми. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://datareview.info/article/sistemyi-rekomendatsiy-zadachi-podhodyi-algoritmyi/>
4. Recommendation systems in E-commerce: What's the thing you've never known, but always wanted to? [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.be-terna.com/insights/recommendation-systems-in-e-commerce-whats-the-thing-youve-never-known-but-always-wanted-to>
5. Колодний В.В. Застосування гештальт-ранжувань для виявлення переваг ОПП [Текст] / В. Колодний, В. Зубко // Proceedings of the tenth international scientific-practical conference «Internet-Education-Science» (IES-2016), Vinnytsia, 11-14 October, 2016. - Vinnytsia : VNTU, 2016. - С. 43-44
6. Колодний В. В. Методологічний підхід до прийняття колективних рішень на основі аналізу структурно-неоднорідних індивідуальних задач [Електронний ресурс] / В. В. Колодний // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/allfitki-2020/paper/view/8773>.
7. Колодний В. В. Інформаційна технологія візуального моделювання та обробки тернарних гештальт-ранжувань [Текст] / В. В. Колодний, Д. С. Кудрявцев // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2018. – № 3. – С. 26-34.

Колодний Володимир Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: kolodnyi@vntu.edu.ua

Павлюк Владислав Олександрович – студент групи 2KH-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad.pav.dw@gmail.com

Kolodny Volodymyr – Candidate of Science (Engineering), docent of Intelligent Information Technologies and Automation Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kolodnyi@vntu.edu.ua

Vladyslav Pavliuk – student of Intelligent Information Technologies and Automation Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vlad.pav.dw@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЦІНИ ПРОДАЖУ БУДИНКІВ У КІНГ-КАУНТІ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію передбачення ціни продажу будинків у Кінг-Каунті методами машинного навчання та описані основні етапи розв'язання задачі.

Ключові слова: інформаційна технологія, розвідувальний аналіз даних, передбачення ціни, будинок, ознаки, моделі машинного навчання.

Abstract

Information technology for predicting the sale price of houses in King County using machine learning methods is proposed and the main stages of problem solving are described.

Keywords: information technology, exploratory data analysis, price prediction, house, features, machine learning models.

Вступ

Сьогодні ми можемо спостерігати велику кількість будинків, які продаються. Деякі з них перебувають у процесі зведення, інші вже введені в експлуатацію. При цьому вартість квадратних метрів в об'єктах значно відрізняється. Ціни залежать від типу будівлі, міста, району, техніки будівництва, площі, планування, стану та багатьох інших факторів.

У зв'язку з цим виникає питання складання правильної ціни продажу будинку. Дане питання дуже актуальне у наш час, та напевне не менш актуальним залишатиметься у найближчі роки, а можливо й у майбутньому.

Оцінка будинку – послуга, без якої не обійтись у багатьох випадках. Фактично будь-які операції з нерухомим майном вимагають розрахунку його ринкової вартості.

Необхідність визначення того, скільки коштує будинок, потрібно в різних життєвих ситуаціях, наприклад [1]:

- якщо оформляється спадщина, визначається реальна вартість будинку;
- при внесенні власності до статутного капіталу підприємства;
- якщо будинку завдано шкоди;
- власник хоче застрахувати житло;
- оцінка вартості будинку під час розлучення;
- угоди купівлі-продажу тощо.

Якщо ж йдеться про котеджне село або містечко, як, наприклад Кінг-Каунті (округ штату Вашингтон, США), то на оцінку впливатимуть внутрішня інфраструктура, віддаленість від центру, стан екології, наявність прибудинкової ділянки, охорони на території та навіть забудовник. Переваги за будь-якими пунктами підвищують цінність об'єкта, отже – і його вартість.

Метою даного дослідження є підвищення точності передбачення ціни продажу будинків у Кінг-Каунті методами машинного навчання шляхом створення інформаційної технології передбачення цієї ціни.

Інформаційна технологія передбачення ціни продажу будинків складається з розв'язання таких задач:

- вибір оптимальних інформаційних технологій;
- вибір датасету, огляд основних ознак та попереднє очищення даних;
- проведення розвідувального аналізу даних;
- вибір оптимальної моделі, створення інформаційної технології та її застосування для передбачення даних.

Результати дослідження

Для проведення дослідження використано дані США, Кінг-Каунті (по 21613 будинках) із датасету «House Sales in King County, USA» на базі платформи Kaggle, тобто без обмежень на копіювання і використання [2]. Для реалізації обрані програмні пакети та бібліотеки мови програмування Python.

Дані містять такі ознаки (рис. 1) [2]:

- дата, коли будинок був розпроданий (“date”);
- ціна будинку (“price”);
- кількість спалень у будинку (“bedrooms”);
- кількість ванних кімнат (“bathrooms”);
- площа будинку у квадратних футах (“sqft_living ”);
- площа земельної ділянки (“sqft_lot”);
- кількість поверхів будинку (“floors”);
- чи є вид на набережну (“waterfront ”);
- чи переглядали будинок (“view”);
- стан будинку за шкалою від 1 до 5 (“condition”);
- загальна оцінка, на основі системи класифікації графства Кінг за шкалою від 1 до 11 (“grade”);
- площа будинку не враховуючи підвальне приміщення (“sqft_above”);
- площа підвального приміщення будинку (“sqft_basement”);
- рік побудови (“yr_built”);
- поштовий індекс будинку (“zipcode”);
- координати розташування будинку, широта та довгота (“lat”, “long”);
- площа житлового приміщення найближчих 15 сусідів (“sqft_living15”);
- площа земельних ділянок найближчих 15 сусідів (“sqft_lot15”).

	price	bedrooms	bathrooms	sqft_living	sqft_lot	floors	waterfront	view	condition	grade	sqft_above	sqft_L
0	221900.0	3	1.00	1180	5650	1.0	0	0	3	7	1180	0
1	538000.0	3	2.25	2570	7242	2.0	0	0	3	7	2170	400
2	180000.0	2	1.00	770	10000	1.0	0	0	3	6	770	0
3	604000.0	4	3.00	1960	5000	1.0	0	0	5	7	1050	910
4	510000.0	3	2.00	1680	8080	1.0	0	0	3	8	1680	0

Рис. 1. Приклад ознак будинків, що містяться у датасеті

Проведено попереднє очищення даних. Отримавши інформацію ознак датасету виявлено, що є ознаки, які мають велику кількість нульових значень, або не несуть ніякої цінності при передбаченні, тому їх видалено, це такі ознаки, як: “zipcode”, “view”, “waterfront”, “yr_renovated”.

Після очищення даних отримано датасет з 15 ознаками по 21609 будинках.

На етапі розвідувального аналізу даних застосовано метод Describe для наступних значень квантилів (1%, 5%, 10%, 50%, 90%, 92%, 97%, 99%), наведено на рис. 2.

	price	bedrooms	bathrooms	sqft_living	sqft_lot	floors	condition	gr
count	2.161300e+04	21613.000000	21613.000000	21613.000000	2.161300e+04	21613.000000	21613.000000	2
mean	5.400881e+05	3.370842	2.114757	2079.899736	1.510697e+04	1.446213	3.409430	7.
std	3.671272e+05	0.930062	0.770163	918.440897	4.142051e+04	0.551894	0.650743	1.
min	7.500000e+04	0.000000	0.000000	290.000000	5.200000e+02	1.000000	1.000000	1.
1%	1.535004e+05	2.000000	1.000000	720.000000	1.013120e+03	1.000000	3.000000	5.
5%	2.100000e+05	2.000000	1.000000	940.000000	1.800000e+03	1.000000	3.000000	6.
10%	2.450000e+05	2.000000	1.000000	1090.000000	3.322200e+03	1.000000	3.000000	6.
50%	4.500000e+05	3.000000	2.250000	1910.000000	7.618000e+03	1.000000	3.000000	7.
90%	8.870000e+05	4.000000	3.000000	3250.000000	2.139760e+04	2.000000	4.000000	9.
92%	9.500000e+05	5.000000	3.250000	3420.000000	2.851660e+04	2.000000	4.000000	9.
93%	9.980000e+05	5.000000	3.250000	3510.000000	3.484832e+04	2.000000	5.000000	11.
94%	1.063560e+06	5.000000	3.250000	3630.000000	3.768116e+04	2.000000	5.000000	11.
96%	1.259040e+06	5.000000	3.500000	3920.000000	5.065816e+04	2.000000	5.000000	11.
97%	1.388000e+06	5.000000	3.500000	4140.000000	6.743684e+04	2.000000	5.000000	11.
99%	1.964400e+06	6.000000	4.250000	4978.800000	2.130080e+05	3.000000	5.000000	11.
max	7.700000e+06	33.000000	8.000000	13540.000000	1.651359e+06	3.000000	5.000000	11.

Рис. 2. Значення квантилів для ключових ознак будинків

З рисунка 3 видно, що суттєво відрізняється ціна будинків з квантилем 94% та 96% і мінімальним квантилем та 5%, аналогічно ціні будинку проаналізовано інші ознаки за квантилями. Це дозволило визначити межі для фільтрування аномальних значень, подане у вигляді коду на Python, рис. 3.

```
train0 = train0[(
    (train0['price'] <= 1000000) &
    (train0['price'] > 170000) &
    (train0['bathrooms'] <= 4) &
    (train0['condition'] > 2.5) &
    (train0['grade'] != 4) &
    (train0['sqft_lot15'] > 1300) &
    (train0['sqft_lot15'] < 44000) &
    (train0['sqft_lot'] > 1500) &
    (train0['sqft_lot'] < 70000) &
    (train0['sqft_living'] > 700) &
    (train0['yr_built'] > 1925) &
    (train0['bedrooms'] > 0) &
    (train0['bedrooms'] < 7)
)]
```

Рис. 3. Приклад коду на Python застосування фільтрів за верхньою та нижньою межею значень по ряду ознак

За правилом з рисунка 3 виконано фільтрування даних, яке ще зменшило датасет до 15825 будинків, гістограма для яких наведена на рисунку 4.

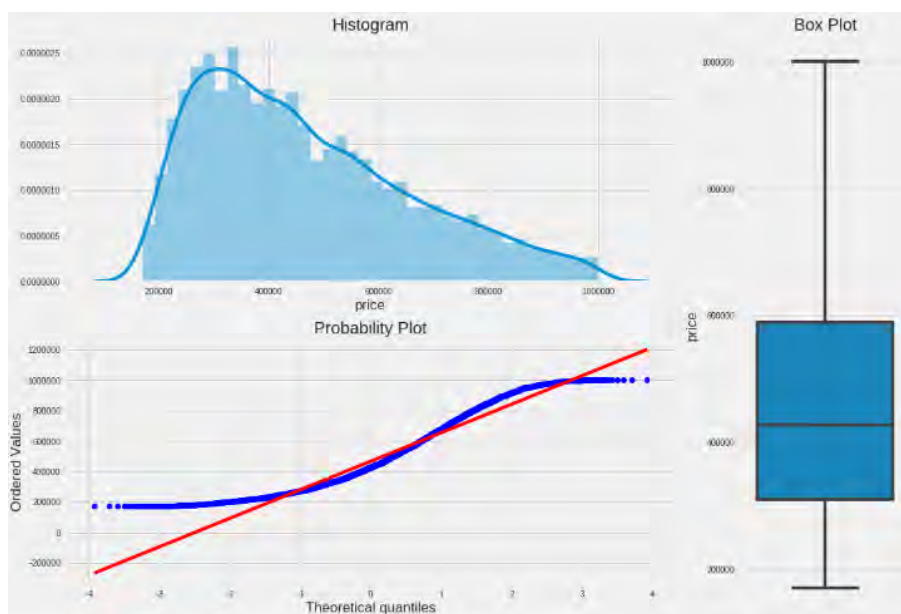


Рис. 4. Перевірка на аномальні дані методами Matplotlib, Pandas та Seaborn

З рисунка 4 видно гістограму розподілення даних за ціною будинків, більша частина будинків має ціну від 200 тис. доларів до 450 тис. доларів, будинки з ціною вищою за 800 тис. доларів трапляються рідше, підтвердженням того є діаграма «коробка з вусами» з неї теж випливає, що середня ціна будинку варіюється між значеннями 300 тис. доларів та 600 тис. доларів.

За допомогою моделей лінійної регресії, XGBoost та LGB побудовано діаграму важливості ознак (рис. 5), з якої видно, що на ціну будинку найбільший вплив мають такі ознаки, як: місце розташування будинку, площа земельної ділянки, площа будинку, площа земельних ділянок та будинків найближчих сусідів, рік побудови.

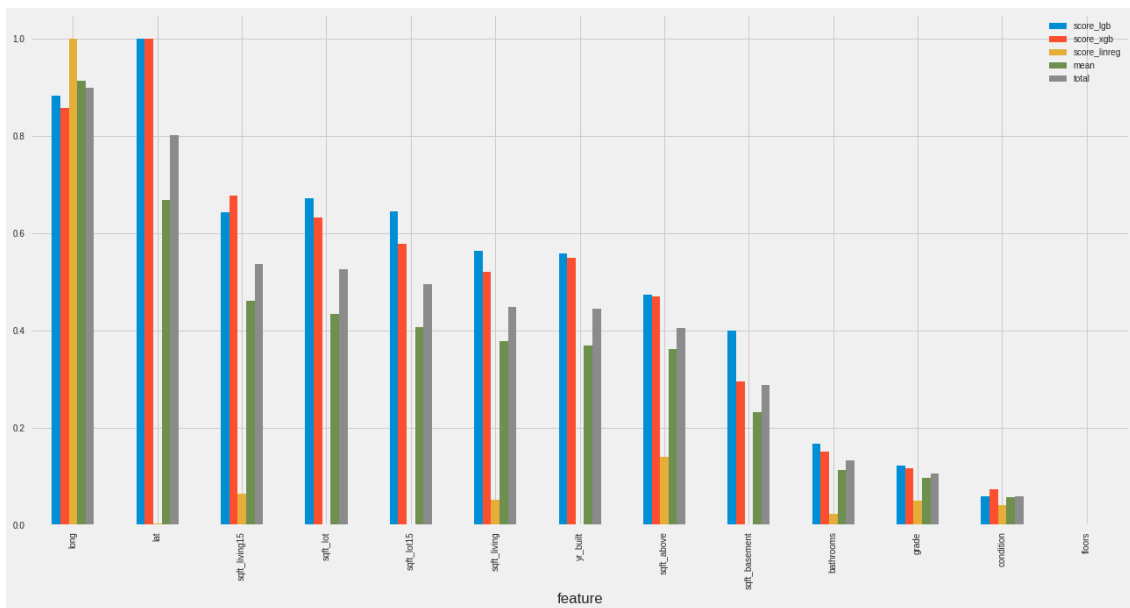


Рис. 5. Діаграма важливості ознак

Задача передбачення ціни на будинки належить до виду машинного навчання з учителем (контрольоване навчання). А одним із найкращих варіантів розв'язання даної задачі є розв'язок за допомогою моделей регресії та моделей, які побудовані на основі дерев рішень.

Для визначення ціни будинку необхідно дослідити залежність ціни від ознак того чи іншого будинку. Пропонується застосувати регресійні моделі (Random Forest Regressor, XGBRegressor, LightGBM, BaggingRegressor, ExtraTreesRegressor, LinearRegression, MLPRegressor) [3].

Їх застосування дозволило ранжувати дані за точністю R^2 -критерію (рис. 6).

	Model	r2_train	r2_test	d_train	d_test	rmse_train	rmse_test
2	LGBM	0.944	0.876	7.433	10.640	45,272.831	68,477.002
1	XGB	0.957	0.870	6.824	10.811	39,710.280	70,146.096
3	BaggingRegressor	0.971	0.845	4.836	11.915	32,426.270	76,639.934
0	Random Forest	0.971	0.844	4.739	11.912	32,595.440	76,916.280
4	ExtraTreesRegressor	0.998	0.835	0.150	12.192	8,053.410	78,946.955
6	MLPRegressor	0.698	0.693	17.724	18.181	105,393.840	107,848.410
5	Linear Regression	0.677	0.673	19.042	19.320	108,957.850	111,240.450

Рис. 6. Ранжування за R^2 -критерієм результатів передбачення моделей

Аналіз показав, що найкращою моделлю за R^2 -критерієм є модель LGBM, її застосування дозволило отримати точність передбачення 0.876.

Дане рішення є кращим за точністю від аналогів, які використовують подібні моделі, таких, як:

- «RandomForest [R-squared = 0.86]» [4];
- «House Price Predictions (R^2 0.82)» [5].

Висновки

Дослідження набору даних, що містить інформацію про продаж будинків США (Кінг-Каунті) показало, що для точного передбачення ціни потрібно провести розгорнутий розвідувальний аналіз даних, відфільтрувати помилкові та аномальні дані, відкинути недоцільні ознаки. Побудовано діаграму важливості ознак. Наступним кроком можна переходити до тренування моделей та порівняння їх точності, для визначення оптимальної.

Визначено, що для розв'язання задачі передбачення ціни доцільно обрати регресійні моделі.

Вибрано та натреновано 7 моделей. Оптимальною визначено модель LGBM, її застосування дозволило отримати точність передбачення 0.876, що є більшим за 0.86, як у найкращого аналога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проведення оцінювання будинку [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://pareto.com.ua/ua/blog/yak-provoditsya-ocinka-budinku/>
2. House Sales in King County, USA [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kaggle.com/datasets/harlfoxem/housesalesprediction>
3. Supervised Learning API Overview [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://scikit-learn.org/stable/supervised_learning.html#supervised-learning
4. RandomForest [R-squared = 0.86] [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kaggle.com/code/wrecked22/randomforest-r-squared-0-86>
5. House Price Predictions (R² 0.82) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kaggle.com/code/rotemgb/house-price-predictions-r-2-0-82>

Богачук Андрій Русланович – студент групи 2ІСТ-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fkca.2ict.bar@gmail.com.

Bohachuk Andrii R. – student of Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, 2IST-21m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fkca.2ict.bar@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПІДБОРУ МУЗИЧНОГО КОНЦЕРТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота присвячена розробці програмного забезпечення для аналізу надання рекомендацій щодо підбору музичного концерту. Розглянуто існуючі програмні рішення і їх функціональні можливості. Для подальшої розробки обрано гібридний режим функціонування з додаванням нових критеріїв для більш точної рекомендації щодо підбору музичного концерту. Проаналізовано різні підходи до вирішення задачі надання рекомендацій щодо підбору музичного концерту та обрано підхід на основі поєднання теорії експертних систем з теорією ймовірностей. Спроектовано веб-орієнтований програмний продукт для надання рекомендацій щодо підбору музичного концерту, який реалізовано мовою програмування JavaScript з використанням HTML та CSS.

Ключові слова: інформаційна технологія, надання рекомендацій, веб-клієнт, підбір музичного концерту.

Abstract

This work is devoted to the development of software for the analysis of providing recommendations for the selection of a music concert. The existing software solutions and their functionality are considered. For further development, a hybrid operating mode was chosen with the addition of new criteria for a more accurate recommendation on the selection of a musical concert. Various approaches to solving the problem of providing recommendations for the selection of a musical concert were analyzed and an approach based on the combination of the theory of expert systems with the theory of probabilities was chosen. A web-oriented software product for providing recommendations on the selection of a music concert was designed, which was implemented in the JavaScript programming language using HTML and CSS.

Keywords: information technology, provision of recommendations, web client, selection of musical concert.

Вступ

Протягом останніх 5 років у сфері світового музичного ринку відбувається стрімкий стабільний розвиток, який керується якісною музикою від професійних артистів у співпраці з талановитими та захопленими людьми в звукозаписуючих компаніях та організацій концертної діяльності по всьому світу [1]. Театри, концерти, фестивалі стають все більш популярним відпочинком не тільки серед молоді, але і людей різного віку. Існує багато різноманітної музики та «нішевого» продукту, який стає масовим [2]. Кожного дня в медіапросторі з'являються нові цікаві артисти, створюючи щось нове – звичайні рамки музичних жанрів стають все більш розмиті, а конкуренція серед виконавців і кількість концертів тільки зростає. Проте, з ростом кількості цікавих музикантів, зростає і складність пошуку та вибору концерту, необхідного під потреби відвідувача. Зважаючи на вищеописане, актуальною є задача підбору музичних концертів, які цікаві споживачу. Існує ряд квіткових онлайн операторів, які вбудовують певні критерії та фільтри до існуючих в базі концертів, щоб допомогти відвідувачу знайти те, що йому цікаво. Проте цього функціоналу явно недостатньо, оскільки користувачу треба витратити багато часу на пошук серед підбіраної бази, враховуючи насичений ринок, конкуренцію та особливості певних концертів. Саме тому задача створення інформаційної технології для надання рекомендацій щодо підбору музичного концерту є актуальною.

Результати дослідження

У ході досліджень розроблено загальну структурну схему інформаційної технології надання рекомендацій щодо підбору музичних концертів, а також структурно-функціональну схему роботи інформаційної технології.

Загалом, інформаційна технологія складається з трьох основних компонентів:

- програмний інтерфейс;
- модуль надання рекомендацій;
- база даних.

Опишемо кожен із компонентів. Програмний інтерфейс включає в себе обробку даних та виведення інформації.

Інформаційна технологія надання рекомендацій виконує функцію аналізу отриманих побажань та можливостей користувача та функцію підбору найбільш підходящого концерту згідно заданих критеріїв.

База даних виконує функцію збереження даних про існуючі концерти та їх характеристики, зокрема:

- назва гурту;
- жанр;
- місто проведення;
- локація проведення;
- ціна квитка на концерт;
- мова виконання, тощо.

Узагальнена структурна схема інформаційної технології показана на рисунку 1.

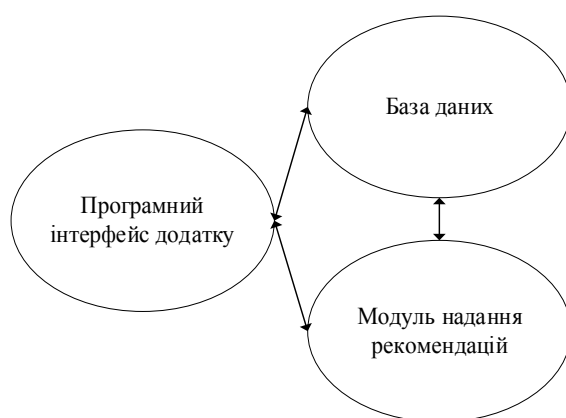


Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема інформаційної технології надання рекомендації щодо підбору музичного концерту

Структурно-функціональна схема роботи інформаційної технології показана на рисунку 2.



Рисунок 2 – Структурно-функціональна схема роботи інформаційної технології надання рекомендації щодо підбору музичного концерту

База існуючих концертів являє собою всі наявні концерти та інформацію про них, на основі яких разом з побажаннями користувача буде виконуватися надання рекомендації для підбору музичного концерту.

Інформаційна технологія реалізує декілька процесів, які розглянуті нижче:

- вибір способу підбору музичного концерту – на основі концертів, які користувач відвідував раніше або наявних побажань користувача;
- питання до користувача можуть бути різними, в залежності від того, чи відвідував він концерти раніше. Якщо так, - користувачу треба обрати з бази концертів той концерт, на якому він був раніше. В іншому випадку користувачеві буде представлений лист запитань на тему його вподобань;
- вибір заданих критеріїв виконується після того, як користувач відповів на питання, тим самим підтверджуючи обрані варіанти відповідей;
- процес обробки критеріїв відбувається одразу після того, як користувач натиснув кнопку підбору концерту, таким чином записується інформація про необхідні критерії;
- процес виконання підбору концерту виконується в програмі за допомогою формули Байєса, яка обраховує точність подібності заданих критеріїв користувача до кожного наявного в базі даних концерту;
- процес виведення результату виконується після обрахунку подібності критеріїв до кожного концерту, наявного в базі даних, підбравши лише ті, які мають найвищу оцінку подібності.

Виведення результату являє собою список концертів у web-додатку, де також описана повна інформація про кожен рекомендований концерт разом з його оцінкою подібності до критеріїв, заданих користувачем.

В роботі здійснено моделювання інформаційної технології надання рекомендацій щодо підбору концертів із використанням мови UML. UML – уніфікована мова моделювання, яка є невід’ємною частиною уніфікованого процесу розробки програмного забезпечення. UML є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи, яка називається UML-моделлю [3, 4].

На рисунку 3 зображено UML-діаграму класів інформаційної технології.

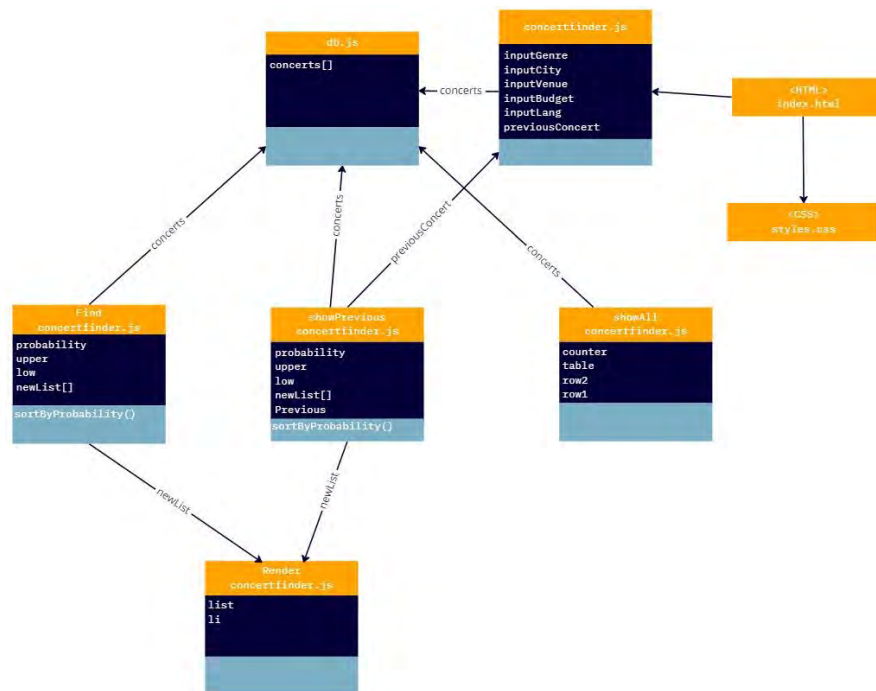


Рисунок 3 – UML-діаграма класів інформаційної технології для надання рекомендацій щодо підбору музичного концерту

Після вибору необхідних критеріїв користувачем, інформаційна технологія виводить на екран сформовані рекомендації. Вигляд інтерфейсу відображення наданої рекомендації на основі заданих критеріїв показано на рисунку 4.

Choose a genre:

Choose a city:

Choose a venue:


Choose your budget(0-100\$):

Choose a language of the artist:

Find

Results

- Name of the artist: The Unsleping
 Genre: rock
 City: Lviv
 Venue: club
 Price: 155
 Language: ukrainian
 Probability: 0.9554140127388535


- Name of the artist: Artem Pivovarov
 Genre: pop
 City: Lviv
 Venue: philarmony
 Price: 305
 Language: ukrainian
 Probability: 0.7241379310344828




Рисунок 4 – Загальний вигляд інтерфейсної форми «Відображення рекомендації на основі заданих критеріїв»

Здійснено тестування роботи розробленої інформаційної технології в контексті підвищення якості надання рекомендацій. Для цього здійснено порівняння якості надання рекомендацій на основі розробленої інформаційної технології з рекомендаціями експертів. Результати порівняння підвищення якості надання рекомендацій зображено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Таблиця порівняння наданих рекомендацій

Критерій	Задані критерії №1	Задані критерії №2	Задані критерії №3	Задані критерії №4	Задані критерії №5	Задані критерії №6
Жанр	Rock	Rap	Electronics	Indie	Pop	Rock
Місто	Kyiv	Kharkiv	Kyiv	Kharkiv	Odesa	Kyiv
Локація	Stadium	Club	Open Air	Philharmony	Open Air	Open Air
Бюджет	95\$	5\$	90\$	50\$	35\$	40\$
Мова	ukrainian	ukrainian	foreign	ukrainian	ukrainian	ukrainian
Оцінка системи	0,955	0.704	0.966	0.904	0.879	0.823
Оцінка експерта	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6

Підрахуємо середню точність наданих рекомендацій інформаційної технології та експерта. Точність (інформаційна технологія):

$$A_{IT} = \frac{0,955 + 0,704 + 0,966 + 0,904 + 0,879 + 0,823}{6} = 0,871.$$

Точність (експерт):

$$A_E = \frac{0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,6}{6} = 0,76.$$

Розрахуємо відсоток підвищення якості надання рекомендацій розробленою інформаційною технологією:

$$I = \frac{A_{IT}}{A_E} * 100\% = \frac{0,871}{0,76} * 100\% = 11,4\%$$

Таким чином, в ході тестування створеного програмного продукту перевірено його роботу згідно встановлених критеріїв, що також забезпечило підвищення якості надання рекомендації щодо підбору музичного концерту на 11,4%.

Висновки

Отже, в ході проведення досліджень досягнуто розширення функціональних можливостей інформаційної технології та підвищення якості надання рекомендацій щодо підбору музичних концертів за рахунок застосування інтегрованого підходу із поєднанням моделей і методів теорії експертних систем та теорії ймовірностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Максимум звуку: Світовий музичний ринок зріс на 10% [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://investory.news/maksimum-zvuku-svitovij-muzichnij-rinok-zris-na-10/>
2. Музичний ринок України: 7 ключових висновків з дослідження [Електронний ресурс] – режим доступу: https://lb.ua/culture/2020/10/20/468513_muzichnij_rinok_ukraini_7_klyuchovih.html
3. Загальна характеристика UML [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.informicus.ru/default.aspx?SECTION=6&id=73&subdivisionid=2>
4. Уніфікована мова моделювання UML [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://www.znannya.org/?view=uml>

Стойко Максим Ігорович – студент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: maksym.stoiko2000@gmail.com.

Ярова Олена Андріївна – студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Яровий Андрій Анатолійович – док. техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Stoyko Maksym Igorovych – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maksym.stoiko2000@gmail.com.

Yarova Olena Andriivna – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Yaroviyi Andrii Anatoliyovych – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОЮ СИСТЕМОЮ ОПАЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано основні переваги системи мобільного додатку для управління децентралізованим опаленням, перед аналогами. Описана основна функціональність, обрані інструменти та технології для розроблюваного додатку.

Ключові слова: децентралізована система опалення, мобільний додаток, протокол Bluetooth Low Energy.

Abstract

The main advantages of the mobile application system for managing decentralized heating compared to analogues have been analyzed. The main functionality, selected tools and technologies for the developed application are described.

Keywords: decentralized heating system, mobile application, Bluetooth Low Energy protocol.

Вступ

На сьогодні без мобільних телефонів важко уявити собі життя. Мобільні додатки допомагають виконувати найрізноманітніші дії у різних сферах життя, від повсякденності до виробничого сегменту.

У наслідок сучасних реалій, щоденно виникає потреба у економії енергетичних ресурсів. Як не дивно мобільні додатки у цій сфері є досить розповсюдженими та популярними. Це програмне забезпечення дозволяє керувати багатьма предметами або системами в домі, зокрема децентралізованою системою опалення.

Результати дослідження

Керування системою опалення за допомогою мобільного телефону є сьогодні досить популярним та розповсюдженим. Воно і не дивно, оскільки така можливість дозволяє користувачу майже не прикладати зусиль для управління температурним режимом у будинку, а також дозволяє гнучко налаштувати мікроклімат у помешканнях в залежності від побажань користувача. Дивлячись на їх практичність та користь, яку вони приносять, здавалося б такі системи повинні бути встановлені майже у кожному будинку, але основною проблемою таких систем є їх дороговартість. Також не менш значною проблемою є необхідність прив'язки таких систем до мережі Інтернет, так як саме через неї користувачі можуть керувати температурним режимом, що є недоцільним та непрактичним для деяких користувачів.

Через зазначені вище недоліки було прийнято рішення створити свою систему управління децентралізованим опаленням, яка являє собою контролер на базі плати Arduino ESP32 та мобільний додаток для керування ним. Ця система дозволить керувати роботою електронагрівальних приладів, які будуть підключатися через контролер. Вона буде значно дешевшою від аналогів, що дозволить використовувати її майже кожній людині. По суті пристрій являє собою розумну розетку із влаштованим датчиком температури повітря, який буде керуватися за допомогою протоколу BLE через мобільний додаток. Ці можливості надають перевагу у користуванні, адже така система не буде прив'язана до необхідності використання мережі Інтернет, що є практичним в місцях де цього покриття немає.

Мобільний додаток створений на базі мови програмування JavaScript, а саме фреймворку React Native. Вибір мови програмування не випадковий, оскільки даний фреймворк дозволить розробити мобільний додаток під обидві мобільні операційні системи – Android та iOS, адже він кросплатформений. Дана можливість надає перевагу у написанні коду, оскільки код пишеться лише раз, а додаток працює на обох типах операційної системи. Ще одним плюсом обраного стеку технологій, є підтримка безлічі додаткових бібліотек, зокрема для роботи із протоколом BLE.

Усі основні функції, такі як: сканування пристроїв та з'єднання із ними, передача та отримання даних, а також забезпечення безпечного з'єднання та обмін даними, підтримуються програмою. Це

означає, що розроблюваний додаток буде працювати безперебійно та з досягненням усіх вимог безпеки.

На даному етапі, додаток виконує лише функцію передачі інформації на контролер, а саме передача температури повітря, для подальшого встановлення на контролері. В подальшій розробці, буде реалізована можливість встановлення графіків роботи контролера в залежності від температури, для можливості гнучкого налаштування температурного режиму. Ще однією корисною функцією буде відстеження температурного режиму у вигляді графіків, що дозволить проаналізувати та налаштувати мікроклімат біля обігрівального елемента найкращим чином.

У додатку передбачені дії у відповідь на збої та помилки у роботі. До прикладу у відповідь на непередбачуване роз'єднання мобільного телефону із контролером, додаток спробує з'єднатися кілька разів, а потім виведе помилку на екран, що дозволить користувачу зрозуміти проблему та вирішити її. Також додаток буде здійснювати додаткову перевірку отриманих та відправлених даних за допомогою алгоритму контрольних сум, це дозволить виключити можливість збоїв додатку в наслідок отримання некоректної або пошкодженої інформації.

Наявна функція передачі температури на контролер була протестована в емуляторах Android Studio та Xcode. Також функціональність була перевірена за допомогою фізичного пристрою на базі операційної системи Android.

В подальшій розробці буде додано функціональність, яка стосується графіків роботи та відстеження температурного режиму за допомогою графіків. Дана функціональність залежить від прошивки контролера, саме тому додаток повинен розроблятися поступово, в залежності від розробки контролера, щоб запобігти збоїв та помилок.

Висновки

У даній роботі було описано основну ідею та мету розробки мобільного додатку для керування децентралізованою системою опалення. Обрано та обгрунтовано інструменти для розробки та тестування, а також були наведені основні переваги даної системи та описано існуючу і майбутню функціональність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. React Native. Learn once, write anywhere. : веб-сайт URL: <https://reactnative.dev/>. (дата звернення : 16.12.2022).
2. Best Energy And Security Apps For Your Home : веб-сайт URL: <https://www.forbes.com/uk/advisor/energy/top-energy-and-security-apps-for-your-home/> (дата звернення : 16.12.2022).
3. Bluetooth® Technology Website: веб-сайт URL: <https://www.bluetooth.com/> (дата звернення : 16.12.2022).

Лішук Андрій Романович – студент групи 2AKIT-21m, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail : a.r.lishchuk@gmail.com

Науковий керівник: **Дубовий Володимир Михайлович** - д-р. техн. наук, професор кафедри КСУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail : v.m.dubovoy@gmail.com

Lishchuk Andrii R. – student of 2AKIT-21m group, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : a.r.lishchuk@gmail.com

Supervisor: **Dubovoi Volodymyr.** – Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, v.m.dubovoy@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ HTTP ЗАПИТІВ З АНОМАЛЬНОЮ ПОВЕДІНКОЮ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

Проаналізовано існуючі комерційні загальнодоступні рішення виявлення HTTP запитів з аномальною поведінкою, запропоновано новий формат програмного продукту для виконання задачі аналізу. Проаналізовано способи машинного навчання для виявлення аномалій. Виконано аналіз усіх даних з набору та запропоновано власну модель HTTP запиту для машинного навчання. Розглянуто кореляції між ознаками. Для імплементації обрано модель дерева рішень відштовхуючись від оцінок роботи моделей машинного навчання. Спроектовано швидкісний мікросервіс, що є носієм інформаційної технології для виявлення HTTP запитів з аномальною поведінкою та усуває недоліки існуючих аналогів, не потребуючи втручання технічного спеціаліста, знань предметної області та тривалого навчання.

Ключові слова: *виявлення аномалій, машинне навчання, дерево рішень, HTTP запит.*

Abstract

Existing commercial publicly available solutions for detecting HTTP requests with anomalous behavior are analyzed, and a new software product format is proposed for performing the analysis task. Methods of machine learning to detect anomalies are analyzed. Analysis of all data from the set was performed and a custom HTTP request model was proposed for machine learning. Correlations between features are considered. For implementation, a decision tree model was chosen based on the performance evaluations of machine learning models. A high-speed microservice is designed, which is a carrier of information technology for detecting HTTP requests with anomalous behavior and eliminates the shortcomings of existing analogues, without requiring the intervention of a technical specialist, knowledge of the subject area and long-term training.

Keywords: *anomaly detection, machine learning, decision tree, HTTP request.*

Вступ

Сучасне життя напряму залежить від інтернету. Його значимість важко переоцінити, адже з ним пов'язане навчання, робота, комунікація, відпочинок. Інтернет дав можливість реалізувати безліч ідей та задумів, починаючи зі звичайного обміну даними на відстані. Він однозначно спростив людське життя та покращив ефективність будь-якої діяльності.

Будь-який веб-додаток, що відіграє серйозну роль, повинен бути захищеним. Що вагоміший вплив веб-додатку на ті чи інші процеси – тим вищі повинні бути вимоги до якості його захисту. Зазвичай, атаки на інтернет-ресурси спрямовані з метою унеможливлення доступу користувачів, але існують атаки, мета яких – зміна або викрадення чутливих даних.

Одним із найпоширеніших методів нападу є насичення атакованого комп'ютера або мережевого устаткування великою кількістю зовнішніх запитів (часто безглузвих або неправильно сформульованих) таким чином атаковане устаткування не може відповісти користувачам, або

відповідає настільки повільно, що стає фактично недоступним. Взагалі відмова сервісу здійснюється:

- 1) примусом атакованого устаткування до зупинки роботи програмного забезпечення/устаткування або до витрат наявних ресурсів, внаслідок чого устаткування не може продовжувати роботу;
- 2) заняттям комунікаційних каналів між користувачами і атакованим устаткуванням, внаслідок чого якість сполучення перестає відповідати вимогам.

Якщо атака відбувається одночасно з великої кількості IP-адрес, то її називають розподіленою (англ. Distributed Denial-of-Service — DDoS) [1]. Один із найпоширеніших способів реалізації такої атаки полягає у виконанні HTTP запитів.

Відомо, що для детектування комп'ютерних атак часто використовують аналіз ряду ознак комп'ютерного трафіку. Для підвищення ефективності такого детектування дуже важливо не лише забезпечити відбір з доступної множини ознак найінформативніших, а й визначити таке їх сполучення, яке дасть змогу найточніше, найповніше та найшвидше здійснювати детектування, вказуючи наявність та прогнозований вид атаки. Таким чином, важливість відбору ознак для задачі детектування комп'ютерних атак не викликає сумнівів [2].

Результати дослідження

Проведено аналіз предметної області, розглянуто та проаналізовано аналоги, виявлено їх недоліки та переваги. Відштовхуючись від недоліків, поставлено задачу для створюваної інформаційної технології, серед переваг якої буде відсутність необхідності втручання технічного спеціаліста, знань з предметної області та тривалого навчання.

Базуючись на висновках теореми про відсутність безкоштовних сніданків [3], задля дотримання високоточних результатів, досліджено та виконано практичну перевірку сучасних моделей машинного навчання, задача яких пов'язана з класифікацією об'єктів.

Використовуючи набір даних NF-UNSW-NB15 [4], проаналізовано кореляцію між змінними:



Рисунок 1 – Кореляція між змінними набору даних

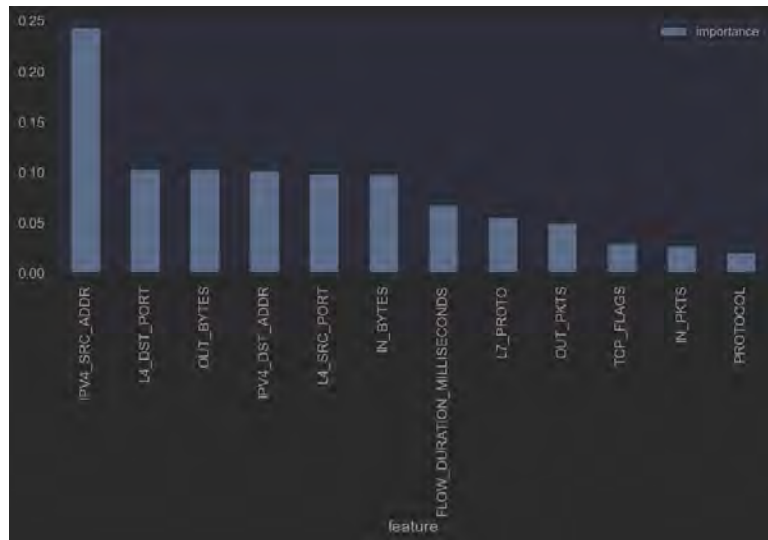


Рисунок 2 – Графік важливості ознак для обраної моделі

На основі незалежного тестування результатів моделей обрано дерево рішень в якості головної моделі машинного навчання, що також було обрано у роботі «Зменшення кількості інформативних ознак для задачі детектування комп'ютерних атак» [2]. Відштовхуючись від найвпливовіших ознак, виявлених на етапі обирання ознак, запропоновано та визначено модель HTTP запиту, що була застосована на етапах машинного навчання:

```
['L4_SRC_PORT',
 'L4_DST_PORT',
 'L7_PROTO',
 'IN_BYTES',
 'OUT_BYTES',
 'OUT_PKTS',
 'TCP_FLAGS',
 'FLOW_DURATION_MILLISECONDS',
 'IPV4_SRC_ADDR',
 'IPV4_DST_ADDR']
```

Рисунок 3 – Обрані ознаки для моделі HTTP запиту

Визначена модель при машинному навчанні дала наступні результати при ентропічній математичній моделі дерева рішень:

```
Decision Tree Classifier evaluation

Cross Validation Mean score:
0.9660818350038441
Accuracy:
0.9909441663646693
Confusion matrix:
```

Рисунок 4 – Результат дерева рішень

Ентропія - це кількість інформації, необхідна для точного опису деякої вибірки. Отже, якщо зразок однорідний, це означає, що всі елементи подібні, тоді ентропія дорівнює 0, інакше, якщо зразок поділено порівну, ентропія дорівнює максимум 1.

Отже, ліва чаша має найменшу ентропію, середня чаша має більшу ентропію, а права чаша має найвищу ентропію.

Математично [5]:

$$Entropy = \sum_{i=1}^n p_i * \log(p_i); \quad (1);$$

Для усунення недоліків існуючих аналогів-сервісів, розроблено мікросервіс на базі фреймворку FastAPI. Перевага такого мікросервісу в його швидкості та легковисності, простоті структури та лаконічності в загальному.

Загальна схема роботи інформаційної технології зображена на рисунку 5.



Рисунок 5 – Загальна схема алгоритму роботи інформаційної технології для виявлення HTTP запитів з аномальною поведінкою

Загальна схема алгоритму роботи модуля, що аналізує дані з HTTP запитамі зображена на рисунку 6.



Рисунок 6 – Схема алгоритму роботи модуля, що аналізує дані з HTTP запитам

Висновки

Базуючись на висновках теореми про відсутність безкоштовних сніданків, задля дотримання високоточних результатів, досліджено та виконано практичну перевірку сучасних моделей машинного навчання, задача яких пов'язана з класифікацією об'єктів. На основі результатів моделей обрано дерево рішень в якості головної моделі машинного навчання. Відштовхуючись від найвпливовіших ознак, виявлених на етапі обрання ознак, визначено модель запиту, яка була застосована на етапах машинного навчання.

Інформаційну технологію імплементовано на основі мікросервісу, усунувши недоліки як точності навчання, так і необхідності втручання технічного спеціаліста.

Дані дослідження в подальшому можливо використати для створення нових моделей HTTP запитів з метою підвищення точності та якості ознак на етапі їх вибору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. DoS-атака [Електронний ресурс] Режим доступу – www.wikiwand.com/uk/DoS-атака
2. Арсенюк І.Р., «Зменшення кількості інформативних ознак для задачі детектування комп'ютерних атак» [Електронний ресурс] Режим доступу – <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2018/paper/view/5097/4306>
3. No Free Lunch in search and optimization [Електронний ресурс] Режим доступу – wikiwand.com/en/No_free_lunch_in_search_and_optimization
4. ML-Based NIDS Datasets [Електронний ресурс] Режим доступу – https://staff.itee.uq.edu.au/marius/NIDS_datasets/#RA5
5. Math behind Decision Tree Algorithm [Електронний ресурс] Режим доступу – <https://ankitnitjsr13.medium.com/math-behind-decision-tree-algorithm-2aa398561d6d>

Зелений Владислав Євгенович – студент групи 2КН-21м, Факультет Інтелектуальних Інформаційних Технологій та Автоматизації, Вінницький Національний Технічний Університет, м. Вінниця, email: vladyslavzelenyi@gmail.com

Арсенюк Ігор Ростиславович – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vladyslav Zelenyi – Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vladyslavzelenyi@gmail.com

Ihor Arsenyuk – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ, ЩО БАЗУЄТЬСЯ НА ОСНОВІ ГЕОЛОКАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі приділено увагу підходу до побудови мобільної соціальної мережі, що базується на основі геолокації.

Ключові слова: геолокація, соціальна мережа, геолокаційна соціальна мережа.

Abstract

This work focuses on the approach to building a mobile social network based on geolocation.

Keywords: geolocation, social network, geolocation social network.

Вступ

На сьогоднішній день досить важливою є проблема достовірності інформації. У теперішній час колосальної швидкості передачі і поширення даних це питання є питанням інформаційної безпеки особистості, суспільства і навіть держави [1].

Інформація може вважатися достовірною, якщо вона взята з першоджерела, а також, якщо є фото- та відео підтвердження. Але проблема фото- та відео матеріалів полягає у тому, що їх можна створити в одному місці, а пізніше написати, що даний матеріал створений зовсім в іншому місці, завдяки чому ввести в оману багатьох людей. Для того, щоб підтвердити достовірність фото та відео необхідно при їх створенні фіксувати локацію, де вони були опубліковані.

Саме тому для вирішення даної проблеми актуальним є створення соціальної мережі у якій при публікації фото, відео тощо, для даних матеріалів буде фіксуватися їх геолокація.

Метою даної роботи є покращення комунікації між користувачами та підвищення достовірності інформації шляхом створення соціальної мережі, що базується на основі геолокації.

Об'єктом дослідження є процес обміну інформації між користувачами за допомогою засобів соціальних мереж, що базуються на основі геолокації.

Предметом дослідження є структура моделі комунікації між користувачами засобами соціальної мережі, що базується на основі геолокації.

Підхід до побудови соціальної мережі, що базується на основі геолокації

Існує досить велика кількість соціальних мереж, у яких використовується геолокація. Щоб знайти підхід до побудови власної соціальної мережі, що базується на основі геолокації необхідно розглянути деякі аналоги.

Instagram. При створенні публікації в Instagram користувач може прикріпити до неї вже створену геолокацію зі списку. Якщо ж в списку геолокацій немає тієї, яка йому потрібна, він може її створити на сторінці у Facebook. Геолокація відображається в публікації, при переході на яку показуються популярні та нещодавні публікації з цією геолокацією, а також положення на карті [2, 3].

Foursquare. Дана мережа є геолокаційною соціальною мережею. Принцип створення публікації схожий як і в Instagram: при створенні публікації користувач прикріплює вже готову геолокацію, а бо ж створює нову. При відвідуванні цього ж місця іншим користувачем він побачить публікації зроблені попередніми користувачами. Також в даній мережі показуються цікаві місця, які знаходяться поруч [4].

Для того, щоб використання даної соціальної мережі було максимально гнучким і можна було створювати публікації в будь-якому місці соціальна мережа має бути розроблена з розрахунком на мобільні пристрої.

Роботу даної мобільної соціальної мережі можна поділити на три ключові частини: процес створення публікації, відображення публікацій, і надходження сповіщень користувачам.

При створенні публікації до неї буде прикріплюватися геолокація, яка базується на поточному місцезнаходженні користувача. В залежності від того, який тип публікації захоче створити користувач, він буде мати змогу опублікувати фото, відео, текст, звукове повідомлення, а також створити подію, присвячену певній тематиці, та запросити на неї користувачів. Створення публікації можливе лише з того пристрою з якого було зроблене фото, зняте відео, записаний звук тощо.

Відображення постів відбувається двома шляхами: у стрічці новин (у фіді) та на карті, оскільки кожна публікація має свою геолокацію. На карті публікації різних типів позначаються різними маркерами, що дозволяє користувачам краще орієнтуватися на карті.

Користувач може отримувати сповіщення від певної локації, коли там публікується пост та якщо користувач підписаний на дану локацію. Також користувач може отримувати сповіщення, якщо пост публікується поруч із користувачем. В налаштуваннях користувач може вказати у радіусі скількох метрів він бажає отримувати сповіщення.

В якості архітектури даної соціальної мережі буде використано мікросервісну архітектуру. Даний підхід дозволить розподілити навантаження на основний сервер, що покращить його швидкодню, а також дозволить підтримувати кожен сервіс окремо, не вносячи зміни в інші [5]. Архітектуру даної соціальної мережі наведено на рисунку 1.

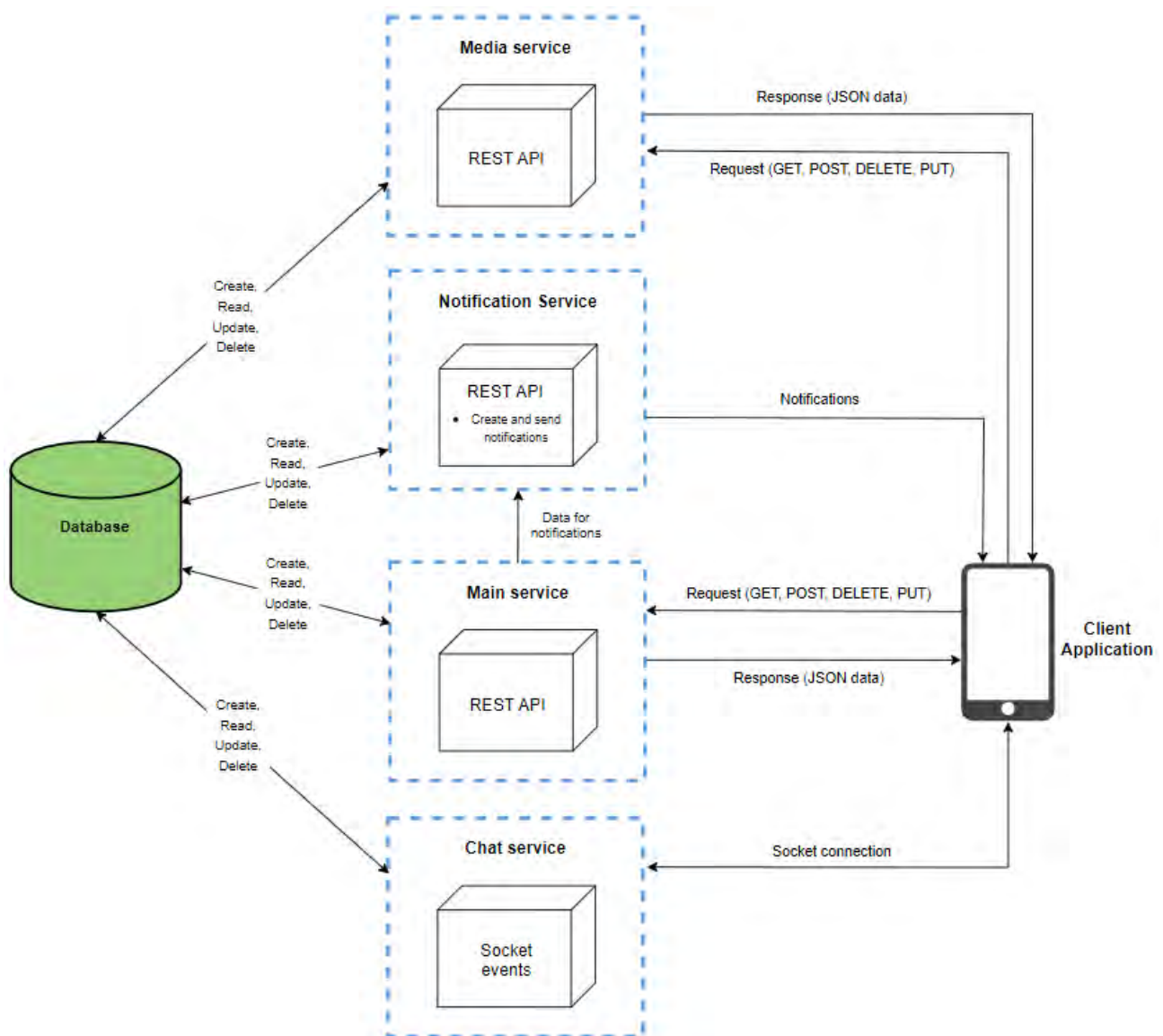


Рисунок 1 - Архітектура соціальної мережі, що базується на основі геолокації

Висновок

Отже, завдяки інформатизації повсякденного життя та збільшенню ролі інформації в житті суспільства, її достовірність стає під великим питанням. Саме тому є сенс створення геолокаційної мобільної соціальної мережі, в якій буде фіксуватися геолокація створеної публікації. Основними моментами в підході до створення подібної соціальної мережі є – процес створення публікації із врахуванням геолокації, відображення публікацій, і надходження сповіщень користувачам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Достовірність інформації: питання честі чи рудимент?.. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://detector.media/infospace/article/38822/2008-06-05-dostovirnist-informatsii-pytannya-chesti-chy-rudyment/>, вільний.
2. Геолокація в Instagram: як створити, додати, змінити і налаштувати [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://vidpoviday.com/heolokatsiia-v-instagram-iak-stvoryty-dodaty-zminyty-i-nalashtuvaty>, вільний.
3. Як додати місце в Instagram [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.soringcrepair.com/how-add-geolocation-in-instagram/>, вільний.
4. Foursquare – геолокація із людським обличчям [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kopychynsi.com.ua/archive/vid-redaktsiyi/foursquare/>, вільний.
5. Мікросервісна архітектура [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/@IvanZmerzlyi/microservices-architecture-461687045b3d>, вільний.

Дусанюк Олександр Сергійович – студент групи ІАКІТ-22м, факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, aleksdusanuyk45@gmail.com

Кветний Роман Наумович – професор, д.т.н., Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, rkvyetnyy@vntu.edu.ua

Dusaniuk Oleksandr S. – student of ІАКІТ-22m, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, aleksdusanuyk45@gmail.com

Kvyetnyy Roman N. – professor, Doctor of Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, rkvyetnyy@vntu.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано реалізацію інформаційної технології інтелектуальної обробки зображень, що дозволяє підвищити швидкість обробки цифрових зображень для подальшого використання в додатках, які спеціалізуються на обробці зображень і потребують швидкого інструменту для перетворення та аналізу даних.

Ключові слова: обробка зображень, гістограма, інформаційна технологія.

Abstract

The implementation of information technology of intelligent image processing is proposed, which allows to increase the speed of digital image processing for further use in applications that specialize in image processing and require a fast tool for data transformation and analysis.

Keywords: image processing, histogram, information technology.

Вступ

На сьогоднішній день отримання, обробка та подальше використання цифрових зображень відіграють важливу роль у наукових дослідженнях, промисловості, інформаційних системах та медицині. Багато прикладів використання цифрових вказують на те, що вони використовуються у всіх сферах, де використовуються інформаційні технології [1]. Інтелектуальна обробка зображень є важливою областю застосування сучасних комп'ютерних технологій. Вона є одним із пріоритетних напрямів науки і техніки. Це пояснюється тим, що зображення використовуються як засіб отримання візуальної інформації в системах спостереження, технічного зору, відеотелефонії, телебачення, автономних інтелектуальних системах, телемедицині тощо. Візуальна якість сприйняття зображення, стиснення даних для зберігання та передачі по каналах зв'язку, а також аналіз, розпізнавання та інтерпретація візуальних зображень для прийняття рішень відіграють додаткову важливішу роль [2].

Основна частина

Розвиток інформаційних технологій призводить до активного розвитку методів цифрової обробки сигналів. Цей процес посилюється інтеграцією сучасних комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Особливого розвитку в сучасних умовах набувають методи цифрової обробки зображень, оскільки вони складають значну частину загального трафіку мультисервісних мереж. Доречним і актуальним науково-практичним завданням є діяльність, пов'язана з удосконаленням наявних та розробкою нових методів інтелектуальної обробки зображень [3].

Аналіз багатьох джерел дозволяє виділити найбільш часто використовувані методи обробки: операція згортки в просторовій області; фільтрація в просторово-частотній області; корекція затінення (вирівнювання яскравості в полі зображення); нелінійне амплітудне перетворення сигналу зображення; операція зіставлення з порогом; бінаризація зображення; рангова фільтрація; процедури локального усереднення; градієнтні перетворення; інтерполяція зображень у просторовій області; інверсія зображення; аналіз логічних зв'язків в зображенні; підсумовування і віднімання зображень; знайти крайні на малюнку. В окрему групу можна виділити геометричні перетворення зображень: масштабні перетворення (збільшення, зменшення), поворот. Процедури функціонального перетворення: перетворення Фур'є; косинус; пазуха; Трансформація Адамара та ін [4].

На сьогоднішній день впровадження методів обробки зображень має величезний вплив на багато технологічних організацій. Наведемо деякі з найбільш корисних переваг обробки зображень, незалежно від сфери діяльності [5]:

- Цифрове зображення може бути доступним у будь-якому бажаному форматі (покращене зображення, рентгенівський знімок, фотонегатив тощо);
- Допомогає покращити зображення для інтерпретації людиною;

- Інформацію можна обробляти та витягувати із зображень для машинної інтерпретації;
- Пікселі на зображенні можна регулювати до будь-якої бажаної щільності та контрастності;
- Зображення можна легко зберігати та отримувати;
- Обробка дає можливість легко передавати зображення в електронному вигляді стороннім постачальникам.

Інформаційна технологія розроблена для додатків, які спеціалізуються на обробці зображень і потребують швидкого інструменту для перетворення та аналізу даних. Таким чином, інформаційна технологія обробляє зображення, реалізує гістограми RGB-каналів та яскравість для подальшої обробки фотографій або використання цієї технології у фото-програмах для кращого автофокусування. Інформаційна технологія також містить обробку зображень, яка полягає у зміні яскравості зображення, щоб мати можливість продовжувати працювати з його обробкою.

Основними вимогами до інформаційної технології слід зазначити наявність наступних особливостей:

- наявність головної сторінки з меню;
- можливість перегляду гістограми вхідного зображення;
- можливість вибору каналу для побудови гістограми;
- можливість завантаження зображення безпосередньо з програми.

Інтелектуальна обробка зображень потребує великої обчислювальної потужності. Вхідними даними інформаційної технології є зображення, яке необхідно обробити, проаналізувавши його спектр. Структурна схема інформаційної технології інтелектуальної обробки зображень наведено на рис. 1.



Рис. 1 – Структурна схема інформаційної технології інтелектуальної обробки зображень

Оскільки обробка здійснюється програмно, користувачеві потрібно лише завантажити зображення. Після отримання вхідних даних – відбувається його подальша обробка, після чого можна переглянути гістограми даного зображення. Інформаційна технологія здатна автоматично опрацьовувати всю доступну вхідну інформацію, а також вивести результат у доступному форматі, забезпечивши зручність та зрозумілість подання інформації.

Висновок

Наразі використовується невелика кількість рішень для обробки та аналізу зображень, і кожне має ряд переваг та недоліків [6]. Так як на сьогоднішній день існують тільки громіздкі системи обробки зображення, які мають певне призначення та спеціалізований функціонал для подальшої роботи з зображенням, багато з яких мають певні недоліки щодо швидкості роботи, або ж не мають безкоштовної версії, тому розробка інформаційної технології інтелектуальної обробки зображень є актуальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Талах М. В. Інтелектуальний аналіз сигналів та зображень : навч. посіб. Чернівці : ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2015. 326 с.
2. Dash L., Chatterji B.N. Adaptive contrast enhancement and de-enhancement // Pattern Recognition, 1992. V. 24. № 4. P.289–302.
3. Косаревич Р. Я. Обробка зображень методами штучного інтелекту : навч. посіб. Львів : НУЛП, 2015. 452 с.
4. Суботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: навч. посіб. Запоріжжя : ЗНТУ, 2008. 341 с.
5. Munteanu C., Rosa A. Gray-Scale Image Enhancement as an Automatic Process Driven by Evolution // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. – 2004. – V. 34. – P. 1292–1298.
6. Tvoroshenko, I.S., and Kramarenko, O.O. Software determination of the optimal route by geoinformation technologies. Radio Electronics Computer Science Control. 2019. Vol. 3. pp. 131–142.

Колодний Володимир Володимирович – к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua.

Побережник В'ячеслав Русланович – студент групи ІКН-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kolodnyi Volodymyr Volodymyrovych – Associate Professor of the Computer Science Department, Faculty of the Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kolodnyi@vntu.edu.ua

Vyacheslav Poberezhnyk – student of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ БАГАТОКОРИСТУВАЦЬКОГО РАНЖУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано покращення алгоритму багатокористувацького ранжування зображень, що дає змогу розширити функціональні можливості програм ранжування.

Ключові слова: ранжування, прийняття рішень, зображення, веб-додаток.

Abstract

An improvement of the multi-user image ranking algorithm is proposed, which makes possible to expand the functionality of ranking programs.

Keywords: ranking, decision-making, image, web application.

Вступ

Зі швидким зростанням обсягів інформації навколо нас та бурхливим розвитком інформаційних технологій вміння швидко прийняти правильне рішення стає все важливішим. Одними з-поміж найскладніших є неструктуровані задачі прийняття рішень в умовах невизначеності; один з найкращих шляхів їх вирішувати – активувати інтуїцію особи (групи), що приймає рішення [1].

Результати дослідження

В ході аналізу предметної області розглянуто галузь теорії прийняття рішень та наявні методи ранжування. За основний метод особистого ранжування обрано метод попарних порівнянь, який полягає у визначенні переваг у парах елементів. Крім того, для ОНР найпростішим і найнадійнішим буде одночасне порівняння щонайменшої кількості об'єктів – двох, яке добре описано апаратом бінарних відношень та попарних порівнянь [2].

Поєднання особистих ранжувань у спільне можна виконувати різними способами. Преференційне голосування ((з)ранжоване, рейтингове) – це будь-яка система голосування, за якої виборці розташовують своїх кандидатів (або варіанти) по порядку у своїх відповідних бюлетенях [3]. Саме його обрано для реалізації поставленої задачі.

На основі огляду розроблено метод багатокористувацького ранжування для інтелектуальної системи. Систему спроектуємо таким чином, щоб спочатку оброблялися вибори окремого користувача та формувалося його особисте ранжування, а потім результати усіх користувачів об'єднувалися в підсумкове ранжування. Враховуючи усі використані методи та дії, які має виконати користувач, схему проведення багатокористувацького ранжування можна зобразити як показано на рисунку 1.

Для особистого ранжування використаємо метод попарного порівняння, а саме надаватимемо користувачу по два зображення. Як вже сказано, це найпростіший і найнадійніший спосіб, який застосовує бінарні відношення та попарні порівняння. Недоліками буде ігнорування контексту вибору та можливості, що ОНР здатен на ширше ранжування, проте простота і швидкість переважають їх. Порівняння буде вважатися однокритеріальним – згідно з метою отримати швидке впорядкування на основі швидкої реакції користувача не варто вводити додаткові оцінки, а задовольнитися єдиною.

Заповнення матриці попарних порівнянь відбуватиметься відповідно до того, що вноситиме користувач. Оцінка «1» означає рівність елементу рядка та стовпчика; «9» – найбільшу перевагу; усі числа між ними відповідно різні ступені переваги. В оберненій парі оцінка буде оберненим дробом. Елементи власного вектора обчислюються як корінь степеня N із добутку елементів відповідного

рядка матриці:

$$b = \sqrt[N]{\prod_{i=1}^N a_i}$$

Ці значення унормуємо (ділимо кожен окремий на суму всіх) й отримуємо вагові коефіцієнти, за якими впорядковуємо альтернативи.

$$w = \frac{b_i}{\sum_i b}$$

Підрахунок голосів усіх користувачів можна здійснювати різними способами. Найдоцільнішим виглядає рейтингове голосування. Від учасників вимагається заповнити ранжування альтернативами. Спочатку підраховуються всі голоси за перше місце. Якщо хтось здобув достатню порогову кількість голосів – він здобуває місце. Також в кожному раунді найнижче місце вибуває, а голоси переходять до другого у відповідному ранжуванні і так до кінця. Для суперечливих випадків розраховуватимемо тайбрейкер, для якого кожне наступне місце важить стільки, скільки і 2/3 попереднього.

Структурна схема архітектури системи багатокористувацького ранжування зображень зображена на рисунку 2.



Рисунок 1 – Схема проведення багатокористувацького ранжування



Рисунок 2 – Структурна схема архітектури системи багатокористувацького ранжування зображень

Висновки

Запропоновано інформаційну технологію багатокористувацького ранжування зображень. Головна відмінність полягає у поєднанні методів ранжування, а саме попарного порівняння, та преференційного голосування, яке використовується у поданій моделі для створення спільного підсумкового ранжування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. В. Колодний, В. О. Дикун Інформаційна технологія багатокористувацького ранжування зображень / у матеріалах конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2023)», Вінниця
2. Колодний В. В., Основи теорії прийняття рішень. Навчальний посібник. – Вінниця: ВДГУ, 2003. — 70 с.
3. Ranked voting [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Ranked_voting
4. Індивідуальне і групове прийняття рішень [Електронний ресурс]. Режим доступу – <http://reci.pp.ua/1413-individualnoe-grupповое-prinyatie.html>

Дикун Володимир Олегович — студент групи 2КН-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: vova190500@gmail.com

Колодний Володимир Володимирович — кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: kolodnyi@vntu.edu.ua

Volodymyr Dykun O. — Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vova190500@gmail.com

Volodymyr Kolodnyi V. — Candidate of Science (Engineering), docent of Intelligent Information Technologies and Automation Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kolodnyi@vntu.edu.ua

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМІНИ РЕКЛАМНИХ БАНЕРІВ НА ВІДЕО

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію для заміни рекламних банерів на відео. Було досліджено методи сегментації й вбудовування зображень, обрано нейромережевий метод та відповідні механізми навчання нейронних мереж. Для вбудовування зображення, використовуються класичні алгоритми комп'ютерного зору. Архітектура обраної нейронної мережі базується на архітектурі мережі Mask-RCNN, з доповненими шарами. Вхідними даними є зображення розміром 512 на 512, вихідним значенням є вектор розмірністю 1 на 10. Для програмної реалізації було обрано мову програмування Python та бібліотеку TensorFlow. Достовірність розпізнавання рекламних банерів на 10% краще за аналоги, а точність встановлення рекламних банерів на 18%. Загальне покращення достовірності заміни рекламних банерів на 4%.

Annotation

Information technology for replacing advertising banners with videos is proposed. The methods of image segmentation and embedding were investigated, the neural network method and the corresponding neural network learning mechanisms were chosen. Classic computer vision algorithms are used for image embedding. The architecture of the selected neural network is based on the architecture of the Mask-RCNN network, with added layers. The input data is a 512 by 512 image, the output value is a 1 by 10 vector. The Python programming language and the TensorFlow library were chosen for software implementation. The reliability of recognizing advertising banners is 10% better than analogues, and the accuracy of installing advertising banners is 18%. 4% overall improvement in the reliability of banner ad replacement.

Вступ

Медіа завжди відігравало провідну роль в просуванні товарів, а з ростом попиту на якісну цільову рекламу, змінились й підходи до формування маркетингових кампаній. Звичайно, що окремі категорії відео мають вдало продумано рекламну кампанію та отримують максимальний прибуток від інтеграції, проте існують галузі які не можуть скористатись маркетинговими можливостями на повну. Наприклад, футбольні матчі, де є можливість представлення реклами на обмеженій площі, навколо поля. В таких випадках, рекламні агенції намагаються розмістити рекламу, що є найбільш актуальною для великої кількості людей. Сприйняття цієї реклами може відрізнятись в залежності від середовища дистрибуції відео-контенту. Звідси виникає потреба у створенні інструментів, що дозволяють підлаштовувати рекламні кампанії, під конкретного користувача, на локальних рівнях дистрибуції медіа продукту.

Результати дослідження

Для автоматизації процесу, необхідно навчити нейронну мережу [1,2] знаходити характеристики які відповідають рекламним банерам чи вставкам та потім додатково опрацьовувати ці зони, щоб отримати точну інформацію про контекст реклами та її параметри. Зібравши дані по всьому відео-потокі, можна переходити до аналізу даних та формування оптимальної конфігурації вставки нових

зображень у виявленні зони. Сформована конфігурація зчитується іншою частиною програмного забезпечення, та починається процес вставки зображень у відео.

Задача синтезу рекламних характеристик може бути зведена до задачі виявлення рекламних банерів та їх додаткової обробки, щоб отримати якомога детальніші параметри банеру. Виявлення рекламних зон знову ж таки поділяється на класифікацію пікселів зображення на належність до класу «реклама» та формування зони що належить даному класу. Така класифікація виконується за допомогою глибинних нейронних мереж [3].

В поставленій задачі будемо застосовувати багатокласову класифікацію [4,5], відповідно вибір функції активації вихідного шару зупинимо на функції softmax. Виходом нашої мережі будуть типи рекламних банерів.

Для виявлення рекламних банерів обрано згорткову нейронну мережу, що має сегментаційну архітектуру, а саме Mask R-CNN. Основним ускладненням є додаткове визначення типу рекламного банера, враховуючи це в основу архітектури буде включено додатковий класифікатор.

Виконавши попередні кроки, можна приступити до аналізу контексту та вбудовування реклами. Під час аналізу буде визначення області, що придатна для вставки банеру. Дані обчислення будуть виконуватись виключно математичними формулами, що враховують перспективу банеру, кольорову гаму, реалістичність вставки та інші візуальні характеристики. Зокрема, важливу роль відіграє згладжування кутових координат вставленого банера, без цієї операції об'єкт буде різко змінювати своє положення на декілька пікселів. Причиною цього є обмеженість точності нейронної мережі, що сегментує.

Для вбудовування в картинку, планується використовувати афінні перетворення, які враховують характеристики сегментованої картинки та переносять їх на цільовий об'єкт [3]. Афінне перетворення – відображення $f: R^n \rightarrow R$, можна записати у вигляді

$$f(x) = M \cdot x + v \quad (1)$$

Зазвичай для виконання таких перетворень виконуються маніпуляції над матрицями, оскільки саме зображення представлено у вигляді матриці – тензору в тривимірному просторі.

Тестування програми виявлення та заміни рекламних банерів на відео проходила на вибірці з 250 екземплярів тестової вибірки. Щоб порівняти марковані руками тестові екземпляри та створені інформаційною технологією, також проведено порівняння з аналогами. Результати тестування показують, що розроблена програма має точність 67.9%

Висновки

Таким чином запропоновано інформаційну технологію заміни рекламних банерів на відео. Було реалізовано програму заміни рекламних банерів на відео, для чого було використано середовище розробки PyCharm, мова програмування Python, фреймворк TensorFlow. Аналіз результатів роботи програми показав, що розроблена програма має вищу достовірність заміни рекламних банерів на відео (67.9), ніж її аналоги(64.02), а значить достовірність заміни рекламних банерів покращено на 4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607.
2. V. P. Kozemiako ; O. K. Kolesnytskyj ; T. S. Lischenko ; W. Wojcik and A. Sulemenov Optoelectronic spiking neural network, Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications 2012, 86980M (January 11, 2013); <http://dx.doi.org/10.1117/12.2019340>
3. О. Колесницький, С. Кукунін, М. Дерев'яно, і А. Преподобний Мендеш Да Майа, Розпізнавання нетипових ситуацій на дорозі за допомогою згорткової нейронної мережі, ОЕІЕТ, vol 38, № 2, с. 38-44, Бер 2020. DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2019-38-2-38-443>

4. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
5. О.К.Колесницкий, Самра Муавия Хассан Хамо Метод распознавания многомерных временных рядов при помощи импульсных нейронных сетей// Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2006, №2(6), С. 86-93.

Діденко Юрій Володимирович – студент групи Ікн-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: didenko.yv@uds.ua.energy

Колесницький Олег Костянтинович – доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Didenko Yurii V. — Department of Intelligent Information Technologies and Automatization, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: didenko.yv@uds.ua.energy

Kolesnytskyj Oleh K. — docent of the Computer Sciences Dpt., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

АВТОМАТИЗОВАНЕ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ ПЕРЕД ЇХ РОЗГОРТАННЯМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано існуючі методи та інструменти для автоматизованого тестування веб-додатків. Удосконалено методи тестування компонентів веб-додатків під час процесу їх розгортання. Розроблено алгоритм та програмний засіб для реалізації.

Ключові слова: тестування, автоматизація, розгортання, веб-додаток.

Abstract

The report analyzes existing methods and instruments for automated testing of web applications. Methods for components of web applications testing during their deployment process have been improved. An algorithm and a software tool for implementation have been developed.

Keywords: testing, automatization, deployment, web-application.

Вступ

Стрімкий розвиток та удосконалення технологій створення веб-додатків, спричинений зростаючими потребами та вибагливістю користувачів, посилив необхідність у автоматизованому тестуванні програмного продукту не тільки на ключових етапах життєвого циклу додатку, а й і протягом усього процесу, включаючи рутинні розгортання проміжних версій.

Необхідність підтвердження стабільності роботи додатку з урахуванням змін, що були внесені під час роботи команди розробки за максимально короткий термін є надзвичайно високою для нинішнього ІТ-ринку. Тому, обрана тема є актуальною на сьогоднішній день, так як налагоджений процес автоматизованого тестування у цілому, та веб-додатків зокрема, протягом усіх етапів життєвого циклу продукту є запорукою успішності окремого проекту, та одним із ключових факторів успіху та конкурентоздатності організації в цілому.

Результати дослідження

В доповіді здійснено аналіз існуючих засобів для автоматизованого тестування веб-додатків. Поміж них виділено ті, котрі можуть бути застосовані для більшості проектів без необхідності обмеження команди розробки до певних інструментів, мови програмування, операційної систем, бібліотеки, тощо, як от Selenium, Ranorex, Jest, Mocha [1-14].

Проведено дослідження можливостей використання вище згаданих засобів для автоматизації тестування як для компонентів користувацького інтерфейсу, так і їх контролерів під час різних фаз розробки та впровадження веб-додатку. Під час дослідження було виділено ті, котрі можуть бути застосовані для тестування серверної складової веб додатку лише за певних умов, як от використання Node.js для її реалізації; запропоновано альтернативні рішення для таких мов програмування, як Java та C# [15-20].

Розглянуто сучасні методи тестування веб-додатків, включаючи ті, які можна та необхідно застосовувати за відсутності можливості локального розгортання, виокремлено Jest, Mocha та Selenium як найбільш гнучкі та ефективні для тестування сучасних веб-компонентів [21-24].

Проаналізовано методики створення тестів окремих модулів за допомогою Jest та Mocha, їх відтворення, збору та аналізу отриманих результатів.

Досліджено можливості інтеграції автоматизованих тестів компонентів інтерфейсу користувача, реалізованих за допомогою Jest та Mocha, у системи контролю версій, хостингу та автоматизованого розгортання, серед яких виділено Jenkins як найбільш гнучку. Виділено можливість нативної інтеграції тестів, що реалізовані за допомогою Jest у проекти, що використовують NPM, за рахунок використання хук-ефекту під час безпосередньої фіксації внесених змін у системі контролю версій, що базується на Git [25-27].

На основі проаналізованої інформації було удосконалено метод тестування веб-додатків шляхом впровадження локального тестування елементів інтерфейсу користувача використовуючи тести, реалізовані за допомогою Jest під час хук-ефекту безпосередньої фіксації внесених змін у системі контролю версій, що базується на Git.

Розроблено алгоритм та програмний засіб для подальшої реалізації використовуючи Jest як інструмент для тестування елементів інтерфейсу користувача та Jenkins у якості сервісу для автоматизації тестування та розгортання.

Висновки

Проаналізовано існуючі методи автоматизованого тестування веб-додатків. Удосконалено метод роботи як з елементами користувацького інтерфейсу, які з'являються у результаті асинхронної клієнт-серверної взаємодії, так і їх серверною частиною.

Розроблено алгоритм та програмний засіб для його реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Selenium? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://docs.seleniumhq.org/>
2. Burns D. Selenium 2.0: Beginner's Guide / D. Burns – London : Packt Publishing, 2012. – 232 с.
3. Best Practices for Coded UI Tests [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/visualstudio/visual-studio-2017/test/best-practices-for-coded-ui-tests>
4. Introduction to QTP [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/Z6dRff>
5. Ranorex – Automated Testing Tool for Desktop, Web & Mobile Applications [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/uF6TmU>
6. Ranorex – Test Automation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/bc9q4e>
7. Jest [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jestjs.io/uk/>
8. Початок роботи з Jest [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jestjs.io/uk/docs/getting-started>
9. Тестування фреймворків використовуючи Jest [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://jestjs.io/uk/docs/testing-frameworks>
10. Karma [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://karma-runner.github.io/latest/index.html>
11. Karma – How It Works [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://karma-runner.github.io/6.4/intro/how-it-works.html>
12. Karma – Public Api [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://karma-runner.github.io/6.4/dev/public-api.html>
13. Mocha [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mochajs.org/>
14. Mocha – Asynchronous code [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mochajs.org/#asynchronous-code>
15. Jenkins [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.jenkins.io/>
16. Jenkins Pipeline [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.jenkins.io/doc/book/pipeline/>
17. Bitbucket [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bitbucket.org/>
18. Bitbucket Pipelines [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bitbucket.org/product/features/pipelines>
19. GitHub [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/>
20. GitHub – Using workflows [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.github.com/en/actions/using-workflows>
21. Cloud-based vs. Web-based Applications: What You Need to Know [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.linkedin.com/pulse/cloud-based-vs-web-based-applications-what-you-need-know-john-tomblin/>
22. Difference Between Cloud-Based App v/s Web-Based App: Full Comparison [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.wscubetech.com/blog/cloud-based-application-vs-web-based-application-which-one-is-better/>
23. What is multi-tenancy? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/multi-tenancy>

24. Platform Multitenant Architecture [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://architect.salesforce.com/fundamentals/platform-multitenant-architecture>
25. Node.js [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nodejs.org/uk/>
26. Improving NodeJS workflow with GIT hooks [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/@satya164/improving-nodejs-workflow-with-git-hooks-40996830619f>
27. Node.js – Pre-commit hooks [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.npmjs.com/package/pre-commit>

Слободян Роман Віталійович – старший інженер з розробки програмного забезпечення, керівник команди з розробки, ФОП, м. Вінниця, e-mail: romich.prof@gmail.com.

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

Slobodian Roman V. – senior software engineer, development team lead, PE, Vinnytsia, e-mail: romich.prof@gmail.com.

Bogach Ilona Vitaliivna - Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФІЛЬТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ

¹Вінницький національно технічний університет

Анотація

Розроблено консольний додаток призначений для розміщення в хмарних функціях з використанням штучного інтелекту який призначено для відсікання небажаного фото контенту.

Ключові слова: штучний інтелект, нейронні мережі, патерн, штучний інтелект, клієнт-сервер, TensorFlow, Keras, структурна схема, алгоритм.

Abstract

Developed a console application designed to be placed in cloud functions with the use of artificial intelligence, which is designed to cut off unwanted photo content, has been developed.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, pattern, artificial intelligence, client-server, TensorFlow, Keras, structural diagram, algorithm.

Вступ

Завдяки онлайн-технологіям люди отримали величезні можливості для спілкування, набуття нових навичок, творчості та участі у створенні кращого суспільства. Проте ці технології також можуть створювати нові ризики, пов'язані з конфіденційністю, незаконним контентом, домаганнями, кібербулінгом та зловживанням особистою інформацією.

В сучасному світі все більш активно набирає обертів процес діджиталізації і інтегрування все більшої кількості програмних продуктів в життя рядового члену соціуму. Кожного дня з'являються нові додатки, які допомагають людям генерувати терабайти контенту, такі як TikTok, Instagram, Telegram, Linked In, тощо. Проте, зі збільшенням кількості контенту збільшується і кількість матеріалів, що порушують правила платформи або закони країни, громадянином якої є користувач. Кожного дня в соціальних мережах з'являються фото і відеоматеріали, на яких присутні насильство, паління, алкоголь, зброя, пряма або непряма пропаганда наркотиків, тощо.

Виходячи з усього вищесказаного можна зробити висновок про високу актуальність створення різного роду інструментів для автоматичної фільтрації контенту.

Метою роботи є покращення системи фільтрації та аналізу зображень на вміст шкідливого контенту, а також дослідження перспективних напрямків і технологій комп'ютерного зору та розроблення системи розпізнавання неприйняттого змісту на основі проведених досліджень.

Об'єктом досліджень є процес аналізу зображень на вміст шкідливого контенту.

Предметом досліджень є методи та засоби аналізу зображень за допомогою технологій комп'ютерного зору.

Методи досліджень. Для створення моделі аналізу та проектування структури програмного засобу було використано методи об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування.

Наукова новизна роботи полягає в розширенні фільтраційних можливостей повнофункціональної, навченої моделі нейронної мережі, призначеної для фільтрації забороненого контенту.

Практична цінність полягає у створенні інформаційної системи, яка дозволить аналізувати завантажувані користувачем зображенням, перед їм збереженням у БД, а також аналізувати уже

наявні зображення в БД, вести аналітику, та блокувати користувачів, на основі багатократних порушень політики безпеки зображень соціальної мережі.

Результати досліджень

Інтернет-фільтр — це програмне забезпечення, яке обмежує або контролює зміст, до якого може отримати доступ користувач Інтернету, особливо коли він використовується для обмеження матеріалів, що доставляються через соціальні мережі, електронну пошту чи іншими засобами. Програмне забезпечення для контролю змісту визначає, який зміст буде доступним або заблокованим.

Такі обмеження можуть застосовуватися на різних рівнях: уряд може спробувати застосувати їх по всій країні (див. Інтернет-цензура), або вони можуть, наприклад, застосовуватися постачальником послуг Інтернету до своїх клієнтів, роботодавцем до свого персоналу, школою для своїх учнів, бібліотекою для відвідувачів, батьками до комп'ютера дитини або окремими користувачами до власних комп'ютерів.

Мотивом часто є запобігання доступу до змісту, який власник(и) комп'ютера або інші органи влади можуть вважати небажаними. Якщо контроль змісту вводиться без згоди користувача, його можна охарактеризувати як форму інтернет-цензури. Деяке програмне забезпечення для контролю змісту містить функції контролю часу, які дають змогу батькам визначати кількість часу, який дитина може витратити на доступ до Інтернету, ігри чи іншу діяльність за комп'ютером.

В роботі для створення системи фільтрації контенту використовується нейронна мережа, навчена на датасеті з забороненим контентом. Схема внутрішньої будови системи показана на рисунку 1.

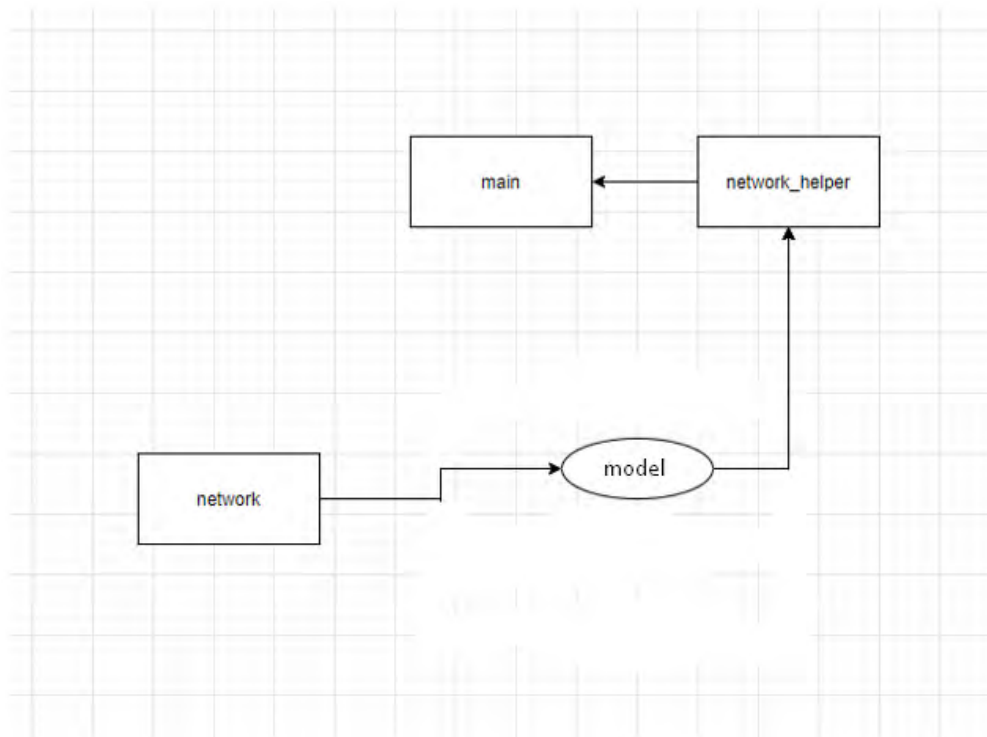


Рисунок 1 — Схема внутрішньої будови системи

Для впровадження даної системи немає необхідності вкладання великої кількості грошових активів. При розробці можна частково скористатися готовими рішенням та бібліотеками.

Висновки

Підсумовуючи все вище написане можна зробити висновок про актуальність розробки подібного роду системи фільтрації контенту і відносну простоту даної розробки, яка тільки підвищує її актуальність

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. McCulloch, Warren; Walter Pitts (1943). "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity". *Bulletin of Mathematical Biophysics*. 5 (4): 115–133. doi:10.1007/BF02478259.
2. Kleene, S.C. (1956). "Representation of Events in Nerve Nets and Finite Automata". *Annals of Mathematics Studies* (34). Princeton University Press. pp. 3–41. Retrieved 17 June 2017.
3. Hebb, Donald (1949). *The Organization of Behavior*. New York: Wiley. ISBN 978-1-135-63190-1.
4. Farley, B.G.; W.A. Clark (1954). "Simulation of Self-Organizing Systems by Digital Computer". *IRE Transactions on Information Theory*. 4 (4): 76–84. doi:10.1109/TIT.1954.1057468.

Барабан Сергій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Сулима Ярослав Олександрович – студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : yaryksulima@gmail.com

Baraban Serhii V. — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Radio-Frequency Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Sulyma Yaroslav Oleksandrovych - student of Information Technologies and Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yaryksulima@gmail.com

Аналіз методів побудови моделей нейронних мереж для розпізнавання образів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі розглянуто декілька моделей нейронних мереж для подальшого їх використання

Ключові слова: нейронна мережа, алгоритм, класифікації зображень

Abstract

In this article considered the principles of working neural networks with tools for object recognition.

Keyword: neural network, library, algorithm

Вступ

Це зріла, але захоплююча галузь із досить високими темпами розвитку, яка є основою для розвитку суспільних сфер, таких як комп'ютерне бачення, обробка зображень, аналіз тексту та документів, а також нейронні мережі. Розпізнавання образів має застосування в статистичному аналізі даних, обробці сигналів, аналізі зображень, пошуку інформації, біоінформатиці, стисненні даних і комп'ютерній графіці[1]. Він бере свій початок у статистиці та технологіях; завдяки доступності великих даних і збільшенню нових потужностей обробки деякі сучасні методи розпізнавання образів включають використання машинного навчання. Розпізнавання образів можна визначити як класифікацію даних на основі отриманих знань або статистичної інформації, отриманої із зображень або їх представлень.

Аналіз методів побудови моделей нейронних мереж для розпізнавання образів

При підготовці до розробки програми було розглянуто кілька моделей нейронних мереж, у тому числі VGGNet, ResNet та ін.

Архітектура мережі VGGNet була представлена Сімоніаном і Цисерманом у їхній статті 2014 року «Глибокі згорткові мережі для розпізнавання великомасштабних зображень».

Основними типами мереж, що використовуються, є VGG16 і VGG19. «16» і «19» представляють кількість вагових шарів у мережі.

Мережа характеризується своєю простотою, використовуючи лише 3×3 згорткові шари, складені разом на зростаючій глибині. Зменшення розміру тома відбувається за рахунок максимальних агрегатів. Два повністю пов'язаних шару, кожен з яких має 4096 вузлів, за якими йде класифікатор softmax.

Автори виявили, що VGGNet важко навчити (особливо для конвергенції в глибших мережах), тому для полегшення навчання вони спочатку навчили меншу версію VGG з меншою кількістю шарів ваги[2].

Менші мережі об'єднуються, а потім використовуються як ініціалізація для більших, глибших мереж – процес називається попереднім навчанням.

Логічно, що попереднє навчання є дуже трудомістким і виснажливим завданням, яке потребує навчання всієї мережі, перш ніж її можна буде використовувати як ініціалізацію для більш глибоких мереж. Це виявило перший істотний недолік моделі, а саме надзвичайно довгий час навчання мережі. Другий недолік - висока вимогливість до місця на жорсткому диску і пропускної здатності інтернет-каналу.

ResNet – це штучна нейронна мережа, заснована на відомій структурі пірамідних клітин кори головного мозку. Типова модель ResNet реалізована з двома або трьома шарами каналів з нелінійностями (ReLU) і нормалізацією між ними[3]. Однією з мотивів для пропуску шарів є уникнення проблеми зникнення градієнтів шляхом повторного використання активацій із попередніх шарів, доки наступний шар не дізнається свої ваги. Під час тренування вагові коефіцієнти регулюються, щоб придушити верхні шари (що потребують уточнення) і підсилити раніше пропущені шари. У найпростішому випадку регулюються лише ваги з'єднань суміжних шарів без явних вагових коефіцієнтів верхнього рівня. Цей метод найкраще працює, коли окремі нелінійні шари перетинаються або коли всі проміжні шари є лінійними. Якщо ні, слід дослідити явну матрицю ваг для втрачених з'єднань (слід використовувати HighwayNet)[4].

Traversal ефективно спрощує мережу, використовуючи менше рівнів на початкових етапах навчання. Це прискорює навчання, зменшуючи ефект зникнення градієнтів, оскільки існує менше шарів для поширення[5]. Потім мережа поступово відновлює втрачені шари, вивчаючи простір об'єктів. Наприкінці навчання, коли всі шари розгорнуті, він знаходиться ближче до колектора і, таким чином, навчається швидше. Нейронні мережі без залишків досліджують більшу частину простору функцій

Висновки

З аналізу зрозуміло, що не існує універсальної моделі для розпізнавання образів. Нейронні мережі використовують математичні моделі загального призначення для відповіді на конкретні питання за допомогою даних. Протягом багатьох років нейронні мережі використовувались для виявлення спам-листів, створення розумних ракет, інтелектуальних роботів і будинків, виявлення образів за допомогою комп'ютерного зору, розпізнавання мови, а також для створення системи, яка може писати (романи, вірші і т. д.), рекомендувати продукти клієнтам і прогнозувати вартість товарів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи розпізнавання образів: Навч. посіб. для студ. / В. М. Заяць, Р. М. Камінський; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л., 2014. – 173 с. – Бібліогр.: 21 назв.
2. Джордж Стокман, Линда Шапиро. [Computer Vision Компьютерное зрение]. –2010. – 702 с.
3. Su J. One Pixel Attack for Fooling Deep Neural Networks [Електронний ресурс] / Jiawei Su. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/pdf/1710.08864.pdf>
4. Image Classification [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/24460/10/10_chapter5.pdf
5. He K. Deep Residual Learning for Image Recognition [Електронний ресурс] / Kaiming He. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/pdf/1512.03385.pdf>.

Сідак Дмитрій Анатолійович — студент групи ЗАКІТ-21м, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: admitriy031@gmail.com

Науковий керівник: **Севастьянов Володимир Миколайович** — к.т.н., доц. каф. АІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Dmitriy Anatoliyovych Sidak is a student of the ЗАКІТ-21m group, Faculty of Computer Systems and of automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: admitriy031@gmail.com

Academic supervisor: **Sevastyanov Volodymyr Mykolayovych** — Ph.D., Assoc. prof. АІТ, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Інтелектуальні інформаційні системи широко використовуються у різних галузях. У даній статті описується застосування технологій у медицині. Розглядаються уже реалізовані проекти з використанням інтелектуальних інформаційних систем та перспективи їх розвитку.

Ключові слова: інтелектуальні інформаційні системи, експертні медичні системи, машинне навчання, діагностика.

Abstract

Intelligent information systems are widely used in various industries. This article describes the use of technology in medicine. Already implemented projects using intelligent information systems and prospects for their development are considered.

Keywords: intelligent information systems, expert medical systems, machine learning, diagnostics.

Вступ

Розвиток будь-якої сфери неможливий без застосування сучасних інтелектуальних інформаційних систем. Штучний інтелект у різних формах використовується для розробки та вдосконалення різних галузей, зокрема освіти, банківської справи та фінансових ринків, маркетингу, торгівлі та охорони здоров'я. Крім цього, інтелектуальні інформаційні системи широко використовуються в медицині.

Результати дослідження

Експертні медичні системи існують десятиліттями. Одним із перших прикладів є MYCIN [1], який був розроблений Shortlife у 1976 році в Стенфордському університеті, який представляє першу дослідницьку роботу, здатну вирішити складні проблеми реального світу та надати клінічну допомогу. Останні досягнення в галузі штучного інтелекту надали змогу створити нове покоління експертних систем, які наділені такими когнітивними можливостями як машинне навчання та прийняття рішень. До їх складу входять готові додатки, зокрема IBM Watson, HP Autonomy і Palantir, а також їх набір інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, які використовують системи показників та інформаційні панелі для покращення клінічних результатів.

Значні досягнення можна помітити у використанні систем штучного інтелекту для діагностики пацієнтів [2], зокрема для допомоги лікарям у діагностиці раку шкіри, уражень шкіри та псоріазу. Дослідження показали, що системи штучного інтелекту здатні класифікувати рак шкіри на рівні компетенції з дерматологами, при цьому вимагають менше часу для навчання моделі порівняно з лікарями.

Крім цього, розробники компанії Google розробили та навчили DCNN [3] за допомогою 128 175 зображень очного дна сітківки класифікувати зображення як діабетичну ретинопатію та макулярний набряк для дорослих із діабетом. Існування такої моделі штучного інтелекту має кілька переваг, а саме:

- автоматизоване класифікування діабетичної ретинопатії, що веде до підвищення ефективності діагностики багатьох пацієнтів за короткий час;
- виявлення діабетичної ретинопатії на ранніх стадіях завдяки здатності моделі вивчати зображення на зернистому рівні. Важливо звернути увагу на те, що це неможливо виявити офтальмологу.

Інтелектуальні інформаційні системи використовують для розробки ліків і надання персоналізованих варіантів лікування. Verge Genomics зосереджують свою увагу на застосуванні алгоритмів машинного навчання для аналізу геномних даних людини та визначення ліків для боротьби з такими неврологічними захворюваннями як хвороба Паркінсона, Альцгеймера та бічний аміотрофічний склероз економічно ефективним способом. Важливим етапом була інтеграція

робототехніки з штучним інтелектом, в результаті чого було створено робота-хірурга Da Vinci [5], який допоможе як мінімум підвищити ефективність та роботу медичних працівників.

В секторі охорони здоров'я інформаційні системи застосовуються для моніторингу пацієнтів, догляду за ними та надання підтримки лікарям за допомогою помічників штучного інтелекту [4]. Така система починається з великого обсягу даних, на основі цих даних використовуються алгоритми машинного навчання для отримання інформації, яка буде використовуватись для створення результатів для вирішення чітко визначеної проблеми в медичній системі. Наприклад, компанія BotMD, створила систему, яка може цілодобово допомагати у вирішенні клінічних питань, безпосередньо знаходити лікарів і встановлювати наступний доступний прийом. При цьому пошук можливий у кількох системах планування в різних лікарнях. Крім цього, є змога отримати відповіді на запитання, пов'язані з рецептами, та знайти у пошуку лікарняні протоколи та список доступних клінічних інструментів й ліків за допомогою мобільного додатку, що оптимізує робочий процес.

Одним з найновіших застосувань штучного інтелекту в охороні здоров'я в усьому світі є прогнозування нових гарячих точок за допомогою відстеження контактів і даних пасажирів для боротьби з COVID-19 [6]. Відстеження контактів – це захід боротьби з хворобами, який використовується державними органами для обмеження поширення хвороби. Відстеження контактів працює шляхом встановлення контакту та інформування осіб, які зазнали контакту з особою, яка заразилася хворобою, і надання їм вказівок про карантин, щоб запобігти подальшому поширенню хвороби. Як повідомляє Apple Newsroom, такі технологічні гіганти, як Google і Apple, об'єднали зусилля, щоб створити платформу відстеження контактів, яка використовуватиме системи штучного інтелекту за допомогою інтерфейсів прикладного програмування. Платформа надає змогу користувачам повідомляти результати своїх лабораторних досліджень. Служби визначення місцезнаходження дозволяють платформі зв'язатися з людьми, які могли перебувати поруч із зараженою людиною.

Висновок

Інтелектуальні інформаційні системи можуть допомогти звільнити час зайнятим лікарям, записуючи нотатки, вводячи та організовуючи дані пацієнтів на порталах і діагностуючи пацієнтів, потенційно слугуючи засобом для надання додаткової інформації лікарям. Системи штучного інтелекту також можуть допомогти пацієнтам у подальшому лікуванні та доступності альтернативних ліків, що відпускаються за рецептом. Крім цього, є можливість дистанційного діагностування пацієнтів, що допоможе поширювати медичні послуги на віддалені райони та за межі великих міських центрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Buchanan B.G. Shortlife E.H.: Rule based expert systems. MYCIN experiments of the Stanford Heuristic Programming Project: Addison-Wesley, 1984 – 739 с.
2. Dilsizian S, Siegel E. Artificial intelligence in medicine and cardiac imaging: Harnessing big data and advanced computing to provide personalized medical diagnosis and treatment. Curr Cardiol Rep. 2014. –296 с.
3. Deep Convolutional Neural Networks [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.run.ai/guides/deep-learning-for-computer-vision/deep-convolutional-neural-networks>
4. Інформаційні технології в медицині. E-health / за ред. В. Г. Кнігавка. – Харків : ХНМУ, 2019. – 72 с.
5. Медичні операції з допомогою робота-хірурга Da Vinci [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://biokurs.com.ua/ua/news-biokurs-view/161/>
6. AI and control of Covid-19 coronavirus [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/ai-and-control-of-covid-19-coronavirus>

Мартинова Олена Вадимівна – ст. групи ICT-19б, факультет інтелектуальних інформаційних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: marrtynova.a@gmail.com.

Науковий керівник Барабан Марія Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: baraban87@gmail.com.

Martynova Olena V. – student of group ICT-19b, Department of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: marrtynova.a@gmail.com.

Baraban Maria Volodymyrivna – Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies Department, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: baraban87@gmail.com.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ A* З ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано вдосконалений метод знаходження оптимального шляху для мобільного робота у віртуальному тестовому середовищі на базі робота-платформи iRobot. Проведені експерименти показують зменшення загальної довжини шляху.

Ключові слова: генетичні алгоритми, робототехніка, оптимальність шляху.

Annotation

An improved method of finding the optimal path for a mobile robot in a test virtual environment based on the iRobot device is proposed. The conducted experiments show a decrease in the total length of the path.

Keywords: genetic algorithms, robotics, path optimality.

Вступ

Для проходження шляху, що можна віднести до класу задач комівояжера, який складається з набору послідовних точок для обходу з мінімальною довжиною або оптимальним маршрутом, існують різні методи [1]. Для пристрою це дозволить здійснити обхід площі за найкоротший час. Серед таких методів можна виділити імовірнісні з пошуком рішення за мінімальний час, такі як: байєсівський алгоритм оптимізації та генетичні алгоритми, а також група методів на основі біологічних досліджень групових комах: мурах, бджіл, світлячків [2].

При русі мобільних роботів виникають проблеми, пов'язані з віддаленості точок руху, поганій організації процесу переміщення, непрогнозованих витратах тощо. Вплив даних проблем можна частково зменшити завдяки використанню більш ефективного керування процесом їх переміщення [3].

Ефективність переміщення визначається в першу чергу часом виконання самого переміщення а також додатковими витратами часу на уникання перешкод при русі та час, необхідний для зчитування датчиками навколишніх поверхонь і здійснення керування.

Метою роботи є підвищення швидкості виконання завдання мобільного робота з огляду території або збору даних.

Вдосконалений метод

Одним з головних недоліків методу A* є необхідність використання великої кількості пам'яті для повного обчислення всього шляху, що для роботів є не завжди можливим. Даний метод вимагатиме більше процесорних ресурсів та часу, проте менше пам'яті та даватиме коротший загальний шлях. У даній роботі пропонується вдосконалення для методу A* з використанням генетичних алгоритмів для обчислення припустимої евристики при виборі субоптимальних маршрутів.

Для визначення оптимальності локального маршруту пропонується використовувати наступні етапи генетичного алгоритму [4]:

1. Створення першої популяції.
2. Етап оцінювання - обрахування допасованості для елементів популяції.
3. Повторювання дій за умови виконання критерію зупинки алгоритму. Таким використовуватимемо обмеження на виконання часу обчислення та кількості поколінь для еволюції.
4. Етап відбору. Виконується добір з індивідів із поточної популяції.
5. Етапи схрещення та мутації.

5.1. Етапи схрещення. Виконується створення точки розриву, формування початкового нащадка, з якого отримують гени першого батька до точки розриву і гени другого батьків після точки розриву. У випадку, якщо залишаються незаповнені гени, додаються неуспадковані гени після точки розриву від першого батька. Аналогічно з другим нащадком.

5.2. Етапи мутації. Виконується генерування випадкового числа в діапазоні $n \in [0, 1 \dots 100]$. У випадку, якщо число менше деякого порогу, виконується мутація. 2 випадково обрані гени міняються місцями.

6. Обрахування значення допасованості для всіх елементів популяції. Найменш оптимізовані рішення на даному етапі відкидаються. Розмір популяції не змінюється.

7. Формування нового покоління.

Експериментальні дослідження

В програмі [1] для перевірки ефективності розробленого методу було згенеровано випадковий набір точок у віртуальному середовищі (рис. 1.).

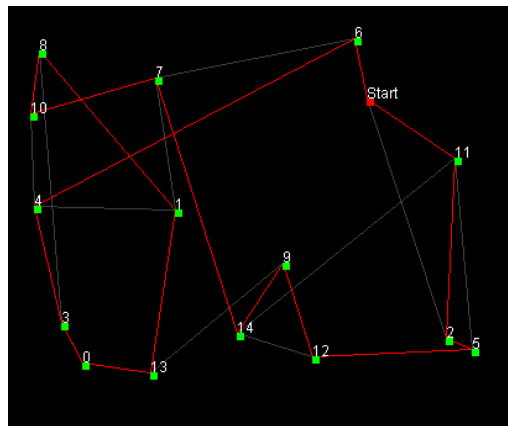


Рисунок 1. Створення тестового шляху для віртуального робота

Було виконано порівняння повного шляху для обходу даних точок методами A^* та вдосконаленим A^* з використанням генетичних алгоритмів. Результати зменшення шляху показані на рис. 2.

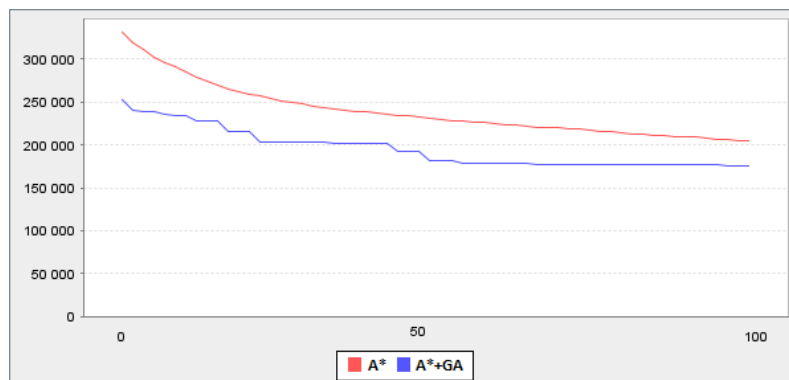


Рисунок 2. Графіки порівняння оптимального шляху з допомогою алгоритму A^* та A^* з використанням генетичних алгоритмів

З рисунка видно, що загальний час обходу точок вдосконаленим методом дещо менший. Проте при розрахунку не враховується час обчислень, який буде значно більший для вдосконаленого методу, оскільки генетичні алгоритми досить повільні. Для пристрою зі значними обчислювальними ресурсами даний показник не матиме значного впливу. Моделювання виконувалось у програмному забезпеченні cybertronics у створеному віртуальному світі кімнати з роботом-пилососом iRobot Create (рис. 3.).



Рисунок 3. Віртуальне середовище для тестування робота

Висновки

У даній роботі показані експериментальні дослідження шляхом моделювання у віртуальному середовищі. У створеному віртуальному світі проведено вимірювання часу обходу роботом заданих точок різними методами – A^* та змінений метод A^* з використанням генетичних алгоритмів. Запропоновані зміни дозволили зменшити загальний час обходу. При цьому використання даного методу вимагає значно більших обчислювальних ресурсів у пристрої керування роботом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Yaseen M., Razia J., Rahman Md.T. Experimental Comparison between Genetic Algorithm and AntColony Optimization on Traveling Salesman Problem / M. Yaseen, J. Razia, Md.T. Rahman // International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology. – Volume 8, Issue 1, Pp. 155-162; DOI: <https://doi.org/10.32628/IJSRSET218135>.
2. S. Singh, S. Lu, M.M. Kokar, P.A. Kogut, L. Martin, “Detection and classification of emergent behaviors using multi-agent simulation framework (wip)”, Proceedings of the Symposium on Modeling and Simulation of Complexity in Intelligent, Adaptive and Autonomous Systems, vol. 3, pp. 1-8, 2017.
3. Senanayake M., Senthooan I., Barca J.C. Search and tracking algorithms for swarms of robots: A survey / M. Senanayake, I. Senthooan, J.C. Barca // Robotics and Autonomous Systems. – Volume 75, 2016. – Pp. 422-434.
4. M. Senanayake, I. Senthooan, J.C. Barca, H. Chung, J. Kamruzzaman, M. Murshed, “Search and tracking algorithms for swarms of robots: A survey”, Robotics and Autonomous Systems, vol. 75, pp. 422-434, 2016.

Ковальчук Петро Петрович - розробник програмного забезпечення, MaverixTech, м. Київ, e-mail: kovalchukpetya@gmail.com

Науковий керівник: **Маслій Роман Васильович** — к.т.н, доцент, доцент кафедри АІТ, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romas4580@gmail.com.

Kovalchuk Petro P. - software engineer, MaverixTech, Kiev, e-mail: kovalchukpetya@gmail.com

Supervisor: **Maslii Roman V.** – Phd, Associate Professor, Department of Computer Systems and Automation, Vinnitsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: romas4580@gmail.com.

SERVIC SPEECH-TO-TEXT FOR TEST

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Виконані дослідження використання сервісу *Speech-to-Text* в системах управління навчанням. Одним з модулів з елементами ШІ є обробка голосового повідомлення в текст. Такий сервіс використовується для взаємодії в чатах, повідомленнях, відповідях для тестів. Для розробки моделі та програмного модулю вибрано модуль обробки голосового повідомлення для відповідей на тест. В курсовій роботі представлені особливості використання *Set up Speech-to-Text* та виконано розробку модуля використання ШІ обробки голосу в текст від Google в модулі тестування. Програмний модуль розроблено за допомогою мови програмування JavaScript. Програмний продукт може бути використаний в системах управління навчанням та є особливо важливим для інклюзивного навчання.

Ключові слова: система управління навчанням, штучний інтелект, *Speech-to-Text*, тестування.

Abstract. Conducted research on the use of the *Speech-to-Text* service in learning management systems. One of the modules with AI elements is processing a voice message into text. This service is used for interaction in chats, messages, answers for tests. To develop the model and the software module, the voice message processing module for the answers to the test was selected. The coursework presents the peculiarities of using *Set up Speech-to-Text* and developed the module for using AI voice-to-text processing from Google in the testing module. The software module is developed using the JavaScript programming language. The software product can be used in learning management systems and is especially important for inclusive education.

Keywords: learning management system, artificial intelligence, *Speech-to-Text*, testing.

Використання штучного інтелекту в дистанційному та змішаному навчанні є важливим для подолання стресових ситуацій, можливості навчання в безпеці під час пандемії та війни. Крім того, інклюзивне навчання для здобувачів з особливими освітніми потребами (ООП) часто потребує використання природньої мови, голосових повідомлень для навчання, відповідей на тести, спілкування в форумах і чатах [1,2].

Одним з напрямів розвитку штучного інтелекту є перетворення голосових повідомлень в текст і навпаки. Такі сервіси можуть бути використані для швидкого тестування безпосередньо в електронних книгах або під час самостійного вивчення теми. Також, для інклюзивного навчання, введення відповіді голосом важливо для людей з особливими потребами, наприклад з проблемами опорно-рухового апарату, а також для тих, хто має проблеми із зором.

Використання елементів штучного інтелекту в системах управління навчанням є актуальною завданням для створення ефективного освітнього електронного середовища для змішаного навчання.

Навчальні онлайн-платформи зазвичай використовуються як інтегровані системи LMS і забезпечують архітектуру для створення онлайн-курсів та інших освітніх ресурсів.

В Україні найбільш популярні такі системи управління навчанням: Moodle; Microsoft 365; Google Workspace for Education.

Серед модулів, що використовують штучний інтелект можна виділити такі:

1. Інтелектуальні чат, форум.
2. Інтелектуальна перевірка формальних ознак виконаного завдання.
3. Моніторинг поведінки користувача відповідно до його дій, стилю, клавіатурного почерку, інтонацій голосу, швидкості виконання завдань, відповідей тощо.
4. Перетворення голосового повідомлення в текст.
5. Перетворення тексту в голосове повідомлення.

Різноманітні сервіси відомих розробників таких фірм як Google, Microsoft та інших дозволяють використовувати такі модулі в різних педагогічних сценаріях освітнього процесу.

Стандартний пакет Microsoft 365, який надається в безкоштовне користування навчальним закладам містить наступний перелік сервісів:

Пакет програм Microsoft Office 365 – Exchange Online, що дозволяє розгорнути у хмарі сервіси електронної пошти Outlook, календаря і контактів і забезпечує захист від вірусів і спаму;

– SharePoint Online для створення web-сайту організації і внутрішніх соціальних мереж для спілкування та взаємодії учасників освітнього процесу;

– Skype для організації відео- і голосових конференцій, а також можливість налаштування та використання програм обміну миттєвими повідомленнями;

– Sway – онлайн сервіс для розробки спільних навчальних проєктів;

– OneNote – сервіс для групової роботи, та формування електронного контенту;

– Yammer – корпоративна соціальна мережа для миттєвого обговорення, оповіщення.

Перетворення голосових повідомлень в текст і навпаки можливо з використанням сервісів Skype [3]. Сервіс Microsoft перетворює голосове повідомлення з мікрофону в текстовий файл Word.

Google Workspace for Education містить цілий ряд сервісів, серед яких Google Class, Gmail, Docs і Drive, що дозволяють працювати і навчатися разом викладачам і здобувачам, де б вони не знаходилися. Google Workspace for Education – це надійне, просте у використанні хмарне рішення, що підвищує ефективність робочого процесу та надає викладачам і здобувачам електронні ресурси [4].

Обговорення в чатах і форумах за допомогою голосових повідомлень та формування і збереження таких повідомлень у вигляді тексту дозволяє працювати з текстовими повідомленнями і обговореннями, формувати та фільтрувати різноманітні ідеї та моніторити процес обговорення.

Важливими також є модулі ідентифікації користувачів. Досвід відомих платформ дистанційної освіти (наприклад, Coursera) використовує такі методи ідентифікації як порівняння зображення обличчя користувача з його фото з документу, клавіатурного почерку при реєстрації та виконання завдань. Подальшого розвитку знаходять спеціальні модулі моніторингу інтонацій голосу, повороту голови, швидкості виконання завдань тощо.

Дослідження та використання сервісу перетворення голосового повідомлення в текст для швидких відповідей на тест показали, що найбільш ефективним є використання сервісу Google Speech-to-Text для тестів, які можуть бути сформовані як Форми Google, а також в системі JetIQ, в якій вже є вбудовані різноманітні сервіси Google.

Голосова підтримка особливо важлива для вивчення нових мов, навчання людей із вадами письма та читання та навчання осіб, які ще не вміють або не мають змоги писати. Щоб взаємодіяти з такими студентами, LMS має вміти читати текст вголос, розпізнавати мовлення студента, оцінювати його та відповідати.

ШІ може ефективно виконувати ці завдання, поєднуючи розпізнавання мови, НЛП і генерацію голосу.

Створення інтерактивної системи голосового відповіді може бути реалізовано за допомогою різноманітних сервісів, які пропонуються як безкоштовно, так і на комерційній основі.

Google Speech-to-Text дозволяє перетворювати повідомлення в текст 125 мовами, потоком та окремими повідомленнями, фільтрувати шум, розпізнавати суржик, задавати налаштування. На сьогодні підключена українська мова [5].

Такі перетворення можуть активно використовуватись в інклюзивній освіті, змішаному навчанні. Крім того, доцільно використовувати також при генеруванні ідей, мозковому штурмі, записі ідей з глосу в будь-якому місці. Так, ще в 2017 році, у Львівському кластері був успішний стартап Stoune, який призначений для запису голосового повідомлення за допомогою спеціального пристрою, яке перетворюється в текст асинхронно, як тільки буде підключення Інтернет.

В системі управління навчанням сервіс перетворення голосових повідомлень може бути використаний для таких сценарних ситуацій освітнього процесу та самостійної роботи студентів:

1. Голосові повідомлення для формування запису текстів важливих обговорень, генерування ідей.
2. Голосові повідомлення відповідей на тести.
3. Голосові повідомлення для передачі викладачу.

4. Голосові повідомлення для формування точки зупину вивчення матеріалу в електронній книзі.

Для дослідження вибрана стратегія формування спеціального сервісу використання голосового повідомлення для відповідей на тест.

Для формування програмного модулю сервісу перетворення голосового повідомлення в текст необхідно вибрати або розробити спеціальний сервіс перетворення аудіо файлу в текстовий файл. Такий сервіс повинен мати можливість налаштування мови та ключових слів. Користувачі повинні розуміти, що відповіді повинні бути чіткими і короткими для якісного перетворення. Отримані текстові повідомлення вставляються у вікно відповіді тесту. Для подальшого розвитку результат відповіді – правильно чи неправильно формується у вигляді тексту у вікні тесту, а також може бути озвучений, але тоді для цього потрібно використати мікросервіс озвучення.

Інтеграція елемента ШІ перетворення голосового повідомлення в текст здійснюється за допомогою REST API, вікно тесту та формування відповідей буде реалізовано за допомогою мови JavaScript.

Розроблений модуль запропоновано для удосконалення сервісу тестування в системі JetIQ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The best learning management systems – 2022. URL: <https://www.upskillist.pro/blog/the-best-learning-management-systems-2022-update/>
2. Основи інклюзивної освіти URL: <https://sites.google.com/site/inkluzivnenavcannavukraieni>
3. Буртовий С.В. Хмарні технології в освіті: Microsoft, Google, IBM. Освітній інтернет-навігатор.URL: <http://oin.in.ua/osvitni-hmary-microsoftgoogle-ibm-suchasni-instrumentyformuvannya-osvitnoho-seredovysch-navchalnodoslidnytskoji-diyalnosti-ditej/>
4. Google WorkSpace for Education. URL: <https://cloudfresh.com/ua/product/g-suite-for-education/>
5. Speech-to-Text URL: <https://cloud.google.com/speech-to-text>

Коваленко Олена Олексіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ok@vntu.edu.ua

Кирилашук Тетяна Геннадіївна, асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Власенко Данило Володимирович, група 1KN-21мс, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації

Olena Kovalenko, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ok@vntu.edu.ua

Tetiana Kyrylashchuk, assistant, Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Danylo Vlasenko, group 1KN-21ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation

АНАЛІЗ РОБОТИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ПРИКЛАДІ НЕЙРОМЕРЕЖІ CHATGPT

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізована робота нейромережі ChatGPT, описані технології та процес роботи системи. Наведені переваги, недоліки та можливості, які надає дана мережа.

Ключові слова: штучний інтелект, нейромережа, ChatGPT.

Abstract

The work of the ChatGPT neural network is analyzed, the technologies and the process of the system are described. The advantages, disadvantages and opportunities provided by this network are given.

Keywords: artificial intelligence, neural network, ChatGPT.

Вступ

Після 2022 року можна з упевненістю сказати, що штучний інтелект зробив суттєвий крок уперед. Тепер комп'ютер може намалювати картину, написати музику, створити текст. Одним із найяскравіших представників нового покоління ШІ можна назвати нейромережу, розроблену компанією OpenAI, ChatGPT. Він працює за допомогою алгоритмів машинного навчання, які використовуються для аналізу тексту, який вводиться, і генерування відповідей, які за своїм складом та формою повинні імітувати відповіді реальної людини. ChatGPT можна використовувати для різноманітних цілей, включаючи відповіді на запитання, надання інформації та невимушену розмову[1].

Результати дослідження

На відміну від стандартного продукту OpenAI, в основі якого лежить мовна модель GPT-3, для ChatGPT використовується мовна модель версії GPT-3.5 – ще новіша технологія, створена також компанією OpenAI. GPT розшифровується як Generative Pre-trained Transformer model, а цифра 3.5 означає, що це не третє, а вже наступне покоління інструменту.

Процес роботи ChatGPT можна розбити на такі кроки:

1. Створення запиту: користувач вводить текст в інтерфейс ChatGPT. Це може бути запитання, запит інформації або звичайне висловлювання.
2. Аналіз запиту: система ChatGPT аналізує введений текст і за допомогою алгоритмів машинного навчання генерує відповідь.
3. Генерація тексту: відповідь повертається користувачеві у вигляді тексту.
4. Додаткове уточнення або новий запит: потім користувач може ввести додатковий текст або запит, який система ChatGPT знову проаналізує та відповідь на нього. Цей процес триває до закінчення розмови.

Однією з ключових переваг ChatGPT є його здатність розуміти і реагувати на введення запитів звичайною, повсякденною мовою. Це означає, що користувачі можуть спілкуватися з ChatGPT, використовуючи ту ж мову і синтаксис, які вони використовували б при розмові з людиною. ChatGPT також здатний розуміти і реагувати на контекст, що дозволяє йому генерувати більш адекватні і релевантні відповіді на запити користувачів. На додаток до можливостей обробки природної мови, ChatGPT також має ряд інших функцій і можливостей, які роблять його дійсно унікальним інструментом для ведення бесіди. До них відносяться:

- Налаштування: ChatGPT можна налаштувати відповідно до потреб та уподобань користувача. Це може включати налаштування тону і стилю відповідей ChatGPT, а також типів інформації і тем, які він може обговорювати.
- Персоналізація: ChatGPT може використовувати алгоритми машинного навчання для персоналізації своїх відповідей на основі минулих взаємодій і переваг користувача. Це може зробити розмову більш природною та адаптованою до потреб та інтересів користувача.

- Багатомовність: ChatGPT здатний розуміти і реагувати на запити на декількох мовах, що робить його корисним інструментом для міжнародних користувачів або для тих, хто хоче спілкуватися на декількох мовах.
- Масштабованість: ChatGPT здатний обробляти великі обсяги трафіку і може використовуватися для ведення розмов з декількома користувачами одночасно. Це робить його добре придатним для таких додатків, як служба підтримки клієнтів або онлайн-спільноти.

ChatGPT не являється єдиним подібним продуктом на ринку, тому у нього є певні особливості, які вигідно виділяють його на фоні решти. Так, однією з ключових відмінностей є величезна мовна модель ChatGPT. Це дозволяє йому розуміти і реагувати на вхідні запити так, як це робить людина. Інші чат-боти можуть покладатися виключно на заздалегідь запрограмовані відповіді або просте зіставлення ключових слів, що може призвести до менш природних або релевантних відповідей на запити користувачів.

Ще однією відмінністю є здатність ChatGPT до навчання. Використовуючи алгоритми машинного навчання, ChatGPT здатний аналізувати запити користувачів і покращувати свої відповіді на основі минулих розмов. Це може призвести до більш персоналізованих і релевантних відповідей.

Іншою значною відмінністю є здатність ChatGPT обробляти більш складні або незавершені бесіди. Оскільки ChatGPT здатний розуміти контекст і реагувати на нього, він краще справляється з розмовами, які охоплюють широкий спектр тем або вимагають більш глибокої відповіді[2].

На даний момент бот є найдосконалішим ШІ, доступним для звичайних користувачів. При цьому він не позбавлений низки недоліків. Першим із таких є його недоступність на території України, але це обмеження можна обійти використовуючи сторонні додатки.

Справді серйозним недоліком є фактичні помилки. ChatGPT може написати неправду, якщо в заданій тематиці ШІ на етапі тренування отримав помилкові дані або недостатню кількість матеріалів. Згенерований текст може виглядати достовірно, тому помилка буде зрозуміла експерту, але не занурений у тему користувач її не помітить. Як підсумок: деякі ресурси починають запроваджувати обмеження. Наприклад, сайт Stack Overflow, на якому програмісти можуть ставити один одному питання, заборонив публікувати відповіді, створені ChatGPT.

Ще одна проблема технології – актуальність інформації. GPT-3 активно навчався у 2020 році, а тому ChatGPT може видавати застарілі дані. У деяких випадках він взагалі не знає про предмет питання. Наприклад, він не зможе розповісти вам про новий гаджет одразу після презентації[3].

Висновки

В результаті аналізу можна дійти висновку, що ChatGPT – це універсальна, ефективна та перспективна платформа. ChatGPT вже дуже сильно вплинув на багато галузей, пропонуючи нові методи підвищення ефективності, включаючи SEO та інтернет-маркетинг. Наприклад, він може легко відповідати на будь-які питання, генерувати SEO-контент в різних тематиках і стилях, а також створювати метадані для ваших статей. Враховуючи недоліки, пов'язані з якістю, недостовірністю та застарілістю інформації, та суспільний резонанс, який виник після виходу ChatGPT, можна з упевненістю говорити про подальший розвиток подібних технологій та їх масове використання в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openai.com/blog/chatgpt/>
2. Що таке ChatGPT, які його особливості та як він працює? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rozkrutka.site/chatgpt/>
3. CHATGPT – ЩО ЦЕ ЗА ТЕХНОЛОГІЯ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.itbox.ua/ua/blog/ChatGPT--scho-ce-za-tehnologiya-yiyi-perevagi-ta-nedoliki-podalshi-perspektivi/>

Жарков Анатолій Володимирович — студент групи ІАКІТ-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, с. Вила, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: fkca.lakitjav@gmail.com

Zharkov Anatoliy — Department of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Vyla, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: fkca.lakitjav@gmail.com

В. О. Назаренко
В. О. Вовковинський
А. Б. Олійниченко
В. О. Волошина
Ю. Ю. Іванов
С. Г. Кривогубченко

ДЕЯКІ АСПЕКТИ МЕТАЕВРИСТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто низку методів із групи "м'яких обчислень", які інспіровані природою. Дані методи дозволяють ефективно розв'язувати прикладні оптимізаційні задачі, в яких необхідно працювати зі складними функціональними залежностями в умовах невизначеності.

Ключові слова: оптимізація, метаевристика, еластична мережа, генетичний алгоритм, ройові алгоритми, гібридизація.

Abstract

In this paper has been conducted the analysis set of methods from the group of "soft computing", which are inspired by nature. These methods allow effectively to solve many applied optimization tasks, in which we must to work with complex functional dependencies in conditions of uncertainty.

Keywords: optimization, metaheuristics, elastic net, genetic algorithm, swarm algorithms, hybridization.

Вступ

Практичні задачі оптимізації зазвичай вимагають проведення ефективного пошуку раціональних рішень для певної дійснозначної функції $f(X)$ на множині Ω n -вимірного векторного аргументу $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$, враховуючи обмеження з K рівнянь $h_k(X) = 0$ та J нерівностей $g_j(X) \geq 0$ [1]. Метою роботи є аналіз низки метаевристичних методів оптимізації різноманітних комплексних функцій, які застосовують в прикладних науково-технічних задачах.

Результати дослідження

Алгоритм еластичної мережі використовується для роботи з регресійними моделями, але його можна адаптувати до комбінаторних моделей, розробивши один із найбільш ефективних алгоритмів (за часом і точністю обчислень) пошуку маршрутів на графах G з множиною вершин $V = \{v_1, \dots, v_N\}$ та ребер $E = \{e_1, \dots, e_N\}$ в певному просторі. Ідея полягає у застосуванні "ласо", яке дозволяє сформулювати навколо множини вершин графа G на відстані від координатного центру кола нормалізуючих точок, яке може стискатися та розтягуватися, що дозволяє уникати "зациклювання" алгоритму при виборі пріоритетної вершини. Карта з набором вхідних даних нормалізується і зводиться до "квадратного" вигляду. Також можливе використання ітеративних геометричних LKN-евристик [2].

Генетичний алгоритм представляє собою досить універсальну модель еволюції в природі, яка реалізована у виді комп'ютерної програми. Він дозволяє розв'язати певну задачу оптимізації (і дискретну, і неперервну) за поліноміальний час. В основі лежить використання еволюційних принципів природного відбору (селекція – турнір або рулетка, редукція покоління), спадкування (схрещування) та мутації [3]. Наприклад, ефективним підходом є застосування СНС-моделі Л. Дж. Ешелмана, яка використовує порогову відстань Хеммінга h для схрещування особин, половинне однорідне схрещування (HUX), макромутацію після кожного запуску алгоритму та мультистарт (вибір найкращого значення f_{min} за s запусків) [4].

Ще одним цікавим підходом для розв'язання оптимізаційних задач є ройовий інтелект. Рій представляє собою групу взаємодіючих мобільних програм (боїдів), кожна з яких впливає на колектив та навколишнє середовище. Подібна узгодженість призводить до розподілених

колективних стратегій оптимізації, загальна схема яких складається з ініціалізації агентів, їх міграції в просторі пошуку та зупинки процесу за певним критерієм [5].

Перспективною є гібридизація подібних евристичних алгоритмів, яка дозволяє комбінувати детерміновані та стохастичні підходи. Наприклад, можна виділити меметичний алгоритм на основі концепції мемів, тобто алгоритмів локальної оптимізації, який імітує культурну еволюцію.

Висновки

Розглянуті алгоритми можна успішно застосовувати для розв'язання комплексних задач оптимізації у різноманітних комплексних системах, наприклад, кіберфізичних, завдяки їх гнучкості й ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kochenderfer M.J., Wheeler T.A. Algorithms for Optimization. Cambridge: The MIT Press, 2019. 500 p.
2. Where the Rubber Meets the Road. URL: https://www.clearlyandsimply.com/clearly_and_simply/2010/05/where-the-rubber-meets-the-road.html.
3. Hiroyasu T., Miki M., Watanabe S. New Model of Parallel Genetic Algorithm in Multi-Objective Optimization Problems - Divided Range Multi-Objective Genetic Algorithm. *The Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation*. La Jolla (USA), 2000. P. 333-340.
4. Eshelman L.J. The CHC Adaptive Search Algorithm: How to Have Safe Search When Engaging in Nontraditional Genetic Recombination. *Foundations of Genetic Algorithms*. 1991. Vol. 1. P. 265-283.
5. Clerc M., Kennedy J. The Particle Swarm – Explosion, Stability and Convergence in a Multidimensional Complex Space. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*. 2002. Vol. 6. № 1. P. 58-73.

Назаренко Віктор Олександрович — студент групи ІАКІТ-22м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Вовковинський Вадим Олександрович — студент групи ІАКІТ-22м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Олійниченко Анна Богданівна — студентка групи ІІСТ-196, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Волошина Валерія Олегівна — студентка групи ІІСТ-196, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Кривоғубченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Nazarenko Victor O. — student, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vovkovyns'kyi Vadim O. — student, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Olyinichenko Anna B. — student, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Voloshina Victoria O. — student, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yuriy Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

Kryvogubchenko Sergii G. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

В. О. Воронюк
Р. Н. Кветний
Ю. Ю. Іванов
С. Г. Кривогубченко

МАТЕМАТИЧНА ОСНОВА КОДЕКА ТУРБО-ДОБУТКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі проаналізовано математичну основу завадостійкого кодека турбо-кодів-добутків.

Ключові слова: завадостійке кодування, турбо-код-добуток, декодування, кодек, метод Піндайя-Чейза.

Abstract

In this paper has been analyzed a mathematical basis of the error-correcting turbo-product-codes.

Keywords: error-correcting coding, turbo-product-code, decoding, codec, Pyndiah-Chase method.

Вступ

У сучасному світі особливого значення набуває розвиток методів і засобів захисту інформації на основі завадостійкого кодування. Одним із основних напрямків роботи науковців є дослідження паралельного каскадування кодів: згорткових турбо-кодів і блокових турбо-добутків [1]. Останні коди мають низку особливостей, дозволяючи працювати на високих швидкостях передавання даних [2]. *Метою роботи* є аналіз математичної основи кодека турбо-добутків у ході їхньої роботи в системах передавання даних.

Результати дослідження

Для турбо-добутків у ході кодування вихідні дані записуються в двомірний масив по рядках, після чого кодуються по рядках за допомогою першого коду, а потім дані і перевірочні біти першого коду кодуються за стовпцями другого коду. Ітеративна процедура декодування такого коду є двоетапною – горизонтальне та вертикальне декодування. Ефективним є метод декодування Піндайя-Чейза, який використовує набір векторів, змінюючи в них найменш надійні символи та декодуючи кожне слово жорстким декодером. Після цього обчислюються метрики подібності M_i конкурентних слів c_{ij} та визначається найкраща з них M_{pp} . Після чого розраховується надійність кожного символу у послідовності бітів, використовуючи отриману послідовність c_{pp} та список кодових слів [3, 4]:

$$LLR_j = 0,25 \cdot (\min\{M_i, c_{ij} \neq c_{pp,j}\} - M_{pp}) \cdot (2c_{pp,j} - 1). \quad (1)$$

Якщо немає конкурентних слів, для яких j -ий біт не відрізняється від $c_{pp,j}$, то надійність LLR_j має фіксоване значення β .

Висновки

У роботі коротко проаналізовано математичну модель ітеративного процесу декодування турбо-добутків, яку можна реалізувати у програмному забезпеченні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Morelos-Zaragoza R. The Art of Error Correction Coding. Chippenham: John Wiley & Sons, 2006. P. 143-168.
2. Codes and Turbo Codes / C. Douillard, M. Jezequel, G. Battail et al. Paris: Springer, 2010. 424 p.
3. Pyndiah R. Near-Optimum Decoding of Product Codes: Block Turbo Codes. *IEEE Transactions on Communications*. 1998. Vol. 46. P. 1003-1010.

4. Ghnimat M.G. Iterative Decoding of Turbo Product Codes Using the Chase-Pyndiah Turbo Decoder. North Cyprus, 2017. 63 p.

Воропюк Віра Олегівна — студентка групи ІАКІТ-19б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кветний Роман Наумович — д-р техн. наук, професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Кривогубченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Voroniuk Vira O. — student, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kvetny Roman N. — Dr. Sc. (Eng), Professor, Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

Kryvogubchenko Sergii G. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Automation and Intelligent Information Technologies Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АРХІТЕКТУРА ТА ПРОЕКТУВАННЯ REST API НА МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA З ВИКОРИСТАННЯМ SPRING BOOT FRAMEWORK

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто архітектуру та проектування REST API, а саме розглянуто підхід до побудови REST API з використанням Spring Boot, виділено основні принципи роботи переваги та недоліки.

Ключові слова: Spring Boot, REST API, архітектура, проектування, веб-додатки, ефективність, масштабованість, безпека, стандарти, розробка.

Abstract

The architecture and design of REST APIs are considered. It is considered the approach to building a REST API using Spring Boot. It is highlighted the main principles of operation, advantages and disadvantages.

Keywords: Spring Boot, REST API, architecture, design, web applications, efficiency, scalability, security, standards, development.

Вступ

Java є однією з найбільш популярних мов програмування для розробки веб-додатків. Java є високорівневою, об'єктно-орієнтованою мовою програмування та має розширену бібліотеку класів, одним з яких є Spring Boot. Spring Boot [1] є фреймворком, що спрощує створення веб-додатків на базі Java.

Spring Boot REST API забезпечує зручний та ефективний механізм для створення RESTful веб-додатків. Spring Boot дозволяє зосередитися більше на розробці функціоналу додатку ніж на конфігуруванні середовища, що є корисним, особливо для початківців.

В сучасному світі, коли веб-додатки є невід'ємною частиною нашого життя, REST API [2] стає все більш популярним підходом до побудови веб-додатків. REST API дозволяє забезпечити зручну взаємодію між клієнтом та сервером, що дозволяє розробникам створювати різноманітні додатки для різних платформ.

Один з прикладів застосування REST API може бути мобільний/веб додаток для онлайн-магазину. За допомогою REST API, додаток може отримувати список продуктів, їх опис та ціни з веб-сервера. Крім того, додаток може створювати замовлення, взаємодіючи з сервером через REST API. Архітектура REST API дозволяє додатку отримувати необхідну інформацію в режимі реального часу та підтримує зручну взаємодію між клієнтом та сервером.

Для побудови REST API, використовуються різні технології та платформи, але одним з найбільш популярних є Spring Boot. Spring Boot надає вбудовану підтримку REST API та спрощує розробку веб-додатків, що є ефективним та зручним рішенням для більшості веб-проектів. У представленій роботі виконано дослідження архітектури та проектування Spring Boot REST API та доведено ефективність та важливість використання цього підходу для розробки високопродуктивних, масштабованих та безпечних веб-додатків.

Результати дослідження

Результати досліджень показали, що використання Spring Boot для розробки REST API може значно спростити процес розробки веб-додатків та забезпечити ефективну та безпечну роботу веб-додатків. Використання Spring Boot дозволяє швидко створювати контролери, обробники помилок, сервіси та

репозиторії для REST API, що дозволяє розробникам зосередитися на розробці функціональності додатків.

Дослідження також показали, що важливі аспекти проектування REST API, такі як версіювання API, документування API, обмеження швидкості та безпека, можуть бути ефективно вирішені з використанням Spring Boot. Наприклад, Spring Boot надає вбудовану підтримку документування API з використанням Swagger, що дозволяє автоматично генерувати документацію API та зберігати її в актуальному стані.

Окрім того, в роботі доведено, що використання Spring Boot REST API дозволяє забезпечити безпеку додатків шляхом використання різноманітних заходів безпеки, таких як аутентифікація та авторизація, шифрування даних, захист від атак типу Cross-Site Scripting (XSS) [3] та інших.

З використанням Spring Boot REST API можна забезпечити відповідність стандартам та практикам розробки веб-додатків, таким як RESTful архітектура [4], розподілена архітектура та підхід Single Responsibility Principle (SRP).

Використання Spring Boot REST API дозволяє забезпечити високу продуктивність та масштабованість додатків, завдяки можливості розподілу навантаження між декількома серверами та використанню кешування даних.

Також, дослідження показали, що використання Spring Boot REST API може сприяти покращенню підтримки та обслуговування веб-додатків, завдяки вбудованим механізмам моніторингу та логування даних.

Висновки

Отже, на основі отриманих результатів можна зробити висновок, що використання Spring Boot REST API є доцільним та ефективним підходом для проектування та розробки веб-додатків, що дозволяє забезпечити високу продуктивність, масштабованість, безпеку та відповідність стандартам та практикам розробки веб-додатків.

Також, використання Spring Boot REST API сприяє покращенню підтримки та обслуговування веб-додатків, завдяки вбудованим механізмам моніторингу та логування даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Spring Boot [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://spring.io/web-applications>.
2. What is a REST API? | IBM [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ibm.com/topics/rest-apis>.
3. Types of attacks [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Security/Types_of_attacks#cross-site_scripting_xss.
4. Richardson, L., & Ruby, S. (2013). RESTful web services. O'Reilly Media, Inc [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.oreilly.com/library/view/r_HYPERLINK_https://www.oreilly.com/library/view/restful-web-services/9780596529260/.

Татарська Ольга Валеріївна – студентка групи ІАКІТ-19б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: lekkimio15@gmail.com

Сидюк Владислав Володимирович – студент групи ІАКІТ-19б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: sidqk2002@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Tatarska Olha Valeriivna – student of ІАКІТ-19В group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lekkimio15@gmail.com

Sydiuk Vladyslav Volodymyrovych – student of ІАКІТ-19В group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sidqk2002@gmail.com

Bogach Ilona Vitaliivna – Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

ТЕХНОЛОГІЯ BLOCKCHAIN ТА NFT: ПРИКЛАД ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ ОДЯГУ ТА ТОВАРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ця стаття надає огляд технології Blockchain та того, як її можна використовувати у децентралізованих застосунках для комерційних цілей. Стаття також досліджує NFTs - Non-Fungible Tokens та їхнє використання у цьому застосунку. Наведено простий приклад, який ілюструє потенційні переваги використання технології Blockchain та NFT у такій програмі.

Ключові слова: NFT, Блокчейн, веб застосунки, інновації, фінанси.

Abstract

This article provides an overview of Blockchain technology and how it can be used in a decentralized application for commercial purposes. The article also explores Non-Fungible Tokens (NFTs) and its application in the given context. A simple example is provided to illustrate the potential benefits of using Blockchain technology and NFTs in such an application.

Keywords: NFT, Blockchain, web applications, innovations, finances.

Вступ

Технологія Blockchain отримала багато уваги в останні роки завдяки своєму потенціалу революціонізувати різні галузі. Це технологія розподіленого реєстру, яка дозволяє зберігати записи безпечно та прозоро без необхідності централізованого контролю. Технологію Blockchain можна використовувати в різних програмах, включаючи фінанси, охорону здоров'я та управління ланцюгів постачання.

Один з потенційних прикладів використання технології Blockchain - у децентралізованій програмі для продажу одягу та товарів. Така програма дозволила б покупцям та продавцям проводити транзакції без посередників, а також мати доступ до історії транзакцій, де можна впевнитися у безпечності взаємодії з постачальником чи клієнтом.

Non-Fungible Tokens (NFTs) - це тип цифрового активу, який зберігається у Blockchain мережі. Кожен такий NFT унікальний та не може бути обміненим на інші токени чи активи рівнозначно. Токен можна надіслати іншим учасникам мережі Blockchain, і на томість за попередньою угодою отримати фінансову винагороду, таким чином виконувати продаж цих токенів. Їх часто використовують для представлення цифрового мистецтва, колекційних речей та інших унікальних предметів.

Результати дослідження

Розглянемо приклад децентралізованої програми для продажу одягу та товарів, що використовує технологію Blockchain та NFT.

У цій програмі продавець може створювати NFT для кожної унікальної речі, яку він продає. Кожна NFT містить інформацію про товар, включаючи його опис, фотографії та ціну. Кожен NFT має унікальний ідентифікатор, який можна використовувати для відстеження власності.

Покупці можуть купувати ці NFT, що дає їм право на власність цього товару. Коли покупець купує NFT, він отримує доступ до унікального ідентифікатора, який дозволяє йому відстежувати власність товару. Окрім цього, ідея унікальної власності певної речі, робить її в певному сенсі аутентичною і таким чином, цінною. Маючи токен, який асоціюється з фізичним предметом, люди можуть продавати фізичні речі, передаючи аутентичність іншій особі.

Кожна транзакція відображається у Blockchain, що дозволяє забезпечити прозорість та безпеку. Також дозволяється відстежувати історію власності товару, що може бути корисним у разі повернення або обміну товару. Чи побачити скільки власників було до вас (очевидно, що чим менше, тим краще).

Висновки

Децентралізовані програми для продажу одягу та товарів, що використовують технологію Blockchain та NFTs, мають потенціал для зниження витрат на проведення фінансових операцій та підвищення ефективності. Крім того, вони забезпечують прозорість та безпеку транзакцій, що може бути корисним у разі повернення або обміну товару.

Перспективи використання технології Blockchain та NFTs в децентралізованих програмах для продажу товарів великі, і ця технологія може стати важливим інструментом для надання безпеки та ефективності взаємодії між людьми в фінансовому секторі в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Daniel Drescher Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps/ Daniel Drescher // John Wiley & Sons, Inc. 2017.
2. Melanie Swan. Інформаційні технології та їх технічна реалізація/ Melanie Swan // O'Reilly Media, 2015.
3. Dean Eigenmann. NFT Bible: The Complete Guide to Non-Fungible Tokens / Dean Eigenmann, Dr. Leemon Baird // Independently published. 2021.
4. Antony Lewis. The Basics of Bitcoins and Blockchains / Antony Lewis / Taylor & Francis Group. 2018.
5. Don Tapscott, Alex Tapscott. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World / Don Tapscott, Alex Tapscott // Portfolio. – 2016.

Жиганов Володимир Андрійович — студент групи ІІСТ-22М, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vova020301@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна — доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ibogatch.vk.vntu.edu.ua:

Русавський Олександр Олександрович - студент групи ІАКІТ-22М, факультет комп'ютерних систем та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, sasha.rusavsky008@gmail.com

Zhyhanov Volodymyr — student of gr. ІІСТ-22М, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vova020301@gmail.com

Rusavskyi Oleksandr — student of gr. ІАКІТ-22М, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: sasha.rusavsky008@gmail.com

Bogach Ilona. — docent of the Department of Automation and Intelligent Information Technology, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogach.i.v@vntu.edu.ua

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ДЕРЕВИНИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розглянуто результати розробки мікроконтролерної системи автоматизованого управління технологічним процесом сушіння продуктів деревообробної промисловості. Проведено аналіз роботи сушильної камери як об'єкта автоматизації, розглянуті різні методи і технологічні процеси сушіння деревини, вибрано оптимальний метод і надано рекомендації зі зменшення енергозатрат на процес сушіння.

Розроблено алгоритм керування автоматизованою системою, проведена розробка електричних схем системи автоматизації процесу сушіння. Використання сучасної елементної бази в розробленій системі дозволило зменшити апаратні затрати на її реалізацію та підвищити її енергоефективність.

Ключові слова: система автоматизованого управління, продукти деревини, сушильна камера, технологічний процес сушіння, програмне забезпечення.

Abstract

The paper reviews the results of the microcontroller system development for automated control of the technological process of drying products of the woodworking industry. The analysis of the operation of the drying chamber as an object of automation was carried out, various methods of drying wood and the technological processes corresponding to them were considered, the optimal method was selected, and recommendations were given to reduce energy consumption for the drying process.

An algorithm for controlling the automated system was developed, electrical circuits of the drying process automation system were developed. The use of a modern element base in the developed system made it possible to reduce hardware costs for its implementation and increase its energy efficiency.

Keywords: automated control system, wood products, drying chamber, technological process of drying, software.

Вступ

Однією з актуальних задач в автоматизації виробничих процесів є розробка систем автоматизації технологічних процесів сушіння продуктів. Значну економічну вигоду при цьому отримують від застосування процесу сушіння до продукції деревообробної промисловості [1], оскільки він покращує фізико-механічні властивості висушеного матеріалу, зменшує його вагу, покращує транспортабельність, тощо. Зокрема, виконання етапу висушування продуктів деревообробної промисловості, таких, як ліс-кругляк, шпон, брус, дошка, дерев'яні деталі унеможливує псування виробів з причини загнивання, запобігає зміні форми і розмірів дерев'яних деталей, покращує якість їхнього оброблення та забезпечує міцність склеювання. Оскільки процес сушіння дерева є достатньо енергозатратним з точки зору використання електроенергії та палива, а також критичним до помилок людини-оператора, то впровадження автоматизованих систем дозволило б усунути вказані недоліки ручного управління даним технологічним процесом.

Метою даної роботи є підвищення ефективності якості продукції деревообробної промисловості за рахунок розробки недорогої мікроконтролерної системи автоматизованого управління технологічним процесом її сушіння.

Результати дослідження

Для реалізації поставленої мети в роботі були поставлені і вирішені такі задачі:

- проведено варіантний аналіз методів і засобів, які використовуються для автоматизації процесів сушіння деревини, в результаті чого було обрано триступеневий метод сушіння в камері;
- визначені функції, які повинна реалізувати автоматизована система сушіння деревоматеріалів;
- розроблені електричні схеми системи автоматизації;
- розроблено алгоритмічне і програмне забезпечення системи.

Проведений аналіз об'єкта автоматизації дозволив зробити вибір триступеневого режиму сушіння. Було досліджено, що автоматизація триступеневого технологічного процесу сушіння потребує від системи управління реалізації таких основних функцій:

- контролю температури та вологості у вакуумній камері і вологості матеріалу, що підлягає сушінню;

- керування протіканням процесу сушіння шляхом зміни надходження нагрітого повітря та вентиляції камери для забезпечення заданої вологості.

Для реалізації вказаних функцій була спроектована мікроконтролерна система на базі сучасного мікроконтролера PIC16F877, яка здійснює збір всіх основних показників роботи сушарки та регулює протікання процесу за наперед заданою програмою. Структурна електрична схема системи зображена на рис.1.

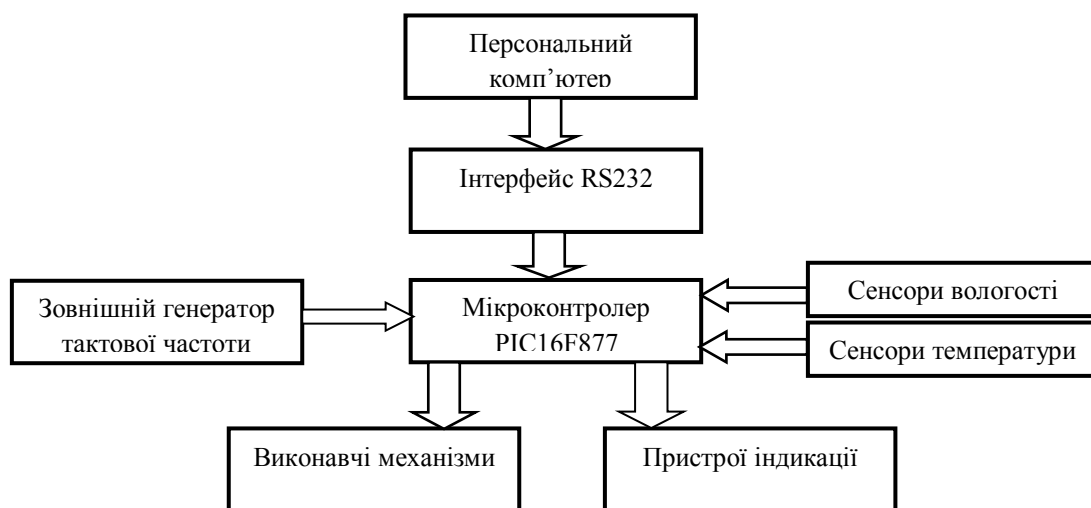


рис.1. Структурна схема системи автоматизації технологічного процесу сушіння деревини

Для регулювання процесом застосовано принцип двопозиційного регулювання. Для якісного збору технологічних параметрів використані сучасні датчики температури, вологості в камері та вологості пиломатеріалів, значення яких обробляється мікроконтролером, що дає високу швидкість та точність обробки інформації. Це дозволяє точніше, і головне, швидше реагувати на зміну стану об'єкта автоматизації.

Розроблено алгоритм управління технологічним процесом сушіння деревини і програмне забезпечення мовою Асемблер для його реалізації. Побудована на базі сучасних технічних засобів мікроконтролерна система, разом з комплексом датчиків збору технологічних параметрів, дозволить проводити сушіння різних порід деревини за визначеними програмами, що вносяться оператором, та мають високу ступінь гнучкості.

Висновки

Розроблена в роботі мікроконтролерна система автоматизації сушіння деревини дозволила підвищити ефективність технологічного процесу, зменшити енергозатрати на його реалізацію, підвищити інвестиційну привабливість її впровадження за рахунок використання недорогої сучасної елементної бази.

Список використаної літератури

1. Anton G. Selected Processes of Wood Processing / Geffert Anton. – Dudince, Slovacia: Trans Tech Publications, 2015. – 242 с.

2. Білей П.В. Сушіння деревини: навч. посібн. [для студ. ВНЗ] / П.В. Білей, В.М. Павлюст. – Львів : ТЗОВ "Ліга-Прес", 2015. – 240 с.

Ярослав Юрійович Лужинецький — студент групи 2 АКІТ-196, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: yar300102@gmail.com.

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

Yaroslav Y. Luzhineckiy — student of Intelligent Information Technology and Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yar300102@gmail.com.

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ УПРАВЛІННЯ ДВИГУНОМ В СЕРЕДОВИЩІ TIA PORTAL

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Робота присвячена розробці та дослідженню мікропроцесорної системи управління асинхронним двигуном в середовищі TIA Portal. Система призначена для використання в навчальному лабораторному стенді. Робота на таких стендах покращить подальшу адаптацію студентів на різних підприємствах, де використовуються системи автоматизації процесів виробництва. Розроблено структурну і функціональну схеми системи управління та електричні принципові схеми окремих блоків лабораторного стенду, а також алгоритм роботи системи управління двигуном та написано програмне забезпечення на мові LAD. Проведено тестування розробленого стенду в резидентному режимі, яке підтвердило його працездатність.

Ключові слова: система автоматизованого управління, навчальний лабораторний стенд, асинхронний двигун, програмування систем автоматизації, програмне середовище TIA Portal.

Abstract

The paper is devoted to the development and research of a microprocessor control system for an asynchronous motor in the TIA Portal environment. The system is intended for use in an educational laboratory stand. Work at such stands will improve further adaptation of students at various enterprises where production process automation systems are used. The structural and functional diagrams of the control system and electrical schematic diagrams of individual blocks of the laboratory stand were developed, as well as the algorithm of the engine control system, and the software was written in the LAD language. The developed stand was tested in residential mode, which confirmed its efficiency.

Keywords: automated control system, educational laboratory stand, asynchronous motor, programming of automation systems, software environment TIA Portal.

Вступ

Одним з важливих напрямків розвитку і вдосконалення виробництва є автоматизація технологічних процесів на основі мікропроцесорної техніки. [1]. Широке впровадження на сучасних підприємствах отримали системи автоматизації управління електроприводом, зокрема, асинхронними двигунами [2], тому отримання досвіду роботи студентами з проектування таких систем на спеціальному лабораторному стенді є досить актуальною задачею.

Сучасна система управління асинхронним двигуном повинна забезпечувати максимальну економію електроенергії, високу точність регулювання частоти, оптимальний закон керування, мати високу надійність і невисоку вартість. Такі системи управління будуються на базі мікропроцесорів і дозволяють досягти високих показників необхідних технологічних параметрів.

На сьогодні на підприємствах України використовується велика кількість різноманітних промислових контролерів як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Найбільшою популярністю користуються програмовані логічні контролери фірми Siemens - SIMATIC STEP S7. Інструментальним середовищем розробки систем автоматизації на контролерах даного типу (IDE) є програмне середовище TIA Portal.

Метою роботи є підвищення ефективності навчального процесу шляхом розробки апаратного і програмного забезпечення моделі мікропроцесорної системи управління асинхронним двигуном на лабораторному стенді в середовищі TIA Portal.

Результати дослідження

Для досягнення поставленої в роботі мети роботи потрібно вирішити такі задачі:

- провести аналіз принципів управління асинхронним двигуном як об'єкта автоматизації та вибрати оптимальний для реалізації на лабораторному стенді метод керування швидкістю двигуна;
- обґрунтувати вибір обладнання для лабораторного стенда, розробити його структурну та принципову електричні схеми та описати функціональне призначення його складових частин;
- навести повну процедуру проектування підсистеми управління двигуном в середовищі TIA Portal з розробкою програмного забезпечення мовою LAD;

- провести тестування роботи системи управління асинхронним двигуном на лабораторному стенді за допомогою симулятора програмного середовища.

Проведений аналіз методів управління швидкістю двигуна дає можливість зробити висновок, що з огляду на дане застосування найбільш економічним з точки зору затрат і апаратної реалізації є частотний метод управління з використання ШІМ модуляції, оскільки можливості такого управління апаратно реалізовані в багатьох сучасних програмованих логічних контролерах та мікроконтролерах.

В роботі також була обрана концепція поєднання двох типів лабораторних навчальних стендів – віртуальних і апаратних. Така концепція реалізується за допомогою блочного принципу: центрального ядра, що дає можливість у віртуальному режимі моделювати роботу автоматизованих технологічних об'єктів управління (ТОУ), та периферійних апаратних блоків, що представляють окремі ТОУ, одним з яких є розроблюваний в роботі блок управління двигуном. Апаратні блоки можуть підключатися до центрального блока по мережі Ethernet і по інтерфейсу RS 485. Структурна схема центрального ядра і його зовнішній вигляд представлені на рис. 1 і рис. 2.

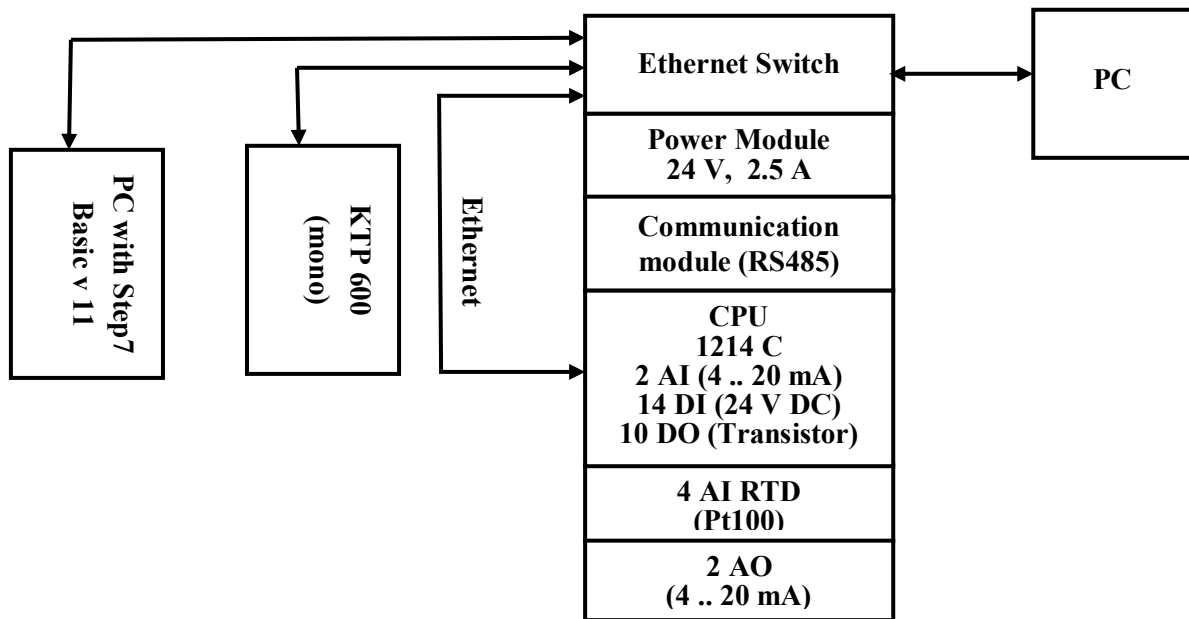


рис.1. Структурна схема центрального ядра лабораторного стенда

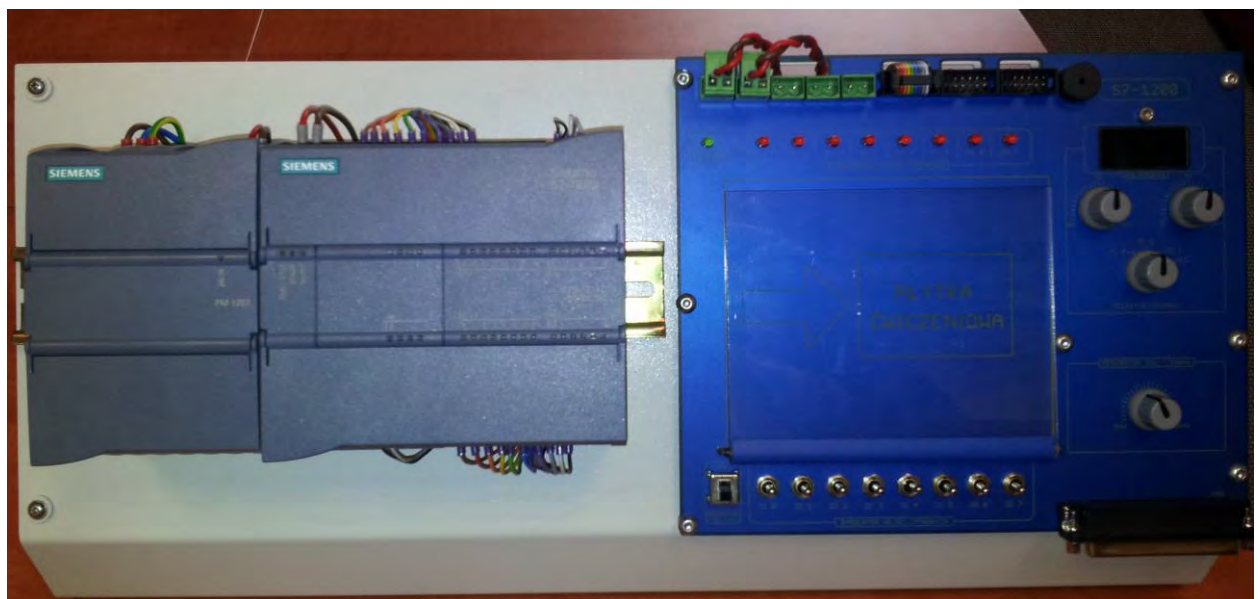


рис. 2. Зовнішній вигляд центрального блоку стенда

Ядро лабораторного стенду побудоване на основі програмованого логічного контролера (ПЛК) SIMATIC S7-1214C, який має 14 дискретних входів DI на 24 Вольти для підключення виходів

дискретних датчиків, 10 дискретних виходів ДО колекторного типу на 24 Вольти для підключення виконавчих пристроїв, 2 стандартних аналогових входи АІ для підключення датчиків з аналоговим виходом 4..20 мА, 4 аналогових входи для підключення виходів термодатчиків типу Pt100, 2 аналогових входи АО для підключення виконавчих пристроїв з аналоговим входом. Персональний комп'ютер PC з середовищем програмування Tia Portal під'єднується до макета під час запису програми в ПЛК за допомогою роз'єму USB. Функцію комутатора між CPU ПЛК, монохромною панеллю КТР600 та ПК оператора виконує некерований комутатор Industrial Ethernet CSM 1277. Передача даних здійснюється по протоколу Ethernet.

Структурна схема мікропроцесорної системи управління двигуном представлена на рис. 3.

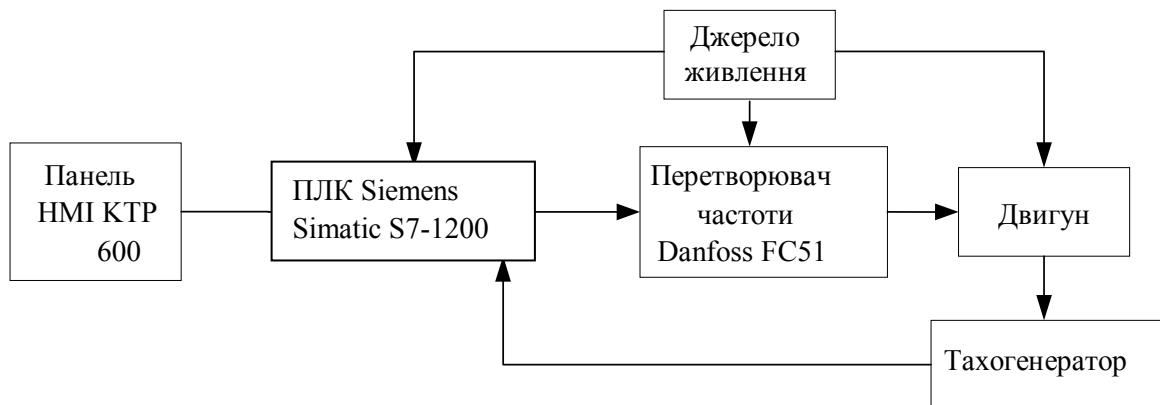


рис.3. Структурна схема мікропроцесорної системи управління двигуном

До складу лабораторного стенда системи управління обрано такі пристрої:

- ПЛК Siemens Simatic S7-1214C;
- НМІ панель КТР 600;
- Перетворювач частоти Danfoss Micro Drive FC51;
- Асинхронний двигун типу УАД-74;
- Датчик швидкості обертання двигуна тахогенератор ТГП-1А.

Розроблені алгоритми управління асинхронним двигуном в автономному режимі з допомогою перетворювача частоти Danfoss Micro Drive FC51 і в автоматичному режимі з використанням ШІМ регулятора ПЛК Siemens Simatic S7 1214C мовою LAD.

Висновки

В роботі розроблена система автоматизованого управління асинхронним двигуном на базі програмованого логічного контролера Siemens Simatic S7-1214C. Її побудова ґрунтується на концепції суміщення віртуального лабораторного стенду, який дозволяє здійснювати програмне моделювання процесів автоматизації технологічних об'єктів, з блоками апаратної реалізації цих об'єктів, що дозволяє здійснювати практичне дослідження роботи спроектованих систем автоматизації. Такий підхід дозволив підвищити ефективність навчання студентів практичним навичкам проектування систем автоматизації в сучасних програмних середовищах.

Список використаної літератури

1. Гавриляк М. С. Основи автоматики та систем управління / М. С. Гавриляк. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 211 с.
2. Куцик А. С. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах / А. С. Куцик, В. О. Місюренко. – Львів: Львівська політехніка, 2011. – 200 с.

Мирослава Вячеславівна Теслюк — студентка групи 2 АКІТ-196, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: septemberlove959@gmail.com

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua .

Myroslava V. Tesliuk — student of Intelligent Information Technology and Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: septemberlove959@gmail.com

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ В'ЇЗДУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ПІДПРИЄМСТВО

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі представлено результати розробки лабораторного стенда системи автоматизованого управління в'їзними воротами підприємства. Для моделювання на лабораторному стенді вибрано в'їзні ворота розпашного типу. В якості керуючого пристрою вибрано програмований логічний контролер типу Simatic Step S7. Розроблено структурну і функціональну схеми системи управління, а також програмне забезпечення макета лабораторного стенда в середовищі програмування WinPLC7 v5 мовою LAD.

Ключові слова: автоматизація управління в'їзними воротами, навчальний лабораторний стенд, програмований логічний контролер, програмне середовище TIA Portal.

Abstract

The paper presents the results of the development of a laboratory stand for the system of automated control of the entrance gates of the enterprise. A swing-type entrance gate was selected for simulation on the laboratory stand. A programmable logic controller of the Simatic S7-300 type was chosen as the control device. The structural and functional diagrams of the control system, as well as the software of the laboratory bench in the WinPLC7 v5 programming environment in the LAD language, were developed.

Keywords: automation of entrance gate control, educational laboratory stand, programmable logic controller, TIA Portal software environment.

Вступ

На сьогодні на ринку праці в Україні існує нагальна потреба у фахівцях, що володіють знаннями в галузі автоматики та систем управління виробництвом. Для підготовки таких спеціалістів необхідний практичний досвід роботи з ПЛК (програмованими логічними контролерами), мікроконтролерами, різними видами датчиків, реле та іншим обладнанням, яке використовується АСУТП [1]. Вказані вимоги до фахівців спеціальності 151 потребують вирішення актуальної проблеми впровадження в навчальний процес лабораторних стендів, що дозволяють засвоїти практичні навички роботи з обладнанням, яке використовується на сучасних автоматизованих виробництвах. Лабораторні стенди повинні мати просту та зрозумілу структуру, можливість самостійного підключення деяких елементів студентами, обладнання повинно розташовуватися так, щоб студенти візуально змогли оцінити принцип роботи установки. Поставлені вимоги зможуть певним чином допомогти студентам правильно застосувати свої теоретичні знання для виконання лабораторних робіт.

Результати дослідження

Проведений аналіз моделей в'їзних воріт показав, що найбільш відповідними для макета лабораторного стенда системи управління ними є ворота розпашного типу, оскільки його реалізація апаратними і програмними засобами в даному випадку є найбільш простою. Спроектowana для воріт автоматика повинна забезпечувати зручність, надійність та гарантувати безпеку управління механізмами воріт, а також контролювати доступ на територію власника [2].

Модельована на розроблюваному лабораторному стенді система управління в'їзними воротами повинна реалізувати такі три основні функції: 1) - визначення вихідного положення воріт (закриті, відкриті) за допомогою датчиків кінцевого положення; 2) - здійснення руху воріт (відкриття/закриття) воріт після натискання кнопки на панелі оператора; 3) - повідомлення про рух воріт за допомогою сигнального дзвінка. UML-діаграма використання цих функцій представлена на рис.1. Для реалізації цих функцій до складу системи автоматизації воріт включено такі пристрої: ПЛК Siemens Simatic Step7; кнопка відкриття/закриття воріт; датчики кінцевого положення воріт; сигнальний дзвінок; виконавчий механізм у вигляді двигуна.

Керуючі сигнали надходять на виконавчі механізми через інтерфейс RS485 від ПЛК. При нагоді безпосереднє ручне управління воротами відбувається за допомогою натискання кнопки на панелі оператора, яка вмикає сигнальний дзвінок.

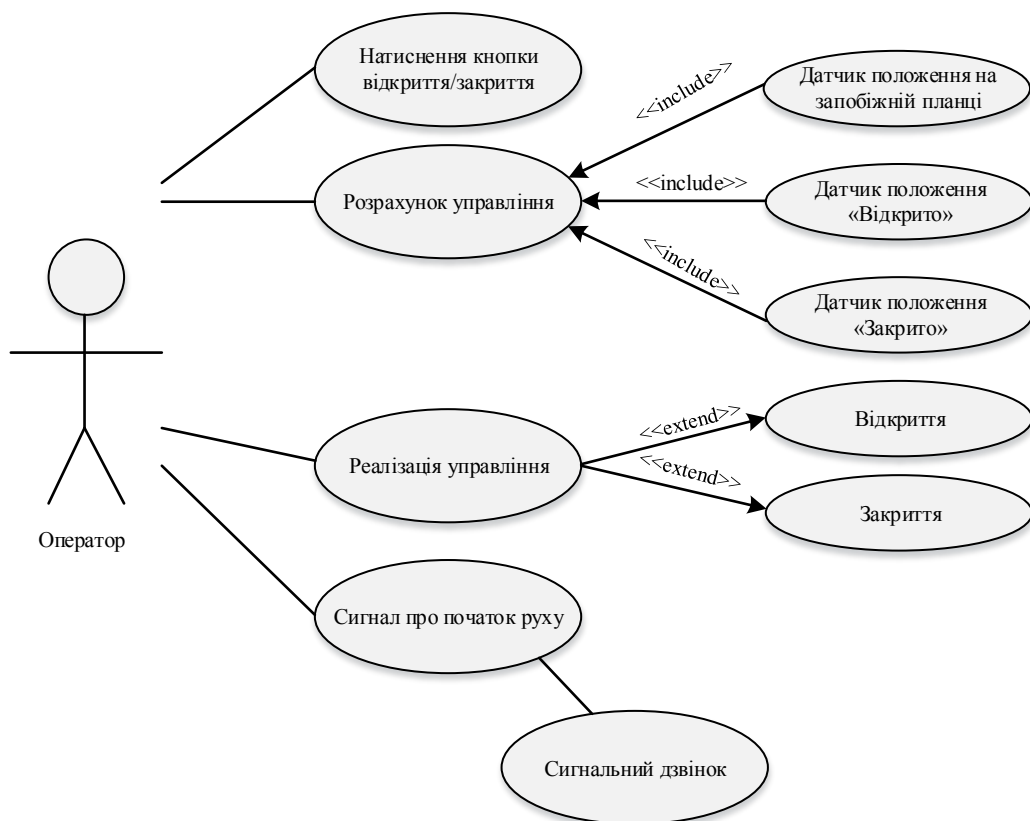


Рис. 1. UML-діаграма використання

Він дзвонить впродовж 18 с для попередження про рух воріт на закриття чи відкриття, після чого запускається двигун та відбувається відкриття/закриття воріт. Положення воріт контролюється датчиками кінцевого положення.

Авторами розроблено програмне забезпечення керування в'їзними воротами «Gates.ws7» та проведено його тестування на симуляторі середовища WinPLC7. Результати тестування підтвердили правильність роботи розробленого програмного забезпечення..

Висновки

В роботі розроблений макет лабораторного стенда системи автоматизації управління в'їзду автотранспорту на підприємство. Запропонована концепція побудови макету лабораторного стенда дозволяє без значних зусиль освоїти майбутніми фахівцями спеціальності 151 і практичні навички принципів проектування систем автоматизації в сучасних програмних середовищах на сучасному обладнанні [3].

Список використаної літератури

1. Левінський В.М. Використання контролерів і панелей оператора фірми VIPA для побудови систем управління / В.М. Левінський, М.В. Левінський. - [Електронний ресурс]: Журнал «Автоматизація технологічних та бізнес-процесів»; . – 2012. – №9, 10. – С.30–37.
2. Автоматизовані ворота, принцип роботи та вибір [Електронний ресурс] – <http://atlantplus.com.ua/article/avtomatizovani-vorota-princip-roboti-ta-vibir-vorit>
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Автоматизація технологічних і бізнес процесів», Частина II для студентів спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології / Уклад. М.М. Биков, Т.М. Боровська, А.І. Булига–Вінниця:ВНТУ, 2022. – 74 с.

Марина Дмитрівна Некрасова — студентка групи 2 АКІТ-196, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: m.d.nekrasova@gmail.com

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

Maryna D. Niekrasova — student of Intelligent Information Technology and Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: m.d.nekrasova@gmail.com

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nkbykov@vntu.edu.ua.

РОЗРОБКА СЕРВЕРНОЇ ЧАСТИНИ БАНКІВСЬКОГО ДОДАТКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ REST API ТА SPRING SECURITY

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто основні підходи до розробки серверної частини банківського додатку з використанням REST API та Spring Security, вибрано оптимальні засоби для створення системи та розроблено архітектуру додатку. Реалізовано функціонал авторизації та аутентифікації користувачів та REST API для взаємодії з клієнтською частиною. Проведено тестування з використанням JUnit та Postman.

Ключові слова: REST API, Spring Security, серверна частина додатку, авторизація та аутентифікація.

Abstract

The main approaches to developing the server-side of a banking application using REST API and Spring Security were considered, optimal tools for creating the system were selected, and the application architecture was developed. The functionality of user authentication and authorization, as well as REST API for interaction with the client-side, have been implemented. The system was tested using JUnit and Postman.

Keywords: Banking application, REST API, Spring Security, Authentication, Authorization.

Вступ

На сьогодні банківські додатки є невід'ємною частиною нашого життя, і розробка стійкої та безпечної серверної частини є критично важливою. Метою даної роботи є розробка серверної частини банківського додатку з використанням REST API та Spring Security. У роботі розглянуто основні підходи до розробки, проведено аналіз сучасних технологій розробки серверних додатків та вибір оптимальних засобів для створення системи.

REST API (Representational State Transfer) - це стандарт архітектури програмного забезпечення, який використовується для створення веб-сервісів та додатків, що забезпечують взаємодію між клієнтом та сервером через мережу Інтернет. REST API використовує HTTP-протокол для обміну даними між клієнтом та сервером та базується на обміні ресурсами (зображення, текст, відео тощо) між клієнтом та сервером.

Spring Security - це потужний фреймворк для забезпечення безпеки веб-додатків на основі Spring Framework. Spring Security надає широкий спектр інструментів для захисту від відомих атак на веб-додатки, таких як крадіжка ідентифікаційних даних, фішинг, тощо. Фреймворк також дозволяє налаштувати рівень доступу до різних частин додатку для різних користувачів

У процесі розробки було розроблено серверний додаток REST API, включно з стандартами HTTP та JSON. Також було детально вивчено можливості фреймворка Spring Security для забезпечення безпеки серверної частини додатку..

Результати досліджень

Під час розробки було здійснено ретельний аналіз та порівняння різних технологій розробки серверних додатків з використанням REST API та Spring Security. Було встановлено, що Spring Security є одним з найефективніших та надійних інструментів для забезпечення безпеки веб-додатків. Використання REST API забезпечує зручну взаємодію між клієнтською та серверною частинами додатку, що є важливою умовою для створення зручного та простого у використанні банківського додатку.

В рамках проекту було розроблено серверну частину банківського додатку, яка базується на використанні REST API та Spring Security. Було успішно реалізовано функціонал авторизації та аутентифікації користувачів за допомогою Spring Security. Крім того, було створено функціонал для створення, редагування та видалення банківських рахунків, що може бути зручно використовуваним з боку клієнтів додатку. Було успішно реалізовано також функціонал операцій з переказу грошей між

рахунками та зовнішніми користувачами через REST API, що дозволяє забезпечити зручний та швидкий доступ до функціоналу банківського додатку.

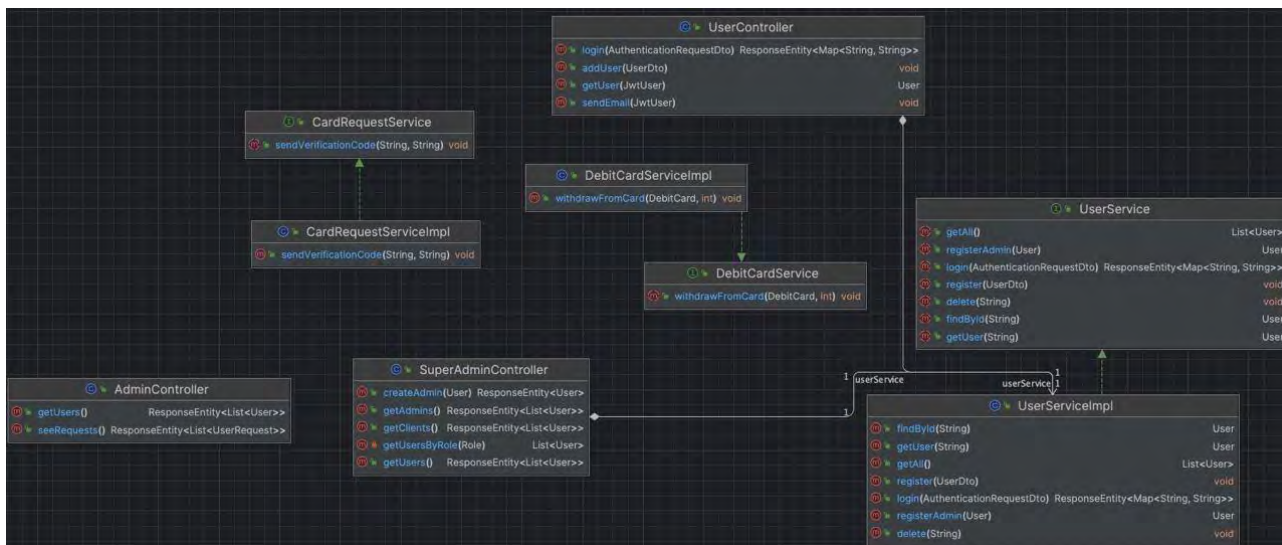


Рисунок 1 - Діаграма взаємодії класів та інтерфейсів програми

Також було проведено тестування та аналіз роботи системи з використанням фреймворка JUnit та Postman. У процесі тестування було виявлено деякі помилки та неточності, які були виправлені. Загальний результат тестування був позитивним, що підтверджує стабільну та надійну роботу системи.

Висновки

Під час проведення дослідження було доведено, що використання REST API та Spring Security є ефективними інструментами для розробки серверної частини веб-додатків, зокрема банківських додатків. Розроблена система має високий рівень функціональності, а також забезпечує надійний захист інформації та обмеження доступу до неї.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Spring Security [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.spring.io/spring-security/reference/index.html>.
2. Spring in Action, Fifth Edition - Craig Walls
3. RESTful API Design Best [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dzone.com/articles/restful-api-design-best-practices>

Ткачук Олексій Олександрович – студент групи ІАКІТ-19б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: oleksii.tkachuk878@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Tkachuk Oleksii O. – student of ІАКІТ-19В group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oleksii.tkachuk878@gmail.com

Bogach Ilona V. – PhD, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана робота висвітлює порівняльну характеристику мануального та автоматизованого тестування. Проведено аналіз та зіставлення кожного з підходів.

Ключові слова: автоматизоване тестування, мануальне тестування, програмне забезпечення, регресійне тестування.

Abstract

This work highlights a comparative analysis of manual and automated testing approaches. An analysis and comparison of each approach have been conducted.

Keywords: Automated testing, manual testing, software, regression testing.

Вступ

Тестування програмного забезпечення є важливою складовою розробки продукту. Його метою є забезпечення якості продукту за допомогою виявлення та виправлення помилок (дефектів) під час розробки.

З урахуванням розвитку та збільшення обсягів програмного коду, виникає необхідність у використанні автоматизованого тестування, що гарантує ефективність процесу перевірки фактичного та очікуваного результату виконання програми і надає змогу виконувати рутинні та тривалі тести, що збільшує продуктивність та якість розробки.

У даній роботі досліджено основні переваги автоматизованого тестування порівняно з мануальним, зокрема ефективність, покращену точність та можливість повторного використання. Висвітлено, що автоматизоване тестування не заміняє ручне тестування, баланс між обома методами є важливим для досягнення максимального рівня якості програмного забезпечення.

Результати дослідження

При розробці програмного компоненту або продукту необхідно проаналізувати та перевірити його функції, а також оцінити компонент на потенційні помилки. У цей момент потрібне всебічне тестування програмного забезпечення, яке може бути двох типів: ручне (мануальне) та автоматизоване [1].

Мануальне (ручне) тестування – це процес тестування програмного забезпечення та програм для виявлення помилок. Тестові сценарії виконуються один за одним тестувальниками вручну без використання будь-яких готових інструментів, а потім результати перевіряються на відповідність до початкових вимог[2].

До переваг ручного тестування відносять:

1. Людська перспектива: основні зручності використання, зовнішній вигляд і зручність використання програми можуть дивитися й оцінювати лише люди. Оскільки програмне забезпечення розроблено лише для людей, вони можуть краще оцінити валідацію з точки зору взаємодії з користувачем.

2. Вартість автоматизації: іноді, через часові рамки або розмір проекту, додаткові зусилля з автоматизації є затратними і в такому випадку віддають перевагу швидкій ручній перевірці.

3. Неавтоматизовані сценарії: може бути кілька сценаріїв, які або не варто автоматизувати, або це не дає чіткої впевненості в поведінці користувача під час простого тестування за допомогою автоматизації. Наприклад, є сценарій, який потребує взаємодії з користувачем і іноді певні функції мають різну поведінку під час автоматизації за допомогою інструментів та графічний інтерфейс

користувача програми змінюється динамічно. В такому випадку тестувальник перевіряє дані сценарії вручну [3].

До недоліків ручного тестування відносять:

1. Людський фактор. Хоча інтерфейс користувача може бути протестований тільки вручну, деякі помилки можуть залишитися непоміченими.

2. Трудомісткість повторного використання.

Провести серію стандартних автоматичних тестів простіше ніж протестувати проект вручну після внесення навіть невеликих змін. Крім цього, іноді потрібно виконувати ті самі тести, використовуючи кілька наборів тестових даних.

3. Неможливість тестування навантаження. Не можна змоделювати велику кількість користувачів вручну [4].

Автоматизоване тестування програмного забезпечення – це процес тестування, при якому основні функції та кроки тесту, такі як запуск, ініціалізація, виконання, аналіз та видача результату, виконуються автоматично за допомогою програмних засобів. У свою чергу, інструмент автоматизованого тестування – це програмне забезпечення, за допомогою якого здійснюється створення, налагодження, виконання та аналіз результатів прогону тест-скриптів, тобто наборів інструкцій для перевірки певної частини продукту [5].

Переваги автоматизованого тестування:

1. Збільшення тестового покриття: одночасно можна тестувати більше сценаріїв, що призводить до збільшення тестового покриття. Це допомагає заощадити час і знімає навантаження з ручних тестерів.

2. Більша точність: безперервне тестування збільшує ймовірність помилок, якщо воно виконується вручну, але в автоматизованому тестуванні повторювані тести можна виконувати з однаковою точністю.

3. Економія: за допомогою автоматизованого тестування тестові приклади виконуються з вищою швидкістю, а помилки виявляються на ранніх стадіях циклу розробки та виправляються. Незважаючи на високі початкові витрати, після встановлення автоматизованої системи загальні витрати зменшуються.

4. Автоматизоване тестування виконує завдання, які не можуть виконувати тестери вручну: певні тести, наприклад контрольовані тести веб-додатків, можна імітувати за допомогою автоматизованого тестування, але не можуть виконуватися тестерами вручну.

5. Повторне використання тестових сценаріїв: в автоматизованому тестуванні можна використовувати той самий сценарій з незначними змінами. Таким чином, багаторазове використання тестових сценаріїв полегшує процес тестування, а також ті самі сценарії можна зберігати та повторно використовувати для повторення тесту, коли виникне потреба. При цьому тести можуть запускатися автоматично, коли змінюється вихідний код [6].

Існує кілька видів тестування, яке можна автоматизувати, зокрема:

1. Модульне тестування: зосереджено на окремих одиницях коду, наприклад, функціях або методах, щоб переконатися, що вони працюють правильно.

2. Інтеграційні тести: ці тести зосереджені на взаємодії між різними одиницями коду, щоб переконатися, що вони працюють разом правильно.

3. Функціональне тестування: зосереджено на загальній функціональності системи, щоб переконатися, що вона працює так, як очікується з точки зору користувача.

4. Тести продуктивності: ці тести зосереджені на вимірюванні продуктивності системи, зокрема часу відгуку та пропускну здатності, щоб переконатися, що вона справляється з очікуваним навантаженням.

5. Приймальні випробування: ці випробування зосереджені на перевірці відповідності системи критеріям прийнятності, визначеним замовником або зацікавленими сторонами.

6. Тести безпеки: ці тести зосереджені на виявленні та усуненні вразливостей системи.

7. Регресійні тести: ці тести зосереджені на виявленні та усуненні регресій або ненавмисних змін, які виникають у результаті змін коду. Автоматизоване тестування скорочує час регресійного тестування: автоматизована регресія, що практикується за допомогою інструментів тестування, дозволяє звільнити ручних тестувальників від виконання монотонних регресійних тестів.

8. Димове тестування – це тип тестування програмного забезпечення, який включає невичерпний набір тестів, спрямованих на перевірку роботи найбільш важливих, критичних функцій в системі.

Використовуються для швидкої перевірки того, що система перебуває в стабільному стані після зміни коду, і варто продовжити більш детальне тестування [7].

Висновок

Мануальне (ручне) та автоматизоване тестування мають свої переваги та недоліки. Ручне тестування є ефективним методом для виявлення дефектів, що важко визначити програмно. В процесі можна виявити проблеми з інтерфейсом користувача та перевірити зручність його використання. Автоматизоване тестування надає змогу економити час та ресурси при регресійному тестуванні, тестові сценарії можуть виконуватись 24/7 та інформувати про наявність багів, допомагає виконувати завдання, які неефективно виконувати вручну.

Отже, вибір підходу тестування є важливим етапом при розробці програмного забезпечення. Комбінація автоматизованого та мануального тестування – найкращий спосіб отримати від тестування максимальний результат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Manual Testing [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.toolsqa.com/software-testing/manual-testing/>
2. What is manual testing: overview, advantages, disadvantages, and more [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.simplilearn.com/manual-testing-article>
3. Pros and Cons of Manual Testing [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uilicious.com/blog/pros-and-cons-manual-testing/>
4. Advantages and Disadvantages of Manual Testing [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.gcreddy.com/2021/07/advantages-and-disadvantages-of-manual-testing.html>
5. Why Go for Automated Testing | Benefits of Automation Testing [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://testsigma.com/blog/why-automated-testing-advantages-of-automated-testing/>
6. Top 9 Benefits of Automation Testing [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.hurix.com/advantages-of-automation-testing/>
7. Огляд видів тестування [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/review-the-types-of-testing/>

Мартинова Олена Вадимівна – ст. групи ІІСТ-19б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: marrtynova.a@gmail.com.

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

Martynova Olena Vadymivna – student of IIST-19b group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: marrtynova.a@gmail.com.

Bogach Ilona Vitaliivna – PhD, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ОДНОЧАСНОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ І КАРТОГРАФУВАННЯ SLAM

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано існуючі алгоритми для реалізації методу локалізації і картографування SLAM. Наведені переваги та недоліки даних методів.

Ключові слова: SLAM, розширений фільтр Калмана, фільтр часток.

Abstract

The existing algorithms for the implementation of the SLAM localization and mapping method are analyzed. The advantages and disadvantages of these methods are given.

Keywords: SLAM, extended Kalman filter, distributed particle.

Вступ

З кожним роком дедалі більше робототехнічних систем стають автономними. Для успішної навігації у просторі бортова система робота повинна вміти правильно інтерпретувати відомості про навколишній світ, одержувані від датчиків, будувати маршрути, керувати параметрами руху та постійно відстежувати власні координати [1]. Виконання цих процесів потрібні великі обчислювальні потужності, тому виникає складність з їх розміщенням, особливо на малогабаритних системах.

Для вирішення цього питання можна розробити алгоритмічне та програмне забезпечення високошвидкісних систем обробки та аналізу відеоданих, тобто універсальний обчислювальний пристрій для обробки зображень і побудови об'ємних карт у реальному часі, що реалізується на обчислювальних середовищах, що перебудовуються (паралельно-обчислювальній архітектурі), який у роботі буде використовувати один з алгоритмів SLAM.

Результати дослідження

При розв'язуванні задач навігації і картографії у робототехніці, одночасна локалізація і картографування SLAM є алгоритмічною обчислювальною задачею побудови і оновлення мапи невідомого оточення з одночасним відстежуванням місцеположення рухаючись по ньому.

Алгоритми SLAM обмежуються наявними ресурсами, таким чином не можуть бути абсолютно досконалими, бо досягають оперативної доступності. Опубліковані методи і підходи реалізовані в безпілотних автомобілях, безпілотних літаючих засобах, автономних підводних апаратах, планетоходах, згодом виникли в побутових роботах і навіть всередині людського тіла.

Суть методу полягає в наступному: за допомогою датчиків, в якості яких можуть виступати одометри, акустичні датчики або лазерні далекоміри, проводиться обчислення відстані від об'єкта до перешкоди, що знаходиться в полі зору датчиків, з подальшою побудовою карти місцевості у 2D або 3D форматі. Існує ряд методів реалізації SLAM, кожен з яких вирішує конкретну проблему у цій галузі. До популярних методів розв'язування належать фільтр часток та розширений фільтр Калмана[2].

Алгоритм Extended Kalman Filter SLAM (EKF-SLAM) – базується на розширеному фільтрі Калмана. Фільтр Калмана – ефективний рекурсивний фільтр, що оцінює вектор стану динамічної системи, використовуючи ряд неповних і зачумлених вимірювань. В теорії статистичного оцінювання розширений фільтр Калмана (англ. Extended Kalman filter, EKF) - це нелінійна версія фільтра Калмана, що лінеаризується на позначці поточного середнього значення і коваріації. У разі добре визначених моделей переходу розширений фільтр Калмана фактично було визнано стандартом в теорії оцінювання нелінійних станів, навігаційних систем і GPS.

Кожна ітерація фільтра Калмана ділиться на дві фази: екстраполяція (прогноз) і корекція. Зазвичай ці дві фази чергуються: екстраполяція проводиться за результатами корекції до наступного спостереження, а корекція проводиться спільно з доступними на наступному кроці спостереженнями [3]. Асоціація даних (пошук вже обстежених міток) дозволяє коригувати положення робота, зменшуючи помилку, викликану похибкою роботи датчиків. Результат покращиться, якщо корекцію

положення робота здійснювати по більшій кількості міток. При цьому обчислювальне навантаження різко зростає, оскільки складність алгоритму оцінюється як $O(N^3)$, де N - число міток.

У зв'язку з цим алгоритм доцільно застосовувати для завідомо відомих територій з обмеженою кількістю міток - наприклад, для вирішення завдань охорони периметра.

Недолік алгоритму – ймовірність обчислення початкового стану системи з помилкою. В такому випадку помилка моделювання буде швидко накопичуватися і отримані дані можуть виявитися незв'язними. Крім цього, є обмеження на кількість орієнтирів в системі, пов'язане з розмірністю матриць що використовуються для розрахунків.

Алгоритм Distributed Particle SLAM (DP-SLAM) – один з підходів вирішенні завдань SLAM, який використовує показання далекоміра [4] і фільтр частинок для зберігання гіпотез про становище робота і конфігурації навколишнього його сцени. Фільтр частинок (послідовний метод Монте-Карло) – рекурсивний алгоритм, що дозволяє на основі поточної карти обчислити найбільш ймовірне положення робота за допомогою деякого набору (хмари) частинок, що займають простір станів.

DP-SLAM полягає в тому, що в фільтрі підтримується безліч гіпотез про поточний стан робота. У початковий момент генерується випадковий набір гіпотез. В ході роботи алгоритму деякі з них будуть відсіюватися через невідповідність вторинними ознаками системи, які можуть бути виміряні більш точно. Після завершення циклу сканування вибирається найбільш вірогідна з тих, що залишилися в фільтрі, гіпотез – вона буде шуканою картою, на якій до того ж буде відзначена траєкторія руху виконавця[5]. Для зберігання і структурування великого числа проміжних карт авторами була реалізована деревоподібна структура (рисунок 1).

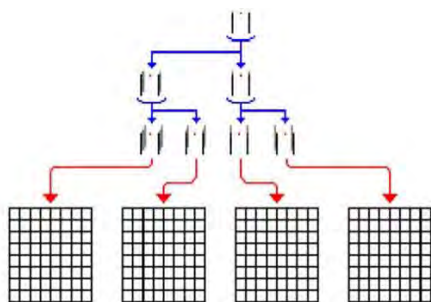


Рисунок 1 – Деревоподібна система зберігання карт

Недоліком алгоритму являється те, що для отримання коректного результату вимірювань необхідна велика кількість частинок.

Висновки

В результаті можна дійти висновку, що метод SLAM є незамінним при створенні автономних робототехнічних систем, оскільки він дозволяє одночасно вирішити проблему з локалізацією та картографування. Проаналізована основні алгоритми методу, приведені їх переваги та недоліки. В основі EKF-SLAM лежить розширений фільтр Калмана, що краще підходить для використання на відомих територіях. DP-SLAM базується на фільтрі частинок та вимагає великої кількості частинок для отримання конкретного результату вимірювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SLAM (метод) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/SLAM_\(метод\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/SLAM_(метод))
2. Extended Kalman filter [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Extended_Kalman_filter
3. DP-SLAM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/DP-SLAM>
4. Недоліки комп'ютерної реалізації slam-методів локальної навігації автономних рухомих об'єктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/index.php/secciiubg2-2/31727-bg2-032>

Жарков Анатолій Володимирович — аспірант кафедри АІТ, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, с. Вила, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: fkca.lakitjiv@gmail.com

Zharkov Anatoliy — Department of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, village Vyla, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: fkca.lakitjiv@gmail.com

ІСНУЮЧІ РІШЕННЯ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ ТА ПРИНЦИПИ ЇХ РОБОТИ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведений порівняльний аналіз параметрів і характеристик API електронних платіжних систем Stripe та PayPal проаналізований їх функціонал, технічні характеристики API, аспекти безпеки і варіанти характеристик експлуатації. Визначені області їх оптимального застосування.

Ключові слова: *Stripe API, PayPal API, платіжні системи, веб-додатки, технології, безпека, оплата, транзакції.*

Abstract

A comparative analysis of API parameters and characteristics of Stripe and PayPal electronic payment systems was conducted, their functionality, technical characteristics of API, security aspects and variants of operation characteristics were analyzed. Areas of their optimal application are defined.

Keywords: *Stripe API, PayPal API, payment systems, web applications, technology, security, payment, transactions.*

Вступ

Платіжна система - це система, яка забезпечує можливість проведення фінансових транзакцій між різними особами чи організаціями. Ці транзакції можуть включати оплату за товари та послуги, переказ грошей, поповнення рахунку, та інші операції.

Платіжні системи можуть бути забезпечені різними організаціями, такими як банки, фінансові компанії та провайдери електронних платежів. Для користувачів платіжні системи забезпечують зручний та безпечний спосіб проведення фінансових транзакцій в Інтернеті та офлайн.

Деякі з найвідоміших платіжних систем включають PayPal, Visa, Mastercard, American Express, Stripe, Skrill, Alipay та інші. Кожна з них має свої особливості та переваги, що дозволяє користувачам вибирати найбільш підходящий варіант для своїх потреб. Найпоширенішими прикладами застосування платіжних систем є:

- оплата за товари та послуги в Інтернет-магазинах за допомогою використання платіжної системи для здійснення оплати через Інтернет;
- переказ грошей безпосередньо з банківського рахунку на банківський рахунок, або через електронний гаманець;
- платіжні системи для оплати рахунків за комунальні послуги, податки, штрафи, та інші платежі;
- здійснення оплати через мобільний телефон, за допомогою спеціального додатка до поповнення мобільного рахунку;
- оплата на точках продажу через безконтактні платежі за допомогою карт Visa, Mastercard, Apple Pay та інших платіжних систем.

Результати дослідження

Було досліджено та порівняно дві популярні, міжнародні платіжні системи: Stripe API та PayPal API

Stripe API - це набір інтерфейсів програмування додатків (API), які надають розробникам можливість інтегрувати платіжні функції Stripe в свої додатки та веб-сайти. Stripe API використовується для приймання безготівкових платежів через Інтернет та надає широкий спектр можливостей для обробки платежів, включаючи підтримку різних валют, карток та інших платіжних методів.

PayPal API - це набір інтерфейсів програмування додатків (API), які надають розробникам можливість інтегрувати платіжні функції PayPal в свої додатки та веб-сайти. PayPal API дозволяє розробникам приймати безготівкові платежі через Інтернет та забезпечує широкий спектр можливостей для обробки платежів, включаючи підтримку різних валют, карток та інших платіжних методів.

Технології які використовують платіжні системи

Платіжні системи використовують такі технології:

- RESTful API - це стандартний підхід до розробки API, який дозволяє розробникам взаємодіяти з Stripe та PayPal через HTTP запити.
- JSON - це формат даних, який використовується в Stripe API та PayPal API для передачі даних між серверами. JSON є легким та зрозумілим для розробників форматом, що дозволяє швидко та ефективно обмінюватися даними.
- Webhooks - це механізм, який дозволяє Stripe та PayPal повідомляти ваш додаток про події, такі як оплата чи повернення грошей. Webhooks дозволяють вашому додатку реагувати на події, які сталися в Stripe та PayPal, наприклад, зміни статусу платежу.
- PCI DSS - це стандарт безпеки для обробки платіжних даних, який використовується в Stripe API та PayPal API для забезпечення безпеки платіжних операцій. Платіжні системи забезпечують виконання всіх необхідних вимог PCI DSS, що дозволяє вашому додатку обробляти платежі без необхідності самостійно забезпечувати виконання цих вимог.
- SDK - це набір інструментів для розробки, які дозволяють легко інтегрувати Stripe в ваші додатки на різних мовах програмування, включаючи Java, PHP, Ruby, Python та інші.

Stripe:

- Stripe.js - це JavaScript-бібліотека, яка дозволяє вбудовувати платіжну форму Stripe безпосередньо в ваш веб-сайт та збирати платіжні дані в безпечний спосіб.

PayPal:

- PayPal Checkout - це інструмент, який дозволяє розробникам швидко і легко додати платіжну форму PayPal до свого веб-сайту.

Можна зробити висновки що дві платіжні системи використовують схожі технології. Відрізняються лише способом впровадження їх у ваш додаток.

Схеми онлайн платежів

Основна схема платежів за допомогою Stripe API:

1. Ініціювання платежу: Клієнт заповнює форму оплати на веб-сайті та вводить необхідну інформацію про кредитну карту або інший метод оплати.
2. Передача даних: Дані, введені клієнтом, передаються з веб-сайту на сервер Stripe за допомогою API.
3. Перевірка даних: Stripe перевіряє введену клієнтом інформацію, щоб переконатися, що вона є правильною та повною.
4. Авторизація: Stripe авторизує платіж, перевіряючи ліміт кредитної картки або іншого методу оплати, і відправляє підтвердження веб-сайту.
5. Обробка платежу: Stripe обробляє платіж, виконуючи транзакцію між банками та забезпечуючи шифрування даних.
6. Завершення транзакції: Stripe завершує транзакцію та відправляє підтвердження веб-сайту про успішне здійснення платежу.
7. Оплата продавця: Stripe перераховує кошти на рахунок продавця.

Ця схема платежів є загальною та може відрізнятися в залежності від вимог та налаштувань конкретного бізнесу. Однак Stripe API забезпечує широкий спектр інструментів та функцій для реалізації платежів на веб-сайтах та в додатках

Основна схема платежів за допомогою PayPal API:

1. Клієнт виконує запит на оплату через PayPal на стороні продавця.
2. Продавець створює платіжну угоду з PayPal і надсилає клієнту запит на платіж.
3. Клієнт підтверджує свою інформацію про платіж та виконує оплату через PayPal.
4. PayPal обробляє оплату та надсилає повідомлення про успішну транзакцію на сторону продавця.
5. Продавець отримує підтвердження про успішну транзакцію та надсилає товар або послугу клієнту.

Ця схема базується на засадах безпеки, які забезпечуються PayPal, і забезпечує безпеку платежів та захист особистої інформації клієнта.

API платіжних систем Stripe та PayPal

Основні API Stripe наведені у таблиці 1

Таблиця 1 – Stripe API

API	Опис
Charges API	Надає можливість здійснення оплати одного разу за товари та послуги, відправки рахунків та повернення грошей.
Customers API	Дозволяє створювати, оновлювати та керувати профілем користувача, включаючи його платіжні дані та історію платежів.
Subscriptions API	Надає можливість створювати та керувати підписками на послуги, такі як медіа-контент, програмне забезпечення або послуги харчування.
Payment Intents API	Дозволяє створювати та керувати платежами в режимі реального часу, забезпечуючи захист від шахраїв та підтримку різних видів платежів.
Connect API	Надає можливість створювати та керувати платіжними обліковими записами, які дозволяють розподіляти платежі між різними користувачами та отримувати комісії за операції з платежами.
Radar API	Забезпечує захист від шахраїв та фішингових атак за допомогою автоматичного виявлення та блокування підозрілих транзакцій.
Sigma API	Надає можливість створювати та аналізувати звіти про платежі за допомогою запитів SQL, що дозволяє компаніям отримувати розширену аналітику та звітність.
Issuing API	Надає можливість створювати та керувати власними кредитними картками для користувачів, що дозволяє компаніям отримувати додатковий прибуток та контролювати витрати клієнтів.

Основні API PayPal наведені у таблиці 2

Таблиця 1 – PayPal API

API	Опис
Checkout API	Дозволяє додавати кнопки оплати PayPal Checkout до веб-сайтів та мобільних додатків.
Payments API	Надає можливість створювати, обробляти та управляти платежами в різних форматах, включаючи просту оплату, підписки, оплати в розстрочку та розподілені оплати.
Payouts API	Дозволяє відправляти платежі на банківські рахунки, дебетові картки та електронні гаманці.
Invoicing API	Надає можливість створювати та надсилати рахунки з оплатою за товари та послуги.
Orders API	Дозволяє створювати та обробляти замовлення на покупку товарів та послуг.
Identity API	Надає можливість автентифікувати користувачів та отримувати їхні дані, щоб полегшити процес реєстрації та входу на веб-сайт.
Here API	Надає можливість обробляти платежі через мобільний пристрій за допомогою кард-рідера.

Безпека платіжних систем

Основні заходи безпеки які надає Stripe API:

- Використання шифрування: Вся інформація, яку передають користувачі через Stripe API, шифрується за допомогою протоколу шифрування SSL/TLS.
- Захист від шахрайства: Stripe використовує різноманітні методи для виявлення та запобігання шахрайству, такі як аналіз транзакцій та моніторинг активності користувачів.
- Захист від вторгнень: Stripe застосовує різні заходи для захисту своєї платформи від вторгнень, такі як багатофакторна аутентифікація, захист паролів та моніторинг активності користувачів.
- PCI DSS відповідність: Stripe є сертифікованим провайдером платіжних послуг, що відповідає стандартам безпеки платіжної індустрії PCI DSS. Це означає, що Stripe зобов'язаний дотримуватися певних вимог до безпеки платежів.
- Аудит безпеки: Stripe регулярно проводить аудити своєї системи безпеки та залучає сторонніх експертів для оцінки ризиків та забезпечення безпеки платіжної системи

Узагальнюючи, Stripe забезпечує безпеку своєї платіжної системи через застосування різноманітних технологій та відповідність стандартам безпеки платіжної індустрії. Крім того, компанія постійно моніторить свою систему безпеки та проводить аудити для забезпечення безпеки користувачів та їх даних.

Основні заходи безпеки які надає PayPal API:

- Автентифікація: користувачі можуть використовувати двофакторну автентифікацію та інші методи автентифікації, такі як Touch ID або Face ID, для захисту свого облікового запису.
- Шифрування: PayPal використовує шифрування для захисту даних користувача під час транзакцій та інших операцій.
- Боротьба з шахрайством: PayPal використовує аналіз даних та інші технології, щоб виявляти та запобігати шахрайству та зловживанню.
- Захист від втручання: PayPal використовує технології, які захищають користувачів від втручання, такі як захист від вірусів та від злому.
- Захист від шахрайських зловживань: PayPal пропонує захист від шахрайських зловживань, який допомагає захистити користувачів від незаконних платежів та шахрайських атак.

У загальному, PayPal API надає високий рівень безпеки для користувачів, забезпечуючи різноманітні методи захисту та боротьби зі зловживаннями.

Переваги та недоліки

Платіжна система Stripe API

Переваги:

- Простота використання: Stripe API дуже простий в використанні і інтеграції в будь-яку веб-сайт або додаток. Для цього не потрібно мати високого рівня знань програмування.
- Гнучкість: Stripe API дозволяє налаштувати оплату з урахуванням потреб користувача. Ви можете вибирати різні методи оплати, типи карток та валюти, а також налаштувати обробку повернень.
- Безпека: Stripe API дозволяє здійснювати безпечні платежі, використовуючи різні методи захисту, включаючи шифрування та моніторинг активності користувачів.
- Швидкість: Stripe API дозволяє здійснювати оплату швидко та ефективно, що забезпечує позитивний досвід для користувачів.
- Підтримка клієнтів: Stripe API надає документацію та підтримку для допомоги компаніям інтегрувати та використовувати їхні API.

Недоліки:

- Високі комісійні: Stripe API має високі комісійні ставки порівняно з іншими платіжними системами.
- Залежність від третіх сторін: Stripe API залежить від послуг третіх сторін, таких як поштові служби та банки, що може призвести до затримок у роботі системи.
- Ризик шахрайства: Існує ризик шахрайства, який може бути пов'язаний з платіжною системою Stripe API. Для зменшення цього ризику Stripe API має різні заходи захисту, але він не є повністю захищеним від шахрайства.
- Обмеження з умовами використання: Існують обмеження з умовами використання Stripe API, такі як обмеження на обробку певної кількості платежів

Платіжна система PayPal API

Переваги:

- Підтримує різні типи платіжних транзакцій, такі як прості платежі, повернення коштів, платежі в розстрочку, підписки та інші.
- Підтримка більше 100 валют та регіональних платіжних систем.
- Надає безкоштовний доступ до API та документації.
- Підтримує безпеку та захист від шахрайства.
- Гнучкість у виборі типу платежу та інтеграції з різними типами бізнесу.
- Готові рішення для платіжних кнопок та форм.

Недоліки:

- Високі комісійні збори за обробку транзакцій.
- Структура API може бути складною для розуміння та використання, особливо для початківців.
- Обмежена підтримка користувацьких налаштувань та налаштувань безпеки.
- Обмеження для підтримки виведення коштів на банківські рахунки та карти.
- Відсутність підтримки спільноти розробників.

У загальному, PayPal API - це потужна та функціональна платіжна система, яка забезпечує багато можливостей для обробки платежів. Однак, наявні деякі обмеження, особливо в плані налаштування та безпеки.

Висновки

У процесі дослідження платіжних систем Stripe та PayPal було з'ясовано, що обидві системи мають свої переваги та недоліки. Stripe має більш простий та зрозумілий інтерфейс, легко інтегрується з іншими сервісами та пропонує розширений набір функцій для роботи з платежами. З іншого боку, PayPal має більш широкий охоплюваний ринок та є більш глобальним платіжним рішенням.

Обидві системи мають високий рівень безпеки та пропонують широкі можливості для настройки платіжних процесів. Однак, необхідно враховувати ряд недоліків, зокрема високі комісії за операції та можливість затримки платежів.

При виборі платіжної системи для свого бізнесу необхідно враховувати ряд факторів, таких як розмір бізнесу, географічне розташування клієнтів, тип товарів/послуг та інші. Вибір платіжної системи має вирішальний вплив на успішність бізнесу та задоволеність клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Stripe API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://stripe.com/docs/api>.
2. PayPal API [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [Payments \(paypal.com\)](https://www.paypal.com/developer)
3. What is a Payment system? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Payment_system.
4. Stripe vs PayPal [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [Stripe vs PayPal: Which Payment Gateway is Right for You? - Ecommerce Platforms \(ecommerce-platforms.com\)](https://ecommerceplatforms.com/stripe-vs-paypal-which-payment-gateway-is-right-for-you/)

***Іванишин Максим Русланович** – студент групи ІАКІТ-19б, кафедра Автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: maks200213m@gmail.com*

***Паламарчук Євген Анатолійович** – професора кафедри, к.т.н., доц. автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: p@vntu.edu.ua*

***Ivanyshyn Maksym Ruslanovych** – student of ІАКІТ-19В group, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maks200213m@gmail.com*

***Palamarchuk Yevhen Anatoliyovych** - professor of the department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: p@vntu.edu.ua*

АВТОМАТИЗАЦІЯ СОРТУВАННЯ МОРСЬКИХ ВУШОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Машинне навчання є надзвичайно зручним інструментом для створення систем прийняття рішень без участі людини. Одним із найпоширеніших аргументів на його користь є те, що ця технологія дає змогу обробляти величезні масиви інформації, що неможливо (або нераціонально складно) зробити більш традиційними підходами.

Ключові слова: Машинне навчання, класифікатор, морське вушко, Логістична регресія, дерево рішень, ансамбль дерев рішень, нейронна мережа.

Abstract

Machine learning is an extremely convenient tool for building decision-making systems without human intervention. One of the most common arguments in its favor is that this technology makes it possible to process huge amounts of information, which is impossible (or irrationally difficult) to do with more traditional approaches.

Keywords: Machine learning, classifier, abalone, Logistic regression, decision tree, ensemble of decision trees, neural network.

Основний текст доповіді

Молюски абалон[1], родини галіотіс, використовуються у багатьох сферах діяльності людини. Мушлі цих молюсків використовуються для виготовлення прикрас, їх м'ясо використовують у харчовій промисловості, також абалони можуть виступати як об'єкт дослідження особливостей будови їх черепашок.

Проте не всі молюски однаково добре підходять для використання у розглянутих галузях. Наприклад занадто молоді та малі абалони не мають рентабельної кількості м'яса, щоб використовувати їх у харчовій промисловості. А для виготовлення прикрас різного типу потрібні мушлі різного розміру.

Для того щоб розподілити наявних молюсків між розглянутими галузями потрібно їх розсортувати. Вік молюсків наряду свідчить про його характеристики, із кожним роком молюск нарощує на свою мушлю новий шар, що впливає на його розмір, вагу, тощо.

Тож корисно буде автоматизувати процес сортування морських вушок, зокрема через створення засобів класифікації цих молюсків за віком.

Автоматизація праці, а особливо рутинної та нудної праці, є важливим удосконаленням для будь якого технологічного процесу. Автоматизація призводить не лише до безпосереднього підвищення ефективності роботи технологічного процесу, але і до важливих позитивних опосередкованих наслідків. Наприклад, автоматизація процесу сортування молюсків "абалон" за віком призведе до усунення необхідності лаборантам витрачати час на рахування кілець на мушлях кожного молюска, що підвищить привабливість дослідження морських вушок.

Великою зручністю буде використання методів машинного навчання для створення класифікатора, який буде мати змогу класифікувати морські вушка. Таким чином можна вилучити людину із технологічного процесу сортування абалонів, принаймні на етапі класифікації, позбувшись людського фактору та підвищивши швидкість і точність класифікації.

Машинне навчання використовується при виконанні різних задач, будь то виправлення граматичних помилок[2], автоматизація управління листоправильними машинами[3] чи виявлення фейкових новин[4]. Існує багато методів машинного навчання, наприклад «LogisticRegression», «DecisionTrees», «RandomForests» та «NeuralNetworks». Ці методи показують різну точність при виконанні різних задач, та кож вони мають різну швидкість навчання і класифікації та різну схильність до перенавчання. Тому у цій роботі буде проведено дослідження того, який із цих методів краще підходить для виконання задачі класифікації морських вушок.

Тож мета моєї роботи — використовуючи методи машинного навчання розробити програмне

забезпечення для класифікації морських вушок за віком.

По кожному із розглянутих методів машинного навчання буде побудована (навчана) модель-класифікатор, візуалізацію чого можна побачити на рисунку 1.

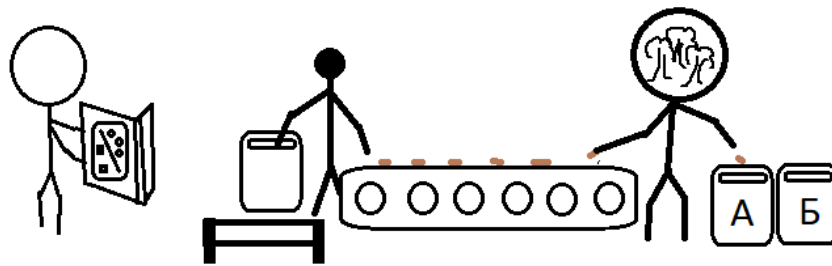


Рисунок 1. Візуалізація навчання класифікаторів («LogisticRegression» та «RandomForests»).

У навчених моделей будуть визначені характеристики, за якими вони будуть порівняні між собою. Модель яка буде визначеною найкращою буде використана у розробці програмного забезпечення. На рисунку 2 зображено порівняння класифікаторів

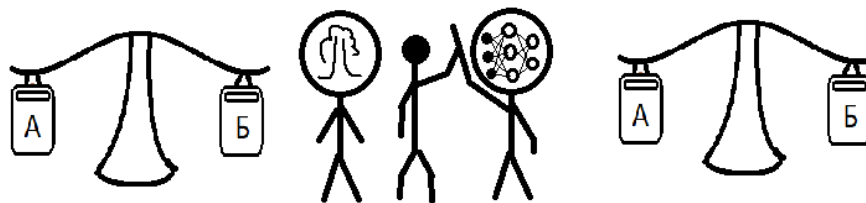


Рисунок 2. Візуалізація порівняння класифікаторів («DecisionTrees» і «NeuralNetworks»).

Висновки

Виконавши дану роботу я створюю програмне забезпечення, яке можна використовувати для класифікації морських вушок у технологічному процесі їх сортування. Також я набуву практичних навичок та закріплю теоретичні знання, які стосуються механіки роботи машинного навчання та переваг застосування різних класифікаторів у галузі сортування сировини, на прикладі сортування моллюсків “абалон” за віком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Морські вушка [електронний ресурс] – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%B8
2. Kholodna, N., & Vysotska, V. (2023). TECHNOLOGY FOR GRAMMATICAL ERRORS CORRECTION IN UKRAINIAN TEXT CONTENT BASED ON MACHINE LEARNING METHODS. Radio Electronics, Computer Science, Control, (1), 114. [електронний ресурс] – Режим доступу: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2023-1-12>
3. Тіщенко, А., & Грибков, Е. (2023). ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ МАШИННОГО НАВЧАННЯ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЛИСТОПРАВИЛЬНИХ МАШИН. Grail of Science, (24), 269–277. [електронний ресурс] – Режим доступу: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.050>
4. Виявлення фейкових новин методами машинного навчання, Інформаційні технології в освіті та практиці: матеріали Науково-практичної конференції (Львів, 16 грудня 2022) / упорядник: Т. В. Магеровська. – Львів : ЛьвДУВС, 2023. – 28-34 с
5. Abalone Data Set [електронний ресурс] – Режим доступу: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/abalone>

Червінський Ростислав Олександрович – студент групи 2АКІТ-196, кафедра комп’ютерних систем управління, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: rostislav.chervinskiy@gmail.com

Науковий керівник: **Дубовой Володимир Михайлович** – доктор технічних наук, професор кафедри, завідувач

кафедри комп'ютерних систем управління, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: v.m.dubovoy@vntu.edu.ua

Chervinskyi Rostislav Oleksandrovych – student of group 2AKIT-19b, Department of Computer Control Systems, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rostislav.chervinskiy@gmail.com

Scientific supervisor: Dubovoy Volodymyr Mykhailovych – Doctor of Technical Sciences, professor of the department, head of the department of computer control systems, faculty of computer systems and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: v.m.dubovoy@vntu.edu. u.a

АВТОРИЗАЦІЯ ТА АВТЕНТИФІКАЦІЯ В ПРЕДМЕТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено огляд реалізації автентифікації та авторизації в предметно-орієнтованому проектуванні, базуючись на піддомені ідентифікації та керування доступом. Досліджено такі моделі, як IBAC, RBAC, ABAC, PBAC і ZBAC, проведена оцінка переваг цих функцій в окремих обмежених контекстах.

Ключові слова: предметно-орієнтоване проектування, авторизація, автентифікація, управління ідентифікації та доступом.

Abstract

This article delves into authentication and authorization implementation in Domain-Driven Design, based on the Identity and Access Management subdomain. It explores models like IBAC, RBAC, ABAC, PBAC, and ZBAC, and emphasizes the benefits of segregating these functions within separate, reusable, and maintainable bounded contexts.

Keywords: domain-driven design, authorization, authentication, identity and access management.

Вступ

Предметно-орієнтоване проектування (DDD) — це підхід до розробки програмного забезпечення, який визначає пріоритет «логіки домену» або основних бізнес-концепцій створюваної системи. З точки зору безпеки, важливі два аспекти: авторизація та автентифікація. Авторизація визначає, які дії дозволено виконувати користувачеві в системі, а автентифікація перевіряє особу користувача. Ці функції життєво важливі в багатьох програмах, особливо в тих, що мають справу з конфіденційними даними користувача.

Метою даної роботи є дослідження та роз'яснення процесу впровадження аутентифікації та авторизації в рамках предметно-орієнтованого проектування. Робота спрямована на детальний аналіз моделей контролю доступу, таких як IBAC, RBAC, ABAC, PBAC та ZBAC.

Результати роботи

Керування ідентифікацією та доступом (IAM) є критично важливим субдоменом у DDD. Автентифікація та авторизація зазвичай обробляються в цьому контексті. Як піддомен компонент IAM має бути розроблений і реалізований окремо від решти системи, забезпечуючи її високу цілісність і слабку залежність.

Для реалізації авторизації та автентифікації можна використовувати декілька моделей, зокрема контроль доступу на основі ідентифікації (IBAC), контроль доступу на основі ролей (RBAC), контроль доступу на основі атрибутів (ABAC), контроль доступу на основі політики (PBAC) і нульовий контроль. Контроль доступу на основі довіри (ZBAC). Вибір моделі залежить від системних вимог.

IBAC (Identity-Based Access Control) — У цьому типі системи контролю доступу, доступ надається або відмовляється на основі ідентичності користувача. Це найпростіший метод контролю доступу, в якому кожен користувач отримує унікальну ідентифікацію (наприклад, ім'я користувача та пароль), яка використовується для перевірки того, чи має він право доступу до певного ресурсу. Цей вид системи є простим у розумінні та впровадженні, а також забезпечує ясність, оскільки кожен користувач має унікальні облікові дані. Проте, IBAC може бути важким для управління в великих системах і не надає гнучкості, оскільки доступ базується лише на ідентичності користувача.

RBAC (Role-Based Access Control) - це система контролю доступу, в якій дозволи на доступ до системи визначаються на основі ролей користувачів у системі. Користувачі отримують роль, яка в свою чергу пов'язана з певними дозволами. Це дозволяє легко керувати групами користувачів, які мають схожі дозволи доступу. RBAC легше масштабувати, ніж IBAC, і забезпечує ясність у відслідковуванні доступу. Однак, воно може бути негнучким, якщо користувачам потрібен доступ, який виходить за рамки їхньої ролі, і може створити проблеми при управлінні великою кількістю ролей.

ABAC (Attribute-Based Access Control) - це більш гнучка та гранульна система контролю доступу, ніж RBAC. Вона визначає доступ на основі атрибутів користувача, ресурсу, дії та, можливо, іншого контексту. Політики доступу в ABAC можуть бути висловлені як правила, що дозволяють чи забороняють доступ на основі будь-якої комбінації атрибутів. Але системи ABAC можуть бути вкрай складними для налаштування та управління, і додаткова обробка, необхідна для перевірки атрибутів та правил, може сповільнити систему.

PBAC (Policy-Based Access Control) - це метод контролю доступу, який використовує бізнес-правила для визначення того, чи дозволяється доступ. Правила можуть бути висловлені в термінах атрибутів користувача, ресурсу, дії і контексту, подібно до ABAC, але вони також можуть включати бізнес-логіку, таку як схвалення рівнів або виключення часу. Однак, створення та управління бізнес-правилами може бути складним, і управління великим набором бізнес-правил може бути трудомістким та часовитратним.

ZBAC (Zero Trust Access Control) - це стратегія безпеки, що ґрунтується на принципі "нульової довіри", який передбачає не довіряти нічому за межами або всередині мережі за замовчуванням. Замість надії на захист мережевого периметра, ZBAC вимагає постійної аутентифікації та перевірки, незалежно від місця знаходження або статусу користувача. ZBAC може знизити ризик вторгнень і дає кращий контроль над доступом до конкретних ресурсів. Проте, ZBAC може бути складним для імплементації та вимагає високого рівня управління, а постійна перевірка аутентифікації може бути незручною для користувачів.

Загалом в контексті предметно-орієнтованого проектування, керування ідентифікацією та доступом є загальним субдоменом. Це означає, що однакові принципи та практики дизайну застосовуються до багатьох різних доменів, незважаючи на їх специфіку.

Реалізація IAM як окремого обмеженого контексту дозволяє зосередитися на цих універсальних принципах, ефективно абстрагуючись від особливостей домену. Це може бути значною перевагою з точки зору безпеки, багаторазового використання коду та зручності обслуговування.

Наприклад, можна було б інкапсулювати ці моделі авторизації в обмежений контекст IAM і надати уніфікований API для решти системи. Внутрішню реалізацію можна було змінити з однієї моделі на іншу, не впливаючи на інші частини системи.

Висновки

Предметно-орієнтоване проектування забезпечує чіткий підхід до реалізації автентифікації та авторизації та заохочує використання шаблонів, таких як обмежені контексти та піддомени, щоб ваша система була модульною, безпечною та зручною для обслуговування. Вибір IBAC, RBAC, ABAC, PBAC або ZBAC залежить від специфіки вашої системи, але підхід DDD гарантує, що ви можете міняти їх місцями за потреби, не порушуючи решту кодової бази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Vernon V. Implementing Domain-Driven Design : Addison-Wesley Professional, 2013. 656 с. ISBN 978-0321834577.
2. Evans E. Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software, 2003. 320 с. ISBN 9780321125217.
3. Types of Access Control Systems. – URL: <https://umbrellatech.co/access-control-systems-chicago-il/system-types/>

4. Identity-based policies and resource-based policies. – URL: https://docs.aws.amazon.com/IAM/latest/UserGuide/access_policies_identity-vs-resource.html

5. Authorization and authentication in clean architecture – URL: <https://lessthan12ms.com/authorization-and-authentication-in-clean-architecture.html>

Московко Сергій Геннадійович — факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: cakedispensers@gmail.com.

Moskovko Serhii G. — Department of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: cakedispensers@gmail.com.

СУЧАСНІ ІОТ-РЕАЛІЗАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналітичний огляд сучасних рішень проектування інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) для моніторингу фізичних показників на основі ІоТ. Дослідження розкриває широкий спектр сучасних рішень, що використовують технологію LPWAN для побудови ефективних ІВС. Вони включають рішення, які використовують мережеві протоколи LPWAN, такі як LoRaWAN, Sigfox, NB-IoT, для забезпечення зв'язку із ІоТ-пристроями та передавання даних до ІоТ-платформи.

Ключові слова: інформаційно-вимірювальна система, система моніторингу, Інтернет речей, датчики, мережеві технології, інформаційна система, LPWAN, Sigfox, LoRaWAN, NB-IoT.

Abstract

An analytical review of modern solutions for designing information-measuring systems (IMS) for monitoring physical parameters based on IoT has been conducted. The research reveals a wide range of contemporary solutions that utilize LPWAN technology to construct efficient IMS. These solutions include those employing LPWAN network protocols such as LoRaWAN, Sigfox, NB-IoT, to ensure connectivity with IoT devices and transmit data to the IoT platform.

Keywords: information-measuring system, monitoring system, Internet of Things, sensors, network technologies, information system, LPWAN, Sigfox, LoRaWAN, NB-IoT.

Вступ

Інтернет речей (англ.: Internet of Things, скорочено – ІоТ) є однією з актуальних технологій у сучасному світі, яка відкриває широкі можливості для підвищення ефективності, автоматизації та оптимізації повсякденного життя і промислових процесів. ІоТ передбачає підключення фізичних пристроїв до мережі Інтернет для автоматизованого обміну даними.

Проте, розробка інформаційних систем на основі ІоТ не є тривіальним завданням, оскільки залежить від вирішення численних технічних та організаційних викликів, пов'язаних, зокрема, з вимогами ефективного використання мережевих ресурсів, забезпечення низького рівня споживання енергії, безпеки передачі даних, масштабованістю та інтеграцією з існуючими інформаційними системами. В цьому контексті, технологія LPWAN (Low-power Wide-area Network) відіграє важливу роль, надаючи розробникам потужні інструменти для подолання цих проблем. Завдяки енергоефективності та великій зоні поширення сигналу, LPWAN дозволяє ефективно підключати та взаємодіяти з великою кількістю розподілених пристроїв, забезпечуючи збалансований підхід до використання ресурсів та забезпечення безпеки і надійності передачі даних.

Метою даної роботи є аналітичний огляд сучасних інформаційних систем для моніторингу фізичних показників на основі Інтернету речей.

Об'єктом дослідження є інформаційні системи на основі технології ІоТ з використанням мережевих технологій LPWAN.

Предметом дослідження є структурні та архітектурні особливості інформаційних систем на основі технології Інтернету речей.

Аналітичний огляд сучасних рішень

Вивчення успішних ІоТ-реалізацій в інформаційних системах є актуальним для науки і техніки завданням з точки зору проектування сучасної інформаційної системи моніторингу фізичних показників на основі Інтернету речей. ІоТ відкриває широкі можливості для збирання, оброблення та аналізу даних з різних датчиків та пристроїв інформаційних систем, що дозволяє отримувати інформацію, необхідну для прийняття рішень.

Однією з важливих технологій, яка застосовується в IoT-реалізаціях, є технологія LPWAN (Low-Power Wide-Area Network). Технологія LPWAN – це бездротова мережа широкого покриття з низьким енергоспоживанням, яка призначена для передачі даних від вузлів IoT на великі відстані з використанням мінімального обсягу енергії [1].

У роботі [2] запропоновано рішення, яке є оригінальним підходом до вирішення завдань інтелектуального паркування з використанням технології NB-IoT (Narrowband Internet of Things). У дослідженні пропонується інтеграція NB-IoT в базову платформу IoT, що дозволяє передавати дані від датчиків до станції для оброблення, після чого вони передаються до програмного інтерфейсу користувача (API). Робота демонструє можливості технології NB-IoT у підтримці геолокаційних та навігаційних технологій та покращення ефективності паркування. Для фіксування фізичних показників обрано датчики двоїстого виявлення (інфрачервоні та магнітні), кожен з яких має чіп «NB-IoT UE». Показники з датчиків передаються за допомогою eNodeB на центральний сервер, де вони зберігаються в хмарному сховищі для подальшої обробки та аналізу. Вузол може бути активований кожні декілька секунд. Оптимізація конфігурації вузлів датчиків та параметрів мережі є дуже важливою, оскільки, якщо конфігурація виконано неправильно, часті (надлишкові) оновлення інформації або активація датчиків може негативно вплинути на тривалість роботи батареї та на трафік у мережі. Архітектуру рішення подано на рис. 1:

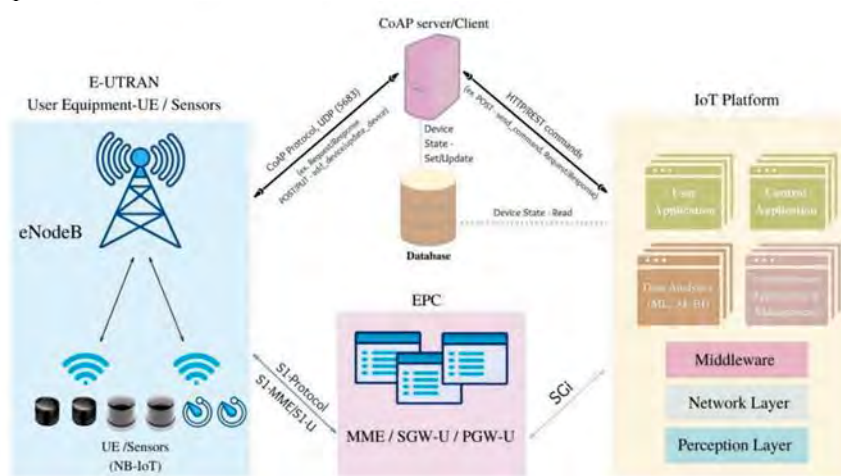


Рисунок 1 - Архітектура системи інтелектуального паркування [2]

Проаналізувавши дане дослідження, було виділено ключові технічні характеристики системи моніторингу (табл. 1):

Таблиця 1. Технічні характеристики системи інтелектуального паркування

Типи датчиків	інфрачервоні (активні, пасивні), магнінорезисторні, ультразвукові
Назви датчиків	SmartSense ParkIR, SmartSense ParkPS, NB-IoT MagnetSense, NB-IoT UltraSense 300
Енергоспоживання	від 100 мікروات до 1 мілівата
Пропускна здатність мережі	від 100 біт/с до 250 біт/с
Частота збирання даних	кожні декілька секунд
Дальність радіозв'язку	3 км
Точність визначення	0,5 м
Час реакції системи	до 2 хвилин
Масштабованість	до 20 датчиків на станцію
Додаткове програмне забезпечення	Corper CRM

У роботі [3] пропонується покращення системи біологічного моніторингу за допомогою пристроїв відстеження поведінки диких тварин, які розроблені з використанням різних методів кріплення та використовують мережу Sigfox для дистанційного передавання цифрових даних та оцінювання місцезнаходження з низькою витратою енергії на великі відстані. Пропонований набір міток для тварин складається з чотирьох електронних плат, спеціально розроблених за розмірами та складом сенсорів, але всі вони використовують Sigfox для віддаленого отримання даних. Для підключення до Sigfox у ці мітки інтегровано чіпи SFM10R1 від SEONG JI, SFM10R4 від SEONG JI, eRIC-SIGFOX-RCZ1 від LPRS

або AX-SIP-SFEU-1-01-TX30 від ON Semiconductor. Плата запрограмована на передачу оцінки місцезнаходження GPS-блоку через мережу Sigfox, В плату, також, інтегровано акселерометр та відновлювальну схему. Кількість повідомлень Sigfox на день залежить від кількості сонячного світла, під який потрапляють пристрої. Для локалізації тварин використовують Sigfox Atlas Native. Дослідники впровадили алгоритми оброблення даних, отриманих через Sigfox в цільові показники. Інфраструктура мережі дослідження подана на рис. 2:

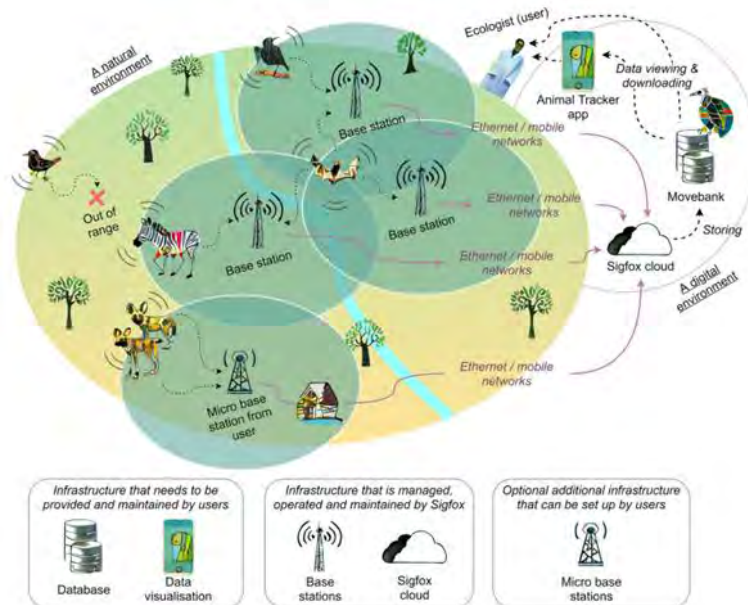


Рисунок 2 - Інфраструктура мережі системи моніторингу дикої природи [3]

Проаналізувавши дане дослідження, було виділено ключові технічні характеристики системи моніторингу (табл. 2):

Таблиця 2. Технічні характеристики системи моніторингу дикої природи

Моделі чіпів	SEONG JI SFM10R1, SEONG JI SFM10R4, LPRS eRIC-SIGFOX-RCZ1, ON Semiconductor AX-SIP-SFEU-1-01-TX30
Типи датчиків	GPS, акселерометр, температури, тиску
Назви датчиків	Quectel L80-M39, Bosch BMA400, Bosch BMP280
Енергоспоживання	6 μ A
Пропускна здатність мережі	100 бп/с
Частота збирання даних	залежить від кількості сонячного світла
Дальність радіозв'язку	До 50 км
Точність визначення	2,5 м
Час реакції системи	5 с
Масштабованість	до 100 датчиків на станцію

У роботі [4] запропоновано розумну вузлову систему збирання інформації про якість повітря на основі мережі LoRaWAN – LoRaWAN-IoT-AQMS. Система складається з кількох датчиків (NO₂, SO₂, CO₂, CO, PM_{2.5} - температури та вологості), мікроконтролера Arduino, шлюзу LoRaWAN та платформи IP The Thing Network (TTN). Система збирає інформацію про якість повітря за допомогою мережі датчиків. Наступний етап передбачає передавання інформації через шлюз на платформу TTN, яка інтегрована із сервером IP ThingSpeak. На платформі запрограмовано оброблення даних та їх відображення за допомогою графічного інтерфейсу користувача, який використовується додатком Vitruino. Вузол LoRa, який складається із Arduino Uno та модуля LoRa, є основним блоком запропонованої системи. Датчики використовуються для відстежування різних параметрів повітря, температури та відносної вологості. Загальну структуру системи подано на рис. 3:

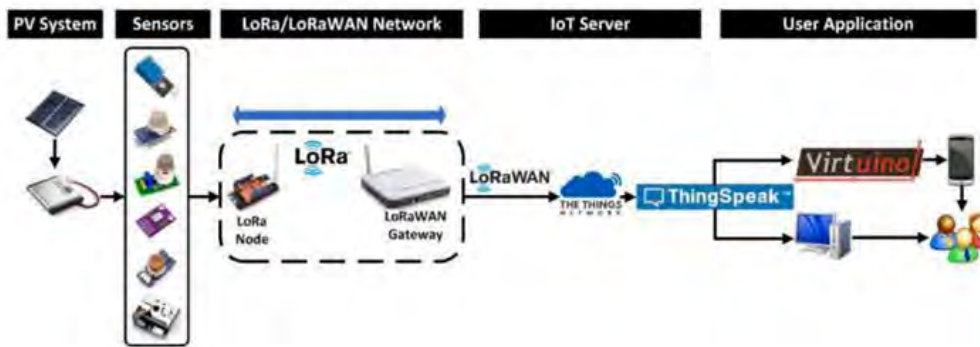


Рисунок 3 - Структура мережі системи моніторингу якості повітря [4]

Проаналізувавши дане дослідження, було виділено ключові технічні характеристики системи моніторингу (табл. 3):

Таблиця 3. Технічні характеристики системи моніторингу якості повітря

Типи датчиків	PM, газів, температури, вологості, радону
Назви датчиків	Sensirion SPS30, Bosch BME680, Bosch BME280, DPWQ30600, Smart Radon Sensor
Енергоспоживання	від 1 мкВт до 10 мВт
Пропускна здатність мережі	від 5 кбіт/с до 100 кбіт/с
Частота збирання даних	кожні 10 хвилин
Дальність радіозв'язку	8 км
Точність визначення	+/-10%
Час реакції системи	до хвилини
Масштабованість	до 20 датчиків на станцію

Актуальною та поширеною практикою є розробка інформаційних систем для моніторингу якості води на основі Інтернету речей. Ці системи здійснюють постійний та високоточний контроль за фізико-хімічними та біологічними параметрами водних ресурсів. Зокрема, компанія Libelium є одним із провідних розробників технологій для моніторингу якості води [5]. Вони використовують свій досвід та знання у сфері водних проєктів, щоб створювати інноваційні пристрої та системи для вимірювання та контролю якості води у річках. Пристрої Libelium обладнані датчиками, що вимірюють різні параметри якості води, такі як рівень розчинених речовин, рН, рівень кисню, температура та інші. Ці датчики забезпечують високу точність і надійність вимірювань.

Завдяки бездротовому зв'язку, пристрої Libelium здатні передавати дані про якість води у режимі реального часу до центральної системи моніторингу. Це дозволяє операторам отримувати актуальну інформацію про стан річкових водних ресурсів та швидко реагувати на будь-які аномалії. Окрім цього, пристрої Libelium мають вбудовані алгоритми та програмне забезпечення для аналізу даних про якість води. Це дозволяє автоматично виявляти відхилення від норми та сповіщати про можливі проблеми з якістю води, що дозволяє приймати своєчасні заходи для запобігання забрудненню або забезпечення оптимального стану водних ресурсів.

Висновки

Аналітичний огляд сучасних рішень проєктування інформаційних систем моніторингу фізичних показників на основі Інтернету речей (IoT) підтверджує значний прогрес у цій галузі. Використання технологій IoT у систему моніторингу фізичних показників дозволяє забезпечити ефективне збирання та аналіз даних, що сприяє покращенню процесів спостереження та контролю. Успішні реалізації проєктів з використанням технологій LoRaWAN, Sigfox та Nb-IoT свідчать про переваги цих протоколів зв'язку. Вони забезпечують надійну та енергоефективну передачу даних про різноманітні фізичні показники, такі як температура, вологість, освітленість тощо. Інформаційні системи, побудовані на базі IoT-технологій, дозволяють отримувати в режимі реального часу дані про ці фізичні показники. Використання IoT-технологій у системах моніторингу фізичних показників відкриває широкі можливості для автоматизації, оптимізації та покращення процесів контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Low-Power Wide-Area Networks: A Broad Overview of Its Different Aspects / [N. Srinivasarao Chilamkurthy, O. Jee Pandey, A. Ghosh та ін.]. // IEEE Access. – 2022. – №10. – С. 81926 – 81959.
2. A Smart Parking Solution by Integrating NB-IoT Radio Communication Technology into the Core IoT Platform / E. Kadusic, N. Zivic, C. Ruland, N. Hadzajic. // Future Internet. – 2022. – №14. – С. 219–254.
3. A multi-species evaluation of digital wildlife monitoring using the Sigfox IoT network / [T. Wild, L. Schalkwyk, P. Viljoen та ін.]. // Animal Biotelemetry volume. – 2023. – №11. – С. 17.
4. LoRaWAN-Based IoT System Implementation for Long-Range Outdoor Air Quality Monitoring / W. Jabbar Al-Areeqi, T. Subramaniam, A. Emelio Ong, M. Iqmal Shu'ib. // Internet of Things. – 2022. – №19. – С. 25.
5. Libelium takes care of the rivers' health with IoT water technology [Електронний ресурс] // Libelium. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.libelium.com/libeliumworld/success-stories/libelium-takes-care-of-the-rivers-health-with-iot-water-technology/>.

Гончаренко Дмитро Валерійович – аспірант кафедри системного аналізу та інформаційних технологій (САІТ), факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: honcharenko.d98@gmail.com

Мокін Віталій Борисович – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри САІТ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vbmokin@vntu.edu.ua

Проценко Дмитро Петрович - кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ та КЕМСК, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: procenko.d.p@vntu.edu.ua

Honcharenko Dmytro V. – postgraduate student of the System Analysis and Information Technologies (SAIT), Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: honcharenko.d98@gmail.com

Mokin Vitalii B. – Dr. Tech. Sciences, Prof., Head of the Department of SAIT, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vbmokin@vntu.edu.ua

Protsenko Dmytro P. - candidate of technical sciences, associate professor of the departments of SAIT and CEMSC, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: procenko.d.p@vntu.edu.ua

ВАЛІДАЦІЯ ІВЕНТІВ У ФОРМАТІ JSON З ВИКОРИСТАННЯМ PYTHON ТА ФРЕЙМВОРКА FLASK

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Було розроблено модуль для перевірки правильності івентів у форматі JSON з можливістю зміни налаштувань. Основна перевага цієї системи полягає у можливості налаштування списку необхідних івентів для валідації, а також налаштування їх можливих значень. Розроблений модуль володіє великою гнучкістю в налаштуваннях.

Ключові слова: програмне забезпечення, валідація, json.

Abstract

In this work was developed a module for checking the correctness of events in JSON format with the ability to change the settings. The main advantage of this system is the ability to customize the list of required events for validation, as well as to configure their possible values. The developed module has great flexibility in settings.

Keywords: software, validation, json.

Вступ

Актуальним є розробка програмного модуля для перевірки коректності передачі івентів користувачів, який спростить і поліпшить процес розробки додатків для кінцевих користувачів на різних платформах, таких як Web, Android, iOS та інші. Гнучкість і швидкість налаштування списку необхідних для валідації івентів, а також налаштування їх можливих значень, є ключовими перевагами цієї системи.

Метою даної роботи є розробка програмного модуля для перевірки валідності івентів у форматі JSON [1]. Основна мета полягає у створенні гнучкої системи валідації івентів, де за допомогою користувацького інтерфейсу можна обирати потрібні для надсилання та валідації івенти з використанням зазначених можливих значень шаблонів.

Результати дослідження

Розроблений модуль для валідації івентів може бути використаний у додатках, зокрема для детальної аналітики. Його головною перевагою є гнучке налаштування параметрів івентів для перевірки, таких як можливі значення, назви, кількість і т.д. Можна визначити структуру відправлених івентів для певної платформи, встановивши мінімальні та максимально допустимі значення для цих параметрів. Це значно спрощує та прискорює роботу тестувальників, яким доводиться перевіряти відправлені івенти для аналітики [2]. Відмінною рисою цього модуля є його гнучкість та швидкість налаштування, оскільки розробники зможуть легко інтегрувати його з мінімальними змінами у вихідному коді. Крім того, модуль надає можливість переглядати результати його роботи у веб-браузері (див. рис. 1).

Для розробки даного програмного забезпечення було використано ряд технологій. Основною мовою програмування було обрано Python, що дозволяє значно спростити та прискорити процес розробки, а також надає можливість для майбутнього розширення та оптимізації програми. Це дозволить швидко та ефективно розробляти нові модулі програми. Для реалізації веб-функціональності використано веб-фреймворк, зокрема Flask та JSON, що сприятимуть повторному використанню модулів та надають оптимальні можливості для вирішення поставлених завдань.

Один з використаних веб-фреймворків - Flask [3]. Він забезпечує інструменти, бібліотеки та технології, які дозволяють створювати веб-додатки. JSON широко використовується як загальний формат для серіалізації та десеріалізації даних у програмах, що взаємодіють між собою через Інтернет.

JSON-подання зазвичай компактніше, ніж XML, оскільки не вимагає закриваючих тегів. У відмінність від XML, JSON не має загально визначеної схеми для визначення та перевірки структури даних JSON [1].

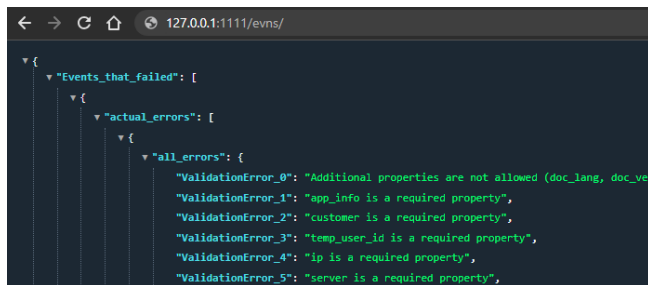


Рис. 1. Вивід результату на сторінці браузера

Для надсилання івентів до модуля використовується програмний додаток Postman, який є інструментом для тестування API [4]. Він дозволяє надсилати івенти та імітувати роботу додатка для надсилання івентів, як показано на рис. 2.

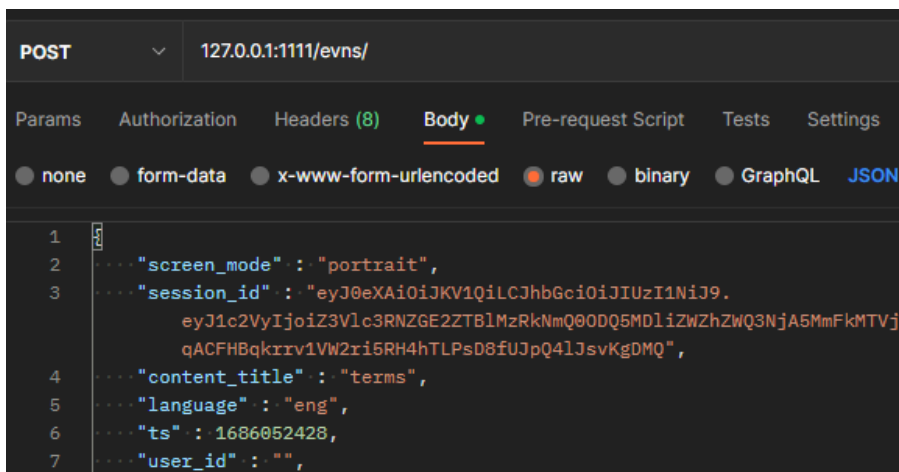


Рис. 2. Надсилання івентів за допомогою Postman

Розроблене програмне забезпечення надає можливість тестувати різні схеми шаблонів для кожного окремого додатку. Це дозволяє гнучко налаштувати поведінку івентів, що надсилаються з різних платформ або додатків. Результати валідації програмного модуля можна переглянути у браузері після запуску віртуального середовища або безпосередньо у виводі результату Postman у форматі JSON.

Висновки

Було проведено проектування та розробка модуля для валідації івентів у форматі JSON були виконані з метою створення системи, яка надає гнучкі можливості для проведення валідації різноманітних івентів. Основним завданням модуля є забезпечення гнучкого налаштування та порівняння івентів з шаблонами, що визначають допустимі значення.

Модуль включає простий користувацький інтерфейс, який дозволяє відправляти івенти для подальшої валідації. Користувач може встановлювати параметри валідації івентів, а також визначати шаблони для перевірки їх відповідності. Це дає можливість встановлювати докладні вимоги до івентів та перевіряти їх правильність у відповідності до цих вимог.

Результати валідації івентів можуть бути переглянуті через користувацький інтерфейс. Інтерфейс надає інформацію про те, чи відповідають надіслані івенти встановленим шаблонам та параметрам валідації. Таким чином, користувач може швидко оцінити, чи відповідають івенти заданим критеріям і здійснювати необхідні корекції, якщо це необхідно.

Завдяки розробленому модулю, розробники отримують зручний інструмент для перевірки правильності передачі івентів у форматі JSON. Вони можуть ефективно розробляти додатки для різномані-

тних платформ, таких як веб, Android, iOS тощо, забезпечуючи високу якість та надійність їх функціональності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Understanding JSON Schema : веб-сайт. URL: <https://json-schema.org/understanding-json-schema/index.html> (дата звернення 25.05.2023).
2. Brian Okken. «Python Testing with pytest: Simple, Rapid, Effective, and Scalable»: монографія Pragmatic Bookshelf, 2022, 274 с
3. An introduction to the Flask Python web app framework. OpenSource.com : веб-сайт. URL: <https://opensource.com/article/18/4/flask> (дата звернення 25.05.2023).
4. Jamie L Mitchell. «Advanced Software Testing - Vol. 3»: монографія Rocky Nook, 2015, 480 с.

Абдуллаєв Олексій Алліжанович – студент групи ІІСТ-22М, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: fksa.lict18.aoa@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Abdullaiev Olexsii Allijanovich – student of IIST-22M group, Department of Automatization and Intellectual Informational Technologies, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fksa.lict18.aoa@gmail.com

Bogach Ilona Vitaliivna – PhD, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ОЧЕЙ ТА ЗАПОБІГАННЮ ВТРАТИ ЗОРУ З ВИКОРИСТАННЯМ SWIFT ТА UIKIT

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджуються можливості розробки програмного забезпечення для відпочинку очей та запобігання втрати зору з використанням Swift та UIKit. Розглянуті основні вимоги до таких систем, а також здійснено аналіз існуючих рішень на ринку та розроблено програмне забезпечення для виконання вправ. Для розробки системи були обрані технології Swift та UIKit, що дозволяють якісно реалізувати додаток на системі IOS

Ключові слова: Здоров'я, Swift, UIKit, вправи, очі, IOS.

Abstract

The article explores the possibilities of software development for eye rest and vision loss prevention using Swift and UIKit. The main requirements for such systems were considered, as well as an analysis of existing solutions on the market and developed software for performing exercises. Swift and UIKit technologies were chosen for the development of the system, which allow high-quality implementation of the application on the IOS system

Keywords: Health, Swift, UIKit, exercise, eyes, IOS.

Вступ

В останні роки, зі зростанням популярності мобільних пристроїв, та залежності від них, виникла потреба в розробці програмних модулів, що забезпечують відпочинок очей та запобігають втраті зору. З розвитком цифрових технологій та збільшенням часу, проведеного людиною за екраном, дедалі більше людей стикаються з проблемами зору[1]. За статистикою більшість людей які помічають за собою проблему поганого зору і намагаються знайти рішення в додатках з вправами для зняття не затримуються на постійній практиці з використанням вправ для покращення або ж підтримки зору.

Одним із рішень для вирішення цієї проблеми є розробка програмного додатку для відпочинку очей та запобігання втраті зору. Такий додаток може спростити пошук потрібних вправ, а також збільшити якість та кількість виконаних вправ для покращення здоров'я. Вона може допомогти людині створити для себе щоденний план, якого можна буде легко дотримуватись завдяки гнучким налаштуванням додатку в плані сповіщень, а також індивідуальному підходу до проблеми кінцевого споживача.

У роботі розглянуті можливості розробки програмного забезпечення для відпочинку очей з використання Swift та UIKit і виконана розробка програмного забезпечення. Swift - це сучасна, потужна та безпечна мова програмування, яка використовується для розробки програмного забезпечення для платформи iOS[2], macOS, watchOS та tvOS, а UIKit - фреймворк розробки користувацького інтерфейсу (UI) для вказаних платформ. Разом вони надають великий набір інструментів, які дозволяють розробникам створювати інтерактивні та привабливі користувацькі інтерфейси для своїх додатків. Застосування Swift та UIKit в програмному забезпеченні для відпочинку очей та запобігання втрати зору значно полегшить розробку системи та забезпечити зручний інтерфейс для користувачів[3].

Результати дослідження

У процесі роботи було розроблено мобільний додаток для відпочинку очей та запобігання втрати зору з використанням Swift та UIKit. Додаток дозволяє користувачу легко знайти потрібні вправи для його потреби, а також налаштувати сповіщення в той проміжок часу, який йому потрібен.

Основні функціональні можливості системи:

- вибір потрібного комплексу вправ для зарядки очей;
- гнучка можливість налаштування сповіщень;
- можливість отримувати нагадування про запланований відпочинок або зарядку.

Інтерфейс розробленого програмного забезпечення наведено на рисунку 1.

Додатково була пророблена кольорова гама інтерфейсу для покращеного сприйняття кінцевим споживачем та зведенню негативного впливу через занадто яскраві кольори, або ж навпаки, занадто

темні, коли користувачу важко розглядати потрібну йому інформацію.

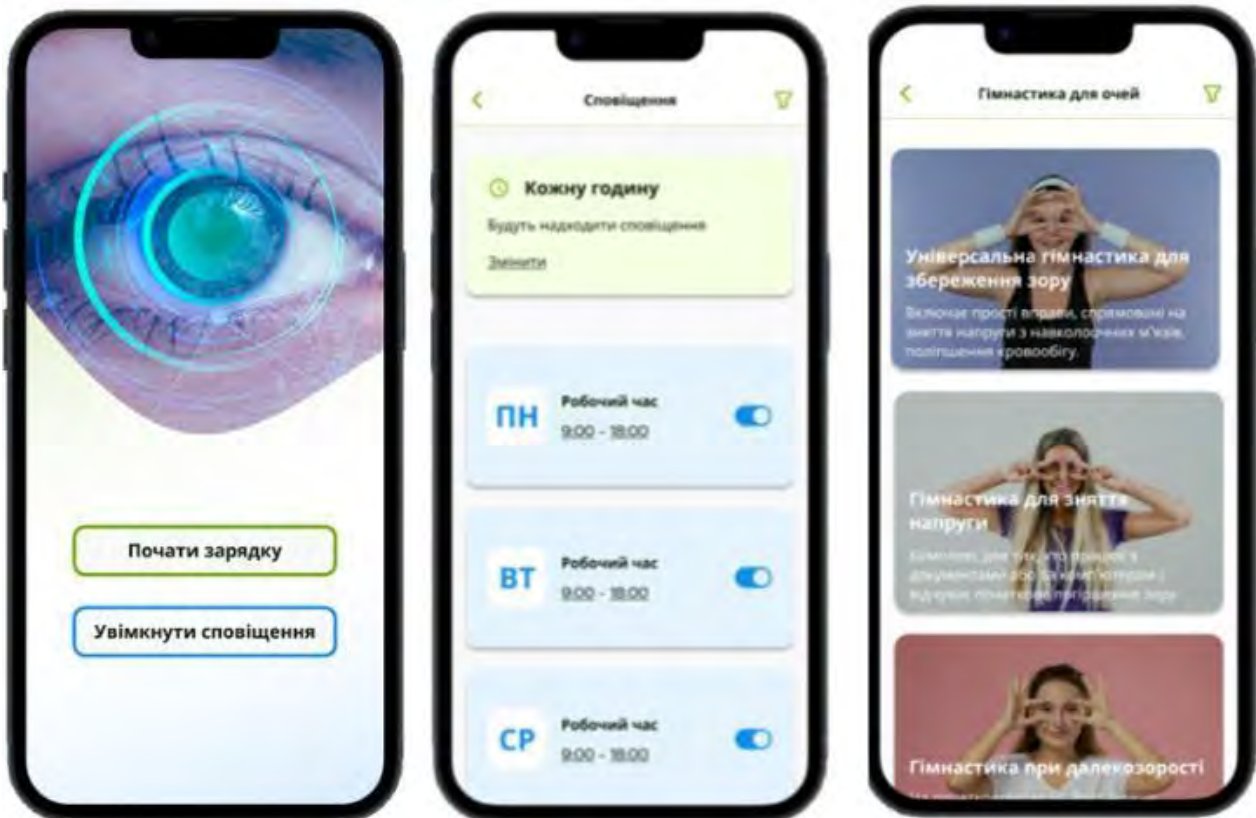


Рисунок 1 – Інтерфейс системи

Розроблений додаток дозволяє покращити здоров'я користувача та запобігти втраті зору внаслідок впливу на нього чинників, що можуть приводити до негативних наслідків.

Висновки

У роботі було досліджено можливості розробки мобільного додатку для покращення стану здоров'я користувача з використанням Swift та UIKit і розроблено мобільний застосунок для відпочинку очей та запобіганню втраті зору. Було проведено аналіз вимог до системи та здійснено аналіз існуючих рішень на ринку. Для розробки системи було обрано технології Swift та UIKit, що дозволило ефективно розробити інтерактивний користувацький інтерфейс. Система є гнучкою, оскільки надає можливість користувачу самому визначати що саме йому потрібно, а також налаштовувати додаток саме так як йому потрібно.

Результатом роботи є розробка мобільного додатку, що дозволяє налаштовувати сповіщення в різний час та дні, а також переглядати потрібні комплекси вправ. Система дозволяє підтримувати стабільний стан здоров'я очей та запобігати розвитку професійних хвороб, які пов'язані з шкідливими звичками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. "What to know about common eye problems" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/eye-problems>
2. "What is the IOS system". Apple [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.apple.com/ios/>
3. "Interfaces for IOS users what you need to know" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/designing-for-ios>

Шаманський Олег Олегович – студент групи 2PI-19B, кафедра програмного забезпечення, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: sh4m3nnn@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Shamanskyi Oleh Olehovych – student of group 2PI-19B, Department of Software, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sh4m3nnn@gmail.com

Bogach Ilona Vitaliivna – PhD, Associate Professor, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-СЕРВІСУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РИНКУ АВТО УКРАЇНИ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто особливості проектування веб-сервісу «Auto Insider». Описано підходи до архітектури сервісу та технології, що пропонується використовувати.

Ключові слова: веб-сервіс, архітектура, технології, ETL pipeline, Java, Spring, Vue, SPA.

Abstract

This article reviews the peculiarities of the design of the “Auto Insider” web service. Approaches to the service architecture and the proposed technologies have been described.

Keywords: web service, architecture, technologies, ETL pipeline, Java, Spring, Vue, SPA.

Вступ

У сучасному світі люди все частіше приймають рішення з купівлі тих чи інших товарів спираючись не тільки на емоції та гарну упаковку, але і на дані – характеристики продукту, його склад, функціональні показники тощо.

Автомобіль як товар має значну ціну та тривалий термін використання, тому купівля авто потребує ретельного аналізу як конкретних моделей та їх характеристик, так і ринку в цілому. Дослідження конструкційних та технічних особливостей авто дозволить вибрати той варіант, ціна утримання якого буде влаштовувати покупця. Аналіз ринку автомобілів в свою чергу дозволить подивитись більш широко та підібрати варіант зважаючи на його ліквідність, популярність, а також вибрати модель, у якої медіанна ціна буде збігатися з бюджетом на покупку, що дозволить утриматись від купівлі варіантів «по низу ринку».

Ринок вживаних авто України доволі розвинутий та має декілька платформ для продажу/купівлі авто онлайн: AUTO.RIA, RST та OLX. Найпопулярнішою платформою є AUTO.RIA [1]. Платформа має багатий набір функцій, а також API для третіх сторін. В ході вивчення всіх зазначених платформ не було знайдено інструментів для загального аналізу ринку. Сервіси пропонують пошук з використанням багатьох налаштувань, проте не надають можливість переглянути агреговані метрики ринку у вигляді графіків, діаграм таблиць тощо.

Пропонується створити веб-сервіс «Auto Insider», що дозволить потенційному покупцю ознайомитись з реаліями ринку та прийняти обґрунтоване рішення щодо купівлі.

Метою роботи є створення загальної архітектури веб-сервісу «Auto Insider».

Результати проектування

Сервіс буде складатися з трьох частин: ETL pipeline [2], Backend та Frontend.

API від AUTO.RIA надає доступ до таких же функцій, що представлені на їх платформі, тобто вони не надають агреговані метрики ринку, які треба для реалізації сервісу. Вирішенням даної проблеми буде побудова ETL-pipeline. У відповідальність ETL-pipeline буде входити: формування необхідних запитів до API, обробка відповідей та зберігання результатів роботи у базу даних. Для розробки ETL pipeline буде використовуватися платформа Java [3] та фреймворк Spring [4]. Усі дані будуть зберігатися у базі даних PostgreSQL.

Backend буде представлений у вигляді публічного REST API, який буде використовуватися для обробки запитів клієнтів. Розробка буде виконуватися також за допомогою Java та Spring, доступ до бази даних буде здійснюватися через JPA.

Frontend буде відповідати за користувацький інтерфейс, який надаватиме можливість зручно та

легко використовувати веб-сайт. Інтерфейс матиме декілька основних компонентів – заголовок, область графіків, область фільтрів, а також такі інформаційні сторінки як «Про нас» та «FAQ». Користувач матиме можливість додавати/видаляти/редагувати фільтри(наприклад, «Пробіг», «Бюджет»), а після їх застосування область графіків автоматично буде оновлюватися у відповідності з обраними фільтрами. Сторінки «Про нас» та «FAQ» будуть містити відповідну інформацію. Першу версію інтерфейсу можна побачити на рис. 1.

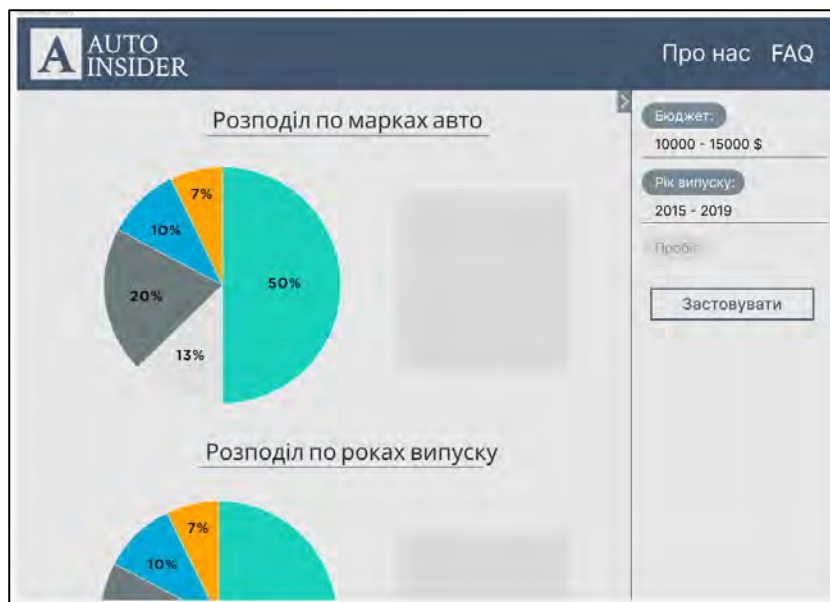


Рис. 1 Перша версія інтерфейсу

Реалізація Frontend планується у вигляді SPA(single-page application) за допомогою популярного фреймворку Vue.JS та доступних для нього бібліотек [5, 6].

Висновки

У сучасному світі споживачі все більше використовують об'єктивні дані та порівнюють характеристики товарів перед покупкою. Купівля автомобіля потребує ретельного аналізу технічних та конструкційних особливостей, а також аналіз ринку в цілому.

Створення веб-сервісу "Auto Insider" дозволить потенційним покупцям отримувати об'єктивні дані про автомобільний ринок та приймати обґрунтовані рішення щодо покупки. Для веб-сервісу пропонується архітектура, що буде складатися з трьох компонентів: ETL pipeline, Backend та Frontend.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. AUTO.RIA [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/AUTO.RIA>
2. ETL [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Extract_transform_load
3. Java [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(software_platform\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(software_platform))
4. Spring Framework [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework
5. SPA [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Single-page_application
6. Vue.JS [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Vue.js>

Горбань Денис Андрійович — студент групи ICT-22м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: denis.gorban@protonmail.ch

Horban Denys A. — Department of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : denis.gorban@protonmail.ch

Аналіз предметної області автоматизованого тестування WEB-ресурсів в контексті оптимізації процесів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено результати аналізу предметної області автоматизованого тестування програмного забезпечення. Здійснено постановку задачі оптимізації процесів автоматизованого тестування WEB-ресурсів. Визначено основні особливості взаємодії складових процесу автоматизованого тестування та представлено їх у вигляді теоретико-графової моделі.

Ключові слова: програмне забезпечення; автоматизоване тестування; оптимізація.

Abstract

The results of the analysis of the subject area of automated software testing are presented. The task of optimizing the processes of automated testing of WEB resources has been set. The main features of the interaction of the components of the automated testing process are determined and presented in the form of a graph-theoretic model.

Keywords: Software; automated testing; optimization.

Вступ

Тестування є важливою частиною процесу розробки програмних продуктів і входить в число найбільш ефективних способів забезпечення їх якості. Причому під якістю в сфері розробки програмних засобів мають на увазі не лише надійність програми або зручність користування. Програмний продукт повинен відповідати певним стандартам і критеріям, щоб його можна було вважати якісним [1,2].

Автоматизоване тестування програмного забезпечення (ПЗ) є частиною процесу тестування на етапі контролю якості в процесі розробки програмного забезпечення. В цьому процесі використовуються програмні засоби для виконання тестів і перевірки результатів виконання, що допомагає скоротити час тестування і спростити його процес.

Загалом виділяють два основних підходи до автоматизації тестування: тестування на рівні коду і GUI-тестування. До першого типу належить, зокрема, модульне тестування. До другого – імітація дій користувача за допомогою спеціальних тестових фреймворків [2].

Метою даної роботи є аналіз предметної області та постановка задачі оптимізації процесу автоматизованого тестування та розробки WEB-ресурсів.

Результати дослідження

Наразі все більше фахівців зацікавлені в автоматизації процесів, в тому числі і тестування, тому автоматизоване тестування стає все більш популярним та затребуваним.

Також, визначено, що лише для економіки США загальні перевитрати пов'язані із недосконалістю програмного забезпечення склали близько 60 мільярдів доларів. Розробники, маючи за мету мінімізувати такі витрати, намагаються застосовувати різні види тестування. Залежно від системи та інших факторів використовуються комбінації різних форм ручного та автоматизованого тестування [3].

Автоматизоване тестування ПЗ як частина процесу тестування на етапі контролю якості в процесі розробки, використовує програмні засоби для виконання тестів і перевірки результатів виконання, що допомагає скоротити час тестування і спростити його процес [3, 4].

Провівши декомпозицію об'єкту досліджень у предметній області автоматизованого тестування можна виділити основні елементи:

2. Автоматизовані тести
3. IDE
4. Мова програмування
5. Інструменти автоматизованих тестів
6. Бібліотеки для автоматизованих тестів
7. Комп'ютерний пристрій
8. Драйвер запуску тестів
9. Хмарні технології
10. Тестова документація

Після декомпозиції об'єкту дослідження можна визначити основні особливості взаємодії. Складові процесу автоматизованого тестування WEB-ресурсів взаємодіють між собою таким чином: Automation QA engineer створює автоматизовані тести за допомогою комп'ютерного простору, використовуючи мови програмування, інструменти автоматизованих тестів, бібліотек для автоматизованих тестів та драйвер запуску тестів, які взаємодіють між собою. Всі ці складові використовуються в будь-якій зручній та відповідній до мови програмування IDE. Всі автоматизовані тести створюються на основі тестової документації. І після створення тестів всі вони зберігаються за допомогою хмарних технологій.

Проаналізувавши всі вищезазначені складові та взаємодію між ними можна зобразити цей процес за допомогою графа. На рисунку 1 представлено граф взаємодії елементів автоматизованого тестування.

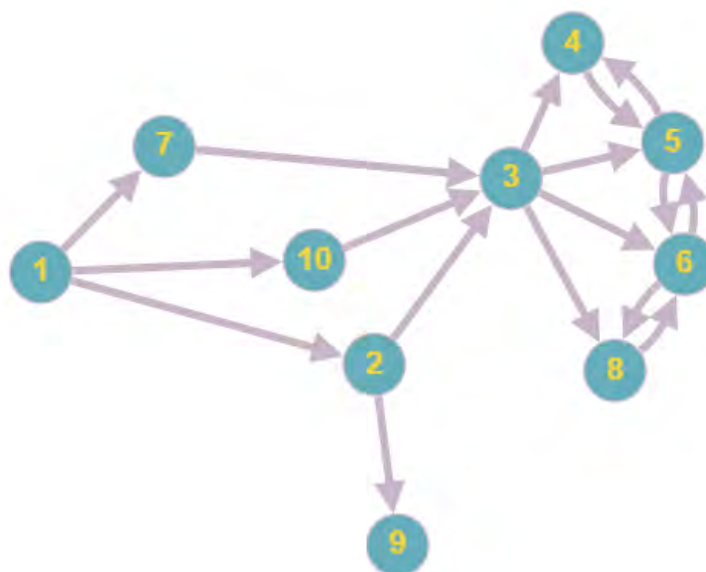


Рисунок 1 – Граф взаємодії елементів автоматизованого тестування, де (1) – automation QA engineer; (2) – автоматизовані тести; (3) – IDE; (4) – мова програмування; (5) – інструменти автоматизованих тестів; (6) – бібліотеки для автоматизованих тестів; (7) – комп'ютерний пристрій; (8) – драйвер запуску тестів; (9) – хмарні технології; (10) – тестова документація

Висновки

Таким чином, провівши декомпозицію об'єкту досліджень у предметній області автоматизованого тестування, виділено основні складові, а також визначено основні особливості їх взаємодії та представлено у вигляді теоретико-графової моделі. Такий підхід дозволяє здійснити детальніший аналіз та кращу візуалізацію процесу автоматизованого тестування програмного забезпечення з метою його подальшої оптимізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Класифікаційний аналіз методів тестування програмного забезпечення / А.О. Єпіфанова, А.А. Яровий – Тези ЛІІ науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ (НТКП ВНТУ-2023). – [Електронний ресурс]. – Тип доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2023/paper/view/18156/15001>
2. The Art of Software Testing / Glenford J. Myers, Revised and Updated by Tom Badgett, Todd M. Thomas, Corey Sandler. – 2nd ed. – Hoboken, New Jersey.: John Wiley & Sons, Inc., 2004 – 234 p.
3. Paul C. Jorgensen, Byron DeVries Software Testing: A Craftsman’s Approach, 5th Edition. – Auerbach Publications. 2022. – 528 p.
4. А. Яровий, Я. Іванчук, В. Озеранський, і В. Василевський, «ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ МУЛЬТИКОМПОНЕНТНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ», ІТКІ, вип. 52, вип. 3, с. 53–59, Груд 2021.

Відомості про авторів

Морозов Олександр Сергійович – аспірант кафедри комп’ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Яровий Андрій Анатолійович – д.т.н., проф., завідувач кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Козловський Андрій Володимирович – к.т.н., доц., доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksandr S. Morozov – post-graduate student of the Department for Computer Science, faculty of intelligent information technologies and automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Andrii A. Yarovi – Dr. Sc. (Eng), Professor, Head of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Andrii V. Kozlovskiy – Ph. D. (Eng), Associate Professor of the Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

КЛАСИФІКАЦІЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано застосування безпілотних літальних апаратів та їх використання у розвідні, досліджені фактори обробки інформації та планування операцій на основі отриманих даних.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат (БпЛА), швидкість обробки інформації, розвідка, бойові авіаційні системи.

Abstract

The paper analyzes the application of unmanned aerial vehicles and their use in reconnaissance, researched factors of information processing and planning operations based on the received data.

Keywords: remotely piloted vehicle (RPV), information processing speed, intelligence, combat aviation systems.

Вступ

Безпілотні літальні апарати (БпЛА) є прогресивними технологіями, що забезпечують автономний політ без участі пілота. Вони використовуються в різних сферах, таких як військово застосування, комерційні послуги, дослідження та багато інших. Метою роботи є дослідження впровадження БпЛА у військових цілях, а саме розвідці.

Відомості

БпЛА - це технологічні пристрої, що здатні виконувати польоти без прямого управління пілотом. БпЛА забезпечують багато переваг, такі як ефективність, точність та можливість виконання складних завдань у важкодоступних або небезпечних областях.

Результати дослідження

Для дослідження питання про використання БпЛА у розвідці, необхідно розглянути що це за літальні апарати та як вони працюють.

З технологічної точки зору, дрон - це безпілотний літальний апарат, який також може бути відомий як безпілотний літальний апарат (БпЛА) або безпілотна авіаційна система (БпАС). В основі безпілотника лежить ідея літаючого робота, який може бути керований віддалено або здійснювати автономний польот, використовуючи програмні плани польоту, що вбудовані у його системах. Він працює разом з вбудованими датчиками та GPS для досягнення своїх завдань.

У зв'язку з наведеною сукупністю функцій спектр завдань, що вирішуються із застосуванням БПЛА, є досить широким. Під час ведення розвідки (спостереження) БПЛА розв'язують такі із них, як збирання інформації в інтересах попередження, прогнозування і виявлення НС (надзвичайних ситуацій), спостереження за станом об'єктів. Розвідка стану об'єктів та інформаційна підтримка під час ліквідації НС; контроль за результатами ліквідації НС; збирання інформації для оцінювання збитків від НС тощо. Для виконання завдань розвідки (спостереження) використовуються різноманітні технічні засоби: видова апаратура (прим. з формуванням зображення об'єктів) видимого діапазону (RGB-камери); видова апаратура інфрачервоного діапазону; радіолокаційні станції із синтезованою апертурою; багатоспектральна апаратура; газодатчики, радіаційна апаратура тощо, а також їх комбінації.

Реалізація функції цілевказання здійснюється шляхом вирішення завдань передавання з борта БПЛА даних у масштабі реального часу про об'єкти, на яких необхідно ліквідувати НС (на яких ліквідується НС).

Основними класифікаційними ознаками, згідно рис. 1, є: за типом системи управління, за масою, за масштабом завдань, за паливною системою, за типом крила, за тривалістю польоту, за практичною стелею польоту, за типом літального апарату, за базуванням, за правилами польотів, за кількістю використань, за типом паливного баку, за радіусом дії, за максимальною швидкістю польоту, за кількістю двигунів, за використанням, за напрямком підйому/посадки, за типом підйому/посадки, за часом одержання зібраної інформації.

Тип системи управління визначає вид БПЛА. Дистанційно пілотовані літальні апарати керуються безпосередньо оператором в межах видимості через наземну станцію. Вони обладнані цифровим каналом передачі даних, які можуть передаватися на землю в режимі реального часу в межах прямої видимості або через супутниковий канал зі швидкістю до 50 Мбіт/с. Дистанційно керовані працюють автономно, але можуть керуватися пілотом, який використовує лише зворотний зв'язок через інші підсистеми контролю. Такі літальні апарати містять аналоговий та цифровий канали, причому перший забезпечує стабільну передачу інформації на відстань до 40 км, а другий – до 15 км. Автоматичні літальні апарати виконують попередньо запрограмовані дії. На БПЛА такого типу розміщується комплексні системи автоматичного пілотування з GPS приймачами, гіроскопами, акселерометрами, різноманітними датчиками, що дозволяє працювати в режимі реального часу та передавати дані по каналу зв'язку з частотою 1 МГц. Дистанційно керовані авіаційні системи керуються вбудованими системами, наприклад UASAnalyzer. Маса БПЛА поділяє їх на малорозмірні – до 200 кг, середньорозмірні – 200–2000 кг, великорозмірні – 2000–5000 кг, важкі – більше 5000 кг. БПЛА за масштабом завдань, які вирішуються, поділяються на тактичні, тобто дальність їх польоту не перевищує 80 км, оперативно-тактичні – до 300 км, оперативно-стратегічні – до 700 км. Основна система БПЛА виділяє їх на такі види: монозаправні – одноразова заправка паливної системи, яка виконуються в промислових умовах виробником на заводі, полізаправні – багаторазова заправка, яка може, в свою чергу, бути наземною – виконується на землі, платформна – морська (на борту морського судна) та бортова (на борту пілотованого літального апарату). Монозаправні літальні апарати споживають від 4 до 25 кг палива, тоді як полізаправні зазвичай живляться від паливних елементів та акумуляторів. БПЛА за типом крила поділяються на фіксовані – літакового (забезпечує швидкість польоту близько 50-60 км/год) та гелікоптерного (забезпечує швидкість польоту близько 100 км/год) типів, плаваючі використовуються в конвертипланах (дозволяє виконувати вертикальний зліт/посадку і має можливість фізично повертати двигуни або пропелери на 90 градусів для створення вертикальної підйомної сили або горизонтальної тягової).

Тривалість польоту БПЛА різна і поділяє їх на малої тривалості – менше 6 год, середньої тривалості – 6–12 год, великої тривалості – більше 12 год. Практична стеля польоту БПЛА виділяє їх на маловисотні – менше 1 км, середньовисотні – 1–4 км, висотні – 4–12 км, стратосферні – більше 12 км. Літальні апарати за типом поділяються за літаковою

аеродинамічною схемою, за гелікоптерною аеродинамічною схемою та легші за повітря. Зазвичай літакова схема передбачає більшу тривалість та дальність польоту БПЛА – більше 12 год та не менше 1500 км, відповідно, та мають більшу швидкість (можуть навіть перевищувати швидкість звуку). В той самий час гелікоптерна схема забезпечує більшу маневровість літального апарату.

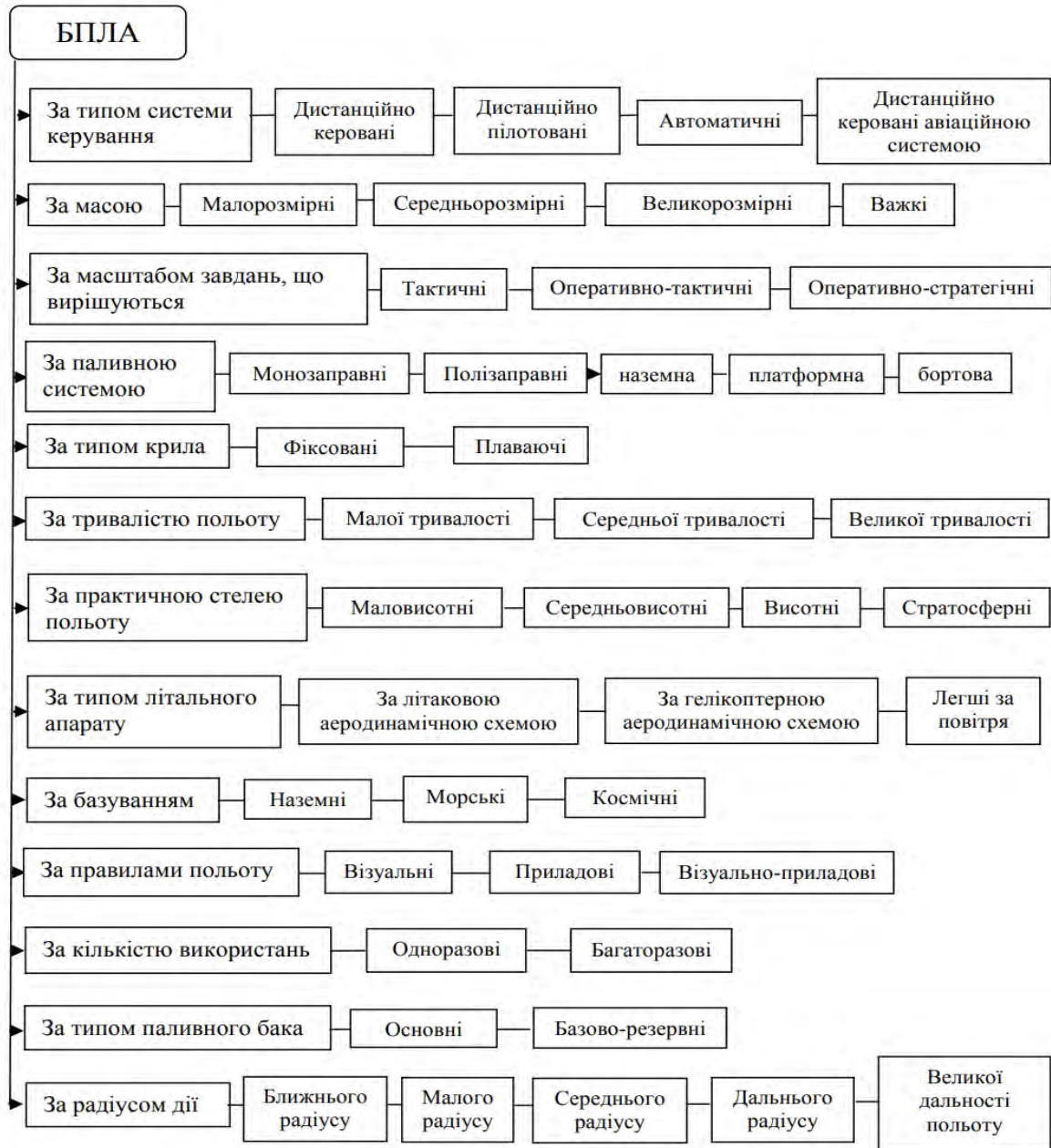


Рис 1. Класифікація безпілотних літальних апаратів

БПЛА за напрямком підйому/посадки поділяються на горизонтальні та вертикальні. Також виділяють мультипідйомні та мультипускові літальні апарати, тобто ті, напрям руху яких не залежать від поверхні, з якої здійснюється підйом чи посадка. Крім того, за посадкою виділяють мачтові, парашутні [5, 6] та безпосадкові БПЛА. Останні зазвичай є одноразовими та розраховані на малий радіус дії – до 10 км [16]. За типом підйому/посадки: мультипідйомні/пускові, аеродромні, палубні, водні. Мультипідйомні/пускові БПЛА не залежать від поверхні, з якої здійснюється підйом чи посадка. Крім того, за типом підйому виділяють запускові, ручні та нетипово підйомні, а за типом посадки – точкові, безпосадкові та

нетипово посадкові. Нетипово підйомні та посадкові БПЛА – це літальні апарати, які не мають вищенаведених особливостей запуску. На підйом/посадку значно впливає швидкість вітру біля землі, яка не повинна перевищувати 15 м/с.

Висновок

Таким чином, безпілотні літальні апарати (БПЛА) є сучасною технологічною реалізацією, яка має значний потенціал у різних галузях. Вони можуть бути використані для збору інформації, моніторингу, доставки, досліджень та багатьох інших завдань. БПЛА дозволяють виконувати операції в областях, недоступних для людини, а також зменшують ризик і підвищують ефективність роботи. Використання БПЛА відкриває нові можливості для віддаленого спостереження, картографування та зйомки, а також допомагає в сфері безпеки, рятувальних операцій та аграрних ділянок. Їхні унікальні характеристики і можливості дозволяють зробити прогрес у багатьох сферах, забезпечуючи більш точні, ефективні та інноваційні рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про схвалення Стратегії розвитку вітчизняної авіаційної промисловості на період до 2020 року : розповсюдження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008 р. № 1656-р [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua>.
2. Термінологіка авіаційна військової призначеності. Апарати літальні безпілотні. Основні терміни, визначення понять і класифікація : ДСТУ В 7371:2013 : [наказ № 1010 від 22.08.2013] / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. – К., 2014. – С. 2.
3. Тимочко О.І. Класифікація безпілотних літальних апаратів / О.І. Тимочко, Д.Ю. Голубничий, В.Ф. Третяк, І.В. Рубан // Системи озброєння і військова техніка. – 2007. – Вип. 1(9) – С. 61.
4. Global Hawk [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx>.
5. Безпілотний авіаційний комплекс DeViRo «Лелека-100» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uav-ua.com/ukr/leleka-100>.

References

1. Pro khvalennia Stratehii rozvytku vitchyznianoї aviatsiinoї promyslovosti na period do 2020 roku : rozpovsiudzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27 hrudnia 2008 r. № 1656-r [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://zakon3.rada.gov.ua>.
2. Terminologika aviatsiina viiskovoi pryznachenosti. Aparaty litalni bezpilotni. Osnovni termini, vyznachennia poniat i klasyfikatsiia : DSTU V 7371:2013 : [nakaz № 1010 vid 22.08.2013] / Ministerstvo ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy. – K., 2014. – S. 2.
3. Tymochko O.I. Klasyfikatsiia bezpilotnykh litalnykh aparativ / O.I. Tymochko, D.Iu. Holubnychy, V.F. Tretiak, I.V. Ruban // Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika. – 2007. – Vyp. 1(9) – S. 61.
4. Global Hawk [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx>.
5. Bepilotnyi aviatsiinyi kompleks DeViRo «Leleka-100» [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://uav-ua.com/ukr/leleka-100>

Проценко Михайло Ігорович — студент 1 курсу аспірантури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mishagg45@gmail.com

Protsenko Misha I. — student of postgraduate degree, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mishagg45@gmail.com

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОБОТИ З ФАЙЛАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій статті описано та проаналізовано, можливості, переваги та недоліки застосування інструментів штучного інтелекту для обробки інформації та її захисту.

Ключові слова:

Штучний інтелект, розпізнавання тексту, розпізнавання зображень, файли, захист, обробка інформації.

Abstract

In this article, the capabilities, advantages, and disadvantages of utilizing artificial intelligence tools for information processing and protection are described and analyzed.

Keywords:

Artificial intelligence, text recognition, image recognition, files, security, information processing.

Вступ

Швидкі темпи розвитку штучного інтелекту (ШІ) відкривають нові можливості для оптимізації різних аспектів нашого повсякденного життя. Однією з таких сфер є робота з файлами, де технологія ШІ надає величезний потенціал.

Доволі часто люди можуть стикатися з ситуаціями, коли файли містять потенційно небезпечний вміст, такий як шкідливі програми, віруси або зловмисний код. Застосування ШІ дозволяє автоматично перевіряти файли на наявність такої шкідливої інформації та запобігати можливим проблемам.

Також, штучний інтелект може допомагати виявляти шахрайські дії та шахрайські схеми, пов'язані з файлами. Це особливо важливо в контексті ділових операцій та електронної комерції, де безпека та достовірність даних мають вирішальне значення.

Не менш важливим аспектом є виявлення чутливого контенту у текстах та зображеннях. Завдяки розвиненим алгоритмам обробки мови та розпізнавання образів, штучний інтелект може автоматично визначати наявність неприпустимого контенту і запобігати його поширенню. Це особливо актуально в соціальних мережах, де можуть з'являтися небажані або образливі коментарі, а також в системах моніторингу зображень, де необхідно контролювати вміст на відповідність етичним та правовим стандартам.

Нарешті, штучний інтелект може виявляти й граматичні помилки, які часто зустрічаються у текстових документах. Він здатний автоматично виправляти помилки або надавати рекомендації щодо виправлення, що допомагає поліпшити якість та чіткість комунікації.

Можливості застосування

Сфера застосування штучного інтелекту (ШІ) для обробки документів є дуже широкою і має значний потенціал для поліпшення продуктивності та якості роботи з документами у різних сферах діяльності. Ось деякі з них:

- Автоматична класифікація файлів: ШІ може бути використаний для автоматичної класифікації документів за їхнім змістом, структурою або іншими параметрами. Це дозволяє ефективно організувати та швидко знаходити необхідну інформацію у великих обсягах документів.
- Розпізнавання тексту: ШІ може виявляти та розпізнавати текстовий зміст у документах, включаючи рукописний текст або текст на фотографіях. Це дає змогу автоматично перетворювати надрукований або рукописний текст у цифровий формат, що спрощує подальшу обробку та аналіз.
- Екстракція даних: ШІ може виділяти та екстрагувати важливі дані з файлів, такі як імена, адреси, дати, номери телефонів і т.д. Це дозволяє автоматизувати процес обробки даних та заповнення форм, що прискорює роботу та зменшує ймовірність помилок.
- Автоматичний переклад: ШІ може використовуватися для автоматичного перекладу документів з однієї мови на іншу. За допомогою передових алгоритмів машинного навчання, ШІ може надавати швидкий та достатньо точний переклад, полегшуючи спілкування та співпрацю між людьми, що володіють різними мовами.
- Виявлення шаблонів та аномалій: ШІ може виявляти шаблони та аномалії у файлах, що допомагає виявляти підробки, шахрайство або інші ненормальні відхилення. Це сприяє забезпеченню безпеки та достовірності документів.
- Виявлення шкідливого вмісту: Застосування штучного інтелекту дозволяє автоматично аналізувати файли та виявляти наявність шкідливого вмісту, такого як віруси, троянські програми, шпигунське ПЗ та інші загрози безпеці. Це допомагає запобігати поширенню шкідливих програм та забезпечує захист користувачів від можливих кібератак [1].
- Виявлення шахрайства: Штучний інтелект може використовуватися для виявлення шахрайських схем та дій, пов'язаних з документами. Він аналізує вміст файлів, виявляє ненормальні відхилення або схеми обману, що допомагає запобігти фінансовим злочинам та шахрайству.
- Виявлення вірусного коду: ШІ може виявляти наявність вірусного або шкідливого коду у файлах. Це дозволяє ідентифікувати потенційно небезпечні файли та запобігати їх поширенню, що є критичним для забезпечення безпеки інформації та систем.
- Виявлення непристойного та образливого контенту: Застосування ШІ дозволяє автоматично виявляти непристойний або образливий вміст у текстових документах або зображеннях. Це особливо важливо для платформ соціальних мереж та онлайн-комунікації, де важливо забезпечити безпечне та етичне середовище для користувачів [2].

Переваги

Застосування штучного інтелекту (ШІ) під час обробки файлів має вагомі переваги. Ось декілька з них:

- **Покращена продуктивність:** ШІ дозволяє автоматизувати рутинні та повторювані завдання, що призводить до підвищення продуктивності. Це звільняє користувачів від монотонних завдань і дозволяє сконцентруватися на більш складних та творчих аспектах роботи, а також економить час та зусилля при роботі з файлами. Такий ефект позитивно впливає на ефективність, швидкість та зручність використання програми чи застосунку, що має в собі таку особливість.
- **Покращена точність і якість:** ШІ здатний виконувати завдання з високою точністю і низьким рівнем помилок. Застосування алгоритмів машинного навчання та глибокого навчання дозволяє ШІ навчатися на основі великого обсягу даних і вдосконалювати свої результати з часом.
- **Автоматизація складних процесів:** ШІ може бути застосований для автоматизації складних бізнес-процесів і оптимізації роботи систем. Він може аналізувати, приймати рішення та виконувати дії швидше і ефективніше, ніж люди.
- **Покращена аналітика та прийняття рішень:** ШІ може обробляти великі обсяги даних, проводити аналіз та знаходити залежності, що допомагає в прийнятті кращих та обґрунтованих рішень. Він може виявляти приховані закономірності та тренди, що допомагає у плануванні та стратегічному розвитку.
- **Покращений захист даних:** ШІ може бути використаний для виявлення та запобігання кібератакам, шахрайству та іншим загрозам безпеці даних. Він допомагає виявляти аномалії, вразливості та забезпечувати безпеку інформації.
- **Зростання ефективності і економії коштів:** Застосування ШІ може сприяти зниженню витрат, оптимізації процесів та підвищенню ефективності. Він забезпечує швидке виконання завдань, уникнення зайвих витрат та оптимальне використання ресурсів [3, 4].

Це лише кілька переваг застосування штучного інтелекту, і список можна продовжувати. З ростом технологій ШІ, очікується, що його роль і вплив в різних сферах будуть ще більш значущими.

Недоліки

Незважаючи на наведені вище переваги застосування штучного інтелекту (ШІ), він також має деякі недоліки, які потрібно враховувати. Ось кілька з них:

1. **Висока вартість:** Розробка і впровадження систем ШІ можуть бути дорогими. Необхідність спеціалізованого обладнання, програмного забезпечення та висококваліфікованого персоналу може становити значні витрати для організацій.
2. **Неповна надійність:** Незважаючи на значний прогрес у сфері штучного інтелекту, системи не завжди є на 100% надійними. Вони можуть мати помилки та недоліки, особливо коли стикаються з неочікуваними ситуаціями або новими типами даних.
3. **Етичні проблеми:** Використання штучного інтелекту може виникати етичні питання, особливо коли ШІ приймає важливі рішення, які впливають на людей. Недостатня прозорість алгоритмів та можливість системного упередження можуть призводити до небажаних наслідків та дискримінації. Також, дуже часто можна помітити залежність від даних на яких вчився ШІ, це може викликати певні непорозуміння та ображати певні групи людей [5].

4. Залежність від даних: ШІ потребує великого обсягу якісних даних для навчання та прийняття рішень. Якщо недостатньо або неправильно підготовлені дані використовуються, це може призводити до неточних результатів і змінити відповідність системи.
5. Вплив на робочі місця: Впровадження ШІ може призводити до автоматизації рутинних завдань, що може впливати на зайнятість деяких професій. Це може вимагати перекваліфікації та адаптації працівників до нових ринкових вимог.
6. Відсутність творчого мислення: ШІ здатний виконувати завдання з високою точністю, але він ще не здатен на творчість та інтуїтивне розуміння, яке є виразником людського інтелекту. Це може бути обмеженням у деяких сферах, де потрібне творче мислення та нетрадиційний підхід.

Ці недоліки не означають, що штучний інтелект не має цінності, але вони показують важливі аспекти, які потрібно враховувати при його впровадженні та використанні.

Висновок

У даній статті було проаналізовано можливості, переваги і недоліки застосування ШІ технології в роботі з файлами. Обґрунтовано актуальність та можливі проблеми. Внаслідок аналізу можна зробити висновок, що переваги переважають над недоліками, тому використання ШІ можна вважати зручним інструментом для покращення точності та ефективності з різними завданнями при роботі з файлами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Why we need advanced malware detection with AI-powered tools [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. - <https://www.computerweekly.com/feature/Why-we-need-advanced-malware-detection-with-AI-powered-tools> - Назва з екрана.
2. Challenges of Hate Speech Detection in Social Media [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. - <https://link.springer.com/article/10.1007/s42979-021-00457-3> - Назва з екрана.
3. Advantages of Using an Intelligent Document Processing Tool [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. - <https://datasemantics.co/advantages-of-intelligent-document-processing/> - Назва з екрана.
4. How AI Is Improving Data Management [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. - <https://sloanreview.mit.edu/article/how-ai-is-improving-data-management/> - Назва з екрана.
5. A Pathway Towards Responsible AI Generated Content [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. - <https://towardsdatascience.com/a-pathway-towards-responsible-ai-generated-content-6c915e8155f9> - Назва з екрана.

Войцеховський Вільям Вільямович – студент групи ІСТ-22М, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: fkca.lakit18.VVV@gmail.com

Сідак Степан Васильович – студент групи ІСТ-22М, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: sbezsm@gmail.com

Voitsekhovskiy Viliam Viliyamyovych – student of IIST-22M group, Department of Automatization and Intellectual Informational Technologies, Faculty of Intellectual Informational Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fkca.1akit18.VVV@gmail.com

Sidak Stepan Vasylyovych – student of IIST-22M group, Department of Automatization and Intellectual Informational Technologies, Faculty of Intellectual Informational Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sbezsm@gmail.com

КЛІЄНТ-СЕРВЕРНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ОПЛАТИ СИСТЕМИ ПАРКОВКИ

¹Вінницький національний технічний університет
²Донецький національний університет імені Василя Стуса

Анотація

У роботі проведено аналіз підходів розробки систем оплати парковок та розроблено систему моніторингу оплати системи парковки.

Ключові слова: : REST API, Spring, серверна частина додатку, PostgreSQL, JavaScript.

Abstract

The paper analyzes approaches to the development of parking payment systems. The monitoring system for the payment of the parking was development.

Keywords: REST API, Spring, server part of the application, PostgreSQL, JavaScript.

Вступ

Актуальність використання цифрових технологій у сучасному світі зростає, особливо коли мова йде про пошук місця для парковки. Саме тому багато компаній зосереджують свої зусилля на розробці клієнт-серверних систем моніторингу оплати системи парковки для різних типів користувачів, таких як B2G, B2B та B2C.

Основні можливості таких систем полягають у спрощенні процесу пошуку місця для парковки за допомогою мобільних додатків. Користувачі можуть заздалегідь знайти та забронювати паркувальне місце, а також знайти оптимальний маршрут до нього в режимі реального часу. Для цього їм потрібно зареєструватися в системі, ввести свої персональні дані та дані банківської картки для оплати послуги. Системи передбачають надійний захист персональних даних користувачів.

Такі системи також відкривають нові можливості для місцевої влади, яка може аналізувати дорожній трафік з метою його покращення та зробити життя в місці більш зручнішим та комфортнішим для своїх жителів. Крім того, дані системи доступні для інтеграції з іншими компаніями, наприклад, з великими паркувальними операторами, що сприяє удосконаленню процесу надання послуг.

Однією з цілей таких систем є розробка програмного модуля для перевірки коректності передачі івентів користувачів. Це спростить і поліпшить процес розробки додатків для кінцевих користувачів на різних платформах, таких як Web, Android та інші. Гнучкість і швидкість налаштування списку необхідних для валідації івентів, а також налаштування їх можливих значень, є ключовими перевагами цієї системи.

Результати дослідження

Розроблена клієнт-серверна система для моніторингу оплати парковки може бути використана як у складі комплексного додатку/системи додатків так і обособлено.

Її головними перевагами є:

1. Мультиплатформеність
2. Зручний та інтелектуально зрозумілий інтерфейс користувача
3. Масштабуєма та незалежну архітектуру систем для швидкого та простого розширення та відлагодження
4. Цілісна структура даних яка дає повне уявлення про паркування, місцеположення клієнта та статус оплати парковки
5. Відстеження підозрілих оплат паркування
6. Збирання широкого спектру характеристик для подальшого статистичного аналізу та модифікації продукту та інфраструктури міста

7. Направленість на широку аудиторію клієнтів як то:

- a. B2G (Business-to-Government)
- b. B2B (Business-to-Business)
- c. B2C (Business-to-Consumer)

8. Легка налаштуваність та масштабуємість

Для розробки даного програмного забезпечення було використано ряд технологій. Основною мовою програмування було обрано Java, що дозволяє значно спростити та прискорити процес розробки. Також було використано фреймворк Spring, що значно спрощує та пришвидшує процес розробки а також надає можливість для майбутнього розширення та оптимізації програми. Це дозволить швидко та ефективно розробляти нові модулі програми. Для зберігання даних користувачів було використано реляційну базу даних PostgreSQL.

У якості патерну для розподілення структури серверної частини було обрано мікросервісну архітектуру та шаблон MVC, що відповідає за поділ відповідальності і управління між окремими компонентами системи. Для реалізації графічного інтерфейсу були використані мова програмування JavaScript та фреймворк AngularJS, що дають можливість динамічно та ефективно створювати графічний інтерфейс для користувача а також потім змінювати його елементи, в залежності від стану системи.



Рисунок 1 – Схема структури системи transactions

Розроблене програмне забезпечення надає можливість перевіряти, аналізувати та підтверджувати оплату користувача за місце паркування, що надає зручний інтерфейс для онлайн оплати місця паркування користувачам, статистичні дані для поліпшення інфраструктури місцевій владі а також статистичні дані про популярність певних місць у місті для бізнесу.

Висновки

Було проведено проектування та розробка системи для моніторингу оплати системи парковки. Основним завданням системи є зберігання даних про транзакції користувачів, їх місце паркування та аналіз даних в цілому та в цілому та кожної транзакції она валідність окремо.

Також автор дослідив архітектурні підходи та патерни, що використовуються для побудови складних клієнт-серверних систем, зокрема мікросервісну архітектуру та шаблон MVC. Ці підходи допомагають забезпечити ефективний поділ відповідальності і управління між окремими компонентами системи.

В результаті дослідження було розроблено та протестовано клієнт-серверну систему для моніторингу оплати парковки, яка використовує актуальні технології для створення клієнт-серверних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is client-server architecture / Що таке клієнт-серверна архітектура веб-сайт. URL: <http://apachebooster.com/kb/what-is-client-server-architecture-and-what-are-its-types/> - Назва з екрану.
2. Ranade J. Client/Server Architecture / Ranade J. – Boston: McGraw-Hill, 1992. - 452 p. – ISBN 978-0070050761.
3. Архітектура мобільного клієнт-серверного додатку веб-сайт. URL: <https://habr.com/post/246877/> - Назва з екрану.

Слободян Ігор Олександрович — студент групи ІАКІТ-19б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ihor.slob@gmail.com

Перепелиця Артем Сергійович – студент групи Б19/122Б, факультет інформаційних та прикладних технологій, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, e-mail: perepelytsia.artom@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна — к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

Slobodian Ihor O. — student of group ІАКІТ-19b, Department of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ihor.slob@gmail.com

Perepelytsia Artom S. – student of B19/122Б group, Faculty of Information and Applied Technologies, Vasyli' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, e-mail: perepelytsia.artom@gmail.com

Bogach Ilona V. — PhD, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ БЕЗ СТАНУ ДЛЯ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЙМОВІРНИХ РІШЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАКОНУ ПРО ВЕЛИКІ ЧИСЛА

¹Вінницький національний технічний університет
²Донецький національний університет імені Василя Стуса

Анотація

В роботі проведено дослідження та розробку системи прийняття рішення на основі принципів застосування ймовірностей та закону про великі числа у ігровій та фінансових сферах. Досліджено підходи створення системи прийняття рішень, що базується на ентропії і може ефективно функціонувати у системах без збереження стану.

Ключові слова: система без збереження стану, застосування ймовірностей, закон великих чисел.

Abstract

The work involved research and development of a decision-making system based on the principles of application of probabilities and the law of large numbers in the gaming and financial spheres. Approaches to creating a decision-making system based on entropy and able to function effectively in systems without saving state have been studied.

Keywords: stateless system, application of probabilities, big number rule

Вступ

У сучасних реаліях ігрова індустрія тісно переплітається з сферою інформаційних технологій та робить величезний вклад в економіку багатьох країн. Діяльність даної сфери регулюється законом, тому підлягає процесу сертифікації для отримання всіх відповідних дозволів для початку діяльності, що є основною проблемою. З математичної точки зору дана система повинна забезпечити максимальну незалежність та унікальність кожного рішення, також потрібно забезпечити збіжність ряду прийнятих рішень до певного математичного закону. Потрібно розробити розподілену систему без збереження стану, компоненти якої повинні пройти сертифікацію.

Усі ці фактори забезпечують актуальність розробки системи прийняття рішень без збереження стану.

Результати досліджень

Під час виконання дослідження стало зрозуміло, що розробка має складатися щонайменше з двох модулів. Перший модуль – це генератор випадкових чисел, який використовує криптографічну стійку реалізацію алгоритму. Другий модуль – це система прийняття рішень, яка забезпечує збіжність до математичного ряду згідно закону про великі числа. Із збільшенням кількості прийнятих рішень буде відповідно рости збіжність математичного ряду з сигмоїдальною функцією, з можливістю задання початкових параметрів. Одним із параметрів, що характеризує ступінь можливості відхилення майбутніх даних від розподілу історичних даних, що використовується у фінансовій сфері, є волатильність. Якщо говорити загалом, то волатильність – це показник випадковості, що описує діапазон коливань часових рядів.

У загальному випадку волатильність розподілу X можна виразити таким чином:

$$x_{mean} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (x_i - X_{mean})^2\right)}$$

де σ – волатильність,
 n – кількість елементів у розподілі,
 x_i – i -й член розподілу,
 x_{mean} – середнє значення розподілу.

Формула обчислення кожного i -го учасника можливої вибірки, що задовольняє умови входження в цю вибірку і залежить від особливостей ситуації. Прийняття рішень на основі таких послідовностей гарантує збіжність рядів у міру збільшення кількості рішень, зберігаючи чітку тенденцію, навіть коли похідна вхідного параметра максимізована на інтервалі.

При цьому вирішено математичну задачу для визначення випадкових індивідуальних рішень, які одночасно збігаються до загального розподілу з правилом великих чисел у системах без стану. Існує подібний підхід для додатків у інвестиційній сфері, але він не задовольняє всім обмеженням, які містить проблема, оскільки він працює лише на основі історичних даних. Також існує підхід зі створенням саморегульованих рядів чисел, але ця реалізація не враховує набір обмежень, які накладаються на кожен окремий елемент при зміні його порядкового номеру.

Результат застосування формул було ретельно протестована з незначними змінами в коефіцієнтах та розмірах вибірок. На рис. 1 наведено приклад статистичного зменшення ймовірності позитивного рішення через збільшення значення волатильності.

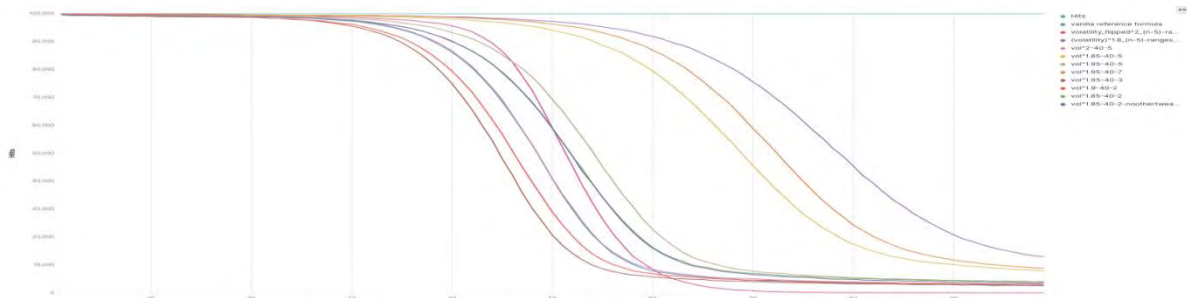


Рисунок 1 – Приклад статистичного зменшення ймовірності позитивного рішення через збільшення значення волатильності

Щоб реалізувати поставлену задачу було використано мову програмування Java, яка активно розвивається і оновлюється, приносячи нові функціональні можливості, покращення безпеки та продуктивності. Для збільшення швидкості розроблення додатку було використано фреймворк Spring Boot, що полегшує створення самостійних, готових до використання додатків з меншими зусиллями і конфігурацією. Базою даних була обрана PostgreSQL, яка використовується у зв'язці з Flyway, що забезпечує оновлення версії бази даних за допомогою міграцій. Міграції можна писати на SQL (з синтаксисом, специфічним для конкретної СУБД) або Java.

Після дослідження поставлених задач було розроблено систему прийняття рішень, що використовує випадкові числа та підтримує високу ентропію індивідуальних прийнятих рішень, але при цьому зберігається збіжність отриманих результатів до сигомідалльної функції відповідно, до закону великих чисел.

Висновки

Отже, після дослідження та реалізації поставлених задач було отримано систему прийняття рішень, яка може надавати саму систему прийняття рішень разом з генератором випадкових чисел, що є рідкістю в даній сфері діяльності. Таке рішення збільшує попит на розроблену систему. Головною перевагою якого є – зручне налаштування даних, в межах яких буде прийматися рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The Mathematics of Games and Gambling, 2 nd edition. / Edward Packel. 2006. 188с.
2. Bayesian Data Analysis, 3rd edition. /Andrew Gelman, John Carlin, Hal Stern, and Donald Rubin. 2013. 675 с.
3. Probability Theory: The Logic of Science. / Edwin Thompson Janes. 2003. 758 с.
4. Introduction To Probability And Statistics [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ocw.mit.edu/courses/18-05-introduction-to-probability-and-statistics-spring-2014>
5. Probability Theory and Stochastic Processes [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.probabilitycourse.com/chapter1/1_2_2_set_operations.php

Мальований Дмитро Вадимович – студент групи ICT-22м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dmytro.maliovani@gmail.com

Личереп Артем Олексійович – студент групи Б19/122А, факультет інформаційних та прикладних технологій, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, e-mail: licherep803@gmail.com

Горбаченко Михайло Сергійович — студент групи ІАКІТ-19б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gorbachenkomisha@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Maliovani Dmytro V. – student of the ICT-22m group, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dmytro.maliovani@gmail.com

Licherep Artem O. – student of B19/122A group, Faculty of Information and Applied Technologies, Vasyil' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, e-mail: licherep803@gmail.com

Horbachenko Mykhailo S. – student of ІACIT-19B group, Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gorbachenkomisha@gmail.com

Bogach Ilona V. – PhD, Associate Professor of Automation and Intelligent Information Technologies, Faculty of Computer Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

ЗМОТИВОВАНІ СТУДЕНТИ- МАЙБУТНЄ НАШОЇ КРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет⁽¹⁾
Вінницький технічний коледж⁽²⁾

Анотація

У даній роботі аргументовано, а також наведено фактори, що безпосередньо впливають на мотивацію студентів. Щоб змінити та покращити цілеспрямованість здобувачів вищої освіти ми запропонували декілька способів.

Ключові слова: мотивація, вищий навчальний заклад, актуальні та якісні знання, цілеспрямованість, стратегію підтримки мотивації, спеціаліст

MOTIVATED STUDENTS ARE THE FUTURE OF OUR COUNTRY

Abstract

In this work, the factors that directly affect the motivation of students are argued and also given. We have proposed several ways to change and improve the purposefulness of higher education applicants.

Keywords: motivation, higher educational institution, relevant and high-quality knowledge, purposefulness, motivation support strategy, specialist

Навчання у вищому навчальному закладі є прекрасною та неповторною порою кожного студента. Саме у цей час зароджуються, розвиваються якості та навички майбутнього фахівця, його погляди, бажання та мрії.

Мотивація не може з'явитися сама по собі і зникнути без причини також. Щодня, навколишнє середовище впливає на особистість: диктує норми, правила, моду і тд. Переважання зовнішніх впливів веде до того, що навчання набуває формальний характер, відсутній творчий підхід, самостійна постановка учбових цілей. Саме байдуже відношення до учня може бути причиною його низької успішності або неуспішності. Однією з найбільш актуальних проблем сучасної освіти є побудова такого процесу навчання, який міг би бути основою формування мотиваційної сфери здобувачів освіти.

Молодіжні тенденції сьогодення- це набуті актуальні та якісні знання та швидка їх реалізація. Ми хочемо зазначити на цих трьох факторах. Актуальність інформації поступово втрачається з часом: застарівають книги, технології, освітні програми. Для здобувачів важливо, щоб те що вони почують і вивчать було все ще потрібне на ринку праці, коли вони закінчать навчання. Якість отримання знань також є немаловажливим пунктом у мотивації. Комплекс характеристик освітнього процесу повинен бути послідовним та практично ефективним для формування компетентності та професійної свідомості. Рушійною силою для побудови у студентів стимулу до своєї мети є їх самореалізація. Сьогодні ринок праці зацікавлений у свіжих спеціалістах, проте це не суттєво змінює статистику працевлаштування студентів. Справа в тім, що працедавці для успішного проходження співбесіди вимагають мати досвід роботи не менше ніж вісімнадцять місяців. Тому студенти часто змушені йти на роботу не по спеціальності.

Ми переконані, що для вирішення даної проблеми потрібно розробити стратегію підтримки мотивації. Для росту цілеспрямованості студентів ми пропонуємо:

- I. систематичне оновлення програм та методів навчання;
- II. збільшення кількості безкоштовних наукових конференцій, виставок, семінарів;
- III. проведення профорієнтаційних заходів, на яких розповідають реальні перспективи для спеціальностей;
- IV. збільшення преспективних ваканцій на ринку праці для випускників вищих навчальних закладів;
- V. підтримка студентських стартапів;

Висновки

Збільшення ефективності навчання у вищих навчальних закладах є дуже складним питанням яке напряму впливає із вмотивованості студентів. Для швидкого, якісного зростання та відновлення нашої країни дуже необхідні люди, які на своїй меті мають змінити та покращити світ. Використовуючи відповідні стратегії та методи ми зможемо зростити вмотивованих, цілеспрямованих студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шляхи підвищення мотивації студентів для покращення якості навчання URL: <https://naurok.com.ua/shlyahi-pidvischennya-motivaci-studentiv-dlya-pokraschennya-yakosti-navchannya-82067.html>
2. Грабовська Т. Формування позитивної мотивації діяльності особистості / Т. Грабовська, О. Киричук / Рідна школа. – К. – 2002. - № . 4. – с.12-14.
3. Теоретичні основи підвищення дослідницької спроможності університетів України в контексті імплементації концепції «Відкрита наука»: препринт (аналітичні матеріали) / В. Луговий, І. Драч, О. Петрос, В. Зінченко, Ю. Мелков, І. Жилиєв, І. Регейло, Н. Базелюк, В. Камишин; за ред. В. Лугового, О. Петрос. – К. : Інститут вищої освіти НАПН України, 2021. – 207 с. URL: https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/doslidn-univ_2021-206p.pdf
4. Суховерхова Л. Інноваційні форми методичної роботи. / Л. Суховерхова.-Газета „Завуч”, - 2008.- № 17-18.
5. Гордієнко В. І. Розвиток особистості в процесі професіоналізації: професіогенез особистості // Психологія праці та професійної підготовки особистості: Навч. посіб. / За ред. П. С. Перепелиці, В. В. Рибалки. — Хмельницький: ТУП, 2001. — С. 48–67
6. Бибрих Р.Р. Особенности мотивации и целобразования в учебной деятельности студентов младших курсов Р.Р. Бибрих, И.А Васильева, Вестник МГУ. Серия 14. Психология. – 1987. – №2
7. Хекхаузен Х. «Мотивация и деятельность» 2003 - 860 с

Василинич Анастасія Володимирівна студентка групи Б-21б, Факультет будівництва цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vasilinichnastyia@gmail.com, м. Вінниця, Вінницька обл., Україна,

Василинич Марія Володимирівна студентка групи ІКІ2, Комп'ютерного відділення, Вінницького Технічного Фахового Коледжу, e-mail: mariykavasilinich@gmail.com, м. Вінниця, Вінницька обл., Україна,

A. V. Vasylynch student of group B-21b, Department of Building, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: vasilinichnastyia@gmail.com, Vinnytsia, Vinnytsia region, Ukraine,

M. V. Vasylynch student of group ІКІ2, Computer department, Vinnytsia Technical College, e-mail: mariykavasilinich@gmail.com, Vinnytsia, Vinnytsia region, Ukraine,

ОСОБЛИВОСТІ ВІДПРАВКИ PUSH-СПОВІЩЕНЬ В ПРОГРЕСИВНИХ ВЕБ-ДОДАТКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто відправку push-сповіщень як спосіб розповсюдження інформації серед користувачів, на різних платформах.

Ключові слова: push-сповіщення.

Abstract

The sending of push notifications as a way of distributing information among users on different platforms is considered.

Keywords: push-notifications.

Технологія Push — це система Інтернет-зв'язку, у якій запит на транзакцію генерується центральним веб-сервером або видавцем. Технологія Push є протилежністю технології pull, коли запит на передачу інформації робиться клієнтами або одержувачами. Служби push-послуг часто базуються на попередніх зазначених залежностях. Це називається моделлю публікації / підписки. Клієнт "підписується" на різні інформаційні "канали", що надані сервером кожного разу, коли новий вміст доступний на одному з цих каналів, сервер передає цю інформацію кожному клієнту[1].

Технологія Push отримала свою назву завдяки здатності надсилати інформацію на робочий стіл користувача, а не чекати, поки користувач зробить запит. Сучасні продукти веб-трансляції заохочують співпрацю користувача для управління інформацією. Особливо це стосується користувачів внутрішньої мережі. Технологічні послуги push управляються відповідно до моделі пріоритету інформації, яка також відома як модель підписки/публікації. Поширені приклади push-служб включають синхронну конференцію, електронну пошту та обмін миттєвими повідомленнями. Як централізовані, так і децентралізовані програми дозволяють надсилати файли.

Технології значно розвинулися з часом, що призвело до появи різноманітних інструментів цифрового спілкування, доступних для всіх видів бізнесу. Як наслідок, існує величезна потреба в push-повідомленнях, які можуть приймати різні форми. Незважаючи на те, що push-повідомлення з'явилися у нативних програмах, можна помітити і перехід до прогресивних веб-програм (PWA).

Прогресивні веб-додатки (PWA) використовують service-worker для надання власних push-сповіщень будь-якому веб-сайту майже на будь-якій платформі та в будь-якому браузері.

Service Workers — це спеціалізовані ресурси JavaScript, які діють як проксі між веб-браузерами та веб-серверами. Вони спрямовані на підвищення надійності, надаючи офлайн-доступ, а також покращуючи продуктивність сторінки. Щоб програма могла отримувати push-повідомлення, у неї має бути активний сервіс-воркер. Коли сервіс-воркер активний, він може підписатися на push-повідомлення. Сервіс-воркер запускатиметься за необхідності для обробки вхідних push-повідомлень, які доставляються до обробника подій onpush. Це дозволяє програмам реагувати на отримані push-повідомлення. Кожна підписка унікальна для service-worker. Кінцева точка для підписки — це унікальна URL-адреса, знання кінцевої точки це все, що необхідно для надсилання повідомлення вашій програмі. Тому URL-адресу кінцевої точки потрібно тримати в секреті, інакше інші програми зможуть надсилати push-повідомлення вашій програмі[3].

Safari від Apple — єдиний поточний браузер, який не підтримує push-сповіщення. Усі браузери Edge, Chrome, Firefox, Samsung Internet та інші мають вбудовану функцію push-повідомлень. Windows

і Android пропонують push-повідомлення поза браузером. Встановлення Edge, Firefox або Chrome на iOS не дозволять отримувати push-сповіщення на IOS. Вони не можуть використовувати свої двигуни на iOS через правила Apple, натомість вони повинні використовувати той самий двигун, що й Safari. тому push-сповіщення не надсилатимуться[2].

Активация сервіс-воркера для надсилання push-повідомлення може призвести до збільшення використання ресурсів, зокрема акумулятора. Різні браузери мають різні схеми для обробки цього, наразі немає стандартного механізму. Firefox дозволяє надсилати програмі обмежену кількість (квоту) push-повідомлень, хоча Push-повідомлення, які генерують сповіщення, не поширюються на це обмеження. Ліміт оновлюється кожного разу, коли відвідується сайт. У Chrome немає обмежень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Scott Grosh. Types of Push Notifications. Электронный журнал [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://gravitec.net/>

2. Scott Grosh. Can you receive push notifications when your browser is not running [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://gravitec.net/blog/can-you-receive-push-notifications-when-browser-not-running/>

3. Kapeel Kokane. Push notifications with React and Firebase [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://blog.logrocket.com/>

Кацалап Андрій Юрійович – студент групи ІКІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: andriikatsalap@gmail.com

Тарновський Микола Генадійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ntarn@vntu.edu.ua.

Katsalap Andrii J. – student group ICE-21m, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: andriikatsalap@gmail.com

Tarnovskyi, Mykola G. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ntarn@vntu.edu.ua.

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ BITCOIN У 2021-2022 РОКАХ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

В роботі було досліджено сучасні тенденції розвитку крипто валют. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

Ключові слова: цифрова валюта, клиптовалюта, біткоїн, блокчейн.

Abstract

The modern tendencies of development of cryptocurrencies were investigated in the work. Describes the main stages of solving the problem.

Keywords: digital currency, clip currency, bitcoin, blockchain.

Вступ

На сьогоднішній день, прогнози стали частиною нашого світу. Економіка складається з прогнозів: політичної обстановки, появи та популярності технологій, врожаю на аграрному секторі, погоди, поточної ситуації з видобутком корисних копалин для різноманітних галузей, та прогнозів вартості різноманітних активів та валют [1]. Всі ці види поточної інформації та передбачень впливають на попит економічного ринку. А цей попит відображається у серцевині економіки – торгах на біржах, які є відображенням капіталістичного устрою людської цивілізації у 21-му столітті.

На відміну від інших електронних платіжних систем криптовалюта спочатку з'являється без участі реальних грошей. Щоб стати власником певної суми коїнів цілком достатньо підключитися до сервісу їх створення, стати учасником єдиної мережі Майнінг і дочекатися свого «заробітку». У цьому полягає ключова відмінність криптовалюта від реальних грошей.

Криптовалюта це децентралізована цифрова валюта без центрального банку або єдиного адміністратора, яку можна передавати від користувача до користувача в одноранговій мережі біткойнів без необхідності посередників. Транзакції перевіряються мережевими вузлами за допомогою криптографії та реєструються у відкритому розподіленому реєстрі, який називається блокчейн. Біткойни створюються як винагорода за процес, відомий як майнінг. Їх можна обміняти на інші валюти, товари та послуги [1].

Серед найбільш популярних криптовалют у світі лідерами росту стали Bitcoin, Ethereum, DASH, Monero и NEM – їм належить 91% сумарної капіталізації. Ціна першої криптовалюти – біткоїна – «досягла абсолютного історичного максимуму і вже наближається до позначки 1300 дол. за 1 BTC (що перевищує ціну тройської унції золота)»[2].

Біткоїн є передовою, децентралізованою і анонімною криптовалютою. Простою мовою це перекладається наступним чином: всі транзакції відбуваються безпосередньо між суб'єктами за принципом р2р (пірінгова); не існує центрального органу управління валютою і емісійних центрів, таких як центральний банк (децентралізована); всі транзакції, що здійснюються від одного суб'єкта до іншого відбуваються з використанням Криптологічних (шифрованих) ключів, що захищають переклад від втручання третіх осіб (криптовалюта). Однією з найбільших проблем є висока волатильність криптовалютного ринку та складність прогнозування його курсу, що робить спроби побудови адекватних моделей дуже актуальними.

Постановка задачі. Інформаційна технологія прогнозування курсу криптовалют складається з вирішення таких задач:

- розглянути існуючі методи для вирішення задач прогнозування курсу валют та криптовалют, які сьогодні використовують та спеціалізовані програми для аналізу ринку;
- провести розвідувальний аналіз даних.
- обрати та обґрунтувати вибір найкращої моделі прогнозування криптовалют.

Результати дослідження

Для розв’язання поставлених задач пропонується виконати такі кроки.

Крок 1. Провести аналіз закономірностей зміни курсу криптовалюти біткоїн. Курс криптовалюти можна прогнозувати методами машинного навчання з використанням дерев рішень, нейронних мереж та інших моделей, які враховують вплив багатьох ознак, або – як часовий ряд, для чого використати моделі авторегресії та проінтегрованого ковзного середнього (англ. скорочено: «ARIMA») та їх аналоги або Facebook Prophet з різними параметрами сезонності та коефіцієнтів Фур’є для врахування ступеню їх не лінійності.

Крок 2. Здійснити вибір оптимальних інформаційних технологій та моделей машинного навчання.

Крок 3. Побудувати моделі зміни курсу та вибрати з них оптимальну.

Крок 4. Здійснити прогнозування курсу криптовалюти на тестових даних та оцінити ефективність роботи оптимальної моделі. Прогнозування складається з очищення, обробки даних та його аналізу. Спочатку ми очищуємо дані, перетворюючи дату в правильний формат і перевіряючи значення null. Наступна команда дає нам кількість нульових значень у кожному стовпці. Ми виявили, що лише стовпець обсягу торгівлі містить нульові значення. Для аналізу ми робимо графіки розподілу для всіх функцій за допомогою оцінки щільності ядра, яка показала нам, що дані, здавалося, були сильно спотвореними. Для цього ми візуалізуємо перекош кожної з цих ознак.

На рисунку 1 наведено приклад результату прогнозування валідаційних даних.

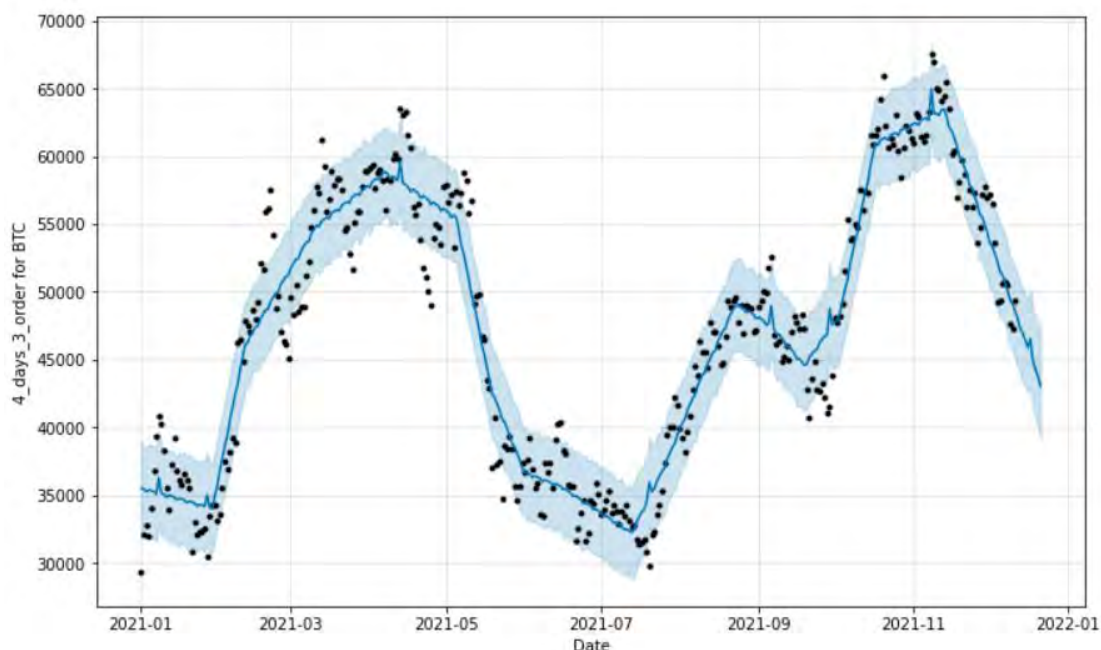


Рисунок 1 – Результат прогнозування курсу валюти за найкращою моделлю за валідаційними даними на основі Facebook Prophet

Прогнози усіх побудованих моделей зберігаються у результуючу таблицю і аналізуються разом з результатами інших моделей.

Після обчислення усіх моделей на валідаційних даних здійснюється порівняння прогнозів з відомими цільовими значеннями «Close» у валідаційному датасеті за 3-ма метриками: $r2_score$, RMSE, MSE. Результат наведено на рисунку 2.

name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
MLP Regressor	valid	-0.198116	1351.685712	2.446971
Random Forest Regressor	valid	-1.346753	1891.733477	3.600522
XGB Regressor	valid	-1.681957	2022.330814	3.910245
ARIMA_manual	valid	-2.134046	2186.144947	4.155419
ARIMA_auto	valid	-2.134046	2186.144947	4.155419
Prophet_4_days_3_order	valid	-3.500235	2619.653422	4.378228
Prophet_7_days_3_order	valid	-3.484681	2615.122624	4.434402
Prophet_5_days_3_order	valid	-3.451903	2605.548101	4.459947
Prophet_14_days_12_order	valid	-3.980607	2755.924964	4.67282
KNeighbors Regressor	valid	-2.878011	2431.816508	4.742777
Prophet_7_days_12_order	valid	-4.348056	2855.776728	4.823952
Prophet_14_days_3_order	valid	-4.210608	2818.840293	4.854828
Prophet_5_days_12_order	valid	-4.572239	2915.017259	4.903258
Prophet_4_days_12_order	valid	-4.853504	2987.680986	4.904383
Linear SVR	valid	-3.263582	2549.843676	4.947899
Support Vector Machines	valid	-3.347282	2574.750635	5.000937
Linear Regression	valid	-7.766195	3656.215868	7.098678
Bagging Regressor	valid	-11.517699	4369.06509	7.56984

Рисунок 2 – Похибки усіх моделей, побудованих для багатьох ознак для валідаційних даних курсу криптовалюти

Як видно, похибка оптимальної моделі за усіма трьома метриками «Prophet_4_days_3_order» має низьку відносну похибку, порівняно малу похибку RMSE і дуже погану точність за метрикою $r2_score$, що означає, що самі значення прогнозуються достатньо точно, але напрямок зростання чи падіння курсу прогнозується дуже погано (майже у протифазі, оскільки коефіцієнт кореляції $r2_score$ є від'ємним).

Отже, оптимальна модель є гарною тільки за метрикою MAPE, тобто за відсноною похибкою.

Висновки

Розроблено концепцію інформаційної інтелектуальної технології, яка забезпечить прогнозування курсу біткоїна. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arvind Narayanan. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction / Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller & Steven Goldfeder // Princeton University Press. 2016 – 304 с.

2. Adem Efe Gencer. Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks / Adem Efe Gencer, Soumya Basu, Ittay Eyal, Robbert van Renesse, Emin Gün Sirer // Financial Cryptography and Data Security (FC). 2018. – 18 с

Козачко Олексій Миколайович—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

Бурденюк Артем Васильович—студент групи 2ICT-21м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Науковий керівник: **Козачко Олексій Миколайович**—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

KozachkoOleksiyM. — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

BurdenyukArtemV. - student of 2ICT-21m, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: gggfgkd@gmail.com

Supervisor: **KozachkoOleksiyM.** — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

Моделювання удосконаленої на основі методу кінцевих різниць системи аудіолокації

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні теоретичні відомості, що використовувались для розробки програмної моделі звукометричної системи, яка моделює процес визначення місцезнаходження об'єкта.

Ключові слова: звук, сигнали, програмні засоби, взаємнокореляційна функція, місцезнаходження.

Abstract

The main theoretical information used for the development of a software model of a sound-metric system, which simulates the process of determining the location of an object, is considered.

Keywords sound, signals, software, cross-correlation function, location.

Вступ

Одним із методів попередження загрози життю та здоров'ю людини є аудіолокація. Розпізнавання звуку може полегшити роботу службам правопорядку або військовим. Спеціалізовані звукометричні системи можна використовувати разом із охоронними системами, аби точно локалізувати місце події і мінімізувати наслідки надзвичайної ситуації [3].

Аудіолокація, або звукова розвідка – наука, що являє собою спеціальний метод розвідки, який часто використовують військовослужбовці для виконання відповідних задач. Основна задача такої розвідки – локалізація точного місця розташування джерела звуку. На ринку пристроїв аудіолокації існує багато спеціалізованих компаній, клієнтами яких є широке коло країн, зокрема, QinetiQ NA, Raytheon, Асоем-Metravib, Microflown Avispa, Ultra Electronics, які не лише створюють озброєння, а й звукометричні системи для військових.

Аналіз розробок цих компаній дозволив авторам дослідження виявити низку їх недоліків, а саме: дальність їх ефективного застосування не є достатньою (переважно до 400 м), компактність і складність таких систем негативно впливає на їх масове виробництво, крім того, налаштування та обслуговування вимагають великих часових витрат. Слід відзначити і доволі високу їх ціну. Не зважаючи на актуальність та необхідність даного виду систем, лише кілька корпорацій створюють звукометричні системи, які, до того ж, є дорогими, складними в обслуговуванні та користуванні, що унеможливорює їх широке застосування для вирішення військових задач в різних країнах світу, зокрема, в Україні. Це зумовлює потребу розроблення власної аудіолокаційної системи, що має бути позбавлена окреслених вище недоліків.

Результати дослідження

Автори дослідження пропонують універсальну систему аудіолокації, що може бути налаштована для розпізнавання будь-якого звуку і на будь-якій дистанції. Базовою умовою ефективної роботи такої системи є те, що звук, що поступає на приймач, має бути зашумленим на достатньому для розпізнавання напрямку рівні.

Пропонована система має три модулі: кластер приймачів, пристрій для оброблення та програмний засіб для розрахунку. Вона є легко адаптованою: ПЗ є гнучким до змін, програмно реалізовані мікрофони замінюються реальними пристроями, пристрій для розрахунку може бути змінюваним також. Крім того, елементна база є доступною і недорогою, що уможливорює її легку заміну в разі виходу з ладу будь-якого елемента. За наявності запасних модулів, робочий стан системи може бути швидко відновлений.

Моделювана система має простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що симулює процес локалізації звуку, є можливість налаштовувати базові параметри, як от частоту, відстань. Симулятор легко перетворюється на реальний аналог, що може бути використаним у бойових

умовах. Вартість створення і підтримання системи визначається вартістю її окремих модулів і є значно меншою, ніж аналогічні системи вище описаних виробників. Така система налаштована на симуляцію справжніх процесів, відтворення яких в реальному житті є доволі складним, дорогим чи, інколи, навіть неможливим.

В основі звукометрії лежить метод кінцевих різниць, до використання якого застосовують різні підходи. Найпростіший метод інтерполяції є метод кінцевих різниць, він є одним із найпопулярніших методів через його простоту та можливість обчислення для великої кількості різних задач. Отже, для розроблення звукометричної системи автори пропонують використовувати метод кінцевих різниць. Він дозволить провести числовий розрахунок диференційних рівнянь. Диференційні обчислення є основою процесу локалізації напрямку джерела звуку [1]. Під час моделювання системи обробляються оцифровані дані, що надходять від приймачів. Для підвищення швидкості оброблення даних було використано взаємно кореляційну функцію (ВКФ) [2], зокрема, для того, щоб визначити, чи один і той самий сигнал обробляє програма та чи не надходить він із затримкою, і яку саме величину становить ця затримка. Отже, така функція дозволяє визначити подібності двох різних сигналів та співвідношення з ними.

Очевидно що при надходженні звуку від джерела до приймача буде затримка, яка залежить від відстані, оскільки звук та його програмно змодельована копія являють собою фізичне явище, що має обмежену швидкість надходження. ВКФ дозволяє оцінити зміщення досліджуваного сигналу відносно сигналу, на основі якого воно і знаходиться. Звідси випливає, що під час виконання обчислень крос-кореляційної функції зі зміщеним першим масивом, ми матимемо результат 0, тому необхідно виконати перевірку першого масиву на зміщення, використавши за основу другий масив. Якщо зсув наявний, то потрібно визначити його величину. Розрахунки здійснюються на оцифрованих даних, що представлено масивами значень, а отже, для пошуку часової затримки між надходженням сигналу на різні мікрофони, необхідно визначити на скільки елементів масиву зсунуто набори даних. Кількість елементів відповідатиме часовому проміжку, за яким можна розрахувати кут на джерело звуку.

Розрахунок кута здійснюємо так

$$\cos \alpha = \frac{v \cdot n}{l \cdot F},$$

де v – швидкість поширення звуку;

n – кількість елементів зміщених в масиві;

l – дистанція між приймачами;

F – частота дискретизації.

Застосовуючи косинус та арккосинус, можна визначити кут до джерела. Проте, тригонометрична функція не є рівномірною, а тому, показуватиме не однаково якісні результати. Для усунення цього дефекту було створено 4 конфігурації приймачів, що зображено на рис. 1.

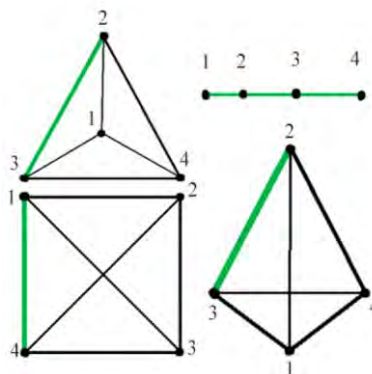


Рисунок 1 – Розроблені конфігурації приймачів

Конфігурації у вигляді лінії та квадрата були використані для порівняння результативності із трикутною та дельтоїдною. Експерименти довели, що квадратна та лінійна конфігурація виявилися найгіршими, тому надалі їх не доцільно розглядати. Дельтоїдна та трикутна конфігурації показали найкращі результати з похибкою до 1°.

Трикутник запрограмовано як рівносторобічний, що має мікрофон на перетині медіан і бісектрис, висот. Ця точка також є центром даного кластера, що використовується для розрахунку положення вершин трикутника. Мікрофонні пари оптимально розміщено для точних вимірювань завдяки формі конфігурації. Однією з найкращих особливостей цієї конструкції є те, що кожна пара зміщена відносно інших на певний кут та завдяки розташуванню покриває два сектори в 30 градусів, що розташовані перпендикулярно до пари; центральний мікрофон, відповідно, знаходиться в центрі. Однак така конструкція не позбавлена недоліка: відбувається зниження точності через те, що один мікрофон знаходиться в центрі конфігурації і відстань у деяких парах невелика. Для уникнення цього недоліку скористаємося дельтоїдною конфігурацією, оскільки вона схожа на трикутну секторним покриттям кутового діапазону, проте всі відстані там є більшими, що покращує точність вимірювань.

Під час аналізу отриманих експериментальних даних роботи конфігурацій приймачів виявлено, що навіть у найкращій конфігурації є пара, результат знайденого кута якої, відрізняється від дійсного значення кута найбільше. Для того, щоб мінімізувати вплив результату такої пари та обрати один ймовірніший результат для кожної пари, що відповідає значенню дійсного кута, проведено коригування отриманих результатів шляхом визначення мінімальної кутової дисперсії [3]. Наприклад, нехай маємо 6 пар. Для кожної пари алгоритм знаходить по 2 кута, а отже існує 64, чи 2^6 комбінацій кутів кожної пари.

Щоб визначити найменш точний результат, обчислимо мінімальну можливу дисперсію для всіх пар водночас. Потім обчислимо правильний кут на базі цієї інформації.

Для визначення найбільш точних значень кожна пара даних обчислюється та їх результати порівнюються. Будь-яка пара, результат якої вважається неприйнятним, відкидається, а середнє арифметичне обчислюється з використанням найбільш ймовірних значень для всіх інших пар.

У результаті дослідження встановлено, що, завдяки використанню методу кінцевих різниць та його удосконалення на основі ВКФ, можна отримати набір результатів, які відповідатимуть двом значенням кутів можливого напрямку до джерела звуку на кожному парі приймачів. Із використанням статистичного коригування [4] отриманих результатів можна визначити напрям до джерела із кутовою похибкою, меншою за 1° .

Висновки

Аналіз недоліків існуючих на ринку звукометричних систем дозволив під час розроблення власної системи позбавитися основних їх вад. Розроблена система є універсальною, її можливо налаштувати для розпізнавання будь-якого звуку і на будь-якій дистанції. Система, що пропонується, має простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який адаптований під симуляцію знаходження звуку і в ньому можна налаштовувати необхідні параметри, як от частота, відстань. Вартість створення і підтримання системи визначається її окремими модулями і становить набагато меншу суму, ніж системи аналогії, які наведено вище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Localization of multiple sound sources with two microphones / C. Liu et al. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2000. Vol. 108, no. 4. P. 1888 – 1905. URL : <https://doi.org/10.1121/1.1290516> (Date of access: 08.10.2022).
2. Кореляційна функція. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Кореляційна_функція (Дата звернення: 17.11.2022).
3. Дисперсія випадкової величини. Вікіпедія. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Дисперсія_випадкової_величини (Дата звернення: 17.11.2022).
4. Статистична обробка даних. URL : <https://ivt.kpi.ua/wp-content/uploads/2021/04/posibnyk-sod.pdf> (Дата звернення: 18.11.2022).

Щур Дмитро Сергійович – студент групи ІКІ-21м, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baffer77@gmail.com.

Азарова Анжеліка Олексіївна – к. т. н., професор, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: azarova.angelika@gmail.com.

Shchur S. Dmytro – Student of ICE-21m group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: baffer77@gmail.com

Azarova O. Anzhelika – PhD in technique, professor, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: azarova.angelika@gmail.com.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджується проблема створення інформаційної технології для розпізнавання дерматологічних захворювань за декількома критеріями, яка допоможе користувачу методом попередньої консультації отримати інформацію про стан здоров'я шкіри. Також дана система допоможе корегувати роботу лікарів-дерматологів та звертати їх увагу на аспекти, які можуть бути не помічені під час традиційного огляду, відокремлювати та збирати статистику по більш спірним випадкам та діагнозам..

Ключові слова: інформаційна технологія, шкіра, розпізнавання об'єктів, корегування, статистика.

Abstract

The problem of creation of information technology for recognition of dermatological diseases by several criteria is investigated, which will help the user by the method of preliminary consultation to get information about the condition of health of the skin. This system will also help to adjust the work of dermatologists and draw their attention to aspects that may not be noticed during the traditional review, separate and collect statistics on more controversial cases and diagnoses.

Keywords: information technology, skin, recognition of objects, adjustment, statistics.

Вступ

В умовах стрімкого та стабільного розвитку ринку в сфері онлайн послуг, досить часто бізнес прагне володіти якісними засобами для віддаленої діагностики клієнта, а деякі компанії створюють свій масовий продукт опираючись виключно на потужностях власних систем. Замість збільшення штату робітників та розширення ручного підходу до оцінки користувача, провідні компанії починають інтегрувати сервіси для швидкого збору великих наборів даних, форматованих по віку, часу, тощо для подальшої експертної оцінки та швидкого реагування на зміни ринку. Також дуже перспективною є сфера використання такого програмного забезпечення автоматизованої оцінки проблем користувачів, які не в змозі відвідати заклад з лікарем. Впровадження компактних засобів з можливістю автоматичного зчитування зображення, надісланого користувачем з досить великою точністю може визначити рівень деструктивності дерматологічних факторів, в якій застосовується дана програма. Довготривалий аналіз таких факторів може дати змогу професіоналам з допомогою максимально точних даних коригувати систему та навантаження на працівників. Інша сторона такого нового програмного забезпечення - неможливість швидкого налаштування на стороні клієнта, за винятком шаблонів дизайну. Крім того, фото користувача належить користувачу лише номінально, необхідно сповіщати і підтверджувати в користувача його згоду на використання даних. Тому останній стикається із незручностями питанні персональних даних. Так як задача розпізнавання об'єктів на шкірі, а саме захворювань, носить досить важливий прикладний характер і точність існуючих систем становить проблему для ефективного використання таких систем, а також втілення такої системи неможливе за допомогою класичних методів веб розробки, актуальним способом є застосування засобів штучного інтелекту для досягнення кращих показників достовірності розпізнавання дерматологічних захворювань.

Постановка задачі

Станом на сьогоднішній день програмне розпізнавання дерматологічних захворювань людини є досить не простим завданням, тому для автоматизації такого процесу розроблено не багато автоматизованих систем. Прикладами програмних продуктів, у яких використовується розпізнавання

об'єктів на площині, у вузьких ситуаціях, можна назвати: Досить цікавим прикладом є Google Lens. Програма здатна визначити набір об'єктів на площі та класифікувати їх. Додаток не має потреби в навчанні або додатковому налаштуванні [4]. Оскільки алгоритм Google Lens звіряється з тисячами зображень пошукача, визначення об'єкта по фото не займає багато часу. Цей метод дозволив додати значний об'єм даних, однак у нього є свої недоліки. Наприклад, він не враховує старі предмети, які не потрапляють в онлайн-магазини, - на кшталт ретроконсолей або касетних плеєрів. Тому і Google Lens не зможе їх впізнати. Разом з тим фахівці компанії відзначають, що алгоритм досі не завжди працює коректно. Вони пояснюють це сукупністю факторів, серед яких - невідповідність фотографій користувачів картинкам, по яким тренується модель, кут огляду і якість знімків. За їх словами, вони вже працюють над рішенням, пропонуючи штучному інтелекту більше зображень, знятих на камери смартфона.

Ще в ранній версії Google Lens могло виводити інформацію про заклад (наприклад, про ресторани) по фотографії його вивіски. Зараз творці пішли далі і навчили додаток читати. Тепер воно здатне скопіювати виділений на фотографії текст. При цьому воно враховує різні шрифти та мову, завдяки зразками з бази даних Google Books, за якими навчалася. Для того щоб розрізнити схожі символи на зразок нуля і букви «о», алгоритм перевіряє орфографію в інтернеті. Перевагами такої реалізації є:

- середній відсоток помилковості (близький до 60%), під час рухів площини відсоток точності падає до 40-50%.
- програма працює з широкою вибіркою форматів відео зображень та з кодеками MPEG1, MPEG2, DivX4, DivX5, DivX6, DV-AVI [4].

Недоліки даної реалізації:

- Відсоток розпізнавання об'єктів сильно падає при роботі з особами віком більше 50 років.
- Значне зниження якості розпізнавання, коли користувач носить окуляри.

Рисунок 1.1 – Загальний вигляд інтерфейсу сервісу Google Lens

Наступним прикладом є Interactive Health – стартап, який продає програмне забезпечення для розпізнавання висипів на шкірі та таким чином допомагає роздрібним лікарям надавати своїм клієнтам більш персоналізований досвід. Стартапи працюють над різними рішеннями, які покращують взаємодію з клієнтами завдяки інтеграції технології розпізнавання людини у існуючі програми закладів. Недоліком такої системи є велика трудомісткість інтеграції системи програмним забезпеченням бізнесу. Індивідуальний підхід збільшує витрати на встановлення таких рішень та зменшує інвестиційну привабливість, як наслідок процес є довгим та нерентабельним для компанії. Ще одним суттєвим недоліком є обмеженість програмного забезпечення тільки на платформу Linux SKOUT - комп'ютерний пристрій для виявлення поліпів у режимі реального часу, використовує передову технологію комп'ютерного зору, призначену для розпізнавання підозрілих тканин під час скринінгу та спостереження колоректального раку. SKOUT значно покращує загальне виявлення аденоми порівняно зі стандартною колоноскопією. У своєму реєстраційному дослідженні, опублікованому в Gastroenterology, SKOUT продемонстрував відносно збільшення виявлення аденом на 27% на колоноскопію.

Нарешті, документація штучного інтелекту, яка зараз знаходиться в розробці, може незабаром мати повноваження надавати детальну та точну документацію щодо процедури. Це дозволить гастроентерологам переглядати доказову документацію, а не створювати її з нуля. Цей продукт буде розроблено та продано спільно з Provation, провідним постачальником програмного забезпечення та SaaS рішень для клінічної продуктивності та автоматизації робочого процесу. Стартап підкреслює прагнення розвивати прецизійну медицину та продовжувати підвищувати планку як точності, так і послідовності у прийнятті рішень лікарями. Iterative Health стандартизує високоякісну допомогу за допомогою підходів, розширених штучним інтелектом, зберігаючи здоров'я пацієнтів у центрі своєї місії

Отже розглянуті програмні продукти вирішують тільки вузько напрямлені задачі або обмежують користувачів відносно платформи.

Тому стоїть проблема створення інформаційної технології із веб-інтерфейсом та механізмом розпізнавання та обробки зображення на предмет дерматологічних захворювань.

Метою дослідження є підвищення точності розпізнаванні дерматологічних захворювань на зображенні. На відміну від аналогів, які не забезпечують механізму децентралізованого ізольованого доступу до даних, пропонується рішення даної проблеми за допомогою виокремлення засобами адміністративної консолі.

Об'єктом дослідження є процес розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні.

Предметом дослідження є алгоритми та програмне забезпечення, що організовує процес

розпізнавання дерматологічних захворювань на зображенні, їх пріоритезацію та доступ до збережених даних за допомогою API-ключів.

Результати дослідження

Попередня обробка надає змогу програмі коригувати вхідні дані та мінімізувати ймовірність помилок при зчитуванні об'єкта обробки. На цьому етапі виконується програмна локалізація області об'єкта обробки, витяг геометричних ознак користувача, обрізка знайденої області, зміна яскравості вхідного потоку. Попередня обробка дозволяє мінімізувати такі проблемами, як недолік даних, схожі вхідні дані, незначні зміни вигляду ділянки, зміни пози об'єкту обробки, значні зміни освітленості, а також підвищити точність технології розпізнавання об'єктів. Класифікація таких ознак та програмне запам'ятовування форм спрямовані на покращення відсотку відповідності вихідних даних алгоритму класифікації та очікуваним результатом в ході тестування. Класифікація – процес групування та організації інформацію змістовно та систематично у стандартному форматі, що використовується для виявлення схожості ідей, подій, об'єктів, осіб, явищ. В даному дослідженні розглядається попередня обробка зображення.

В основу методу лягли примітиви Хаара. Основною причиною була спроба піти від піксельного уявлення зі збереженням швидкості обчислення ознаки. Зі значень пари пікселів складно винести якусь осмислену інформацію для класифікації, в той час як з двох ознак Хаара будується наприклад, перший каскад системи з розпізнавання осіб, який має цілком осмислену інтерпретацію.

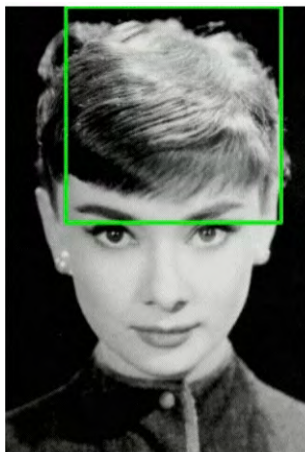


Рисунок 1 – Візуалізація використання методу каскада Хаара в розпізнаванні об'єктів

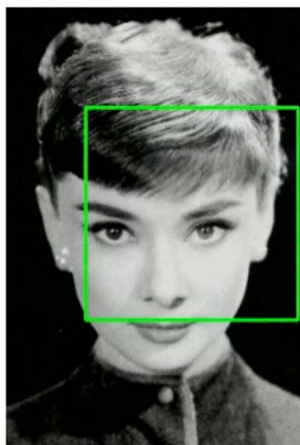


Рисунок 1 – Візуалізація використання методу каскада Хаара в розпізнаванні об'єктів

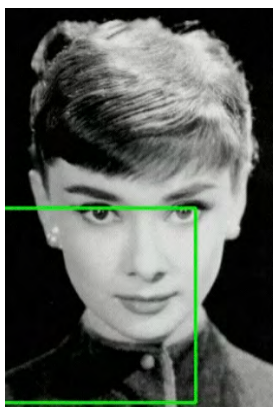


Рисунок 1 – Візуалізація використання методу каскада Хаара в розпізнаванні об'єктів

1. Обрізка і масштабування знайденої області особи здійснюється відповідно до координат, отриманих методами локалізації області особи. Через те, що знайдені області особи мають різний розмір, то необхідно виконувати масштабування зображення, тобто приведення всіх зображень до одного розширення. Для даних завдань застосовні [10]:
 - вибірка Бесселя (Bessels correction);
 - розподіл Гаусса (Gaussian distribution)
2. Вирівнювання дозволяє зменшити внутрікласові відмінності. Так, наприклад, для кожного об'єкту на шкірі вибирається опорне зображення, яке розділяється по кольоровим компонентам або найбільш інформативним областям обличчя (наприклад лоб, очі), інші зображення вирівнюються щодо опорних зображень для даної завдання застосовуються методи [11, 12]:
 - масштабне інваріантне перетворення об'єктів (Scale-invariant feature transform, SIFT);
 - області інтересу (Region of interest, ROI).
3. Регулювання яскравості надає змогу покращувати читабельність зображення, зменшувати видимий шум, що дозволяє впоратися, наприклад, з проблемою освітленості.

Діаграма розгорткування – вид UML-діаграми, яка демонструє архітектуру виконання системи, включає в себе такі вузли, як апаратні або програмні середовища виконання, а також проміжне програмне забезпечення, що їх сполучує.

Діаграма розгорткування для програмного модуля аналізу текстів включає в себе наступні вузли:

- користувач;
- мобільний додаток;
- хостинг бази даних;
- база даних;
- СУБД;
- програмний інтерфейс;

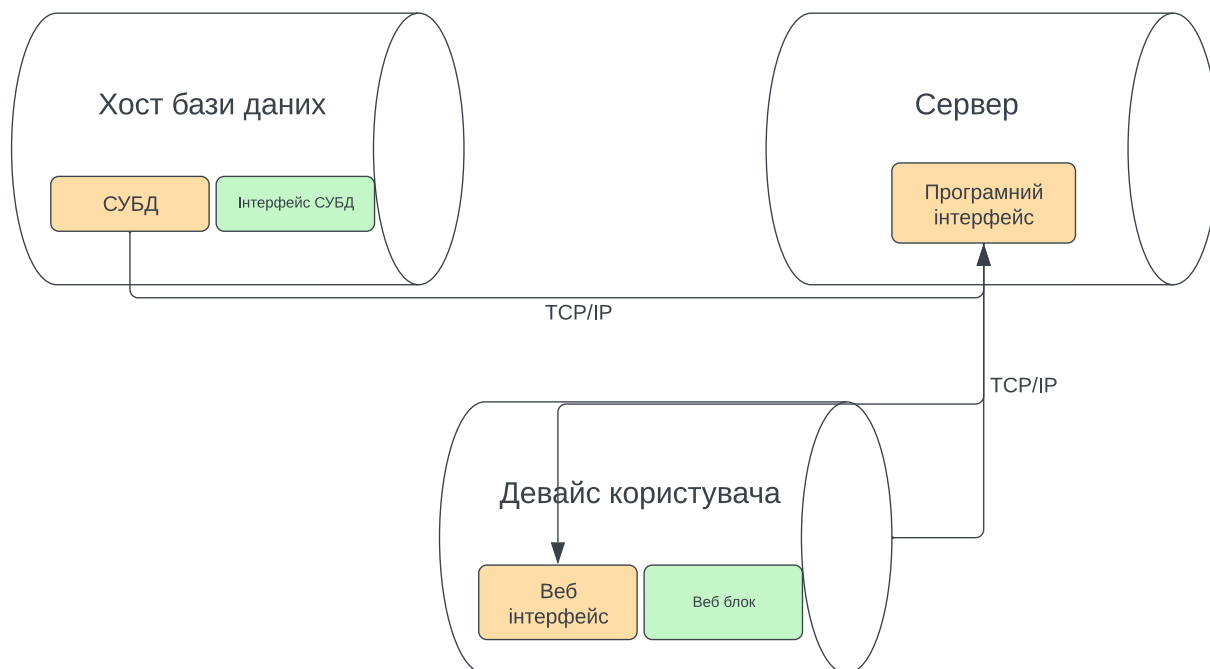


Рисунок 2 – діаграма розгортання інформаційної технології розпізнавання дерматологічних захворювань

Для відображення циклу роботи програмного забезпечення використаємо словесний та графічний опис основного алгоритму програмного модуля розпізнавання дерматологічних захворювань людини на базі мобільного модуля.

Кроки алгоритму:

1. Ідентифікація користувача.
2. Перевірка статусу користувача, якщо користувач є спеціалістом, перейти на крок 3, якщо ні, перейти на крок 8.
3. Отримання списку клієнтів.
4. Обрання потрібного клієнта.
5. Отримання детальних даних про клієнта.
6. Візуалізація статистики клієнта.
7. Оцінка статистичних даних.
8. Налаштування модуля розпізнавання.
9. Отримання та обробки візуальної інформації в процесі інтервального розпізнавання.
10. Збереження даних про стан шкіри та синхронізація з сервером.
11. Оновлення даних у базі даних.
12. Оновлення даних в панелі спеціаліста.
13. Завершення роботи

Графічна інтерпретація описаного алгоритму наведена на рисунку.

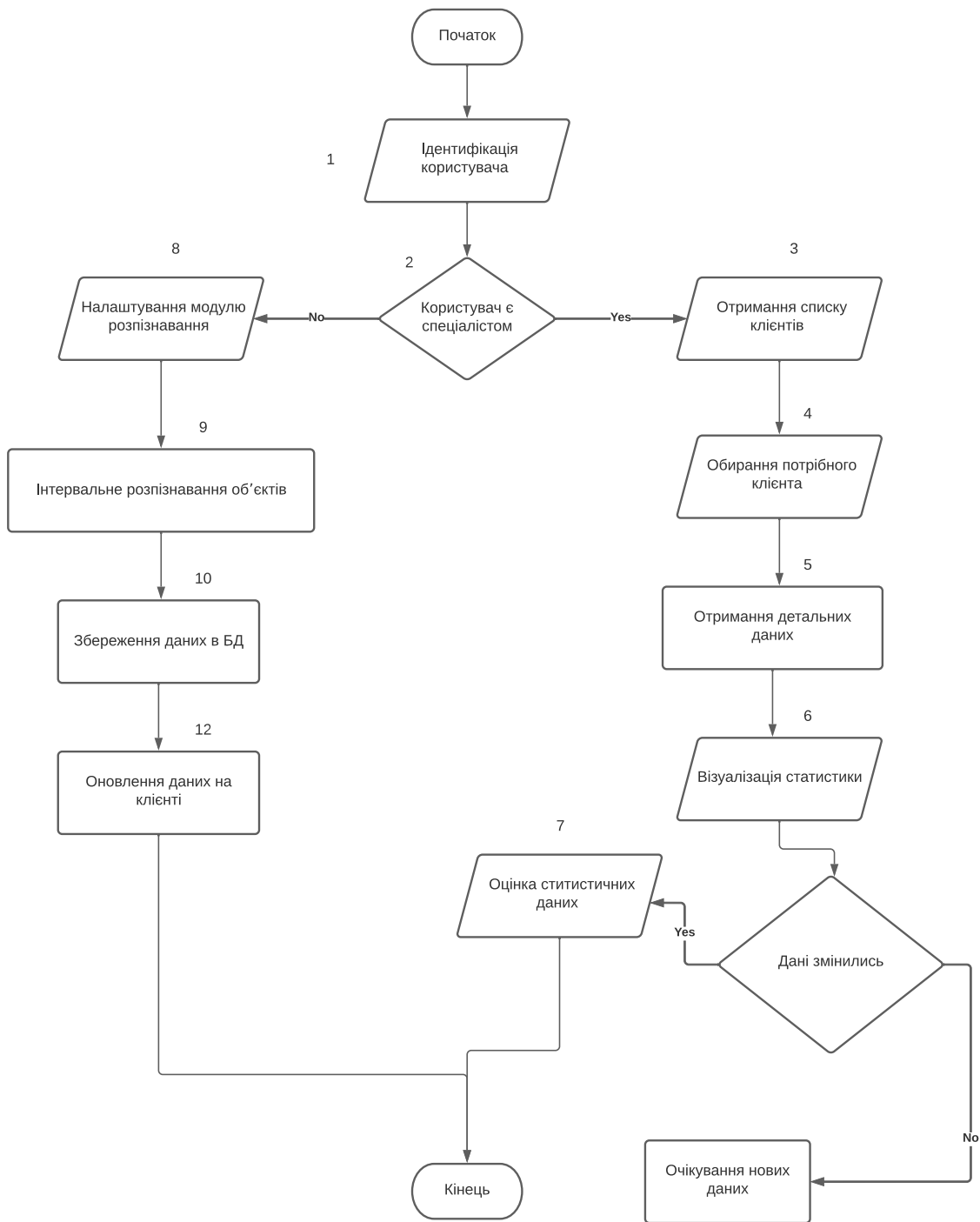


Рисунок 3 – Схема основного алгоритму роботи програмного модулю розпізнавання об'єктів

Висновки

1. Встановлено, що рішення для розпізнавання дерматологічних захворювань мають комерційний попит та вирішують актуальну проблему збереження раціонального та поважного ставлення до співрозмовників.
2. Штучний інтелект для аналізу зображення значно зменшує рутинність праці спеціалістів та розширює арсенал індивідуального формування висновку щодо діагнозу пацієнта.
3. Інтеграційний модуль дозволяє легко вбудовувати інтелектуальну систему для вирішення специфічних завдань індивідуально кожному клієнтові через систему запитів на сервер та відповіді у вигляді наявної у базі даних інформації про допис за ідентифікатором.
4. Існуючі рішення не забезпечують належний рівень свободи трактування результатів та не надають універсального механізму попередньої обробки даних користувача.
5. Питання монетизації (отримання прибутку) та дистрибуції інтелектуальної системи розпізнавання дерматологічних захворювань вирішене методом відокремлення та поширення програми у вигляді Software Development Kit.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 2. R. Pradhan, A. Chaturvedi, A. Tripathi, D.K. Sharma. A Review on Offensive Language Detection [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/338355806_A_Review_on_Offensive_Language_Detection
2. Дідківський А.А РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2021/paper/view/12624>
3. E. Hoffmann. Standard Statistical Classifications: Basic Principles.
4. K. Pykes. Vector Space Models [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/vector-space-models-48b42a15d86d>.
5. M.S. Ratliff, E. Patterson. Emotion recognition using facial expressions with active appearance models. — 143с.
7. Emotion detection? AI is a \$20 billion industry. New research says it can't do what it claims. URL: <https://www.washingtonpost.com/business/2019/07/31/emotion-detection-ai-is-billion-industry-new-research-says-it-cant-do-what-it-claims>.

Дідківський Андрій Анатолійович – студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: dorreharay@gmail.com.

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua.

Didkivskiy Andrii Anatoliyovich – student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dorreharay@gmail.com.

Silagin Olesiy Vitalyevich – Cand Sc. (Eng.), Associate Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua.

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ В ТЕКСТАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дана магістерська кваліфікаційна робота присвячена розробці програмного забезпечення для вилучення інформації в тексті за запитом природньою мовою. Були розглянуті та проаналізовані існуючі програмні рішення і їх функціональні можливості, та обрано гібридний режим функціонування. Було проаналізовано різні підходи до вирішення задачі аналізу текстів. Було спроектовано програму пошуку інформації в текстах, написану мовою програмування JavaScript з використанням бібліотеки React для клієнтської частини, Node.js і Express для серверної частини та СУБД MongoDB для управління базами даних.

Ключові слова: Класифікація тексту, природна мова, веб-клієнт, клієнт-серверна архітектура.

Abstract

This master's thesis is devoted to the development of software for extracting information from text on request in natural language. Existing software solutions and their functionality were considered and analyzed, and a hybrid mode of operation was chosen. Different approaches to solving the problem of text analysis were analyzed. A program for searching for information in texts was designed, written in the JavaScript programming language, using the React library for the client part, Node.js and Express for the server part, and the MongoDB DBMS for database management.

Key words: text classification, natural language, web client, client-server architecture.

Вступ

Ми живемо в час, коли обсяги виробленої людством інформації більше, ніж будь-коли і кількість цих даних зростає з кожним днем. Однак значну користь з цієї інформації можна отримати лише при правильній обробці і аналізі цих даних. Зараз щомиті по всьому світу створюються гігабайти нових даних різного виду: робляться нові знімки, відеозапису, пишуться сотні відгуків до товарів в інтернет-магазинах, тисячі коментарів під записами на Facebook, десятки рецензій до фільмів в онлайн-кінотеатрах, ціни на акції то злітають, то падають. І велика частина цих даних в "сирому" вигляді практично марна. Щоб витягти з них якусь користь, їх потрібно відфільтрувати і обробити. [1].

Постановка задачі

Вхідними даними для програмного модуля блог-систем є: користувачі, їх тексти, кількість символів у тексті не більша за 500, кількість символів у запиті не більша за 200, мова - англійська.

Вихідними даними є зручний додаток та інформація, що була знайдена за запитом. Так як модуль матиме форму веб-додатка, він буде кросплатформним і не залежатиме від конкретного апаратного забезпечення.

Розроблене програмне забезпечення має функціонувати у всіх браузерах та пристроях. Усі наявні елементи повинні чітко працювати без будь-яких помилок.

Початком розробки інтелектуальної технології пошуку інформації в текстах є вибір методів аналізу тексту. Далі – розробка загальної структурної схеми додатку, розробка загальної схеми алгоритму роботи додатку, створення UML-діаграм розгортання та послідовності для деталізації складових подальшої розробки. Наступним етапом є вибір технологій реалізації та безпосередня розробка інтелектуального додатку. Заключними етапами є тестування розробленого інтелектуальної технології розробка інструкції користувача. Можна побачити, що існуючі рішення є вузькоспеціалізованими та не покривають більшість випадків необхідності монетизації. Тому стоїть проблема розробки

компромісного рішення, що дозволить користувачу повністю отримувати кошти, зароблені з допомогою монетизації, та обрати гнучке рішення для себе, без потреби у програмуванні.

Перший вид методів це методи, в основі яких лежать техніки розпізнавання іменованих сутностей. Іменована сутність - це група слів в тексті, яка описує реальний об'єкт. Наприклад, Apple Inc., John Brown, information extraction і т.д. Пошук будь-яких іменованих сутностей ведеться в тексті за допомогою патерна. За способом знаходження паттерна методи діляться на підходи, засновані на правилах, і на статистичні підходи.

Методи, засновані на правилах, (наприклад, [1]) знаходять паттерн в тексті, редуцируючи узагальнені правила. Наприклад, з правила є числом виходять більш специфічні правила є 4-значним числом або є дробовим числом. Для обчислення правил використовуються розмічена вручну навчальна база, тому для великих текстів даний підхід не застосовується.

Метою дослідження є розширення функціональних можливостей в аналізі текстів за допомогою створення додатку для браузера, що дозволить покращити доступність системи.

Об'єктом дослідження є процеси пошуку інформації з текстах.

Предметом дослідження є алгоритми та програмне забезпечення, що організовує процес пошуку інформації з текстах

Результати дослідження

Класифікація – процес групування та організації інформацію змістовно та систематично у Перший вид методів це методи, в основі яких лежать техніки розпізнавання іменованих сутностей. Іменована сутність - це група слів в тексті, яка описує реальний об'єкт. Наприклад, Apple Inc., John Brown, information extraction і т.д. Пошук будь-яких іменованих сутностей ведеться в тексті за допомогою патерна. За способом знаходження паттерна методи діляться на підходи, засновані на правилах, і на статистичні підходи.

Методи, засновані на правилах, (наприклад, [1]) знаходять паттерн в тексті, редуцируючи узагальнені правила. Наприклад, з правила є числом виходять більш специфічні правила є 4-значним числом або є дробовим числом. Для обчислення правил використовуються розмічена вручну навчальна база, тому для великих текстів даний підхід не застосовується.

Статистичні підходи (наприклад, система Nymble) використовують варіації EM-алгоритму для знаходження розподілів токенів по сутностей. Зокрема, в Nymble використовуються приховані Марковські моделі. Оскільки припущення, що токени смислу розподілені по нормальному закону в усьому тексті може бути неприйнятно в разі неструктурованого джерела, даний підхід нам також нецікавий.

Методи засновані на базах даних представлені підходом, описаним Matthew Michelson і Craig A. Knoblock [4] і характеризуються використанням при аналізі змісту тексту якоїсь бази знань про об'єкти будь-якого типу. Загальна структурна схема інтелектуального модуля аналізу текстів на наявність образливих висловлювань складається з 5 основних компонентів:

- веб-клієнт;
- програмний інтерфейс додатку(API);
- панель адміністрування;
- система вилучення інформації;
- база даних.



Рисунок 1 – загальна структурна схема інтелектуального модуля пошуку інформації в тексті

Для проектування фізичної та логічної організації компонентів інтелектуальної технології аналізу текстів використаємо діаграму розгортання. Діаграма розгортання – вид UML-діаграми, яка демонструє архітектуру виконання системи, включає в себе такі вузли, як апаратні або програмні середовища виконання, а також проміжне програмне забезпечення, що їх сполучує. Діаграма розгортання для інтелектуальної технології аналізу текстів включає в себе наступні вузли:

- веб-клієнт;
- сервер;
- хостинг бази даних;
- база даних;
- СУБД;
- програмний інтерфейс;
- система пошуку інформації в текстах

Усі компоненти пов'язані між собою мережею, тобто зв'язком на основі протоколів TCP/IP. Розроблена діаграма розгортання представлена на рисунку 2.5.

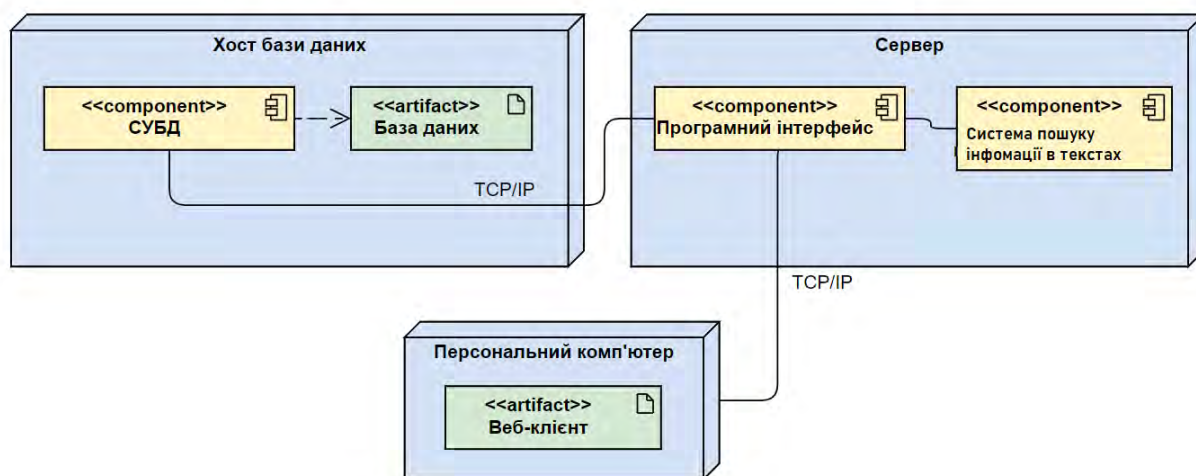


Рисунок 2 – Діаграма розгортання інтелектуальної технології пошуку інформації в текстах

Висновки

1. Проаналізовано існуючі рішення та аналоги інтелектуального додатку пошуку інформації в текстах.
2. Обґрунтовано вибір методу розв'язання задачі.
3. Розроблено загальну структурну схему інформаційної технології.
4. Розроблено основний алгоритм роботи інформаційної технології.
5. Змодельовано інформаційну технологію із використанням мови UML.
6. Обрано мову програмування, бібліотеки, фреймворки та систему управління базами даних для програмної реалізації інформаційної технології.
7. Розроблено програмну реалізацію компонентів інформаційної технології

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Matthew Michelson and Craig A. Knoblock. Creating Relational Data from Unstructured and Ungrammatical Data Sources. In Journal of Artificial Intelligence Research 31 (2008), pages 543- 590, 2008.
2. MongoDB [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://searchdata.com>
3. M. Iyyer, V. Manjutha, J. Boyd-Graber, Hal Daume II. Deep Unordered Composition Rivals Syntactic Methods for Text Classification,
4. M. Iyyer, V. Manjutha, J. Boyd-Graber, Hal Daume III. Deep Unordered Composition Rivals Syntactic Methods for Text Classification.
5. Загальна характеристика UML [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.informicus.ru/default.aspx?SECTION=6&id=73&subdivisionid=2>.

Варнава Владислав Юрійович – студент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: vladyslav.varnava@gmail.com .

Сілагін Олексій Віталійович – канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua .

Varnava Vladyslav Yuriyovych – student of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladyslav.varnava@gmail.com.

Silagin Olesiy Vitalyevich – Cand Sc. (Eng.), Associate Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: avsilagin@vntu.edu.ua.

ПОБУДОВА ЧИСЛОВИХ РЯДІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КВАДРАТІВ ТАНГРАМ ТА ОПИСАНИХ КІЛ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради
² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Теорія числових рядів широко використовується в різноманітних теоретичних дослідженнях пов'язаних з обчисленням значень функцій, інтегралів, наближеним розв'язуванням диференціальних рівнянь. Дослідницький процес і розвиток логічного мислення, які активізуються при використанні головоломок, стимулюються новими ідеями, таким як можливість візуалізації числових рядів з використанням елементів головоломки. Найбільш цікавою математичною головоломкою є танграм, в основу якого покладено розв'язування геометричних задач на розрізання. В даній роботі розглянуто можливість побудови числових рядів з використанням елементів квадрату танграм.

Ключові слова: танграм, логічне мислення, числові ряди.

Abstract

The theory of numerical series is widely used in various theoretical studies related to the calculation of the values of functions, integrals, and the approximate solution of differential equations. The research process and the development of logical thinking, which are activated when using puzzles, are stimulated by new ideas, such as the possibility of visualizing number series using puzzle elements. The most interesting mathematical puzzle is the tangram, which is based on solving geometrical cutting problems. In this work, the possibility of building numerical series using the elements of the tangram square is considered.

Key words: tangram, logical thinking, numerical series.

Теорія числових рядів широко використовується в різноманітних теоретичних дослідженнях пов'язаних з обчисленням значень функцій, інтегралів, наближеним розв'язуванням диференціальних рівнянь [1-2]. Оскільки числові ряди дають можливість за допомогою наближених обчислень прийти до точних результатів, то вони є незамінними при розв'язуванні прикладних задач в архітектурі, економіці, фізиці, хімії, техніці та можуть бути ефективним інструментом наукових математичних досліджень. Найбільш цікавим застосуванням рядів є дослідження логічного аспекту математичного мислення [3]. Аналіз вітчизняних та закордонних джерел показав, що більшість посібників та підручників з теорії рядів не пропонують візуалізації рядів. Тому, побудова числових рядів за допомогою елементів різних геометричних об'єктів є актуальною.

Можна стверджувати, що дослідницький процес і розвиток логічного мислення, які активізуються при використанні головоломок, стимулюються новими, нестандартними ідеями. Найбільш цікавою математичною головоломкою є танграм, в основу якого покладено рішення геометричних задач на розрізання. Це китайська головоломка, що існує вже понад 4000 років (див. рис. 1) [4]. Вона містить сім гральних кісток (танів), з яких необхідно створити задану форму (на підставі лише обрисів силуету, використовуючи всі елементи не накладаючи їх один на одного). Застосування цієї головоломки дозволяє розвинути різні розумові процеси такі як зіставлення, узагальнення, встановлення послідовності, визначення відношення «ціле-частина».

Якщо обрати одиницю вимірювання таким чином, що всі сім елементів можуть бути зібрані в квадрат зі стороною рівною одиниці, то сім елементів будуть такими:

- паралелограм (сторони $\frac{1}{2}$ і $\frac{\sqrt{2}}{4}$, площа $\frac{1}{8}$) – 1;
- квадрат (сторона $\frac{\sqrt{2}}{4}$, площа $\frac{1}{8}$) – 2;

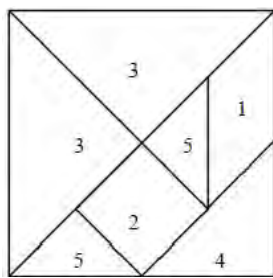


Рисунок 1. Загальний вигляд головоломки танграм

- 2 великих прямокутних трикутника (гіпотенуза 1, катети $\frac{\sqrt{2}}{2}$, площа $\frac{1}{4}$) – 3;
- 1 середній прямокутний трикутник (гіпотенуза $\frac{\sqrt{2}}{2}$, катети $\frac{1}{2}$, площа $\frac{1}{8}$) – 4;
- 2 малих прямокутних трикутників (гіпотенуза $\frac{1}{2}$, катети $\frac{\sqrt{2}}{4}$, площа $\frac{1}{16}$) – 5.

Серед цих семи танів паралелограм є особливим, оскільки він не має осової симетрії, а має лише симетрію обертальну. Його дзеркальне зображення може бути отримано лише перевертанням цього елемента.

Будемо використовувати елементи квадрата танграм для побудови числових рядів. Розглянемо танграм $T = ABCD$ з описаним навколо нього колом K з центром в точці M і радіусом $r = AM$ (див. рис. 2). В квадрат $LMNK$, що є елементом танграм T , впишемо новий танграм $T_1 = A_1B_1C_1D_1$, навколо якого знову опишемо коло K_1 з центром в точці M_1 і радіусом $r_1 = A_1M_1$. Припускаємо, що дана процедура виконується нескінченну кількість разів.

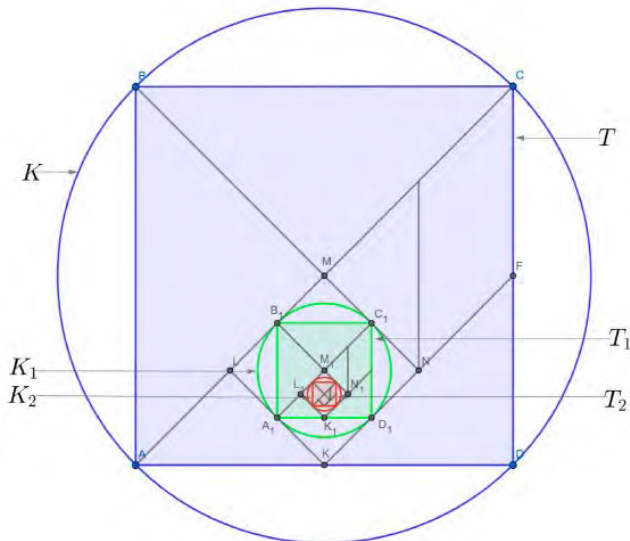


Рисунок 2 Послідовність кіл описаних навколо танграмів

Тоді можна сформуванати такі числові ряди:

- сторін танграма;
- діагоналей танграмів;
- радіусів описаних кіл;
- діаметрів описаних кіл;
- довжин описаних кіл;
- площ танграмів;

- відношень відповідних сторін танграмів до радіусів описаних кіл;
- відношень відповідних радіусів описаних кіл до довжин сторін танграмів;
- відношень площ кругів до площ танграмів.

Побудуємо перші три з них. Позначимо сторону квадрата, в який вкладається танграм T $a=1$, тоді його діагональ $d = \sqrt{2}a = \sqrt{2}$. Радіус першого описаного кола K дорівнює $r = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$. Перші елементи шуканих рядів знайдені. Тепер необхідно знайти залежність між елементами танграма T та T_1 . Для цього відшукаємо залежність між стороною a танграма T і стороною a_1 танграма T_1 . Очевидно, що $LM = \frac{1}{4}d = \frac{\sqrt{2}a}{4}$, $r_1 = \frac{LM}{2} = \frac{\sqrt{2}a}{8}$. Таким чином сторона нового танграма дорівнює:

$$a_1 = A_1B_1 = \sqrt{2}A_1M_1 = \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}a}{8} = \frac{1}{4}a = \frac{1}{4}.$$

Очевидно, що дана залежність буде виконуватись і для решти танграмів T_n . Отже маємо такі дані за кожним танграмом:

- Танграм T : сторона дорівнює 1, діагональ дорівнює $\sqrt{2}$, радіус описаного кола $\frac{\sqrt{2}}{2}$.
- Танграм T_1 : сторона дорівнює $\frac{1}{4}$, діагональ дорівнює $\frac{\sqrt{2}}{4}$, радіус описаного кола $\frac{\sqrt{2}}{8}$.
- Танграм T_2 : сторона дорівнює $\frac{1}{16}$, діагональ дорівнює $\frac{\sqrt{2}}{16}$, радіус описаного кола $\frac{\sqrt{2}}{32}$.
- Танграм T_3 : сторона дорівнює $\frac{1}{64}$, діагональ дорівнює $\frac{\sqrt{2}}{64}$, радіус описаного кола $\frac{\sqrt{2}}{128}$.
- Танграм T_4 : сторона дорівнює $\frac{1}{256}$, діагональ дорівнює $\frac{\sqrt{2}}{256}$, радіус описаного кола $\frac{\sqrt{2}}{512}$.

Таким чином, можемо записати такі ряди:

- Ряд сторін танграмів:

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}.$$

- Ряд діагоналей танграмів:

$$\sqrt{2} + \frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{16} + \frac{\sqrt{2}}{64} + \frac{\sqrt{2}}{256} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{2} \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}.$$

- Ряд радіусів описаних кіл:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{8} + \frac{\sqrt{2}}{32} + \frac{\sqrt{2}}{128} + \frac{\sqrt{2}}{512} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}.$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Математичне моделювання технічних і технологічних процесів на ПЕОМ. Конспект лекцій /О. В. Шебаніна і ін.. – Миколаїв, 2020. – 130 с.
2. Сачанюк-Кавецька Н. В. Теорія рядів. Навчальний посібник /Сачанюк-Кавецька Н. В., Педорченко Л. І., Ковальчук М. Б. – Вінниця ВНТУ, 2008. – 138 с.
3. Боснюк В. Ф. Математичні методи в психології. Курс лекцій – Харків, 2016. – 56 с.
4. Anno, Mitsumasa. Anno's Math Games (three volumes). New York: Philomel Books, 1987. ISBN 0-399-21151-9 (v. 1), ISBN 0-698-11672-0 (v. 2), ISBN 0-399-22274-X (v. 3).

Грабенко Вадим Валерійович, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учень 11 класу, grvadim11@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна, к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Grabenko Vadim V., communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, grvadim11@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ФУНКЦІЙ ЗАДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАНИЦЬ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради
² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Сучасний етап розвитку суспільства висуває нові вимоги до творчого потенціалу фахівців, які передбачають володіння новими науковими методами, вміння знаходити найраціональніші конструкторські, технологічні й організаційні рішення. Наразі все більшої актуальності набуває математичне моделювання, як один з найбільш універсальних методів моделювання, при цьому особлива увага приділяється дослідженню функцій засобами математичного аналізу та побудова їх графіків. В даній роботі розглянуто можливість побудови графіків функцій заданих за допомогою границь.

Ключові слова: математична модель, функція, границя, графік.

Abstract

The modern stage of society's development puts new demands on the creative potential of specialists, which require mastery of new scientific methods, the ability to find the most rational design, technological and organizational solutions. Currently, mathematical modeling is gaining more and more relevance as one of the most universal modeling methods, while special attention is paid to the study of functions by means of mathematical analysis and their graphing. This work considers the possibility of constructing graphs of functions given by means of boundaries.

Key words: mathematical model, function, boundary, graph.

Сучасний етап розвитку суспільства висуває нові вимоги до творчого потенціалу фахівців, які передбачають володіння новими науковими методами, вміння орієнтуватися в потоці наукової інформації, знаходити найраціональніші конструкторські, технологічні й організаційні рішення. Сучасний фахівець повинен мати не тільки глибоку професійну підготовку, а й певний обсяг знань у галузі наукових досліджень, що передбачає засвоєння методологічних засад наукової праці, уміння збирати і опрацьовувати інформацію, розробляти та досліджувати математичні моделі, аналізувати одержані результати та оформляти їх [1].

Знання необхідні людині для орієнтації в навколишньому світі, для пояснення і передбачення подій, планування і реалізації діяльності та розробки інших нових знань. Знання - найважливіший засіб перетворення реальності. Наразі все більшої актуальності набуває математичне моделювання, як один з найбільш універсальних методів моделювання, що ставить у відповідність модельованому процесу систему математичних співвідношень, розв'язання якої дозволяє отримати відповідь на питання про поведінку об'єкту дослідження без створення фізичної моделі, яка часто є дорогою і малоефективною [2]. Розглядаючи функції в математичній моделі, потрібно враховувати залежність одних величин від інших. Наприклад, активна електрична енергія, яка витрачається в колі змінного струму за час t , є функцією часу при сталій потужності; маса радіоактивної речовини, що розпадається, також є функцією часу. Функцією часу можна описати довільні динамічні процеси, досліджуючи ці функції засобами математичного аналізу, можна спрогнозувати поведінку досліджуваного об'єкта при зміні певних показників, розрахувати екстремальні значення. З іншого боку, побудова графіку досліджуваної функції дозволяє візуалізувати характерні особливості об'єкта.

Особливий інтерес досліджень становлять функції задані за допомогою границь, які дозволяють включати в свою аналітичну формулу граничні умови і моделювати поведінку об'єкта дослідження в далекій перспективі [3-4].

Нехай в результаті досліджень ми одержали функцію $y = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n - x^{-n}}{x^n + x^{-n}}, x \neq 0$. Оскільки $x \neq 0$, то ми можемо перетворити дану функцію таким чином:

$$y = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n} - 1}{x^{2n} + 1}.$$

З останньої рівності випливає, що у випадку, коли $|x|=1$, то $y=1$. Якщо $0 < |x| < 1$, то $x^{2n} \rightarrow 0$ та $y \rightarrow -1$. Якщо $|x| > 1$, то $x^{2n} \rightarrow \infty$ і $y \rightarrow 1$. Тобто ми одержали, що в точках $x=1, x=-1, x=0$ функція має розрив. В точці $x=0$ можна до визначити функцію по неперервності так:

$$y = \begin{cases} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n - x^{-n}}{x^n + x^{-n}}, & x \neq 0, \\ -1, & x = 0. \end{cases}$$

Графік даної функції подано на рисунку 1.

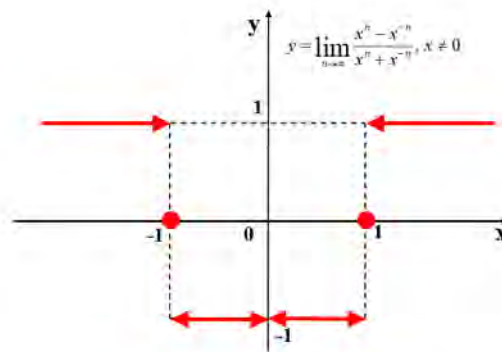


Рисунок 1. Графік функції $y = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n - x^{-n}}{x^n + x^{-n}}, x \neq 0$

Припустимо, що потрібно побудувати графік функції $y = \lim_{n \rightarrow \infty} \sin^{2n} x$. Якщо $|\sin x| < 1$, то $\sin^{2n} x \rightarrow 0$, при $n \rightarrow \infty$ і $y=0$. У випадку, коли $|\sin x|=1$, то $y=1$. Таким чином,

$$y = \begin{cases} 0 & \text{при } x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, \\ 1 & \text{при } x = \frac{\pi}{2} + \pi k; k \in Z \end{cases}$$

і графік цієї функції подано на рисунку 2.

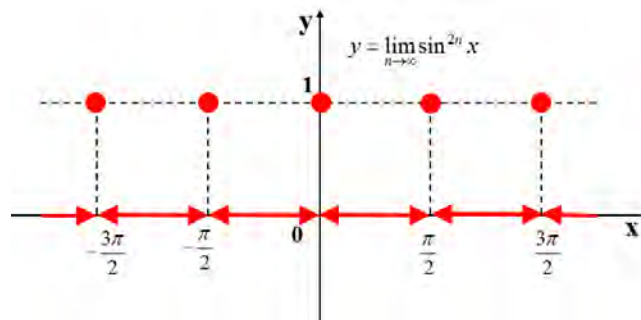


Рисунок 2. Графік функції $y = \lim_{n \rightarrow \infty} \sin^{2n} x$.

Побудуємо графік функції

$$y = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n} \sin \frac{\pi x}{2} + x^2}{x^{2n} + 1}.$$

Якщо $x=0$, то $y=0$; якщо $x=1$, то $y=1$; а якщо $x=-1$, то $y=0$. Нехай $x=2k(k \in Z)$, тоді $|x|>1$, $x^{2n} \rightarrow \infty$ при $n \rightarrow \infty$ та $y=0$. У випадку, коли $x \neq 2k(k \in Z)$, тоді якщо $|x|<1$, то $y=x^2$, а при $|x|>1$, то отримуємо $y = \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)$. Графік даної функції подано на рисунку 3.

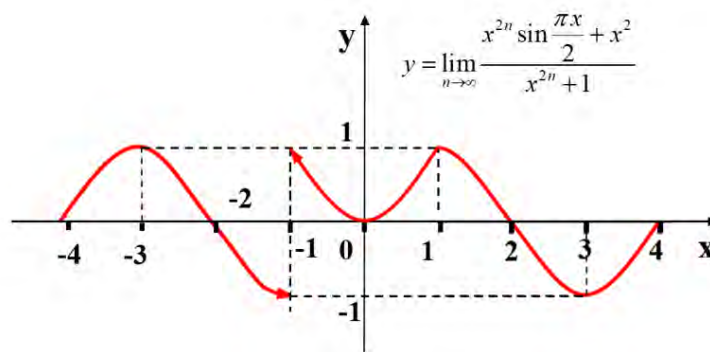


Рисунок 3. Графік функції $y = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n} \sin \frac{\pi x}{2} + x^2}{x^{2n} + 1}$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Личковський Е. І. Вища математика. Теорія наукових досліджень у фармації та медицині: підручник /Е. І. Личковський, П. Л. Свердан. – К.: Знання, 2021. – 476 с.
2. Математичне моделювання технічних і технологічних процесів на ПЕОМ. Конспект лекцій /О. В. Шебаніна і ін.. – Миколаїв, 2020 – 130 с.
3. Райхміст Р. Б. Графіки функцій. – К.: Вища школа, 1991. – 160 с.
4. Вірченко Н. О. Графіки елементарних та спеціальних функцій: довідник / Н. О. Вірченко, І. І. Ляшко. – К.:Наукова думка, 1996. – 582 с.

Григоришена Валерія Олександрівна, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учениця 11 класу, valeriagrigrorisena02@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна, к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Hryhorishena Valeriya O., municipal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, valeriagrigrorisena02@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ З ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ЧЕРЕЗ BLUETOOTH

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід до побудови системи віддаленого керування доступом з використанням технології мобільної ідентифікації, при якій ідентифікатором є MAC-адрес (UUID) Bluetooth модуля, яким обладнаний смартфон. Взаємодія між додатком адміністратора та контролером доступу здійснюється через хмарний сервер

Ключові слова: управління доступом, контролер управління доступом, мобільна ідентифікація, Bluetooth з'єднання, хмарний сервер, веб-додаток.

Abstract

An approach to building a remote access control system using mobile identification technology is proposed, in which the identifier is the MAC address (UUID) of the Bluetooth module equipped with the smartphone. The interaction between the administrator application and the access controller is carried out through a cloud server

Keywords: access control, access control controller, mobile identification, Bluetooth connection, cloud server, web application..

Вступ

Одним із найефективніших і цивілізованих підходів до вирішення завдання комплексної безпеки об'єктів різних форм власності є використання систем контролю та управління доступом. Такі системи дозволяють закрити несанкціонований доступ на територію, у будівлю, окремі поверхи та приміщення. Останні тенденції розвитку у цій галузі пов'язані з впровадженням IP-технологій. Майже усі провідні виробники закладають у своєму обладнанні можливість прямого підключення до мережі Ethernet. Завдяки цьому отримуються нові додаткові можливості, основними з яких є зручність використання обладнання, простота та мала вартість впровадження подібних систем на об'єктах з розвинутою ІТ-інфраструктурою [1].

Підходи до реалізації віддаленого керування доступом

Основним принципом роботи будь-якої системи управління доступом є порівняння ознак ідентифікації з характеристиками, що зберігаються у пам'яті системи. Для ідентифікації при наданні доступу можуть використовуватися різні технології. В сучасних системах управління доступом найбільше поширення отримали радіочастотна, мобільна та біометрична ідентифікації [1], [2].

Мобільна ідентифікація останнім часом набуває усе більшого поширення, що обумовлено високою популяризацією смартфонів, їх універсальністю та багатозадачністю. Особливостями мобільної ідентифікації є використання безкоштовного або майже безкоштовного віртуального ідентифікатора, на одному смартфоні можна зберігати кілька ідентифікаторів, смартфони підтримують багатофакторну аутентифікацію, біометричну ідентифікацію та інші функції безпеки [3]. Поряд з цим, лише мобільна ідентифікація дозволяє здійснити віддалене керування доступом, що надає високу гнучкість системі, робить легким її масштабування, дозволяє змінювати права доступу та контролювати роботу системи і переміщення користувачів у режимі реального часу. Головними недоліками віддаленого керування є необхідність постійного надійного Інтернет зв'язку як з боку смартфона, так і з боку контролера, можливі значні затримки у реакції системи, збільшений ризик несанкціонованого втручання в її роботу, тощо.

Підвищити автономність дозволяє застосування мобільного телефону як носія ідентифікатора, що напряму передається від смартфона до контролера керування за допомогою мобільного додатку. Передача ідентифікатора у смартфон та запис його до бази даних у контролері доступу здійснюється адміністратором через хмарний сервер за допомогою Веб-додатку. Таким чином отримується

можливість управляти правами доступу віддалено. Однак при цьому необхідність у наявності Інтернет зв'язку потрібна лише на час взаємодії віддаленого сервера з мобільним додатком та контролером доступу.

Передачу ідентифікатора від смартфона до контролера керування можна здійснити з використанням технологій NFC (Near field communication) — технології близької ідентифікації або BLE (Bluetooth Low Energy) — технології низького енергоспоживання Bluetooth. Технологія NFC надає набагато меншу швидкість передачі, проте забезпечує менший час встановлення з'єднання та має менший радіус дії, що ускладнює перехоплення даних, а тому гарантує високий рівень безпеки. Проте з використанням NFC можуть виникнути проблеми у пристроях від Apple, оскільки в iOS доступ до NFC забезпечується лише в режимі Read Only, що не дозволяє забезпечити повноцінну взаємодію між мобільним додатком та зчитувачем [4]. Поряд з цим NFC не дає ніяких реальних практичних сценаріїв використання, на відміну від Bluetooth, профілі якого чітко описують як передати файл, як підключити гарнітуру або як забезпечити мережевий доступ. Тому для передачі ідентифікатора від мобільного пристрою до контролера доступу запропоновано використовувати з'єднання за Bluetooth. Описані принципи побудови системи віддаленого керування доступом схематично представлені на рис. 1. Як ідентифікатор пропонується використовувати MAC-адрес (UUID) Bluetooth модуля, яким обладнаний смартфон.

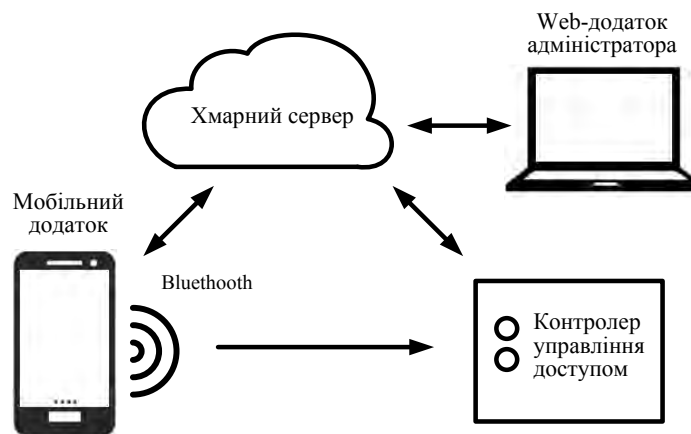


Рис. 1. Система віддаленого керування доступом

Під час розгортання системи на об'єкті адміністратор робить «прив'язування» контролера управління доступом до панелі адміністратора, яке здійснюється за ID контролера, наданому йому виробником. Далі створюється список користувачів, яким будуть надані права доступу. У подальшому цей список може змінюватися. Користувач з використанням мобільного додатку створює акаунт, через який отримує від адміністратора код доступу для реєстрації в системі. Під час реєстрації відбувається запис UUID Bluetooth модуля смартфона користувача до відповідного поля у базі даних на хмарному сервері. Одночасно цей UUID передається у контролер управління доступом і зберігається у ньому, поки користувач зберігає права доступу. У подальшому у мобільному додатку користувача буде відображатися перелік об'єктів з дозволенним доступом. З точки зору системи це ID контролерів, що у своїх базах даних містять UUID Bluetooth модуля смартфона користувача.

Список користувачів, яким надані права доступу, отримується контролером шляхом відправлення періодичних запитів до веб-серверу на оновлення ідентифікаторів. Поряд із цим контролер постійно перебуває у режимі очікування на Bluetooth підключення. При надходженні запиту на встановлення Bluetooth з'єднання контролер вилучає з нього UUID пристрою, що робить цей запит, та перевіряє чи збігається він з одним із тих, що зберігаються в його базі даних. Встановлення повноцінного Bluetooth з'єднання між смартфоном та контролером не відбувається. Після отримання запиту на встановлення з'єднання та прийняття рішення надавати чи не надавати доступ, контролер відмовляє у з'єднанні.

Для отримання доступу користувач у мобільному додатку вибирає потрібний об'єкт, після чого активізується екран керування і у смартфоні автоматично вмикається Bluetooth. Якщо у зоні покриття є інший активний Bluetooth, елемент управління для запиту на отримання доступу стає активним, що надає можливість надіслати запит до контролера.

Висновки

Запропонований підхід до побудови системи керування доступом дозволяє реалізувати віддалене надання прав доступу в онлайн режимі та забезпечення фізичного доступу в режимі офлайн за допомогою Bluetooth з'єднання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Системи контролю і управління доступом від А до Я. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://deps.ua/ua/knowledge-base/reference-information/7824.html>.
2. Омельченко М.О. Характеристика та загальні вимоги до системи контролю і управління доступом // Сучасний захист інформації №4(44), 2020, С. 46 — 50.
3. Gean Davis Breda New Era of Mobile Access Control System / Gean Davis Breda, Raul Mariano Cardoso, Felipe André Cordeiro Pirota // International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.15, No.8, 2015, P. 6 – 15.
4. Технология NFC в смартфонах и ее практическое использование. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ixbt.com/mobile/nfc-2018.shtml>.

Тарновський Артем Миколайович — студент групи 2КІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tarnovskiy0211@gmail.com

Крупельницький Леонід Віталійович — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Tarnovskiy Artem M. — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : tarnovskiy0211@gmail.com

Krupelnitskyi Leonid V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Computer Engineering , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ТА КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ ПРИ РОЗГОРТАННІ API НА WEB-СЕРВЕРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було розглянуто відмінності у продуктивності технологій віртуалізації та контейнеризації щодо розміщення API на веб-сервері, а саме продуктивності ЦП і фізичної пам'яті, часу відгуку та пропускної здатності. Досліджено дані про використання ресурсів, час відгуку та пропускну здатність під час використання вказаних технологій. Показано в яких випадках краще використовувати одну або іншу технологію.

Ключові слова: контейнеризація, віртуалізація, час відгуку, пропускну здатність.

Abstract

This paper examined performance differences between virtualization and containerization technologies for hosting APIs on a web server, namely CPU and physical memory performance, response time, and bandwidth. The data on the use of resources, response time and bandwidth during the use of the specified technologies were studied. It is shown in what cases it is better to use one or another technology.

Keywords: containerization, virtualization, response time, bandwidth.

Вступ

Контейнеризація та віртуалізація сьогодні є двома основними технологіями хмарних обчислень. Жодна з цих технологій не є новим винаходом, але вони не набули широкого застосування, поки не відновили популярність завдяки новим реалізаціям. Віртуалізація відновила популярність із заснуванням VMWare, а контейнеризація стала надзвичайно популярною за останнє десятиліття з розвитком програмної платформи Docker.

Метою даної роботи є порівняння продуктивності вказаних технологій при їх використанні для розміщення API та використання цими технологіями наданих апаратних ресурсів для обробки запитів HTTP.

Загальне представлення віртуалізації та контейнеризації

Віртуалізація створює абстрактний рівень над апаратним забезпеченням комп'ютера, який дозволяє використовувати апаратне забезпечення одного комп'ютера та розділяти його на кілька віртуальних комп'ютерів, відомих як віртуальні машини (VM), кожна з яких працює під керуванням власної операційної системи. Віртуальні машини можна використовувати, в разі потреби в різних або кількох однакових операційних системах на одному фізичному комп'ютері.

Контейнеризація дозволяє розміщувати програмний код у контейнери, для функціонування яких потрібні лише бібліотеки та залежності операційної системи хоста. Її можна використовувати для розміщення мікросервісів в ізольованому середовищі. Віртуалізація на основі контейнерів стала дуже популярною після появи платформи Docker [1] і є легкою альтернативою більш традиційній віртуалізації на основі гіпервізора.

Гіпервізором (Hypervisor) є програмне рішення, яке керує фізичними ресурсами однієї серверної платформи і може розподіляти їх між кількома VM. Він може створити безліч віртуальних машин на базі одного обладнання, розподіляючи його фізичні ресурси залежно від вказаних параметрів.

Використаємо гіпервізор типу 1, також відомий як гіпервізор Bare-metal, для порівняння технологій віртуалізації та контейнеризації. Як показано на рисунку 1, гіпервізор типу 1 розміщує свою віртуальну машину над апаратним забезпеченням, а не над операційною системою (ОС) хоста, як гіпервізор типу 2. Це дає гіпервізорам типу 1 можливість використовувати апаратне забезпечення

ефективніше, ніж гіпервізором типу 2, які використовують апаратне забезпечення, змодельоване головною операційною системою.

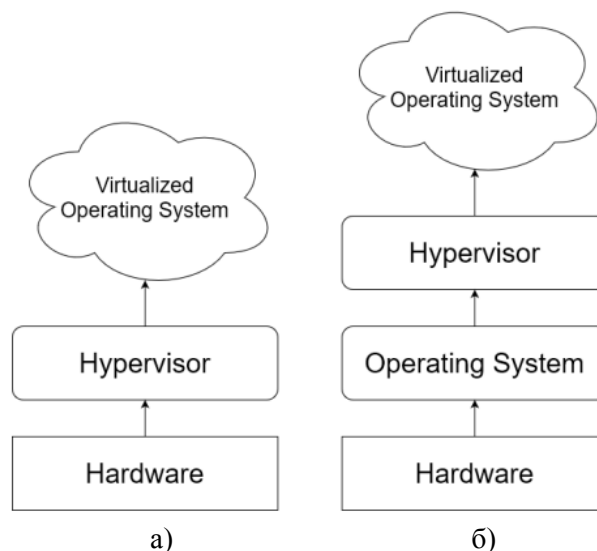


Рисунок 1 — Архітектура гіпервізора типу 1 (а) і гіпервізора типу 2 (б)

Архітектура контейнеризації, зображена на рисунку 2, є схожою на гіпервізор типу 2. Значна відмінність між ними полягає в тому, що механізм контейнерів може мати багато контейнерів, розміщених через ядро хост-ОС, тоді як гіпервізор типу 2 повинен створити повну гостьову ОС для кожної віртуальної машини, яку потрібно створити.

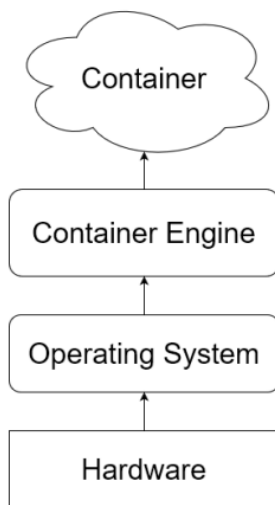


Рисунок 2 — Архітектура контейнеризації

Аналіз результатів дослідження

Відмінності у використанні ресурсів у технологіях віртуалізації та контейнеризації стосуються продуктивності щодо використання ЦП і фізичної пам'яті. Проведено дослідження з метою з'ясування яка з технологій використовує надане обладнання більш ефективно.

Для експерименту з обома технологіями було створено сервер Apache, який розміщував Django REST API, який у випадку успішного доступу відповідав би кодом статусу HTTP 200.

Для контейнеризації використовувалася технологія Docker. Було створено Dockerfile на основі образу Ubuntu 18.04 з усіма необхідними залежностями. Для технології віртуалізації використовувався Hyper-V, який розміщував віртуальну машину сервера Ubuntu 18.04. Середовища були обмежені двома ядрами центрального процесора (ЦП) і чотирма гігабайтами фізичної пам'яті. Випробування проводилися на обох технологіях при 20, 40, 60, 80, 90 і 100 % від максимального навантаження.

Результати вимірювань для обох технологій наведено в таблицях 1 — 2.

Таблиця 1 — Результати тестів для контейнеризації

Docker						
Вимірювання	20%	40%	60%	80%	90%	100%
Кількість запитів, мс	26000	52000	78000	104000	117000	130000
Середній час відповіді, мс	8.16	8.15	8.21	8.42	8.76	8.23
Пропускна здатність, запит/сек	1503.21	1540.11	1538.77	1505.69	1460.23	1544.80
Використання ЦП, %	22.63	24.89	25.46	25.73	24.85	24.91
Використання оперативної пам'яті, %	10.07	14.3	14.97	15.14	15.26	14.16

Таблиця 2 — Результати тестів для віртуалізації

Hyper-V						
Вимірювання	20%	40%	60%	80%	90%	100%
Кількість запитів, мс	26000	52000	78000	104000	117000	130000
Середній час відповіді, мс	5.03	4.97	4.96	4.96	4.93	4.5
Пропускна здатність, запит/сек	1503.21	1540.11	1538.77	1505.69	1460.23	1544.80
Використання ЦП, %	22.63	24.89	25.46	25.73	24.85	24.91
Використання оперативної пам'яті, %	10.07	14.3	14.97	15.14	15.26	14.16

Аналізуючи завантаження ЦП, середній час відповіді і пропускну здатність, можна зробити висновок, що Docker має низьке використання ЦП порівняно з віртуальною машиною, тому що він просто не отримує достатньо запитів, щоб працювати належним чином. Ця гіпотеза в основному базується на дослідженні [2], і полягає в тому, що Docker є кращим вибором, коли мова йде про «сиру» продуктивність ЦП порівняно з Hyper-V, оскільки Docker міг ефективніше використовувати використовуваний ЦП. Проте загальне використання ЦП було нижчим, що пояснено в дослідженні [3], яке показує, що Docker має гіршу мережеву продуктивність, ніж хост-ОС. Оскільки Hyper-V — це чистий гіпервізор, продуктивність мережі має бути такою ж, як у хост-ОС. Ці два дослідження показують, що Docker справді має перевагу в продуктивності процесора, але не має достатнього рівня використання мережі.

Під час розгортання програми, яка використовує HTTP-запити в певній формі, важливими є трафік та дії, які виконує сервер. Якщо вказана програма матиме відносно низький трафік, але вирішуватиме завдання, що вимагають високої продуктивності ЦП, тоді рішення Docker може стати правильним виходом. З іншого боку, якщо очікується, що програма матиме дуже високий трафік, але навантаження на процесор не є особливо важливим, тоді кращим вибором може бути віртуальна машина.

Висновки

У даній роботі було зібрано дані про використання ресурсів, час відгуку та пропускну здатність під час використання технологій віртуалізації та контейнеризації. Дані також порівнювались з відповідними дослідженнями, щоб підтвердити їх. Результати експерименту показали, що віртуалізація має переваги над контейнеризацією в усіх вимірюваних аспектах. Можна зробити висновок, що контейнеризація має вузьке місце у вибраній реалізації, яка перешкоджає продуктивності мережі контейнера, що призводить до того, що контейнер не може обробляти таку кількість запитів HTTP, яку обробляє віртуалізоване середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Docker [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://www.docker.com>
2. Z. Li, Comparison between common virtualization solutions: VMware workstation, hyper-v and docker, in 2021 IEEE 3rd International Conference on Frontiers Technology of Information and Computer (ICFTIC). IEEE, 2021, pp. 701–707.
3. A. Kovács, Comparison of different linux containers, in 2017 40th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP), 2017, pp. 47– 51.

Рудь Людмила Ігорівна – студентка групи 1КІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, e-mail: liuda.rud498@gmail.com

Войцеховська Олена Валеріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Rud Liudmila Igorevna – student of the group 1KI-21m, faculty of information technologies and computer engineering, e-mail: liuda.rud498@gmail.com

Voytsekhovska Olena V. — PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОЛЬОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто елементи теорії кольору, проаналізовано методи визначення кольору. Запропоновано підхід до спрощення мікропроцесорного засобу для визначення кольору колориметричним методом.

Ключові слова: визначення кольору, колірні моделі, колірні координати, колориметр, колориметричний метод.

Abstract

Elements of color theory are considered, methods of color determination are analyzed. An approach to simplifying the microprocessor tool for determining color by the colorimetric method is proposed.

Keywords: color definition, color models, color coordinates, colorimeter, colorimetric method..

Вступ

Колір – це відчуття, що виникає у свідомості людини при дії на її зоровий апарат світлового випромінювання спектральноого діапазону від 380 нм до 760 нм. Точне та не залежне від наших відчуттів визначення кольору набуває сьогодні усе більш важливого значення у багатьох галузях: у харчовій промисловості, автомобілебудуванні, при виробництві паперу, виготовленні будматеріалів, полімерів, в поліграфії, на текстильних підприємствах, у сфері графічного дизайну [1].

Основи теорії кольору

Основою математичного опису кольору є експериментально встановлений закон Грассмана, відповідно до якого будь-який колір можна представити у вигляді суми певної кількості трьох лінійно незалежних кольорів — кольорів, жоден з яких не може бути отриманий як лінійна комбінація двох інших. Ці три лінійно незалежні кольори називають основним кольорами [1], [2].

Будь-який колір можна повністю охарактеризувати спектром пов'язаного з ним випромінювання, який визначає інтенсивність випромінювання окремих спектральних складових. Проте опису кольору за спектром випромінювання не є вдалим. Так, наприклад, відчуття жовтого кольору викликає випромінювання діапазону від 560 нм до 585 нм. З іншого боку зважена суміш червоного та зеленого випромінювань так само сприймається як жовтий колір, не зважаючи на те, що в ній відсутнє випромінювання у діапазоні від 560 нм до 585 нм. Отже, для визначення кольору за спектральним характеристиками необхідно враховувати вклад у зорове відчуття випромінювання тієї чи іншої ділянки спектра.

Врахувати спектральну чутливість зору людини дозволяють колірні моделі. Найбільш простою та очевидною для розуміння є колірна модель RGB. Як основні кольори в моделі RGB використовуються випромінювання з довжинами хвиль $R = 700$ нм, $G = 546,1$ нм і $B = 435,8$ нм. На рис. 1.1 представлені криві питомих координат r' , g' та b' кольору у моделі RGB, які відображають відносні кількості основних випромінювань, при якій їх суміш буде мати колір, аналогічний кольору монохроматичного випромінювання одиничної інтенсивності з довжиною хвилі λ . Ці криві отримали назву кривих додавання. Різні пристрої навіть одного і того самого типу, наприклад монітори, один і той самий колір відтворюють по різному, оскільки кожен з них має свої характеристики кольорів RGB. Крім того, ці можуть змінюватися з часом. Тому відтворювані різними пристроями одні і ті самі кольори можуть відрізнятися [3].

З графіків на рис. 1 витікає, що модель RGB не дозволяє відтворити кольори, які відповідають випромінюванням з довжинами хвиль від 440 нм до 550 нм. У цьому діапазоні графік для частки червоної складової знаходиться в області негативних значень. Це означає, що для отримання цих кольорів червону складову треба не додавати, а віднімати, що фізично не реалізуємо [9].

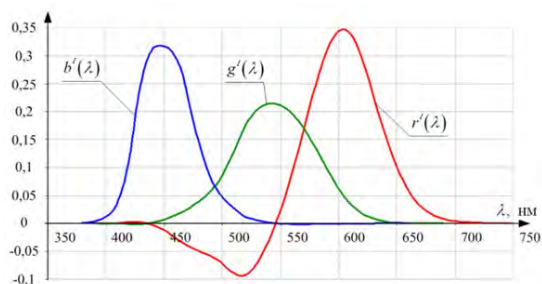


Рис. 1 — Криві додавання системи RGB

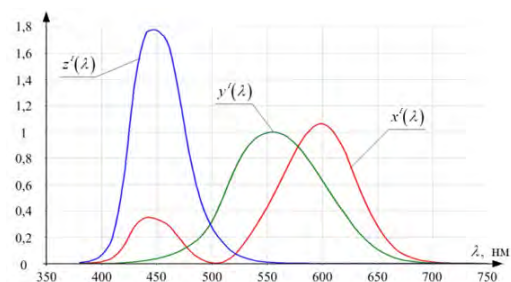


Рис. 2 — Криві додавання системи XYZ

Зазначених недоліків позбавлена модель XYZ, яка дозволяє точно відтворювати та передавати інформацію про колір в основу моделі XYZ покладено вимогу спрощення колірних розрахунків. Криві додавання моделі XYZ представлені на рис. 2 [3].

Мікропроцесорний засіб для визначення кольору

Сьогодні основними пристроями для контролю та визначення кольору є спектрофотометри та колориметри. Спектрофотометричні вимірювання засновані на принципі, відповідно до якого кожен колір можна описати за допомогою адитивного змішування спектральних кольорів. Відповідно до цього спектрофотометри працюють шляхом розкладання світла на вузькі спектральні смуги з подальшим визначенням енергії, що припадає на кожну з них [4].

Принцип дії колориметра подібний до сприйняття кольору людиною. Колориметр дозволяє визначити три складові кольору: червону, зелену та синю. Класичний підхід до побудови колориметра передбачає застосування кольорових світлофільтрів. Характеристика пропускання світлофільтрів підбирається так, щоб загальна спектральна характеристика чутливості пристрою збігалася з кривими додавання [4]. З іншого боку, не має різниці, де розташувати світлофільтр: на шляху променів, що освітлюють поверхню, або на шляху променів, що відбиваються від неї. В обох випадках інтенсивність випромінювання після його відбивання від поверхні буде пропорційна добутку спектрального коефіцієнта відбиття поверхні, який і визначає її колір, та спектрального коефіцієнта пропускання світлофільтра.

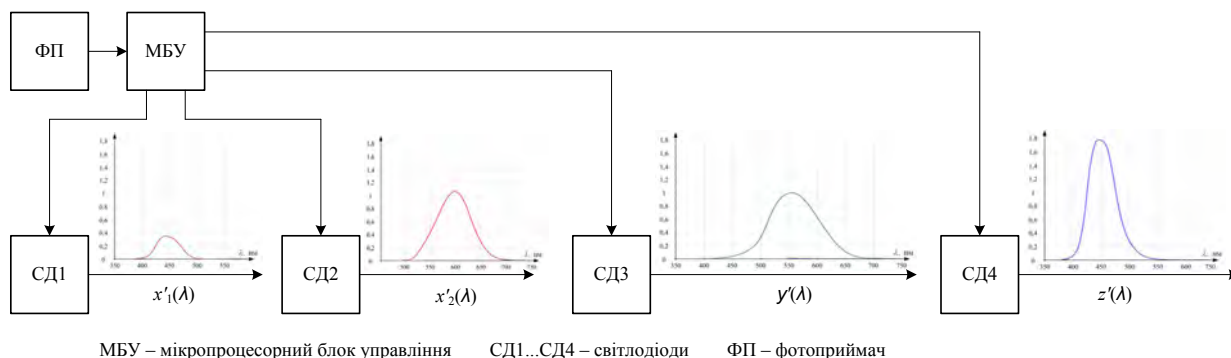


Рис. 3 — Вдосконалений мікропроцесорний засіб визначення кольору

Замість використання джерела білого світла з рівномірним спектром у видимому діапазоні та світлофільтрів пропонується використати джерела світла зі спектральними характеристиками, що відповідають кривим додавання. Це дозволяє обійтися без високовартісних компонентів, що забезпечують визначення інтенсивності випромінювання в окремих спектральних інтервалах видимого діапазону, як при спектрометричному методі, або без світлофільтрів зі складною спектральною характеристикою пропускання, як при колориметричному. Це дозволить спростити конструкцію засобу та знизити його вартість.

Оскільки криві додавання колірної моделі XYZ знаходяться в області позитивних значень, визначення колірних координат запропоновано здійснювати саме в системі XYZ. Світлові потоки

$x'(\lambda)$, $y'(\lambda)$ та $z'(\lambda)$ запропоновано отримувати за допомогою світлодіодів. Оскільки світлодіоди випромінюють у порівно вузьких спектральних інтервалах, для отримання світлового потоку, відповідного кривій додавання $x'(\lambda)$, яка має два максимуми, необхідно два світлодіоди. Запропонований підхід реалізовано у мікропроцесорному засобі, схема якого наведена на рис. 3.

Висновки

Запропонований підхід до реалізації колориметричного методу визначення кольору дозволяє спростити конструкцію пристрою та зменшити його вартість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гавриляк М.С. Теорія кольору і кольороутворення / автор.: М.С. Гавриляк — Чернівці: Чернівець. нац. ун-тет, 2022, с. 263.
2. Колір аналіз. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.laboratuvar.com/uk/gida-analizleri/fiziksel-analizler/renk-analizi>.
3. Компьютерная графика. Цвет и цветовые модели. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sites.google.com/site/komptergraf/cvet-i-cvetovye-modeli>
4. Спектрофотометр або колориметр. Що краще? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://thermolab.net.ua/ua/a271490-spektrofotometr-ili-kolorimetr.html>

Пащенко Олександр Петрович — студент групи ІКІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alex0707000@gmail.com

Тарновський М. Г. — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

Pashchenko Oleksandr P. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Ivanov@sens.ua

Tarnovskyi Mykola H. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of Computer Engineering , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АДМІНІСТРУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто особливості створення інформаційно-аналітичної системи для адміністрування веб-додатку. Наведено методи для аналізу даних та результати обробки інформації з веб-додатку, отримані в розробленій інформаційно-аналітичній системі.

Ключові слова: веб-додаток, веб-аналітика, інформаційно-аналітична система, бізнес, статистика, аналіз.

Abstract

The work examines the features of creating an information and analytical system for web application administration. The methods for data analysis and the results of information processing from the web application obtained in the developed information and analytical system are given.

Keywords: web application, web analytics, information and analytical system, business, statistics, analysis.

Вступ

У сучасному діловому світі в будь-якій сфері діяльності організаціям доводиться мати справу з величезним обсягом інформації. Успіх залежить від того, якою мірою організація може отримати максимальну цінність з інформації, якою вона володіє. Запорукою успіху є наявність ефективної інформаційно-аналітичної системи (ІАС).

Метою будь-якої сучасної інформаційно-аналітичної системи (ІАС) є надання керівникам, аналітикам і керівникам інформації про різні аспекти діяльності компанії для подальшої оцінки та аналізу. Є багато причин для використання інформаційно-аналітичних систем в інфраструктурі підприємства: бажання повністю реструктуризувати бізнес-процеси, бажання покращити якість бізнес-інформації, підтримати стратегічне планування та забезпечити ефективні необхідні рішення.

Веб-аналітика визначається як «збір, аналіз та інтерпретація даних про відвідувачів сайту, призначені для оптимізації веб-ресурсу та підвищення його ефективності». Виходячи з отриманих відомостей, власник може побачити слабкі місця реклами чи сайту та вчасно зреагувати: змінити функціонал, скоригувати рекламну кампанію тощо.

Результати дослідження

Початком розробки інформаційно-аналітичної системи є вибір методів для аналізу та статистики на основі отриманих даних веб-додатку.

В рамках роботи з інтернет-статистикою було вирішено діяти на основі таких методів:

- сегментація (RFM-аналіз);
- методи класичного маркетингового аналізу (ABC-аналіз);
- інтелектуальний аналіз даних (побудова прогнозів).

RFM-аналіз — це маркетинговий метод, який використовується для кількісного ранжування та групування клієнтів на основі давності останньої покупки (R — Recency), загальної частоти покупок (F — Frequency) і загальної суми покупки (M — Monetary) для визначення найкращих клієнтів і розвитку цільового маркетингу компанії. Система призначає кожному клієнту числову оцінку на основі цих факторів, щоб забезпечити об'єктивний аналіз [1].

Аналіз ABC (Always Better Control) є одним із найпоширеніших методів управління товарами. Аналіз ABC групує елементи в три категорії (A, B і C) на основі рівня їх вартості в бізнесі.

Класифікація запасів за допомогою аналізу ABC допомагає підприємствам розставляти пріоритети у своїх запасах, оптимізувати роботу та приймати чіткі рішення [2].

В основі ABC-аналізу лежить принцип Парето: 20% зусиль забезпечують 80% результату. Що стосується товарного асортименту його можна сформулювати так: 20% товарів роблять 80% обороту підприємства.

Лінійна регресія – це статистичний інструмент, який використовується для прогнозування майбутніх значень на основі минулих значень. Він зазвичай використовується як кількісний спосіб визначення базової тенденції та коли ціни надмірно розширені. Лінія тренду лінійної регресії використовує метод найменших квадратів для побудови прямої лінії через ціни, щоб мінімізувати відстань між цінами та результуючою лінією тренду. Цей індикатор лінійної регресії відображає значення лінії тренду для кожної точки даних [3].

Метод базується на аналізі взаємозв'язку двох змінних (метод парної кореляції) - вплив варіації факторного показника x на результативний показник y_n :

$$y_n = a + bx,$$

де a і b — коефіцієнти лінійної регресії.

Запропонована структурна схема інформаційно-аналітичної системи для адміністрування інтернет-ресурсу подана на рис. 1.

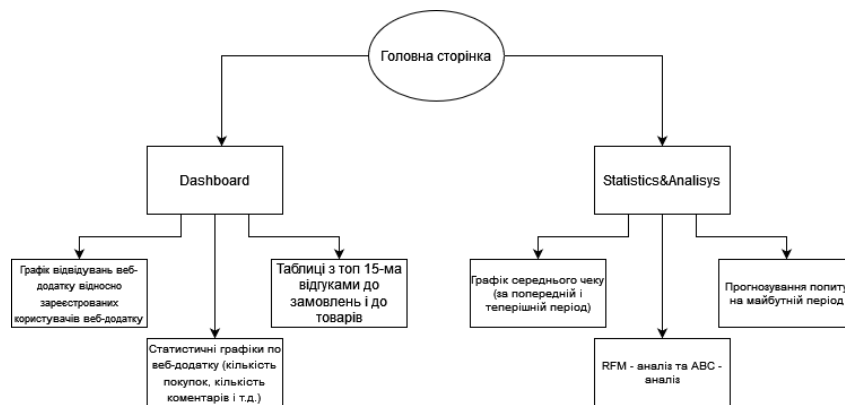


Рисунок 1— Структурна схема інформаційно-аналітичної системи

Інформаційна панель «Dashboard» містить основну інформацію по веб-додатку, таку як графіки активностей користувачів, аналіз зареєстрованих та незареєстрованих користувачів, таблиці з коментарями тощо. Розділ «Statistics&Analysis» відображає аналіз веб-додатку згідно методів, розглянутих вище. Графіки, отримані в цьому розділі подано на рис. 2-4.

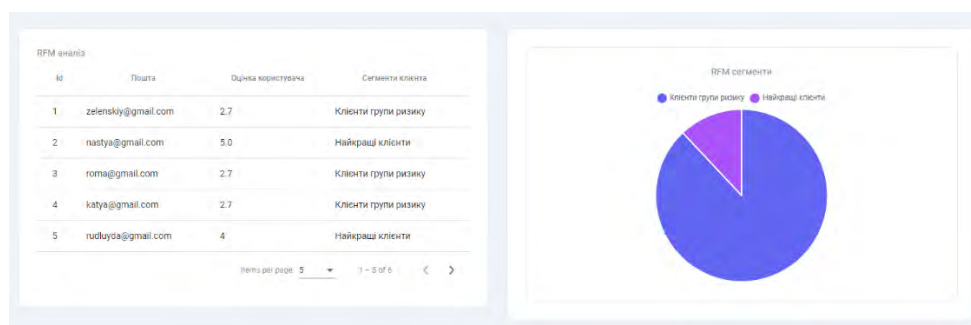


Рисунок 2 — Результат сегментації споживачів на основі RFM - аналізу

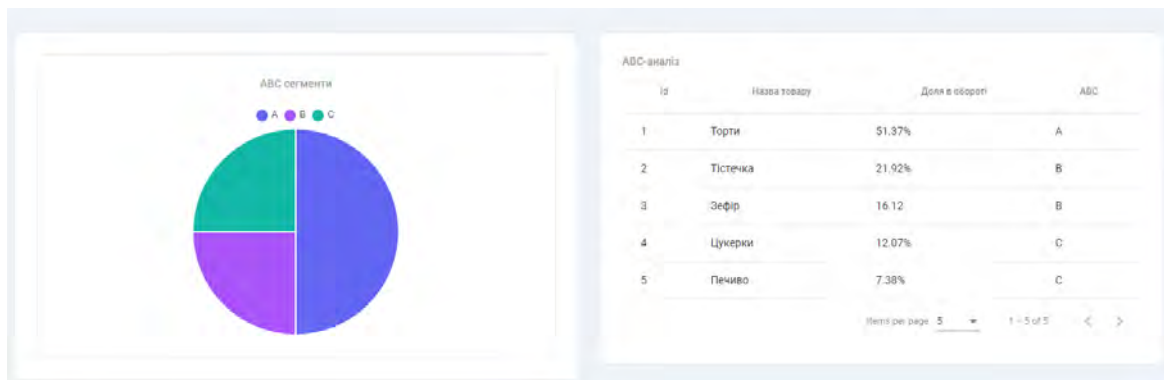


Рисунок 3 — Результат сегментації товарів на основі ABC – аналізу

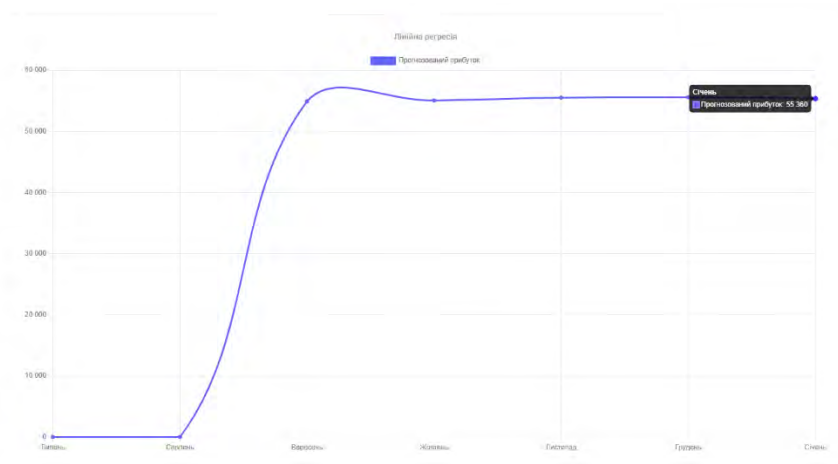


Рисунок 4 — Результат прогнозування за допомогою лінійної регресії

Висновки

Показано, що розробка інформаційно-аналітичної системи є актуальною для відслідковування попиту на товари, прогнозування продажів, отримання інформації про клієнтів. Завдяки даним, отриманим під час веб-аналітики, можна визначити аудиторію сайту, її особливості та переваги, поведінку відвідувачів. Розроблена система сприяє швидкому розрахунку статистики та аналітики на основі даних веб-додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. RFM analysis (recency, frequency, monetary) [Електронний ресурс]. — режим доступу: URL: <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/RFM-analysis>
2. What is ABC analysis and how can you use it in inventory management? [Електронний ресурс]. — режим доступу: URL: <https://quickbooks.intuit.com/r/midsize-business/abc-analysis-inventory-management-principles-classifications/>
3. Linear Regression Forecast (LRF) [Електронний ресурс]. — режим доступу: URL: <https://library.tradingtechnologies.com/trade/chrt-ti-linear-regression-forecast.html>

Шкуренко Аліна Віталіївна — студентка групи ІКІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінницького р-ну, Вінницької обл., e-mail: ash291730@gmail.com

Войцеховська Олена Валеріївна — кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Кисюк Дмитро Васильович - старший викладач кафедри ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Shkurenko Alina Vitaliyivna – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia district, Vinnytsia region, e-mail: ash291730@gmail.com

Voitsekhovska Olena Valeriivna - PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Kysiuk Dmytro Vasyliovych - Senior Lecturer of the Computer Techniques Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЧАСУ І ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ З ІНТЕГРАЦІЄЮ СЕРВІСІВ ВІД GOOGLE ТА MICROSOFT

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі був виконаний аналіз найбільш сучасних методів розробки віконних додатків та методів інтеграції хмарних сервісів Google та Microsoft.

Ключові слова: C#, Visual Studio, Google API, Google Calendar API, Outlook PIA.

Abstract

The analysis of the most modern methods of window application development and integration of cloud services from Google and Microsoft was performed in the work.

Keywords: C#, Visual Studio, Google API, Google Calendar API, Outlook PIA.

Вступ

З підвищенням темпів науково-технічного прогресу спостерігається тенденція зменшення часу, що виділяється на виробничі процеси. Це у свою чергу висуває на передній план питання організації виробничих процесів і оптимізації часу на їх виконання. Тому на даний час існує багато програмних засобів для вирішення цього питання. Проте вони мають або недостатньо широку функціональність, або є занадто складними для використання. Однак навіть при таких недоліках ці програмні засоби користуються широкою популярністю.

Результати розробки

В процесі розробки був створений програмний засіб для організації та оптимізації часу і виробничого процесу з інтеграцією сервісів від Google та Microsoft. Даний засіб полягає в тому, що користувач, при вмиканні отримує вікно у якому будуть відображатися усі події за теперішній місяць створені користувачем. У вікні користувачеві надається можливість перемикає за який період переглядати події, та при натисканні на певний день буде отримано розклад за день. Під календарем у додатку знаходиться кнопки для створення події та використання синхронізації. Коли користувач починає створювати подію, перед ним з'являється вікно у якому він може налаштувати опис, початок події, тощо. Усі події які відображені перед користувачем представлені у форматі кнопки з описом події та датою при якій додаток повідомить про неї. При натисканні кнопки події користувач отримує вікно де йому надається можливість редагувати або видалити подію. Також у головному вікні є функція налаштування інтеграції хмарних сервісів від Google та Microsoft. При її використанні користувач отримує вікно в якому він може завантажити або відправити усі збережені події у додатку з Google Calendar та Microsoft Outlook, що забезпечує синхронізацію даних між ними.

Висновки

Розроблений додаток є повністю готовим до використання. Його інтерфейс дуже зручним і зрозумілим, так як не потребує лишніх дій і складається з простих сторінок зрозумілих кожному. Він найкраще підходить для швидкого створення та збереження розкладу в зручний час і дає змогу користувачам синхронізувати інформацію між додатком та хмарними сервісами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Charles Bihis (2015-12-15). " Mastering OAuth 2.0: Create powerful applications to interact with popular service providers"
2. Andrew Troelsen, Phil Japikse (2022-07-22). "Pro C# 10 with .NET 6: Foundational Principles and Practices in Programming"
3. Google Calendar API [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://developers.google.com/calendar/api>

Черняк Олександр Іванович — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет. Вінниця, e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.

Цуренко Олексій Ігорович — студент групи ІКІ-21м, факультет інформаційних технологій та обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Tsurenko.Olexiy@gmail.com.

Науковий керівник: **Черняк Олександр Іванович** — канд. техн. наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет. Вінниця, e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.

Chernyak Oleksandr I. - Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of Computer Technics Chair, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.

Tsurenko Olexiy I. - student of group ІКІ-21m, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Tsurenko.Olexiy@gmail.com.

Scientific adviser: **Chernyak Oleksandr I.** - Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor of Computer Technics Chair, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.

ЗБИРАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО МІШЕНЬ ПІД ЧАС ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВІЙНИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано модель, що дозволяє покращити збирання інформації про мішень під час інформаційної війни, за рахунок вибору інформації на кожному з етапів проведення інформаційної операції у кіберпросторі.

Ключові слова: кібербезпека, інформаційна війна, модель кібератаки, OSINT,

Abstract

A model is proposed that allows to improve the collection of information about the target during the information war, due to the selection of information for each stage of the information operation in cyberspace.

Keywords: cyber security, information warfare, cyber attack model, OSINT

Вступ

З початком повномасштабного вторгнення Росії, актуальною є проведення атак, зокрема і у кіберпросторі. Основна мета проведення таких операцій – вплив на настрої груп у суспільстві через конкретних її представників. Для успішного проведення такої кібератаки необхідно чітко формування інформаційного мему, який би змусив конкретного користувача (мішень) виконати необхідні дії, наприклад, відкрити файл у додатку до листа, або перейти на фішингове посилання, або повірити у фейкову новину.

Метою роботи є розроблення моделі проведення інформаційної операції, яка враховує етапи проведення інформаційної атаки та допомагає обрати джерела для збору інформації, що дозволяє підвищити ефективність роботи спеціалістів з кібербезпеки.

Результати дослідження

Аналіз джерел [1-7] показав, що створення ефективних повідомлень під час інформаційної війни необхідно мати інформацію про особу, на яку здійснюватиметься атака. Відомі засоби дозволяють збирати великі обсяги інформації про особу без прив'язки до конкретного завдання та/або етапу на якому відбувається атака, що значно сповільнює та утруднює її провадження.

Модель проведення інформаційної операції, що враховує необхідні на кожному етапі видами та джерелами інформації, що потрібні на кожному етапі атаки, наведено на рис. 1.

Так, на першому етапі необхідно визначити мішень. Для цього потрібні наступні дані: паспортні дані, електронна пошта, IP-адреса, номер телефону. Дану інформацію можна отримати з наступних баз даних або сервісів: SmartSearchBot, Intelligence X, Info Vaza.

На другому етапі необхідно почати формувати лист. Оскільки лист або СМС-повідомлення доставляється або на електронну пошту або на номер телефону доцільно скористатися тими самими базами даних.

На третьому етапі необхідно сформувати вміст листа, який зачепить потенційну ціль. Так, можна проаналізувати хобі, тип зайнятості, місцезнаходження та паспортні дані. Використавши цю інформацію можна створити таргетований лист. Дану інформацію можна отримати у соціальних мережах, державних реєстрах або у локальній базі системи, оскільки дані з попереднього етапу зберігаються.

На четвертому етапі можна використати ті самі дані, адже файл чи посилання так само повинні бути дотичними до потенційної цілі.

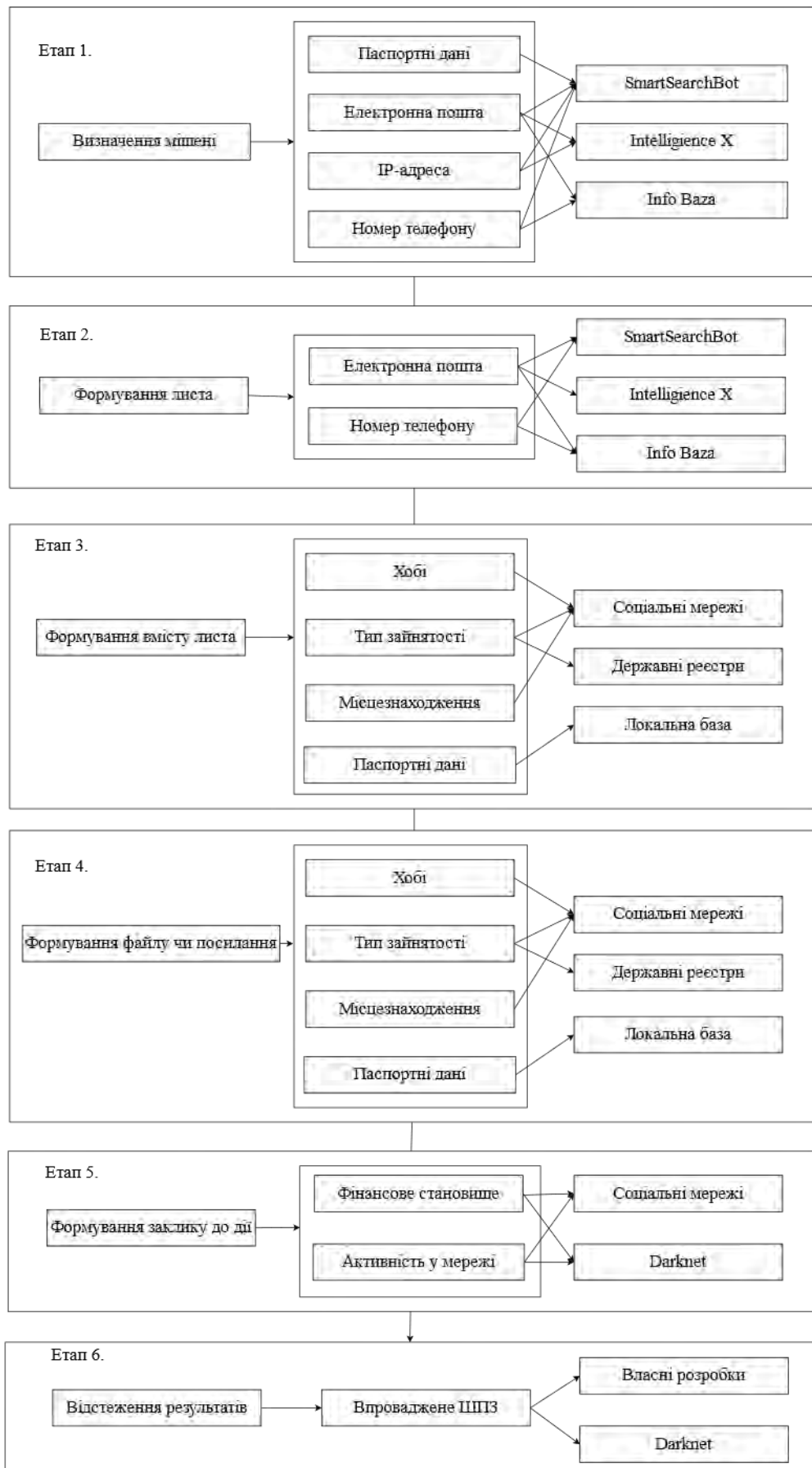


Рис. 1. Модель проведення інформаційної операції

На п'ятому етапі необхідно сформулювати заклик до дії. Для цього можна скористатися таким тригером, як фінансове становище або відслідкувати активність цілі у мережі. Це можуть бути злиті історії покупок, дані банківських карток, пошукові запити тощо.

На останньому, шостому етапі, необхідно відслідковувати результати виконання атаки. Якщо за мету ставиться впровадження шкідливого програмного забезпечення, то його можна отримати у Darknet або створити власне.

На основі запропонованої моделі розроблено систему, що дозволяє збирати інформації про мішень під час інформаційної війни з різноманітних джерел.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити швидкість та точність розгортання кібератаки проти супротивника під час інформаційної війни за рахунок підбору конкретного типу інформації та швидкого зчитування з потрібних баз даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційні війни в історії та сучасності: характерні ознаки новітніх протистоянь. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/25591/Zhadko%2064-95.pdf?sequence=1> (дата звернення 10.09.2022).
2. Як працює OSINT-розвідка? Від бізнесу до оборони України. URL: <https://www.issp.training/post/yak-pratsyuє-osint-rozvidka-vid-biznesu-do-oborony-ukrayiny> (дата звернення 16.09.2022).
3. Що таке OSINT і як він допоміг викрити вбивства у Бучі. URL: <https://explainer.ua/shho-take-osint-i-yak-vin-dopomig-vikriti-vbivstva-u-buchi/> (дата звернення 10.10.2022).
4. Як OSINT впливає на війну в Україні? URL: <https://blog.iteducenter.ua/articles/osint/> (дата звернення 15.10.2022).
5. Російські ІПСО – як Кремль психологічно тисне на українців? URL: https://24tv.ua/rosiyski-ipso-yak-kreml-sihologichno-tisne-ukrayintsv-svit_n2210078 (дата звернення 16.10.2022).
6. Що таке ІПСО, чому важливо це знати і які операції зараз проводить Росія проти України. URL: <https://tyzhden.ua/shcho-take-ipso-chomu-vazhlyvo-tse-znaty-i-yaki-operatsii-zaraz-provodyt-rosiia-proty-ukrainy/> (дата звернення 23.10.2022).
7. Соціальна інженерія – як один із проявів кіберзлочинності. URL: <http://buk-visnyk.cv.ua/news/1581/> (дата звернення 27.10.2022).

Хилько Степан Вікторович — студент групи ІБС-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stepankhylko@ukr.net

Войтович Олеся Петрівна — канд. техн. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет

Khylko Stepan Viktorovych — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: stepankhylko@ukr.net

Voitovych Olesia P — Cand. Sc. (Eng), Docent of Departmen of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ ТА ЙОГО ТЕСТУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено програмний засіб ведення обліку обслуговування автомобіля та виконано його тестування.

Ключові слова: обслуговування автомобіля, дані автомобіля, Bluetooth, облік, тестування.

Abstract

A software tool for keeping track of car maintenance was developed and tested.

Keywords: car maintenance, car data, Bluetooth, accounting, testing

В наш час інтеграція мобільних пристроїв у всі сфери не є новинкою, кожна поважаючи себе компанія випускає свій додаток, в якому є певний функціонал для її клієнтів. Не є виключенням для поширення мобільних технологій і Інтернету й автомобільна індустрія. На даний момент у власників автомобілів є додатки, які дозволяють відслідковувати паркування машини, вмикати обігрів, заводити, провітрювати салон в спекотний день і багато чого іншого [1, 2]. Невід’ємною частиною експлуатації автомобіля є його обслуговування, саме від нього залежить можливість довгого користування та відсутність проблем у власника транспортного засобу. Тому було вирішено створити програмний засіб, який би автоматизував ведення обліку обслуговування автомобіля, створював нагадування про необхідність обслуговування, та міг би підказати найближчі станції технічного обслуговування (СТО), на яких можна провести чергове обслуговування транспортного засобу.

Загальна структура будь якого веб-проекту зазвичай майже однакова, кожен із таких проектів має головну сторінку, на якій є хедер, певний контент і футер [3]. Окрім головної сторінки завжди є інші сторінки, в яких також міститься певний контент, окремою частиною додатка є сховище та сторінка помилок, щоб показувати її у випадку якогось непередбачуваного моменту. Такий підхід покладено у основу для розробленого додатку ведення обліку обслуговування автомобіля.

При вході і успішній авторизації користувачу буде показано екран додавання його автомобіля. На екрані будуть поля для введення основної інформації про його автомобіль: марка, модель, рік виробництва та тип палива.

Для внесення даних про автомобіль користувач буде потрапляти на головний екран. Тут розташована мінімальна інформація про автомобіль, щоб не навантажувати користувача зайвою інформацією, як це було зроблено в деяких аналогах. На головному екрані користувач буде бачити:

- марку та модель автомобіля;
- середній пробіг за поїздку;
- середній час поїздки;
- останній день діагностування;
- заставки у вигляді плиток із переходом до деталізації по певних параметрах, таких як журнал обслуговування, паливо, діагностика автомобіля, управління витратами (рис 1).

Знизу головного екрану розміщена панель із індикатором підключення плати, яка отримує інформацію від машини. В індикаторі є три поділки, які загораються при:

- додаванні автомобіля в додаток;
- підключення додатка до пристрою для зчитування даних через порт OBD2;
- отримання актуальних даних з машини.

Для реалізації функціоналу під’єднання додатку, що встановлений на телефоні користувача, до пристрою зчитування інформації з автомобіля було використано сторонню бібліотеку.

При натисканні на кнопку під назвою «Діагностика автомобіля» відкривається сторінка із переходом на підключення до автомобіля. На цій сторінці прописана загальна інформація по кодах помилок і кнопка переходу до карти розміщення СТО. Внизу сторінки знаходиться велика кнопка «Діагноз», по якій відбувається власне саме підключення мобільного додатку до автомобіля.

При натисканні на кнопку «Ремонтна майстерня» відкривається Google карти із введеним в них словом «Сервіс» для миттєвого знаходження сервісних центрів. Далі користувач натискає на «Сервіс» і надається номер телефону щоб можна було подзвонити на обрану СТО.

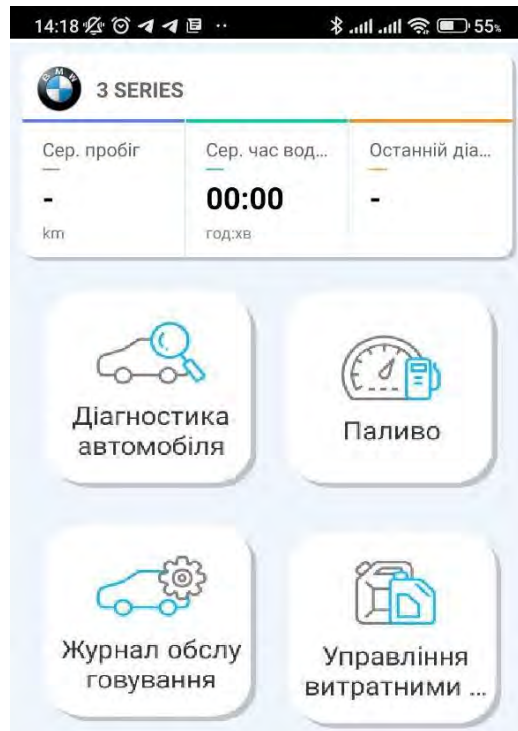


Рис. 1— Фрагмент екрану головного вікна додатку

Оскільки робота з Bluetooth [4] в даному додатку є ключовим функціоналом, то для її використання була проведена деяка оптимізація. Так як технологія Bluetooth постійно працює у фоновому режимі, то була звернута увага на енергоефективність її використання, для зменшення використання енергії та надмірного розрядження телефону. Для цього була використана бібліотека react-native-ble-plx. Після налаштування даного пакету були прописані запити на дозволи користуванням Bluetooth на пристрої, на якому запускатиметься розроблене програмне забезпечення.

Очікуваними результатами по проведених роботах із налаштуванням роботи Bluetooth є стабільна і передбачувана робота додатка із даною технологією та уникнення помилок при непередбачуваних раніше обставинах. Встановленням та налаштуванням останнього пакету було оптимізовано енергоспоживання самого процесу роботи із безпроводною технологією, в результаті чого смартфон користувача буде набагато менше споживати енергії у фоновій роботі.

Тестування є важливим заключним етапом розробки програмного забезпечення, від цього етапу залежить наскільки якісний продукт надійде на ринок та наскільки першим користувачам сподобається даний продукт.

Для перевірки налаштування роботи Bluetooth потрібно було просто сканувати пристрої Bluetooth. Для цього додаємо швидкий одноразовий код до компонента головної сторінки. Даний код використано тільки для тестування та потім він був видалений перед кінцевою збіркою прототипу додатка. Для отримання класу менеджера Bluetooth необхідно під імпортованим повідомленням ввести `const manager = new BleManager()`. Таким чином була створена змінна, в яку за допомогою конструктору класу `BleManager` був присвоєний клас для роботи із налаштованим вище функціоналом. На сторінці головного екрану було додано наступний код:

```
const scanForPeripherals = () => {  
  manager.startDeviceScan(null, null, (error, scannedDevice) => {
```

```
console.log(scannedDevice)
})
}
```

Після чого було створено кнопку та у її властивість onPress внесено наступний код:

```
onPress={() => {
  dispatch(bluetoothPeripheralsFound(['AA:DD:CC:DD']));
  scanForPeripherals()
}}
```

Результат роботи по тестуванню додатку отримано після натискання на створену кнопку в терміналі розробника. На цьому етапі відбулось сканування пристроїв і в термінал розробника виведено результат сканування, де приводиться список пристроїв із їхніми даними, які ми можемо використовувати в своїх власних цілях.

При розробці даного програмного засобу були використані певні міри оптимізації по споживанню енергії смартфоном. Для перевірки ефективності даної доробки було проведено ряд тестів. Були проведені заміри, на скільки відсотків смартфон розряджається за ніч без запущеного додатка, який працює у фоні, із запущеною старою версією додатка та із запущеною оптимізованою версією додатка. Для чистоти експерименту телефон був заряджений до ста відсотків і відлік починали від конкретної години та закінчувати конкретною годиною. Під час проведення дослідження встановлені програми та їх кількість не змінювались.

Сам смартфон протягом всього часу перебування в стані спокою не має вмикатись та повинен перебувати в “режимі польоту”, оскільки неоднорідність сповіщень та кількість даних, які можуть знадобитись телефону за цей період, може бути не однакою. Також перед проведенням кожного із дослідів був увімкнений режим без обмежень системи. Для цього було перейдено в налаштування, обрано програму, з якої потрібно знати обмеження, вибрано налаштування «Зберігач батареї» та обрано пункт «Без обмежень».

Для створення програмного продукту було використано такі технології: TypeScript [5] та React Native [6] для написання фронтенду, Expo як основа створюваного додатку та система для налагодження розроблюваного продукту, Firebase як повноцінна платформа з власним API та базою даних, мова розмітки CSS та менеджер станів Redux. Було розроблено інтерфейс користувача, який адаптується під операційну систему та фізичні розміри екрану. Розробку здійснено у інтегрованому середовищі розробки WebStorm.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кращі програми для автомобіліста. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://autopark.pp.ua/515-krasch-programi-dlya-avtomoblsta.html>.
2. ТОП-10 найкращих мобільних додатків для сучасних водіїв. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://enigma.ua/articles/top-10-naykrashchikh-dodatki>
3. Пасічник О. Г. Основи веб-дизайну. / О. Г. Пасічник, О. В. Пасічник, І. В. Стеценко : [Навч. посіб.]. — К.: Вид. група ВHV. — 2009. — 336 с.
4. Технологія Bluetooth [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу <https://uk.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>.
5. TypeScript. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу <https://www.jetbrains.com/help/webstorm/typescript-support.html>.
6. React Native. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/React_Native

Олег Сергійович Капличний — студент групи ІКІ-21м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olegkapl7@gmail.com.

Микола Андрійович Очкuroв — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleg Kaplychnyi — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olegkapl7@gmail.com.

Mykola A. Ochkurov — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

КОНТРОЛЮЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ОДИНИЧНОГО КОДУВАННЯ ДЛЯ ПРИСТОЇВ КЕРУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто контролюючі властивості одиничного позиційного коду при його застосуванні для кодування станів мікропрограмного автомата для виявлення помилки його спрацювання.

Ключові слова: мікропрограмний автомат, одиничний позиційний код, "гонитва сигналів".

Abstract

The controlling properties of a unit positional code when by his using for coding the states of a microprogram automaton to detect the error of its operation are considered.

Keywords: microprogram automaton, unit positional code, "signal race".

Вступ

Для пристроїв керування важливу роль відіграє можливість вчасно виявити збій у їх спрацюванні. Особливо значущу такий підхід є для пристроїв керування у складі мобільних роботів, для яких необхідно не тільки виявити збій, але й виправити його у реальному часі.

Метою роботи є аналіз контролюючих можливостей одиничного кодування інформації з орієнтацією на пристрої керування.

Результати дослідження

У роботі розглядається варіант застосування специфічного одиничного позиційного коду [1], особливістю якого є наявність у кожному його стані тільки одного одиничного біта. Таким чином, у загальному вигляді кожний стан цього коду позначається так: 0...010...0.

У статті [2] докладно розглянуто особливості використання такого коду для кодування станів мікропрограмного автомата (МПА). Доведено, що такий МПА представляє собою R-автомат [3], особливістю якого є використання в якості його запам'ятовувальної частини регістра зсуву.

В цьому випадку кожний новий стан МПА формується в результаті зсуву одиниці у бік старших розрядів через безумовний перехід між сусідніми станами МПА або в результаті примусового обнуління попереднього стану і встановлення в одиничний стан наступного через умовний перехід між цими станами МПА.

Така особливість переходу між станами в одиничному позиційному коді може призвести до так званої "гонитви сигналів", коли можуть з'явитись одиничні значення у двох сусідніх розрядах регістра зсуву. Це, у свою чергу, може визвати появу двох незалежних сигналів керування на виході конкретного пристрою керування, тобто призведе до збою у його спрацюванні.

У роботі пропонується деталізація вузла виявлення помилки з урахуванням особливостей застосування одиничного позиційного коду для пристроїв керування. В основі такого підходу використано базові положення функціонального контролю одиничного позиційного кодування [4]. Такий вузол містить (N-1) елементів І, де N – розрядність регістра зсуву, та елемента АБО.

Висновок

Особливістю одиничного позиційного коду є апаратна складність при його реалізації, наприклад, на регістрі зсуву. Разом з тим, це дозволяє побудувати вузол виявлення помилки у складі пристрою керування при появі "гонитви сигналів", який має спрощену структуру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Т.Б. Мартинюк, О.В. Войцеховська, "Ефективність одиничного кодування даних", *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*, №2(51), с30-36, 2021.
2. В.П. Кожем'яко, Т.Б. Мартинюк, Н.В. Фофанова, В.В. Дмитрук, "Порівняльний аналіз варіантів синтезу мікропрограмних автоматів", *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*, №1(9), с. 225-233, 2005.
3. В.П. Кожем'яко, Т.Б. Мартинюк, К.В. Кожем'яко, "Синтез устроюства управління на R-автомате", *Управляющие системы и машины*, №1/2, с. 22-25, 1995.

4. Т.Б. Мартинюк, О.В. Войцеховська, М.А. Очкуров, “Завадостійкість одиничного кодування для пристроїв керування”, *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*, №1(53), с. 37-42, 2022.

Мартинюк Тетяна Борисівна – доктор технічних наук, професор кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Войналович Олександр Юрійович – аспірант кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashavoinalovich@gmail.com.

Martyniuk Tetiana B. – Doctor of Sc., professor of computer technique. Vinnytsia national Technical University, Vinnytsia, Ukraine.

Voinalovych Oleksandr Y. – graduate student of computer technique department, Vinnytsia National Technical University Vinnytsia, Ukraine, e-mail: sashavoinalovich@gmail.com

МОЖЛИВІСТЬ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ АТРАКТОРІВ В СЕРЕДОВИЩІ MATHLAB

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

У фізико-математичних науках для того, щоб передбачати стан системи, необхідно вивести рівняння, яке відображає його зміни в часі та навчитися його розв'язувати. Багато фізичних процесів в природі описуються системами рівнянь, що представляють собою динамічні процеси: процеси горіння, текучість рідини та газів, поведінка магнітних полів та електричних коливань, хімічні реакції, метеорологічні явища, зміна популяції у рослин та тварин, турбулентність, рух планет і т. ін. Атрактори – це множина станів динамічної системи до якої вона прямує з часом. В даній роботі розглянуто можливість візуалізації відомих атракторів в середовищі Matlab.

Ключові слова: логічне мислення, хаос, динамічна система, атрактор, візуалізація.

Abstract

In the physical and mathematical sciences, in order to predict the state of a system, it is necessary to derive an equation that reflects its changes over time and learn how to solve it. Many physical processes in nature are described by systems of equations that represent dynamic processes: combustion processes, fluidity of liquids and gases, behavior of magnetic fields and electric oscillations, chemical reactions, meteorological phenomena, population changes in plants and animals, turbulence, planetary motion, etc. others Attractors are a set of states of a dynamic system to which it moves over time. This paper considers the possibility of visualizing known attractors in the Matlab environment.

Key words: logical thinking, chaos, dynamic system, attractor, visualization.

Вступ

У фізико-математичних науках для того, щоб передбачати стан системи, необхідно вивести рівняння, яке відображає його зміни в часі та навчитися його розв'язувати. Розв'язком є функція часу. Це означає, що розрахувавши її значення ми зможемо з'ясувати стан системи довільного моменту. Враховуючи початкові умови ми можемо передбачити, що буде відбуватись через секунду, через годину або в далекому майбутньому. Однак, на початку 60-х років було доведено, що майбутнє, навіть якщо вони описується відносно простими рівняннями, завжди залишається непередбачуваним: воно знаходиться у сфері дії теорії хаосу та має чутливість до початкових умов, на які впливає велика кількість змінних, і найменші їх зміни можуть призвести до грандіозних відмінностей (так зв. «ефект метелика») [1-2]. Американський вчений Едвард Лоренц, що стояв біля витоків теорії хаосу використовував таку метафору: «Чи може рух крилець метелика в Бразилії викликати торнадо в Техасі?». Досліджуючи графік обертання водяного колеса у тривимірному просторі Лоренц з'ясував, що навколо центральної точки з'явився малюнок, який нагадував крильця метелика. Він відкрив те, що сьогодні називають атрактором. Траєкторії руху точок непередбачувані, однак не виходять за межі одержаної фігури.

Результати дослідження

Атрактори – це особливі множини, що виникають в теорії динамічних систем [3]. Досить часто під терміном «динамічна система» розуміють деякий геометричний простір, в якому задано еволюцію точок в часі. Час може бути дискретним або неперервним. У випадку неперервності часу динамічні системи задаються системою диференціальних рівнянь. Багато фізичних процесів в природі описуються системами рівнянь, що представляють собою динамічні процеси. Наприклад, процеси

горіння, текучість рідини та газів, поведінка магнітних полів та електричних коливань, хімічні реакції, метеорологічні явища, зміна популяції у рослин та тварин, турбулентність, рух планет і т. ін. Кожна точка простору з часом описує деяку траєкторію, можливо, дуже складно влаштовану. Атрактором називають множину до якої з плином часу максимально близько підходять траєкторії руху точок. Багато хаотичних процесів є атракторами, оскільки зосереджені в певній області простору. Більше того, якщо траєкторії трішки збурити, тобто змістити точку динамічної системи, то траєкторія не перестане притягуватись до атрактора. Ця властивість була сформульована, коли Стівен Смейл розробив дискретну динамічну систему, що отримала назву «підкови Смейла» (див. рис. 1). Дана система розглядається як певний механізм перетворення початкових даних за обраним правилом. Дане відображення бере квадрат розміром σ , рівномірно стискає його горизонтально на величину меншу ніж $\frac{1}{2}$ та рівномірно розтягує вертикально з коефіцієнтом більшим ніж 2 так, що утворюється довга і вузька смужка. Далі отримана смужка деформується так, що приймає форму підкови та накладається на початкову область таким чином, що півколо згину $(1 - f)$ залишається поза цією областю. Частина початкових умов, що утворюють траєкторії, які не залишають початковий квадрат після n відображень становить f^n . При $n \rightarrow \infty$, майже всі початкові умови залишають початковий квадрат.

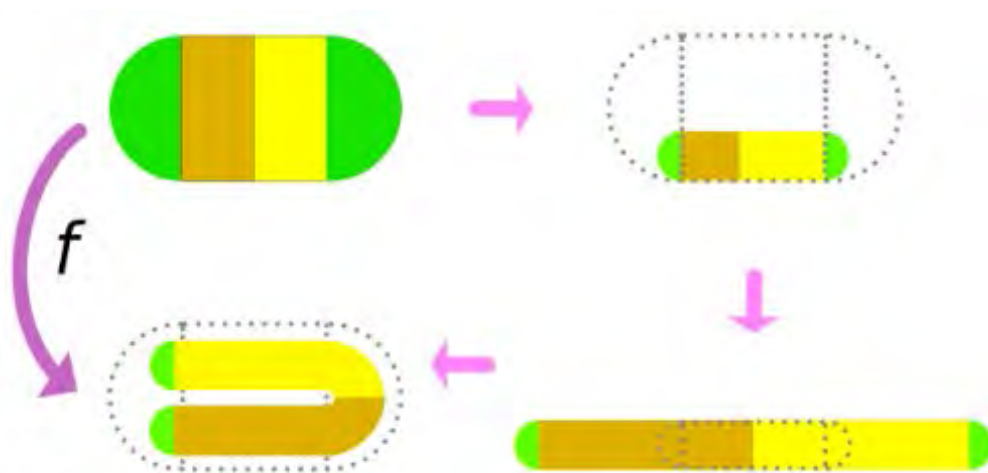


Рисунок 1. Умовна схема утворення підкови Смейла

Виявилось, що атрактор цієї системи з одного боку складно влаштований, а з іншого боку невеликі коливання систему не ламають.

Атрактор Лоренца – найбільш відома динамічна система в теорії хаосу, що використовується для опису різноманітних фізичних та технічних процесів. Перше згадування атрактора наводиться 1963 року в роботах Е. Лоренца, який займався моделюванням атмосферних явищ. Атрактор Лоренца це тривимірна динамічна система нелінійних диференціальних рівнянь першого порядку:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \sigma(y - x) \\ \frac{dy}{dt} = x(r - z) - y \\ \frac{dz}{dt} = xy - bz \end{cases} \quad (1)$$

Дана динамічна система описує поведінку таких фізичних процесів: модель одномодового лазера; конвекція в замкнутій петлі і пласкому шарі; обертання водяного колеса; гармонійний осцилятор з інерційною нелінійністю; завихрення хмарних мас і т. ін. Реалізувати візуалізацію даного атрактора можна за допомогою середовища *MATLAB* [4] склавши схему наведену на рис. 2.

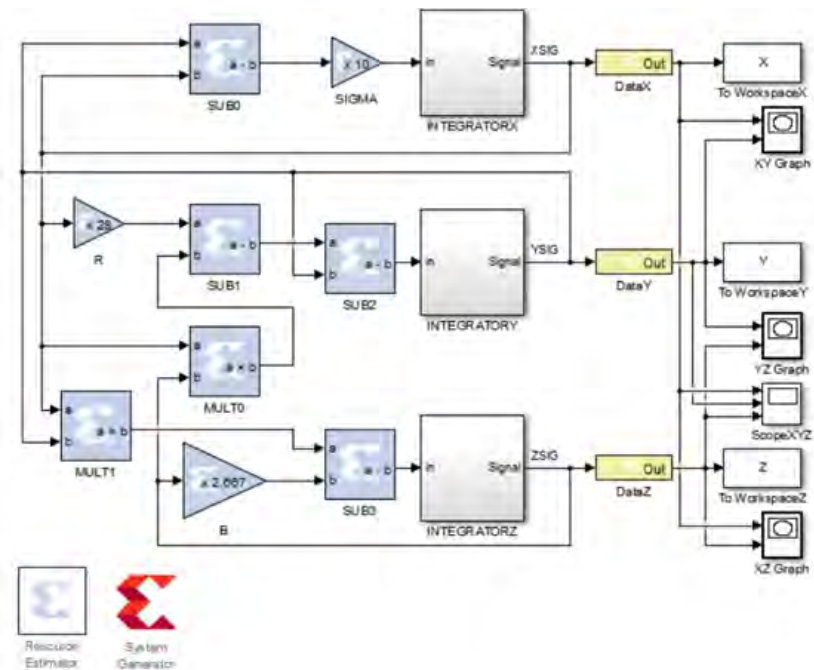


Рисунок 2. Система атрактора Лоренца в середовищі *MATLAB*

Зображення атрактора Лоренца в тривимірному просторі подану на рис. 3.

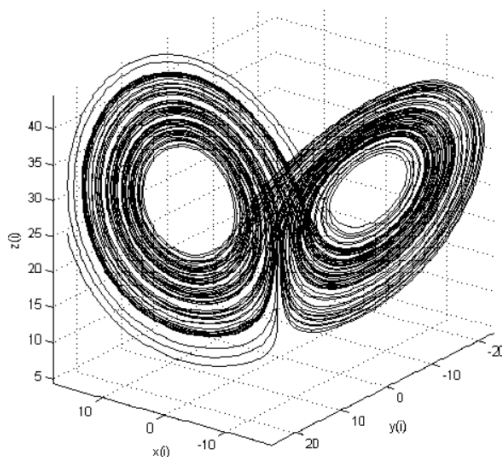


Рисунок 3. Атрактор Лоренца в тривимірному просторі

Іншим відомим аттрактором є аттрактор Реслера, характерною особливістю якого є наявність граничної точки прояву хаотичних чи періодичних властивостей. Цей аттрактор застосовують для описів потоків рідини, поведінки різних хімічних реакцій та молекулярних процесів. За певних параметрів динамічної системи коливання перестають бути періодичними і виникають хаотичні коливання. Система Реслера описується диференціальними рівняннями:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -y - z \\ \frac{dy}{dt} = x + ay \\ \frac{dz}{dt} = b + z(x - c) \end{cases} \quad (2)$$

Для візуалізації атрактора Реслера скористаємося середовищем *MATLAB* (рис. 4)

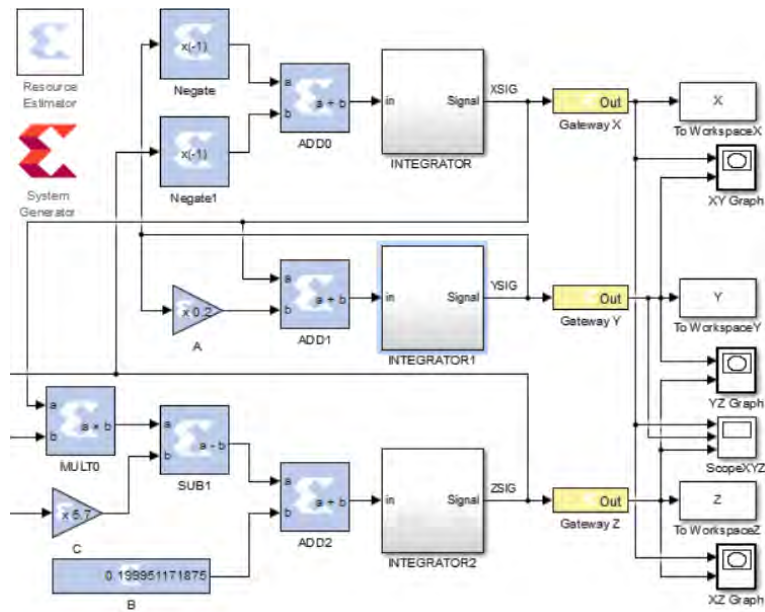


Рисунок 4. Система атрактора Реслера в середовищі *MATLAB*

Тривимірну модель атрактора Реслера зображено на рис. 5. Слід відмітити, що динамічні системи можуть формувати більше ніж один атрактор. Невеликі зміни ще не вказують на зміну атрактора. Однак можливі зміни початкових умов, наслідком яких є перехід від одного атрактора до іншого.

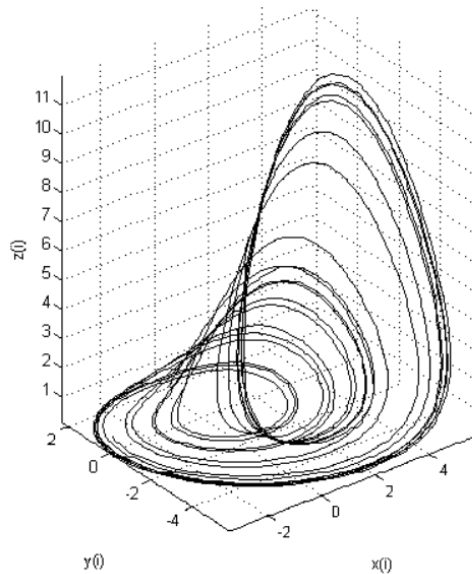


Рисунок 5. Тривимірна модель атрактора Реслера

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gleick James Chaos. Making a new science. – New York: Open Road, 1997.– 368 p
2. Devaney, Robert L. (2003). An Introduction to Chaotic Dynamical Systems. Studies in Nonlinearity. Westview Press. [ISBN 978-0813340852](https://doi.org/10.1002/9780813340852).
3. Сугаков В. Й. Основи синергетики. – К.: Обереги, 2001. – 287 с.
4. Гоблик Н. М. *MATLAB* в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум / Н. М. Гоблик, В. В. Гоблик– Львів: Львівська політехніка, 2020. – 192 с.

Мінаєв Вадим Павлович, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учень 11 класу, vadyminnaev.2000@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Minayev Vadim P., communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, vadyminnaev.2000@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГРИ-ГОЛОВОЛОМКИ ХАНОЙСЬКА ВЕЖА

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Важливу роль у розвитку і вдосконаленні логічного мислення відводять головоломкам. Ці ігри вимагають проявити винахідливість, кмітливість, вміння критично оцінити умови або постановку питання. З давніх часів розв'язування головоломок призводило до виникнення нових ідей та математичних підходів. В даній роботі розглянуто різні підходи до розв'язування гри-головоломки Ханойська вежа, зокрема розглянуто можливість використання теорії графів та двійкової системи числення.

Ключові слова: логічне мислення, ханойська вежа, граф, фрактальний трикутник.

Abstract

Puzzles play an important role in the development and improvement of logical thinking. These games require ingenuity, cleverness, the ability to critically evaluate the conditions or the formulation of the question. Since ancient times, solving puzzles has led to new ideas and mathematical approaches. In this paper, various approaches to solving the puzzle game Tower of Hanoi are considered, in particular, the possibility of using graph theory and the binary number system is considered.

Key words: logical thinking, Hanoi tower, graph, fractal triangle.

Вступ

Розум, свідомість та мислення визначають унікальність людини та складають основи логіки. Вміння логічно мислити дозволяє знайти найбільш простий і безпечний вихід з проблемної ситуації, уникати помилок (як професійних, так і життєвих), грамотно викладати свої думки і т. ін. При цьому слід зауважити, що логічне мислення може розвинути та вдосконалити будь-хто. Важливу роль у цьому вдосконаленні відводять головоломкам – іграм, що вимагають проявити винахідливість, кмітливість, оригінальність мислення та вміння критично оцінити умови або постановку питання. Головоломки використовували ще з давніх часів і, досить часто, розв'язування головоломок призводило до виникнення нових ідей або математичних підходів. До головоломок «з історією» відноситься головоломка Ханойська вежа [1, 2].

Головоломку Ханойська вежа розробив французький математик Едуард Люка, який презентував її в 1883 році [3]. Анонсована легенда про великий храм Варнасі, де під куполом, що символізує центр світу, знаходиться бронзовий диск, а на ньому закріплені три алмазних стрижні, за допомогою яких відбувається відлік часу до кінця світу, була придумана Люка з метою зацікавлення публіки. Як було написано на оригінальній упаковці, головоломку привіз з Тонкіна професор Н. Клаус з Сіама, мандарин коледжу Лі Су Цян. Але і це виявилось грою слів, анаграмою зі слів «Люка з Дам'єна, зі школи Сан-Луї», де він викладав.

В класичній версії гра складається з підставки з трьома стрижнями, на кожен з яких нанизано певну кількість дисків різного розміру, від більшого знизу до меншого зверху. Гра полягає в тому, щоб перемістити диски з одного стрижня на інший, не порушуючи такі правила:

- за один хід можна перемістити тільки один диск;
- не можна переміщувати диск на сусідній стрижень, якщо на ньому є диск меншого розміру.

Коли дисків мало, гра здається простою. Але із збільшенням кількості дисків зростає і кількість кроків для розв'язування та ускладнюється сама гра.

Результати дослідження

Постає питання у скільки кроків розв'язується головоломка. Припустимо, що в нас на стрижень нанизано три диски. Тоді

- переміщуємо маленький диск на стрижень С (див. рис. 1);
- другим рухом переміщуємо середній диск на стрижень В;
- третім рухом переміщуємо маленький диск на стрижень В;
- переміщуємо великий диск на стрижень С;
- п'ятим рухом переміщуємо маленький диск на стрижень А;
- переміщуємо середній диск на стрижень С;
- сьомим рухом переносимо маленький диск на стрижень С.

Таким чином, розв'язування становить сім кроків.

Очевидно, що процес розв'язування ділиться на три частини. Спочатку переноситься башта з двох дисків зі стрижня А на стрижень В. Потім переміщуємо великий диск зі стрижня А на стрижень С, і насамкінець, також намагаючись максимально скоротити кількість кроків, зі стрижня В на стрижень С переноситься башта з двох дисків.

Аналогічним чином розв'язується і Ханойська вежа з чотирьох дисків. Спочатку три верхніх переміщують на стрижень В, а потім великий – з А на С, в кінці три диски, що залишилися, переміщуємо з В на С. Тут потрібно $7+1+7=15$ кроків.

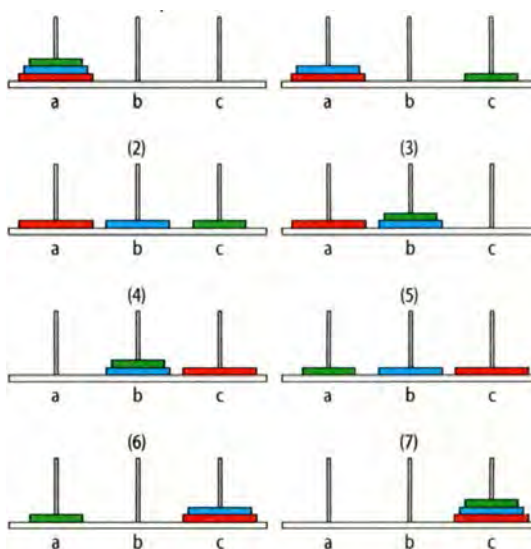


Рисунок 1. Кроки розв'язування головоломки

Таблиця 1 демонструє мінімальну кількість кроків, необхідну для розв'язання головоломки в залежності від кількості дисків, що приймають участь у грі.

Таблиця 1. Залежність мінімальної кількості кроків від кількості дисків

Кількість дисків	Мінімальна кількість кроків
1	$1 = 2^1 - 1$
2	$1 + 1 + 1 = 2^2 - 1$
3	$3 + 1 + 3 = 2^3 - 1$
4	$7 + 1 + 7 = 2^4 - 1$
...	...
8	$127 + 1 + 127 = 2^8 - 1$
...	...
10	$1023 = 2^{10} - 1$
...	...

64	$18446744073709551615 = 2^{64} - 1$
...	...

У світі ігор-головоломок багато задач можна формалізувати у вигляді графів [4] та застосовувати для їх розв'язування відомі інструменти з теорії графів. Щоб побудувати граф до гри Ханойська вежа, потрібно співвіднести одну точку з кожною можливою позицією. Якщо хід дозволений правилами гри, дві точки з'єднують стрілкою. Якщо рух незворотній, то стрілка буде спрямована в одну сторону, якщо зворотній (дозволений), то стрілка буде подвійною. Ключ до розгадки полягає в тому, щоб знайти шлях від початкової точки до кінцевої. Якщо такого шляху не існує, то головоломка не має розв'язку (див. рис. 2).

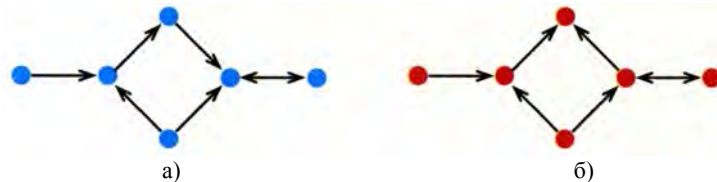


Рисунок 2. Загальний вигляд графу, коли головоломка: а) має розв'язок; б) немає розв'язку

У випадку із Ханойською вежею можна помітити, що кожна конфігурація приєднує до себе окрім точки ще й впорядковану послідовність чисел, кількість яких дорівнює кількості дисків. Реалізувати це можна так. Спочатку занумеруємо стрижні від 1 до 3. Наприклад, лівий стрижень отримує номер 1, середній – 2, правий – 3. Потім до кожної конфігурації долучаємо ряд чисел: перше число – номер стрижня, на який нанизують малий диск; друге – номер стрижня, на який нанизано диск наступного розміру і т.д. Так, наприклад, послідовність (1, 2, 3, 2) задає таку конфігурацію чотирьох дисків: на першому стрижні найменший диск, на другому стрижні диск найбільший та наступний за розміром від найменшого, на третьому стрижні третій за розміром від найменшого диск.

Для Ханойської вежі з двох дисків є дев'ять можливих конфігурацій (рис. 3а), для трьох дисків існує 27 конфігурацій (див. рис. 3б)

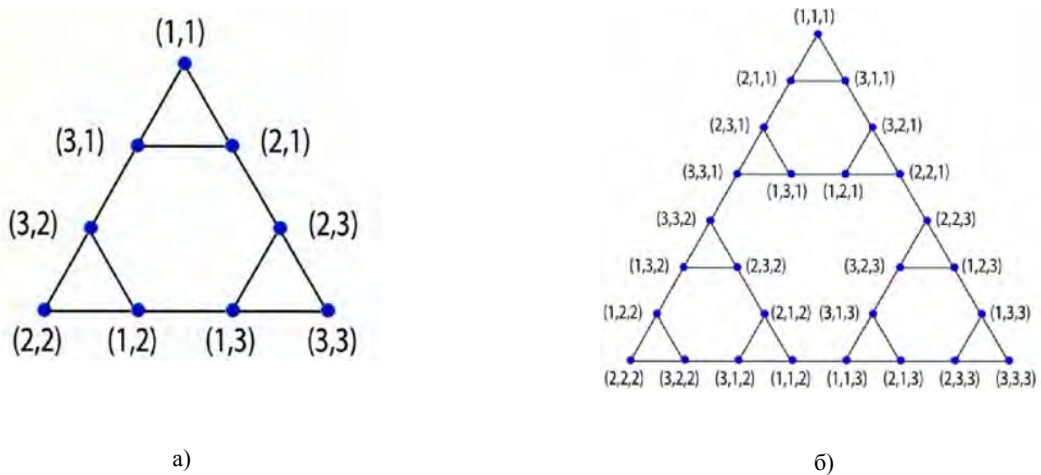


Рисунок 3. Граф, побудований для головоломки Ханойська вежа: а) для двох дисків, б) для трьох дисків.

Зображуючи ребра графу Ханойської вежі можна помітити, що вони нагадують фрактальний трикутник – утворення трикутників меншого розміру всередині більшого (рис. 4)



Рисунок 4. Фрактальний трикутник

Послідовно нумеруючи 1, 2, 3, 4 і т. д. від меншого до більшого, кожен крок в грі можна подати одним номером – номер диску, що зараз в грі. Таким чином, сім кроків за гри трьома дисками можна подати як послідовність таких номерів: 1, 2, 1, 3, 1, 2, 1. Запишемо можливі номери у двійковій системі числення у зростаючому порядку. Можна помітити, що між двійковим числом та наступним за ним завжди є ще одне число від 0 до 1 в довільній з трьох позицій (див. табл. 2)

Таблиця 2 Застосування двійкової системи числення до ілюстрації розв'язку Ханойської вежі

Число в десятковій системі	Число в двійковій системі	Позиція, яку займає число від 0 до 1
0	000	
1	001	1
2	010	2
3	011	1
4	100	3
5	101	1
6	110	2
7	111	1

Правий стовпчик таблиці є послідовністю ходів в грі. Цей зв'язок з двійковою системою працює не залежно від кількості дисків у грі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ivan Moscovich, 1000 playthinks: puzzles, paradoxes, illusions & games, Workman Pub., 2001.
2. Личковський Е. І. Вища математика. Теорія наукових досліджень у фармації та медицині: підручник /Е. І. Личковський, П. Л. Свердан. – К.: Знання, 2021. – 476 с.
3. Petković, Miodrag (2009). Famous Puzzles of Great Mathematicians. AMS Bookstore. p. 197.
4. Капітонова Ю. В. Основи дискретної математики. Підручник /Ю. В. Капітонова, С. Л. Кривий, О. А. Летичевський, Г. М. Луцький, М. К. Печурін. – К.: НАУКОВА ДУМКА, 2002. – 580 с.

Туревич Владислав Костянтинович, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учень 11 класу, vladturevic547@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Turevich Vladislav K., communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, vladturevic547@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КНИГИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Виконано дослідження інструментів створення електронної книги. Різноманітні підходи та інтернет-сервіси дозволяють створювати електронну книгу за допомогою спеціальних інструментів форматування, а також розробляти спеціальні сервіси для створення та використання електронних книг з врахуванням особливостей освітнього процесу, потреб здобувачів, відповідності спеціальності. Отримані рекомендації для розвитку сервісу електронної книги в системі JetIQ VNTU.

Ключові слова: система управління навчанням, електронна книга, електронні посилання, мікрокомпонентна структура.

Abstract. The study of tools for creating an e-book was carried out. Various approaches and Internet services for creating an e-book are considered. Requirements for special services and formatting tools for creating and using e-books have been developed. The specifics of the educational process and the needs of students of various specialties are determined. Received recommendations for the development of the e-book service in the JetIQ VNTU system.

Keywords: learning management system, electronic book, electronic links, micro-component structure.

Актуальність використання електронних ресурсів не зменшується з часом. На жаль, розвиток змішаного навчання в синхронному та асинхронному режимі прискорили обставини епідемій та війни. Здобувачі освіти повинні мати всі електронні матеріали для навчання відповідно до освітніх програм та працювати з ними як разом з викладачем та іншими студентами, так і самотійно. Саме для цього використовуються сервіси, які можна об'єднати під назвами «Електронні ресурси та «Електронна книга» [1; 2]. Серед відомих сервісів створення та використання електронних книг можна виділити такі [3]:

FlipSnack – онлайн сервіс для створення та публікації книги як в форматі pdf, так і в форматі Flash

Epubbud – сервіс для створення власних електронних книг та ілюстрацій.

Bookemon – спеціальний редактор створення електронної книги.

Shasoft eBook – сервіс для створення мобільних версій з підтримкою java.

В системах управління навчанням Moodle, JetIQ VNTU є спеціальні сервіси створення та публікації електронних книг. Середовища Microsoft Office 365, Google Workspace for Education мають набір спеціальних інструментів для створення електронних ресурсів [4;5].

Електронна книга – це електронний ресурс (опубліковані в мережі посібник, підручник, наукові та інші публікації) з обов'язковими елементами - текстом, зображеннями, посиланнями на відповідні розділи та терміни, глосарієм. Додатковими елементами можуть бути вбудовані тести, симулятори, інтерактивні чати тощо.

Сервіс створення електронної книги містить режими редагування, публікування та перегляду. Додатковими елементами сервісу можуть бути вбудовані мікросервіси тестування, симуляції, допомоги здобувачу, зв'язку з автором або викладачем.

В закладах освіти викладачі публікують такі основні види навчальних традиційних та електронних ресурсів – навчальний посібник, підручник, практикум, методичні вказівки. Наукові публікації в форматі монографії, збірника наукових праць також можуть бути створені та опубліковані за допомогою сервісу створення та використання електронної книги.

Всі методичні вимоги до названих публікацій повинні бути виконані викладачем відповідно до національних стандартів та вимог його навчального закладу. Крім того, потрібно визначити методику та сценарій використання електронної книги

Визначимо основні режими роботи в середовищі електронної книги на прикладі сервісу Jetbook VNTU:

1. Створення заголовку та основних розділів .
2. Збереження на сервері зображень, які будуть використані в тексті.
3. Посилання на розділи.
4. Формування глосарію за кореневими визначеннями основних термінів за допомогою спеціальних посилань
5. Перегляд книги для редагування та тестування.
6. Публікування книги в системі управління навчанням.
7. Збереження книги на окремий електронний носій.
8. Створення посилання на електронну книгу в навігаторі дисципліни.

Такий електронний ресурс використовується як базовий елемент навігатора дисципліни. Посилання на розділи можуть бути представлені в навігаторі за окремими темами. А в самій електронній книзі можуть бути посилання на тести з дисципліни, спеціальні симулятори, презентації, програму тощо.

Тобто електронна книга є базовим елементом навчальних ресурсів дисципліни, яка використовується викладачем та здобувачами для синхронного та асинхронного навчання. Такий електронний ресурс працює як вбудований сервіс системи управління навчанням, а також як самостійний електронний ресурс, що може бути розташований на диску з доступом здобувачів спеціальностей та всіх бажаючих. Створена за правилами електронна книга, яка має посилання, глосарій, відформатовані розділи може бути зареєстрована за авторським свідоцтвом та використовуватись автором не тільки в освітньому процесі.

Переваги використання вбудованого сервісу в системі управління навчанням:

1. Швидкі посилання на рівні види електронних ресурсів за темами книги.
2. Робота в єдиному освітньому електронному середовищі.
3. Швидкий та офіційний зв'язок з викладачем та кафедрою.
4. Ефективні інструменти для оновлення та доповнення змістовного контенту.

Недоліки:

1. Обмежений перелік функцій.
2. Залежність від доступу в систему управління навчанням, якщо викладач не зберігає електронну книгу в резервному сховищі.

Розвиток мікросервісів електронної книги повинен базуватись на таких напрямках:

1. Підтримка інклюзивної освіти.
2. Створення та використання готових елементів штучного інтелекту для роботи з електронною книгою.
3. Розвиток вбудованих мікросервісів для підвищення якості навчання, особливостей самостійної роботи студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Все про електронну книгу та підручник URL: <https://www.sites.google.com/site/vseproeknigutaepidrucnik/servisi>
2. Колос К. Р. Google Sites (Сайти) як засіб узагальнення професійного досвіду педагогічного працівника : практичний посібник. Житомир : Видавництво «О. О. Євенок», 2016. – 99 с.
3. Magic bookТема 8 Сервіси для створення інтерактивних та електронних книг URL: <http://diagnost.pto.org.ua/index.php/item/78-tem8-cilk>
4. IT в освіті. Як створити лекцію з ресурсом «Книга» URL: http://mokriev.blogspot.com/2014/04/blog-post_14.htmlMoodle
5. Редактор електронних книг URL: <https://wiki.vntu.edu.ua/uk>

Коваленко Олена Олексіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ok@vntu.edu.ua

Барчук Наталія Євгенівна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Власенко Данило Володимирович, група ІКН-21мс, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації

Olena Kovalenko, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ok@vntu.edu.ua

Nataliya Barchuk, assistant of the software department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Danylo Vlasenko, group 1KN-21ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ТА ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ КНИГИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначені особливості використання сервісів та веб=програмування для створення електронної книги. Запропонована мікрокомпонентна модель редактору електронної книги з використанням методології smart..

Ключові слова: система управління навчанням, електронна книга, редактор електронної книги, веб-програмування, smart-книга.

Abstract *Specific features of using services and web programming to create an e-book are defined. A micro-component model of the e-book editor using the smart methodology is proposed.*

Keywords: learning management system, e-book, e-book editor, web programming, smart-book.

Велика кількість різноманітних сервісів створення та публікації електронних книг дозволяє авторам формувати власні електронні ресурси в різних форматах та використовувати їх на різних платформах [1; 2]. Різноманітні сервіси – FlipSnack, Epubbud, Bookemon, Shasoft eBook та вбудовані модулі електронних книг систем управління навчання та спеціальних середовищ для освіти - Moodle, JetIQ VNTU, Microsoft Office 365, Google Workspace for Education – дозволяють працювати в режимах створення, редагування та публікації електронної книги [3, 4,5].

Термін «електронна книга» вже давно активно використовується як загальний термін для електронних ресурсів таких видів як електронні посібники, підручники, практикуми, монографії, збірники наукових праць тощо.

Особливостями електронних книг є їх форматування, використання посилань, спеціальна верстка, робота із зображеннями, вбудовані спеціальні елементи відстеження активності автора та користувачів тощо.

Розглянемо основні ситуації при створенні:

1. Є електронна версія підручника в Microsoft Word або/і в Google Docs.
2. Текст, зображення, таблиці, презентації створюються в різних застосунках та є складовими електронної книги.
3. Електронна книга створюється в системі управління навчанням і підключається до курсу змішаного та дистанційного навчання.
4. Електронна книга створюється в спеціальних сервісах.

Серед найпростіших сервісів створення електронної книги в спеціальних освітніх середовищах, можна виділити середовища Microsoft Office 365 та Google Workspace for Education. Обидва середовища мають в своєму складі текстові редактори, які можуть бути використані для створення електронної книги. Алгоритм такого створення аналогічний як для Microsoft Word, так і для Google Docs. Якщо текст і зображення вже є в електронному вигляді, то доцільно запровадити автоматичний зміст з посиланнями та зробити посилання на літературу і глосарій. Після цього зберегти як веб-сторінку і отримати файл з текстом та окрему у теку із зображеннями. Зображення необхідно передивитись, проаналізувати їх якість та відкоригувати за потребою. Якщо електронна книга створюється без готових електронних версій, то доцільно сформувати зміст, написати текст та сформувати всі посилання і зображення. Комплексний електронний посібник буде мати посилання на розрахункові таблиці, презентації лекцій, різноманітні ментальні карти тощо.

Дизайн електронного посібника вибирає автор. Але є спеціальні принципи педагогічного дизайну. Вони стосуються правил створення електронного підручника, методичних розробок, використання спеціальних педагогічних ефектів в дизайні електронної книги, створення ефективного освітнього середовища як в системі управління навчанням, так і в середовищі окремої електронної книги [6]. Педагогічний дизайн – це технологія створення ефективного освітнього середовища у відповідності до потреб здобувачів та особливостей тематики електронних ресурсів.

Серед різноманітних визначень терміну педагогічний дизайн – від впорядкованого процесу розробки до науки про створення технічних вимог щодо створення та запровадження різноманітних інструментів, систем управління навчання, найбільш відповідним є підхід до педагогічного дизайну як технології, яка збалансовано реалізує використання різноманітних технічних та методологічних засобів для створення ефективного освітнього середовища. Масштаб такого середовища може змінюватись від окремої теми дисципліни до загального середовища вивчення дисциплін спеціальності.

Рівні розвитку сервісів створення та запровадження електронної книги можуть бути розділені на такі:

1. Редактор електронної книги або використання текстового редактору для створення електронних книг.
2. Комплексний сервіс із використання різних застосунків – документів, таблиць, презентацій, зображень, посилань на аудіо та відео файли.
3. Комплексний сервіс із використанням різних застосунків та smart-елементів.
4. Вбудований редактор електронної книги в системі управління навчанням
5. Вбудований редактор електронної smart-книги в системі управління навчанням.

Аналіз визначених рівнів розвитку сервісів створення та запровадження електронної книги свідчить про те, що використання веб-програмування доцільно для створення спеціальних smart-елементів. До таких елементів відносяться:

1. Модуль моніторингу діяльності користувача та фіксація точок зупину роботи з електронною книгою, проходження тестів, швидкості читання, кількості завантаження тощо.
2. Модуль виконання практичних завдань з автоматичною перевіркою.
3. Вбудовані мікротести для самоконтролю і доступу для більш складних змістовних матеріалів.
4. Модуль накопичення балів за самостійну роботу з електронною книгою користувачем.
5. Модулі прокторінгу та ідентифікації користувача.
6. Модуль конвертації готової книги в форматі для різних гаджетів.

Всі запропоновані елементи можуть бути найбільш ефективно реалізовані для вбудованих редакторів електронної книги систем управління навчанням з подальшим використанням в цій системі або як окремого сервісу. Реалізація таких модулів може бути виконана за допомогою мов програмування php Javascript.

Визначені особливості дозволяють сформулювати постановку задачі для удосконалення сервісу «Електронна книга» в системі JetIQ VNTU.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Все про електронну книгу та підручник URL: <https://www.sites.google.com/site/vseproeknigutaepidrucnik/servisi>
2. Колос К. Р. Google Sites (Сайти) як засіб узагальнення професійного досвіду педагогічного працівника: практичний посібник. Житомир : Видавництво «О. О. Євенок», 2016. – 99 с.
3. Magic bookТема 8 Сервіси для створення інтерактивних та електронних книг URL: <http://diagnost.pto.org.ua/index.php/item/78-tem8-cilk>
4. IT в освіті. Як створити лекцію з ресурсом «Книга» URL: http://mokriev.blogspot.com/2014/04/blog-post_14.htmlMoodle
5. Редактор електронних книг URL: <https://wiki.vntu.edu.ua/uk>
6. Пономаренко В.С., Пушкар П.І., Андрющенко Т.Ю. та інші. Педагогічний дизайн засобів електронного навчання на робочому місці : монографія : [Електронне видання]. за заг. ред. д-ра екон. наук, професора В. С. Пономаренка, д-ра екон. наук, професора О. І. Пушкаря. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 263 с.

Коваленко Олена Олексіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ok@vntu.edu.ua

Гаврилюк Олена Віталіївна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Власенко Данило Володимирович, група 1KN-21мс, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації

Olena Kovalenko, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, ok@vntu.edu.ua

Olena Havrylyuk, assistant of the software department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Danylo Vlasenko, group 1KN-21ms, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОГО КОДУ ШЛЯХОМ ЛЕКСИЧНОЇ ОБФУСКАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В даній статті проведено аналіз різних видів захисту програмного коду від несанкціонованого дослідження. Запропоновано та розроблено засіб для захисту програмного коду шляхом лексичної обфускації, реалізований мовою програмування Java та досліджено його ефективність.

Ключові слова: захист програмного коду, лексична обфускація, Java

Abstract. This article analyzes the different types of protection of software code from unauthorized research. Was developed a tool for protecting program code by lexical obfuscation, implemented in Java programming language, and investigated its effectiveness.

Keywords: code protection, lexical obfuscation, Java.

Вступ

Сучасний світ не можливо уявити без розробки та використання програмного забезпечення (ПЗ) з метою полегшення життя людству. З розвитком ПЗ все більшої актуальності набуває питання його захисту: від несанкціонованого доступу, дослідження, копіювання, піратства та промислового шпигунства. Існує безліч алгоритмів заплутування, мутації, компресії даних та шифрування, методи утруднення налагодження, дизасемблювання та дослідження, серед яких є метод обфускації – заплутування програмного коду.

Отже, метою роботи є розробка засобу для захисту програмного коду від статичного дослідження шляхом здійснення лексичної обфускації та аналіз його ефективності.

Результати дослідження

Обфускація – це один з методів захисту програмного коду, який дозволяє ускладнити процес реверсивної інженерії. Метод полягає в навмисному додаванні неоднозначної, заплутаної або оманливої інформації задля створення труднощів при дослідженні [1]. Основними умовами, яким повинен відповідати обфускований код, є збереження його функціональності та істотне ускладнення аналізу.

Обфускація може здійснюватись на двох рівнях: вищому та нижчому. На нижчому рівні здійснюється обфускація асемблерного коду, або безпосередньо двійкового коду програми. Цей процес є доволі клопітким, і вимагає врахування особливостей роботи більшості процесорів. Вищий рівень – це здійснення процесу обфускації над вихідним кодом програми, написаної мовою високого рівня [2]. Оскільки більшою популярністю користуються мови програмування високого рівня, то спрямувати всю увагу варто на них.

Обфускація буває декількох видів: лексична (символьна), обфускація даних та графа потоку керування. Лексична обфускація полягає в наступному: код програми повинен стати нечитабельним та менш інформативним. Саме тому для реалізації лексичної обфускації частіше всього використовують символну обфускацію – заміну імен змінних, масивів, функцій, методів, класів на набір випадкових символів, імена, що міняють сенс змінних, об'єктів, класів, або їх порядкову нумерацію. Крім того, в комплексі з символною обфускацією використовують зміну розміщення блоків програми (методів та функцій, де їх розташування в коді не відіграє ніякого значення) та додавання сміттєвих операцій [3].

За декілька останніх десятиліть було створено досить велику кількість програмних засобів для здійснення обфускації – обфускаторів (наприклад, NET Reactor, Babel, BitHelmet, SilSecure, Desa Ware та інші). Основними їх недоліками є занадто висока ціна, що не завжди виправдовує себе, або ж їх занадто низька якість, яка або псує програмний код, унеможливаючи його подальше виконання, або ж взагалі майже нічого не змінює внаслідок обфускації.

Розглянемо перелік дій, що в сукупності являють собою лексичну обфускацію:

- додавання сміттєвих операцій;

- видалення необов'язкових конструкцій мови програмування. Це – коментарі (однорядкові та багаторядкові), зайві пробіли та всі відступи;
- заміна імен ідентифікаторів на випадкові набори символів/порядкові номери.

Для реалізації лексичної обфускації розроблено власний програмний засіб. Розглянемо алгоритм реалізації обфускації, використаний у цьому засобі (рис. 1).

Першим кроком розробленого алгоритму є видалення коментарів, оскільки вони є необов'язковими конструкціями, ш їх наявність, ймовірно всього, допоможе зловмиснику в аналізі коду, а видалення не вплине на виконувальність програмного коду. Крім того, за видалення коментарів, обфускація буде проводитись ефективніше.

Наступним є додавання сміттєвих операцій, а саме фрагментів недосяжного коду, наявність якого не впливає на виконання програмного коду, але впливає на емоційний стан зловмисника. В якості недосяжного коду спеціально розроблені функції програмного засобу випадковим чином додають в текст методи, що здійснюють різні математичні операції та вирішують деякі задачі (транспонування матриць, їх множення, операції з рядами Тейлора та ін.).

Третім кроком є перейменування змінних, методів та класів. Це відбувається за рахунок заміни найменувань випадковим набором символів. Одним із варіантів реалізації даного кроку є заміна найменувань на порядкові номери, іншим же є заміна їх на безглузді найменування – обидва варіанти є гіршими за перший, оскільки велика кількість наборів випадкових символів мають сильніший вплив на дезорієнтацію зловмисника.



Рисунок 1 – Схема реалізації лексичної обфускації

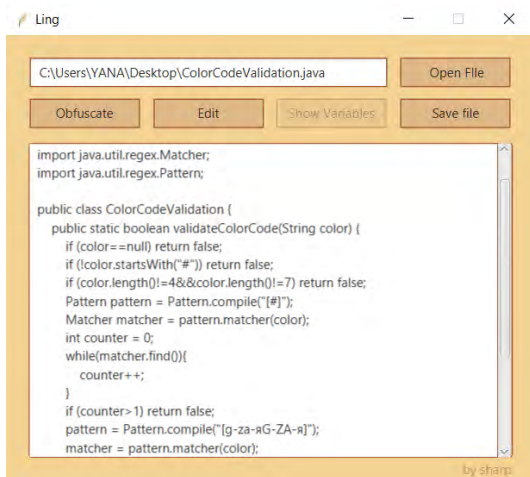


Рисунок 2 – Вигляд вікна реалізації обфускації

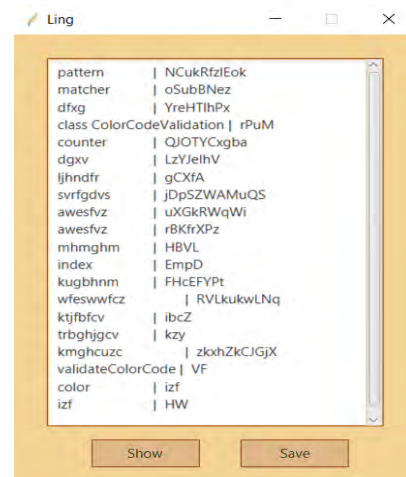


Рисунок 3 – Вікно виведення найменувань змінних

Видалення зайвих пробілів доцільніше реалізовувати останнім кроком, вже після здійснення всіх попередніх змін, оскільки в такому разі програмна реалізація буде значно легшою.

В результаті виконання вищевказаних кроків, програмний код набуває вигляду, який неможливо зрозуміти, або на його аналіз знадобиться занадто багато часу (рис. 4).

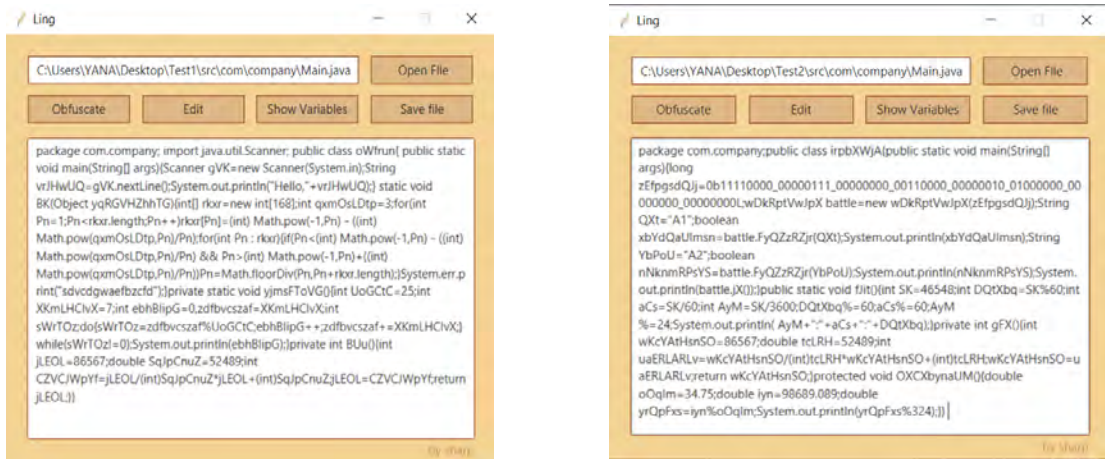


Рисунок 4 – Результат обфускації програмного коду двох різних програм

Оскільки однією із найпопулярніших мов програмування є Java, і оскільки вона має в наявності такі класи, як String та StringBuilder, зручні для реалізації роботи з текстовими даними, то реалізацію програмного засобу здійснено саме мовою Java. Програмним середовищем обрано середовище IntelliJ IDEA та середовище SceneBuilder для реалізації інтерфейсної частини.

Для аналізу стійкості даного захисту було використано декомпілятор Procyon.

```

package com.company;

import java.math.BigInteger;

public class wKRpTvwjPjX
{
    private final long OehMaDaIZQq;
    private long vNuFVVKJ;

    public wKRpTvwjPjX(final long OehMaDaIZQq) {
        this.vNuFVVKJ = 0L;
        this.OehMaDaIZQq = OehMaDaIZQq;
    }

    public boolean FyQzrZj=(final String cBKMPsxta) {
        final int jTzdpRnQ = this.sqA(cBKMPsxta);
        final int EBmyfF = 64 - jTzdpRnQ;
        String BNSXrggXkIa = "1";
        for (int i = 1; i < EBmyfF; ++i) {
            BNSXrggXkIa = invokedynamic(makeConcatWithConstants:(Ljava/lang/String;Ljava/lang/String;, BNSXrggXkIa);
        }
        final long cBKMPsxtal = E1rBxrkHA(BNSXrggXkIa, 2);
        this.vNuFVVKJ |= cBKMPsxtal;
        String jX = Long.toString(this.OehMaDaIZQq);
        if (jX.length() < 64) {
            for (int j = 0; j < 64 - jX.length(); jX = invokedynamic(makeConcatWithConstants:(Ljava/lang/String;Ljava/lang/String;, jX), ++j) {}
        }
        return Character.toString(jX.charAt(jTzdpRnQ)).equals("1");
    }
}

```

Рисунок 5 – Фрагмент коду, отриманого декомпілятором

Декомпілятор повернув обфускованому коду читабельний вигляд, проте ідентифікатори залишились незмінними, тобто безглуздими наборами символів (рис. 3.12).

Крім того, як компілятор при створенні jar-файлу, так і декомпілятор, не видалили недосяжний код, що є значною перевагою при захисті (рис. 3.13)

Висновки

В результаті виконання роботи розроблено програмний засіб, що реалізує захист програмного коду від статичного дослідження програмного коду шляхом лексичної обфускації. Застосунок було розроблено мовою Java та використано програмні середовища IntelliJ IDEA та Scene Builder.

Засіб протестовано на правильність здійснення обфускації та досліджено якість захисту програмного коду шляхом лексичної обфускації. За допомогою декомпіляції можна подолати лише деякі методи даного способу захисту: програмний код знову набуває читабельного вигляду, проте найменування змінних, методів та класів залишаються не зміненими, що все одно достатньо ускладнює аналіз коду зловмисником.

Отже, з метою захисту програмного коду не варто використовувати лише лексичну обфускацію. Потрібно використовувати комплексний захист – звертатись до шифрування, пакування або інших методів обфускації, таких, як обфускація даних та графа потоку керування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Finn Brunton, Helen Nissenbaum *Obfuscation: a user's guide for privacy and protest*. Gildan Media, LLC, 2015. 123 p.
2. Каплун В. А., Дмитришин О. В., Баришев Ю. В. *Захист програмного забезпечення. Частина 2 : навчальний посібник*. Вінниця : ВНТУ, 2014. 105 с.
3. Коробейников А.Г., Кутузов И.М. Обфускация сокрытия вызовов при помощи инструкции `invokedynamic` // *Кибернетика и программирование*. – 2016. – № 5. – С. 33 - 37. DOI: 10.7256/2306-4196.2016.5.18686 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=18686.

Насталенко Яна Іванівна – студентка групи ІБС-19Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sof8013@gmail.com.

Nastalenko Yana I.— Department of Information Technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : sof8013@gmail.com.

ОСОБЛИВОСТІ КІБЕРЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В статті акцентовано увагу на актуальності проблеми кіберзахисту підприємств критичної інфраструктури у період війни. Розглянуто особливості інформаційної безпеки вказаних підприємств. Наголошено на необхідності запровадження надійних засобів контролю безпеки підприємств критичної інфраструктури, а також впровадження міжнародних стандартів і врахування передового досвіду.

Ключові слова. Підприємства критичної інфраструктури, кіберзахист, інформаційна безпека, кібератака.

Abstract. The article focuses on the relevance of the problem of cyber protection of critical infrastructure enterprises during the war. The peculiarities of information security of the specified enterprises are considered. It was emphasized the need to introduce reliable means of monitoring the safety of critical infrastructure enterprises, as well as the implementation of international standards and consideration of best practices.

Keywords. Enterprises of critical infrastructure, cyber protection, information security, cyber-attack.

Нині питання безпеки інформаційних ресурсів, технологій захисту інформації є досить важливим. Особливої актуальності проблеми кіберзахисту набувають у військовий період, коли на інформаційні ресурси країни щоденно здійснюється сотні атак. Кібербезпека є критичною проблемою для організацій будь-якого розміру та типу. Із зростанням залежності від технологій та Інтернету загроза кібератак стає більшою, ніж будь-коли. Найбільшу зацікавленість ворог проявляє до об'єктів критичної інфраструктури: застосовуються як фізичні атаки ракетами та дронами, так і кібератаки.

Загальна кількість кібератак за 9 місяців війни складає понад 1 200 000 випадків. Кількість DDoS-атак на сайти ключових енергетичних компаній і Міністерства – більше 50, для порівняння з початку фіксації такого типу атак з 2019 року їх було тільки 5. Україна щодня набуває нового унікального досвіду у протидії кіберзагрозам, і після перемоги у війні з Росією буде готова розкрити всі деталі щодо інструментарію хакерських атак, які використовує агресор. Динаміка та інтенсивність блокування тих чи інших ресурсів кіберспеціалістами збільшилася в сотні разів та за час війни досягла цифри +20 000 [1].

Проблеми кіберзахисту підприємств, організацій розглянуто у працях багатьох вітчизняних та зарубіжних дослідників, зокрема П. Жаркова, Р. Калюжного, Б. Кормич, Н. Ткачук та інших. Проте в умовах війни це питання потребує постійного удосконалення, зокрема, посиленої уваги потребують питання кіберзахисту об'єктів критичної інфраструктури. Розглянемо особливості розв'язання вказаного питання.

Відповідно до чинного законодавства, об'єктами критичної інфраструктури є підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, діяльність яких безпосередньо пов'язана з технологічними процесами та/або наданням послуг, що мають велике значення для економіки та промисловості, функціонування суспільства та безпеки населення, виведення з ладу або порушення функціонування яких може справити негативний вплив на стан національної безпеки і оборони України, навколишнього природного середовища, заподіяти майнову шкоду та/або становити загрозу для життя і здоров'я людей [2]. Отже, об'єкти критичної інфраструктури – електростанції, водоочисні споруди, транспортні системи, які необхідні для функціонування суспільства. Проте ці об'єкти також є серйозною мішенню для кібератак у період війни, оскільки порушення їх роботи може мати серйозні наслідки для громадського здоров'я, безпеки загалом та економічної безпеки. Як наслідок, інформаційний захист об'єктів критичної інфраструктури є критичною проблемою для країн, їх урядів, організацій, окремих осіб, особливо у військовий період.

19 червня 2019 р. вийшла постанова кабінету міністрів України №м 518 «Про затвердження Загальних вимог до кіберзахисту об'єктів критичної інфраструктури», в якій передбачається, що

кіберзахист об'єкта критичної інфраструктури забезпечується шляхом впровадження на об'єкті критичної інформаційної інфраструктури комплексної системи захисту інформації. Об'єкт критичної інфраструктури повинен мати у своєму складі підрозділ або посадову особу з інформаційної безпеки, що відповідають за політику інформаційної безпеки, прийняту на об'єкті критичної інфраструктури, та контроль за її дотриманням. На об'єкті критичної інфраструктури повинно бути затверджено політику управління ризиками інформаційної безпеки і методику їх оцінювання та оброблення. В додатку до вказаної постанови сформульовано вимоги щодо ідентифікації та автентифікації користувачів та адміністраторів об'єкта критичної інформаційної інфраструктури, реєстрації подій компонентами об'єкта критичної інформаційної інфраструктури та їх періодичний аудит, забезпечення мережевого захисту компонентів та інформаційних ресурсів об'єкта критичної інформаційної інфраструктури, умов використання програмного та апаратного забезпечення об'єкта критичної інформаційної інфраструктури [3].

Як відмічають науковці, на сьогодні єдиний перелік об'єктів критичної інфраструктури в Україні відсутній, а захист об'єктів, які згідно із світовою практикою відносять до категорії "критичної інфраструктури", регламентується численними нормативно-правовими актами, що носять переважно відомчий характер.

Одна з головних проблем, з якою стикаються державні підприємства, коли йдеться про кіберзахист, полягає в величезному обсязі та різноманітності даних, які вони зберігають. Це може включати конфіденційну інформацію, особисті дані співробітників і клієнтів, а також інтелектуальну власність і комерційну таємницю. Як наслідок, на таких підприємствах повинні бути надійні стратегії захисту інформації, щоб захистити ці дані від несанкціонованого доступу, використання або розголошення.

Однією з базових проблем захисту об'єктів критичної інфраструктури є інтеграція систем інформаційних технологій (ІТ) і операційних технологій (ОТ). У той час як ІТ-системи призначені для підтримки бізнес-операцій, системи ОТ використовуються для контролю та моніторингу фізичних процесів. Інтеграція цих систем призвела до підвищення ефективності та економії коштів, але також створила нові вразливості, якими можуть скористатися кіберзлочинці.

Щоб захистити об'єкти критичної інфраструктури, необхідно впровадити надійні засоби контролю безпеки. Це включає використання брандмауерів, систем виявлення вторгнень та інших технологій безпеки для запобігання несанкціонованому доступу до мереж і систем організації. Крім того, важливу роль грає впровадження шифрування для конфіденційних даних і інформації, а також застосування контролю доступу, щоб гарантувати, що лише авторизовані особи мають доступ до конфіденційних даних. Брандмауери використовуються для контролю доступу до мережі шляхом блокування несанкціонованого трафіку, тоді як системи виявлення вторгнень відстежують мережеву активність на наявність ознак зловмисної діяльності. Обидві ці технології можуть мати вирішальне значення для виявлення та запобігання кібератакам.

Іншим важливим аспектом захисту інформації є реалізація політик і процедур безпеки. Це включає розробку планів реагування на інциденти, регулярні тренінги з питань безпеки для співробітників і регулярні аудити безпеки для виявлення й усунення потенційних вразливостей. Крім того, також потрібно мати програму управління даними, щоб забезпечити належну класифікацію, обробку та утилізацію конфіденційних даних відповідно до норм і законів.

Окрім впровадження заходів безпеки та політики, потрібно знати про потенційні загрози, з якими вони можуть зіткнутися на вказаних об'єктах. Це включає моніторинг ознак кібератак, таких як незвичайна мережева активність або спроби неавторизованого доступу, а також отримання інформації про останні вразливості та загрози. На нинішньому етапі варто налагодити співпрацю із зовнішніми експертами, консультантами з безпеки, щоб допомогти виявити й усунути потенційні інформаційні ризики об'єктів критичної інфраструктури.

Іншим важливим аспектом кібербезпеки є використання надійних паролів та інших методів автентифікації. Надійні паролі необхідні для захисту від атак грубої сили, які передбачають використання автоматизованого програмного забезпечення для вгадування та перевірки великої кількості комбінацій паролів, щоб отримати доступ до облікового запису. Окрім використання надійних паролів, також слід розглянути впровадження двофакторної автентифікації, яка передбачає використання другої форми ідентифікації, наприклад відбитка пальця або маркера безпеки, на додаток до пароля.

Одним із найпоширеніших способів кіберзлочинців отримати доступ до конфіденційної інформації є фішинг. Фішингове шахрайство зазвичай здійснюється через електронну пошту чи інший електронний зв'язок і передбачає використання тактики соціальної інженерії, щоб обманом змусити людей надати особисту або фінансову інформацію. Ці шахрайства можуть приймати різні форми, наприклад підроблені електронні листи або веб-сайти, які нібито належать законним організаціям, але насправді контролюються кіберзлочинцями. Щоб захиститися від фішингу, потрібно знати про загальні тактики та прийоми, які використовують кіберзлочинці. Наприклад, важливо остерігатися електронних листів або веб-сайтів, які просять надати особисту або фінансову інформацію, особливо якщо вони несподівані або небажані. Крім того, важливо бути обережним, натискаючи посилання або завантажуючи вкладені файли з невідомих джерел, оскільки вони часто можуть призвести до зловмисного або іншого шкідливого програмного забезпечення.

Також важливим аспектом захисту об'єктів критичної інфраструктури є розвиток міжнародних стандартів і врахування передового досвіду. Керівники та урядовці повинні працювати разом, щоб розробити та впровадити стандарти для захисту об'єктів критичної інфраструктури, наприклад NIST Cybersecurity Framework, який забезпечує основу для управління ризиками кібербезпеки. Крім того, організаціям також слід розглянути можливість участі в центрах обміну та аналізу інформації (ISAC) та інших форумах обміну інформацією, щоб бути в курсі останніх загроз і вразливостей.

Зауважимо, що нині на базі НЕК "Укренерго" та НАК "Нафтогаз України" створено кіберцентри, які займаються кіберзахистом об'єктів, що належать вказаним структурам.

Відмітимо також, що протягом грудня 2021 та січня-лютого 2022 росіяни багаторазово намагалися здійснити втручання в роботу ключових енергетичних компаній, зламати персональні кабінети клієнтів, а також втрутитися в роботу диспетчерських центрів. Водночас високий рівень кіберзахисту українського енергосектору не дозволив країні-агресору досягнути поставлених цілей [1].

Підсумовуючи вищесказане можна зробити висновок, що кібербезпека – це сфера, яка постійно розвивається, і вимагає пильності та уваги, а кіберзахист є надзвичайно важливою проблемою для підприємств критичної інфраструктури. Нині ці організації є основною мішенню для кіберзлочинців. Щоб здійснювати їх кіберзахист, необхідно запровадити надійні засоби контролю безпеки, політику та процедури, а також бути в курсі останніх загроз і вразливостей, важливим аспектом захисту об'єктів критичної інфраструктури є розвиток міжнародних стандартів і врахування передового досвіду. Керівники, урядовці повинні працювати разом над розробкою та впровадженням міжнародних стандартів і найкращих практик для захисту об'єктів критичної інфраструктури. Інтенсивні кібератаки на об'єкти критичної інфраструктури ворог почав ще до 24 лютого 2022 року, проте високий рівень кіберзахисту українського енергосектору не дозволив країні-агресору досягнути поставлених цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. З початку війни на енергосектор України було здійснено 1,2 млн кібератак: URL: https://lb.ua/society/2022/11/22/536658_z_pochatku_viyni_energosektor.html (Дата зверення 20.01.2023).
2. Ткачук Н.А. Організаційно-правові засади формування переліку інформаційно-телекомунікаційних систем об'єктів критичної інфраструктури держави. «Інформація та право», 2018. №1(24). С. 133-138.
3. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України : Закон України від 05.10.17 р. № 2163-19. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2163-19>.

Радзіховський Дмитро Юрійович, студент, Вінницький національний технічний університет, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, м. Вінниця, dimaradvin@gmail.com

Науковий керівник: **Шиян Анатолій Антонович**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro Yuriyovych Radzihovskyi, student, Vinnytsia National Technical University, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia.

Academic supervisor: **Anatolii Shyian**, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, associate professor of the department of information systems management and security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НЕЙРОМЕРЕЖІ CHATGPT

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі було проаналізовано та досліджено нейронну мережу ChatGPT, високоефективну та універсальну модель, яка спеціалізується на обробці природної мови (ОПМ). У статті висвітлюються ключові особливості нейромережі, такі як здатність генерувати зв'язний і осмислений текст, який може продовжуватись залежно від контексту, здатність обробляти великі обсяги даних та її потенційні застосування у сфері генерації природної мови (ГПМ).

Ключові слова: нейронні мережі, штучний інтелект, ChatGPT.

Abstract

In this paper, the ChatGPT neural network, a highly efficient and versatile model that specializes in natural language processing (NLP), was analyzed and investigated. The article highlights key features of the neural network, such as the ability to generate coherent and meaningful text that can continue depending on the context, the ability to process large amounts of data, and its potential applications in the field of Natural Language Generation (NLG).

Keywords: neural networks, artificial intelligence, ChatGPT.

Вступ

Впродовж кількох останніх років штучний інтелект (ШІ) продовжує стрімко розвиватися в усіх напрямках. Одним із найбільш перспективних напрямків розвитку є використання нейронних мереж. Однією з таких нейронних мереж, яка привернула увагу багатьох, є модель ChatGPT, розроблена компанією OpenAI [1]. Ця модель була навчена на великому наборі даних Інтернет-тексту, що дає їй можливість розуміти та генерувати текст, схожий на людський, з високою точністю. Ця робота присвячена дослідженню цієї нейронної мережі, розгляду її ключових особливостей та потенційних сфер застосування, потенційного впливу на повсякденне життя людей.

Результати дослідження

За результатами дослідження модель показала високу ефективність у різноманітних завданнях обробки природної мови, таких як переклад тексту, написання комп'ютерного коду та навіть творче письмо. Це пов'язано з її здатністю генерувати зв'язний і плавний текст, який може продовжувати певний контекст. Це досягається завдяки використанню техніки під назвою «контекстне кондиціонування», яка дозволяє моделі враховувати контекст вхідного тексту під час генерації вихідних даних. Модель використовує техніку під назвою «архітектура перетворювача», яка дозволяє генерувати текст, звертаючи увагу на відповідні частини вхідного тексту та генеруючи слова одне за іншим. Це допомагає переконатися, що згенерований текст є релевантним і має сенс у даному контексті [2].

Крім того, було показано, що модель ChatGPT має здатність добре виконувати завдання, які вимагають розуміння контексту та здатності генерувати відповіді, як-от у завданнях розмов, таких як чат-боти та системи запитань і відповідей. Модель використовує техніку під назвою «тонка настройка», яка дозволяє їй адаптуватися до конкретних завдань і доменів шляхом навчання на менших наборах даних із мітками. Ця техніка дозволяє моделі генерувати відповіді, які є більш точними та відповідають контексту.

Іншою важливою особливістю моделі є її здатність обробляти великі обсяги даних. Це стало можливим завдяки використанню техніки під назвою «механізм уваги», яка дозволяє моделі вибірково зосереджуватися на певних частинах вхідних даних, а не обробляти весь текст одразу. Це дозволяє моделі обробляти великі обсяги даних, не перевантажуючи ресурси пам'яті. Крім того, механізм ува-

ги також дозволяє моделі розуміти зв'язки між словами у вхідному тексті, що має вирішальне значення для розуміння контексту та генерування осмислених відповідей [3, 4].

Модель ChatGPT була навчена на різноманітних даних Інтернет-тексту, що дає їй широкий спектр знань і розуміння різних тем, мов і стилів написання. Ця різноманітність знань дозволяє моделі бути гнучкою та адаптуватися до широкого кола завдань і областей, що особливо корисно для таких завдань, як мовний переклад, узагальнення тексту та творча робота.

Висновки

Загалом дослідження нейронної мережі ChatGPT показали, що це дуже ефективна та універсальна модель, яка має потенціал кардинально змінити спосіб взаємодії з машинами. Хоча попереду ще багато досліджень, щоб повністю зрозуміти та використати можливості цієї технології, її потенційне застосування в різних галузях є безмежним. Майбутнє виглядає світлим для використання штучного інтелекту в обробці мови, і модель ChatGPT знаходиться в авангарді цієї галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openai.com/blog/chatgpt/>

2. How does ChatGPT work? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.clarifai.com/blog/how-does-chatgpt-work>

3. ChatGPT proves AI is finally mainstream — and things are only going to get weirder – The Verge [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.theverge.com/2022/12/8/23499728/ai-capability-accessibility-chatgpt-stable-diffusion-commercialization>

4. The Brilliance and Weirdness of ChatGPT – The New York Times [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nytimes.com/2022/12/05/technology/chatgpt-ai-twitter.html>

Шатайло В'ячеслав Андрійович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

Shatailo Viacheslav Andriyovych — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

TRANSPORTATION OF HAZARDOUS AND MUNICIPAL SOLID WASTE

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто вимоги та правила щодо транспортування небезпечних та твердих побутових відходів, поводження з ними, їхня узгодженість із органами місцевого самоврядування.

Ключові слова: небезпечні відходи, тверді побутові відходи, транспортування, проблема.

Abstract

The paper examines the requirements and rules for the transportation of hazardous and municipal solid waste, their handling, and their compliance with local governments.

Key words: hazardous waste, municipal solid waste, transportation, problem.

Introduction

Transport is a technical system that is the basis of ensuring the existence of cities in all its aspects: economic, social, industrial and other [1]. In cities, the transport system is formed as an interconnected set of elements such as transport infrastructure and means of transport (including public transport, private cars and specialized equipment of various types, etc.). A number of factors affect the state of the transport system, as well as directly of enterprises whose main activity is transportation, in particular the state of the road infrastructure. Improving the condition of the city's transport infrastructure is one of the keys to its development. Equally important is the problem of road safety. However, we should not forget about a number of other issues and problems that are of great importance for the development of urban infrastructure. In this case, we will be talking about municipal solid waste [2, 3], their transportation [4, 5].

Research results

Municipal solid waste is waste that is generated in the course of human life and activity in residential and non-residential buildings (except for waste related to the production activities of enterprises) and is not used at the place of their accumulation [6, 7]. The collection of municipal solid waste is the main task of sanitary cleaning of settlements and is carried out by special vehicles of specialized shops (enterprises) [8-10]. Garbage containers are used for collection and temporary storage of municipal solid waste.

In Ukraine, there are no specialized enterprises in the field of municipal solid waste management and authorized waste dumps in rural settlements [11]. The issue of municipal solid waste collection is solved either by territorial communities, or by existing spontaneous garbage disposal. At the same time, municipal solid waste accumulates in natural relief formations – gullies, ravines, river valleys. This is an environmental hazard, as wastewater saturated with pollutants enters water bodies.

Figure 1 is shown below in the form of a graph regarding the generation and disposal of waste of hazard classes 1-4 [12]. The data are given without taking into account the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea, the city of Sevastopol, and part of the temporarily occupied territories in the Donetsk and Luhansk regions.

Owners or balance-keepers of residential buildings and land plots conclude contracts with the person designated by the service provider for the removal of municipal solid waste, and ensure separate collection of municipal solid waste.

The service provider for removal of municipal solid waste is determined on a competitive basis in accordance with the procedure established by the Cabinet of Ministers of Ukraine.

The services include municipal solid waste management operations (collection, storage, transportation, processing, disposal, disposal and burial), which are carried out in the settlement in accordance with the rules of improvement approved by the local self-government body.



Fig. 1 – Dynamics of generation and use of waste of classes 1-4, thousand tons

The collection and transportation of municipal solid waste is carried out by vehicles specially equipped for this purpose - garbage trucks [13-15]. Removal of municipal solid waste is carried out in accordance with the scheme of sanitary cleaning of settlements with separate collection of household waste. During the provision of municipal solid waste removal services, bulky and repair waste as part of municipal solid waste is removed separately from other types of household waste.

Hazardous waste as part of municipal solid waste is collected separately from other types of household waste, and must also be separated at the stage of collection or sorting and transferred by consumers and providers of household waste removal services to specialized enterprises that have received licenses to carry out operations in the field of hazardous waste management.

Housing estates and courtyard areas, public roads and other objects of improvement of settlements are equipped with container sites, bins for municipal solid waste.

Services are provided taking into account the size of the territory, the sanitary cleaning scheme, approved in accordance with the established procedure, and other conditions stipulated by legislation in the field of housing and communal services.

The volume of service provision is calculated on the basis of norms approved by the local self-government body.

The norms of service provision are determined on the basis of the rules established by the central executive authority on housing and communal services.

Transportation of waste

The transportation of hazardous waste is carried out in accordance with the Law of Ukraine "On the Transportation of Hazardous Cargoes" and the Regulations on the Control of Cross-Border Transportation of Hazardous Wastes and Their Disposal/Removal and the Yellow and Green Lists [16].

The regulation defines the procedure for state control over cross-border transportation of hazardous waste and its utilization/removal during its export from Ukraine, import into Ukraine or transit through the territory of Ukraine.

The main documents used in the notification procedure and for obtaining written consent for transportation, as well as for accompanying cross-border transportation of hazardous waste, are a notification certifying consent to cross-border transportation and a transportation document certifying the fact of shipment, passage of checkpoints across the state border, receipt by the consignee and completion of waste disposal/disposal.

Hazardous waste in the case of its transboundary transportation is subject to classification according to the International Waste Identification Code, except when transboundary transportation is carried out on the basis of a relevant international agreement, which specifies a different method of classification.

Requirements for handling hazardous waste

Waste is transported in undamaged packaging using vehicles designed for waste of the corresponding hazard class, in compliance with the following requirements [17]:

- they transport hazardous waste outside the enterprise if they have a license for handling it and a waste passport and according to the procedure defined by the current legislation on the transportation of dangerous goods;
- vehicles must be specially equipped in such a way as to prevent the loss of waste and their pollution of the environment and negative impact on people's health during their operation;
- the amount of transported waste should not exceed the cargo volume of the corresponding vehicle;
- all processes related to loading, transportation and unloading of the most dangerous waste (I-III classes) should be mechanized as much as possible. During the transportation of semi-liquid (paste-like) waste that flows, vehicles equipped with a hose device for draining are used;
- for solid, loose and dusty waste, vehicles equipped with an adapted container or an independent device for unloading with a truck crane are used. To prevent dust formation, waste is covered with polyethylene film, etc.; dusty waste must be moistened before loading, transportation and unloading;
- during the transportation of toxic waste, the presence of outsiders is prohibited, except for the driver who has undergone special training on safety techniques for handling hazardous, in particular, toxic waste, and the representative of the enterprise-owner (producer) of the waste accompanying the cargo. Vehicles transporting waste must have special markings characterizing their use.

Conclusions

As a result, we can say that as long as there is a society, questions about municipal solid waste, their transportation and disposal will arise accordingly. Therefore, the state must ensure this process of their implementation, providing the conditions necessary for the implementation of transportation of municipal solid waste.

References

1. Ращенко А. В. Перевезення твердих побутових відходів як частина транспортної системи міст та ОТГ / А. В. Ращенко, А. В. Лесь, І. В. Поїк, І. В. Нелеп // *Економіка та держава*. – 2020. – № 11. – С. 88-91. – <http://dx.doi.org/10.32702/2306-6806.2020.11.88>
2. Березюк О. В. Дослідження кінематики пристрою для сортування твердих побутових відходів / О. В. Березюк // *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут"*. – 2010. – № 65. – С. 49-55.
3. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на частку диференційовано зібраних твердих побутових відходів / О. В. Березюк // *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. – 2011. – № 5. – С. 154-156.
4. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто–сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський, Н. П. Попович, М. А. Панасюк // *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2017. – Т. 27. – № 10. – С. 111-116.
5. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // *Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник*. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111-114.
6. Сагдєєва О. А. Дослідження впливу температурного режиму на перебіг процесів компостування органічного компоненту твердих муніципальних відходів / О. А. Сагдєєва, Г. В. Крусір, А. Л. Цикало // *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. Серія: Харчові технології*. – 2018. – № 20 (85). – С. 155-161.
7. Березюк О. В. Визначення параметрів впливу на шляхи поведінки з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // *Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник*. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011. – № 2(10). – С. 64-66.
8. Березюк О. В. Методика инженерных расчетов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // *Современные проблемы транспортного комплекса России*. – 2016. – № 2. – С. 39-45.
9. Berezyuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezyuk, V. I. Savulyak // *TEHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies*. – Suceava, Romania, 2015. – No 22. – P. 345-351.
10. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
11. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // *Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник*. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2(7). – С. 88-91.
12. Виговська Г. П. Основні вимоги Закону України "Про відходи". Законодавче та нормативно-правове забезпечення сфери поводження з відходами [Електронний ресурс] / Г. П. Виговська. – 64 с. – URL : [https://mepr.gov.ua/files/29.08.2021/%D0%93.%D0%9F.%20%D0%92%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C.%D0%BA%D0%B0%20\(%D0%94%D0%95%D0%90\).pdf](https://mepr.gov.ua/files/29.08.2021/%D0%93.%D0%9F.%20%D0%92%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C.%D0%BA%D0%B0%20(%D0%94%D0%95%D0%90).pdf)
13. Berezyuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezyuk, V. Savulyak // *Technical Sciences*. – 2017. – No 20 (3). – P. 259-273.

14. Березюк О. В. Системи приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Промислова гідроліка і пневматика. – 2017. – № 3(57). – С. 65-72.
15. Березюк О. В. Огляд конструкцій машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 1. – С. 3-8.
16. Нестеренко Г. І. Загальні основи транспортної географії : підручник / Г. І. Нестеренко, С. Л. Литвиненко, П. О. Яновський, Т. Ю. Габрієлова, С. І. Авраменко // За заг. ред. Г. І. Нестеренко та С. Л. Литвиненка. – К. : Видавничий дім "Кондор, 2019. – 184 с.
17. Попович В. В. Логістична система транспортування небезпечних відходів в умовах міста / В. В. Попович, А. І. Бучковський, Н. П. Попович // Вісник ЛДУ БЖД. – 2013. – № 8. – С. 166-171.

Олексієнко Руслан Богданович – студент групи 1ТТ-20б, факультету машинобудування та транспорту, кафедра автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ruslanoleksienko1@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Oleksienko Ruslan B. – student of group 1TT-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ruslanoleksienko1@gmail.com

Supervisor: **Berezyuk Oleg V.** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua

ВАРІАНТ КЛАСИФІКАЦІЇ ФРАКТАЛІВ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

³ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Фрактальні форми, які не мають нічого спільного з класичною евклідовою геометрією, зустрічаються всюди, від мікро- до макросвіту: в мінералах, рослинах і тваринному світі, в структурі ДНК, в природних явищах, людському тілі, планетарних системах і зоряних скупченнях. Розуміння фрактальної побудови спростило багато сфер наукових досліджень, зокрема і такої важливої, як медична. Властивість самоподібності дозволяє, вивчивши малу частину якої-небудь події, явища, системи, органу робити припущення щодо функціонування цілого. Дана робота присвячена одному з можливих варіантів класифікації фракталів.

Ключові слова: самоподібність, фрактал, класифікація, дерево Піфагора, золотий переріз, стохастичні фрактали, концептуальні фрактали.

Abstract

Fractal forms, which have nothing to do with classical Euclidean geometry, are found everywhere, from the micro to the macro world: in minerals, plants and animals, in the structure of DNA, in natural phenomena, the human body, planetary systems and star clusters. The understanding of fractal construction has simplified many areas of scientific research, including such an important one as medical. The property of self-similarity allows, after studying a small part of any event, phenomenon, system, or body, to make assumptions about the functioning of the whole. This work is devoted to one of the possible options for classifying fractals.

Key words: self-similarity, fractal, classification, Pythagoras tree, golden section, stochastic fractals, conceptual fractals.

Вступ

Фрактали були відкриті якоюсь мірою випадково [1]. Б. Мандельброт працював на комп'ютері з ітерованими функціями, і якогось моменту помітив множину, яку згодом було названо його іменем. Ітерована функція – це, наприклад, процес, який ми створюємо, якщо беремо довільне число, припустимо 3, підносимо його до квадрату і додаємо одиницю. Результат такої операції дорівнює 10. А зараз робимо все те саме з числом 10 – множимо його на себе і додаємо одиницю. Результат дорівнює 101. І так далі. Те, що робив Б. Мандельброт, було дуже схоже на це. Коли комп'ютер видав презентацію результатів, на екрані з'явилася дивна чорно-біла фігура цікавої форми. При її збільшенні виявилось, що лінія межі множини, яка здавалася рівною, насправді складається із множини маленьких цибульних голівок, кожна з яких повторює форму оригінальної фігури.

Математичне визначення фракталу достатньо складне, однак спираючись на дві характерні ознаки, можна дати йому інтуїтивне визначення [2, 3]. По перше, фрактал має структуру самоподібності, тобто складається з множини частин, кожна з яких подібна усій фігурі в цілому. Щоб уявити макет фракталу, можна поставити вертикально гілки дерев – здалеку вони будуть схожі на самі дерева. Друга особливість фракталів полягає в тому, що не дивлячись на скінченність свого об'єму, вони мають нескінченний периметр. Якщо ми спробуємо виміряти довжину цієї кривої, то з'ясуємо, що скільки б ми не збільшували масштаб, намагаючись знайти рівні «вимірювані» ділянки, через фундаментальну властивість самоподібності ми будемо бачити замість цього все нові і нові вигини. Математики до кінця XIX століття називали ці красиві множини «математичними монстрами»; їх характеристики фактично не мають нічого спільного з класичною евклідовою геометрією.

Результати дослідження

Фрактальні форми зустрічаються всюди, від мікро- до макросвіту: в мінералах, рослинах і тваринному світі, в структурі ДНК, в природних явищах (циклони, блискавки, берегові лінії),

планетарних системах і зоряних скупченнях. В людському тілі також присутні фрактальні структури: легені, м'язи, артерії, бронхи, нервові волокна [4]. Легко переконатись, що наведені приклади є фрактальними структурами. Зокрема, в грудній клітині легені розміщені дуже компактно, але якщо розкласти цей важливий орган людського організму на площині, то в такому вигляді він займе площадку площею майже 62,4 м². Наразі також ведуться медичні розробки дослідження фрактальної структури остеопорозу – дегенеративного захворювання кісткової тканини. Можливо це дозволить переривати розвиток хвороби на початковому етапі.

Теорія фракталів застосовується для аналізу електрокардіограм. Оцінка величини і ритмів фрактальної розмірності дозволяють на більш ранній стадії і з більшою точністю і інформативністю судити про порушення гомеостазу і розвитку конкретних захворювань серця. Рентгенівські знімки, оброблені за допомогою фрактальних алгоритмів, дають більш якісну картинку, а відповідно і більш якісну діагностику!

Ще одна область активного застосування фракталів – гастроентерологія. Новий метод дослідження в медицині, електрогастроентерографія – метод дослідження, що дозволяє оцінити біоелектричну активність шлунку, дванадцятипалої кишки та інших відділів шлунково-кишкового тракту.

Розуміння фрактальної побудови спростило багато сфер наукових досліджень. Дивна особливість фракталів — повторення аналогічного в різних масштабах — дозволяє нам, вивчивши малу частину якої-небудь події, явища, системи, органу робити припущення щодо функціонування цілого. Для покращення подальшої роботи з фрактальними структурами потрібно мати варіант їх класифікації. Зокрема, можна таким чином класифікувати фрактали:

- геометричні;
- алгебраїчні;
- стохастичні;
- концептуальні (соціокультурні, непросторові і т. ін.).

З *геометричних* фракталів почалася історія фракталів. Цей тип фракталів отримують шляхом простих геометричних побудов. Зазвичай при побудові цих фракталів чинять так: береться «приманка» – набір відрізків, на підставі яких будуватиметься фрактал. Далі до цієї «приманки» застосовують набір правил, який перетворить її у будь-яку геометричну фігуру. Фрактали цього класу найбільш наочні. У двовірному випадку їх отримують за допомогою деякої ламаної (чи поверхні в тривірному випадку), яка називається генератором. За один крок алгоритму кожен із відрізків, які складають ламану, замінюється на ламану-генератор у відповідному масштабі. У результаті нескінченного повторення цієї процедури, отримується геометричний фрактал.

Прикладом геометричного фракталу є дерево Піфагора, яке вперше побудував А. Босман, використовуючи звичайну лінійку та Піфагорові штани (в старих шкільних підручниках наводилось доведення теореми Піфагора через отримання рівності суми площ квадратів, побудованих на катетах прямокутного трикутника та площі квадрата, побудованого на гіпотенузі цього трикутника). Головну властивість такого фракталу можна сформулювати так: якщо площа першого квадрата дорівнює одиниці, то на кожному рівні сума площ квадратів також буде дорівнювати одиниці. В даному випадку отримуємо класичне дерево Піфагора (рис. 1а), в якому кут становить 45°. Використовуючи інше значення кута одержуємо дерево Піфагора обдуване вітром (рис. 1б). Якщо зображувати тільки відрізки, що з'єднують довільним чином обрані «центри» трикутників, то одержимо оголене дерево Піфагора (рис. 1в).

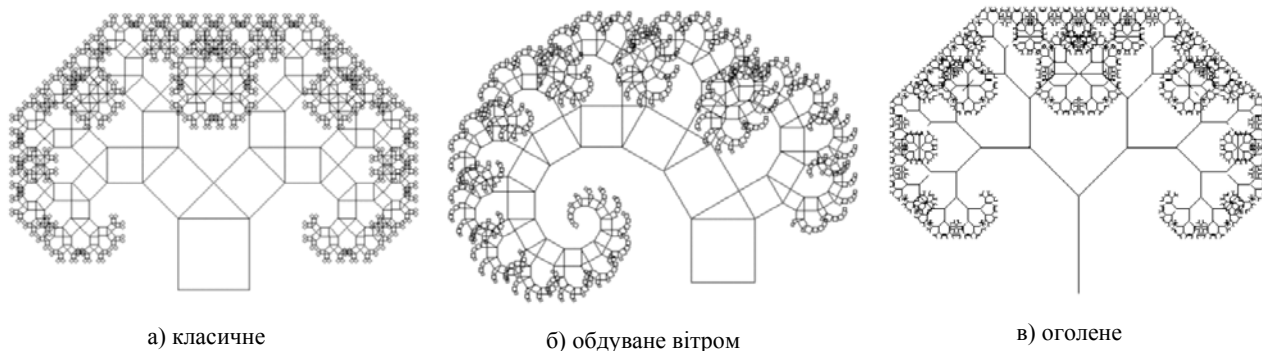


Рисунок 1. Варіанти дерева Піфагора

Ще одним прикладом геометричного фракталу є золотий переріз (спіраль), завдяки якому ми сприймаємо красу і гармонію природи, пропорційність будови людини, древніх архітектурних будівель, класичних творів мистецтва. Золота спіраль будується фрактальним способом: прямокутник із золотою пропорцією 1,618 розбивають на малі квадрати і проводять дугу (рис. 2). Тобто в спіралях велика дуга переходить у подібну меншу і т. д.

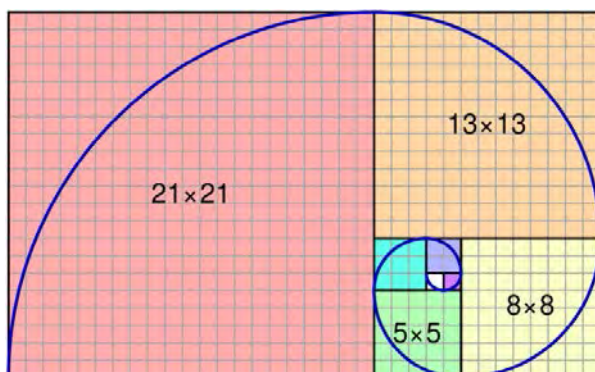


Рисунок 2. Золотий переріз

Спіраль сама по собі є фракталом, в якому кожен новий виток копіює попередні, але в новому масштабі. Прямий взаємозв'язок між світобудовою мікро- і макросвіту та формою спіралі свідчить про фрактальну будову Всесвіту.

Алгебраїчні фрактали – це найбільша група фракталів. Одержують їх за допомогою нелінійних процесів у n -вимірних просторах. Найбільш вивчені двовимірні простори. Якщо нелінійна динамічна система володіє декількома стійкими станами, то кожен стійкий стан має деяку область початкових станів, з яких система обов'язково потрапить у розглянуті кінцеві стани. Таким чином, фазовий простір системи розбивається на області притягання атракторів. Фарбуючи області притягання різними кольорами, можна одержати колірний фазовий портрет цієї системи (ітераційного процесу). Міняючи алгоритм вибору кольору, можна одержати складні фрактальні картини із вигадливими багатобарвними візерунками, які знайшли своє застосування в дизайні та медичній діагностиці (рис. 3). Несподіванкою для математиків стала можливість за допомогою примітивних алгоритмів породжувати дуже складні нетривіальні структури.



Рисунок 3. Можливі варіанти алгебраїчних фракталів

Стохастичні фрактали будуються шляхом хаотичної зміни деяких параметрів. При цьому утворюються об'єкти дуже схожі на природні – несиметричні дерева, порізані берегові лінії і т. ін. Двовимірні стохастичні фрактали використовуються: при моделюванні рельєфу органів і систем людського організму; під час моделювання різних природних об'єктів (рельєфу місцевості, поверхні моря тощо). Більше того, в природі можна знайти аналогії парних фракталів. Наприклад, блискавка – природний ландшафт, сніжинка – корінь рослини (рис. 4).



Рисунок 4. Фрактальні форми в природі

Концептуальні фрактали – об’єднання непросторових структур, що виходять за рамки геометричної фрактальності. Принцип багаторівневої самоподібності закладений в культурних творах. Зокрема, в художніх текстах (віршах для дітей, народних піснях, у музичних творах і казках) часто зустрічається «оповідання в оповіданні», як наприклад, в казці І. Франка «Ріпка»:

«Пішли вони на город – гуп-гуп! Узав дід ріпку за чуб, баба діда – за сорочку.»;
 «Пішли вони на город – гуп-гуп! Узав дід ріпку за чуб, баба діда – за сорочку, дочка бабу – за торочку»;
 «Пішли вони на город – гуп-гуп! Узав дід ріпку за чуб, баба діда – за сорочку, дочка бабу – за торочку, собачка дочку – за спідничку».

Фрактальність також спостерігається в організації людських поселень (країна — місто — квартал); в організації медичних закладів (лікарня – відділення – палата); у розподілі суспільства на групи (народ — соціокультурна група — сім’я — людина). Сюди ж віднесемо фрактальність взаємовідносин, які починаються з самої людини. Змінюється людина, її сприйняття, внутрішній стан — змінюються взаємовідносини в сім’ї, колективі, в результаті перетворюється все суспільство. Простежується фрактальність і в ієрархічних системах управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Szoke, I., Holban, S. (2008). A Short Introduction in the History of Fractals. 9th International Conference on Development and Application Systems, Suceava, Romania, May 22–24, 2008, P. 179–181 <http://www.dasconference.ro/papers/2008/D11.pdf>.
2. The Application of Fractal Geometry to Ecology. Retrieved from: <http://www.fractal.org/Bewustzijns-Besturings-Model/Application-Fractal-Geometry.pdf>
3. Wang, W., Zhang, G., Yang, L. et al. (2019). Research on garment pattern design based on fractal graphics. J Image Video Proc., 29 (2019). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s13640-019-0431-x>.
4. Свиридчук В. З. Теорія фракталів та її використання в медицині / В. З. Свиридчук // Україна. Здоров’я нації. – 2017. – № 1. – С. 124–132. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2017_1_21.

Струк Катерина Олегівна, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учениця 11 класу, katastruk0@gmail.com
Кавецька Анастасія Вячеславівна, Вінницький національний медичний університет, 1-й медичний факультет, 3-й курс, група 13 А, ankavecka@gmail.com
Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com
 Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Struk Kateryna O. communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, katastruk0@gmail.com

Kavetska Anastasia V. – student, medical faculty, group 13-A, Vinnytsia National Medical University, Vinnytsia, e-mail: ankavecka@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

ЗОБРАЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФРАКТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ПАКЕТІВ ГРАФІЧНИХ РЕДАКТОРІВ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Багато природних систем настільки складні і нерегулярні, що використання тільки знайомих об'єктів класичної геометрії для їх моделювання представляється безнадійним. Однак вивчення фракталів і хаосу відкриває чудові можливості, як в дослідженні нескінченної кількості елементів об'єкту, так і в області чистої математики. Дана робота присвячена можливості зображення геометричних фракталів за допомогою пакетів графічних редакторів.

Ключові слова: фрактал, самоподібність, геометричний фрактал, побудова фракталів, графічний редактор, фрактальне зображення.

Abstract

Many natural systems are so complex and irregular that using only familiar objects of classical geometry to model them seems hopeless. However, the study of fractals and chaos opens up great opportunities, both in the study of an infinite number of elements of an object, and in the field of pure mathematics. This work is devoted to the possibility of displaying geometric fractals using graphic editor packages.

Key words: . fractal, self-similarity, geometric fractal, fractal construction, graphic editor, fractal image.

Вступ

Колись більшості людей здавалося, що геометрія в природі обмежується такими простими фігурами, як пряма лінія, коло, конічний переріз, многокутник, сфера, а також їх комбінаціями. Однак багато природних систем настільки складні і нерегулярні, що використання тільки знайомих об'єктів класичної геометрії для їх моделювання представляється безнадійним. Як підступитися до моделювання каскадних водоспадів або турбулентних процесів, що визначають погоду? Фрактали і математичний хаос – відповідні засоби для дослідження таких задач.

Фрактал (лат. «fractus» — подрібнений) — самоподоба (копіювання) геометричних фігур, де кожен фрагмент дублюється в масштабі, що зменшується. У природі це явище зустрічається дуже часто. Можна сказати, що фрактал — це візерунок, який повторює сам себе в різних масштабах до нескінченно малого або/та нескінченно великого. Він народжується не просто повторенням форм, а скоріше повторенням процесу, який застосовується до форми, нескінченний ланцюжок самопобудови [1, 2].

Поява обчислювальних пристроїв дозволила прискорено проводити ітерації (багаторазово повторюваний процес обчислення) і візуалізувати формули. А сама ідея ввести формулу Г. Жюліа в комп'ютер і за його допомогою провести громіздкі розрахунки прийшла в голову Б. Мандельброту приблизно в 1977 році. Раз за разом, змінюючи змінну C , він отримував нові дивовижні зображення. Таким чином, множини Жюліа набули геометричних форм. У 1980 р. програма надрукувала щось схоже на кляксу. Це просте на перший погляд зображення при наближенні виявляє в собі нові й нові відображення множин Жюліа, яким немає меж.

Вивчення фракталів і хаосу відкриває чудові можливості, як в дослідженні нескінченної кількості елементів об'єкту, так і в області чистої математики. Дивна особливість фракталів дозволяє, вивчивши малу частину якої-небудь події або явища, припускати про будову цілого [3, 4].

Результати дослідження

Для створення фракталів можна скористатися онлайн-генератором фракталів, наприклад *Fractalposter*, або спеціальною програмою для формування фрактальних зображень. Перший варіант простіший, але можливості коригування фрактальних зображень посередні з низькою роздільною здатністю. Набагато більше простору для творчості надають програмні генератори фракталів, частина з яких дозволяє візуалізувати зображення з високою роздільною здатністю, придатне для поліграфії. Відзначимо, що фрактальні шедеври створюються шляхом математичних розрахунків на основі параметричних рівнянь, але знати подібні рівняння найчастіше необов'язково, оскільки вони закладені в генератори фракталів. Програм для генерації фрактальних зображень на ринку не дуже багато. Деякі з них розвиваються ентузіастами, хоча є і солідні комерційні продукти. Розглянемо найбільш цікаві з них.

Ultra Fractal 5.04, розробник: *Frederik Slijkerman* – краще рішення для створення унікальних двовимірних фрактальних зображень професійної якості. Програма представлена в трьох редакціях: базової *Express Edition* і розширених *Creative Edition* і *Extended Edition*. Можливості базової редакції обмежені генерацією фрактальних зображень. Редакція *Creative Edition* додатково підтримує шари, маски і геометричні трансформації, а *Extended Edition*, окрім властивостей попередньої редакції дозволяє створювати анімацію на базі фрактальних зображень (рис. 1).

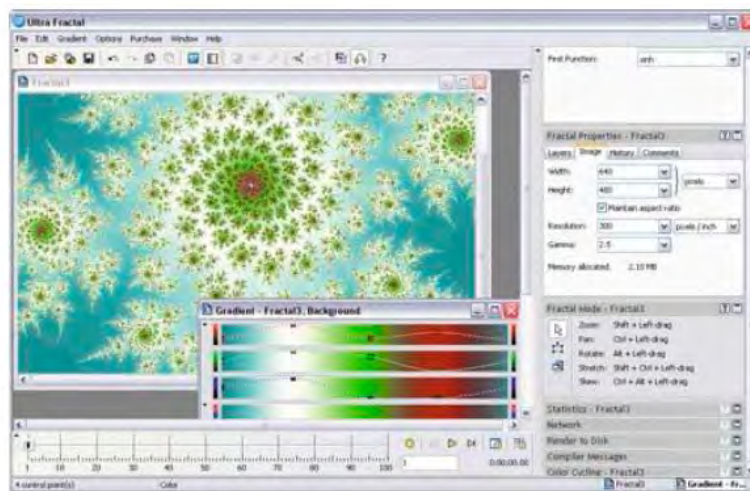


Рисунок 1. Налаштування колірної гами зображення в *Ultra Fractal*

Фрактальне зображення будується на основі обраної заготовки, яка визначається системою параметричних рівнянь, в яких параметри нескладно змінити за своїм бажанням. Базовий набір готових фрактальних формул входить в поставку програми, додаткові формули нескладно завантажити із бази з сайту розробника. В програмі передбачена можливість побудови фракталів за призначеними для користувача формулами, які містяться у вбудованому текстовому редакторі. Можливостей для перетворення фрактального зображення до унікального виду достатньо. Так, будь-який виділений в основному вікні прямокутний фрагмент зображення може бути масштабований в режимі *Select Mode*, а налаштування вихідних формул можна знайти на панелі *Tool Windows*. Частина базових фрактальних зображень може бути трансформована через режим *Switch Mode*, що призводить до перемикання на форми «підлеглого» зображення. Фільтри трансформації дозволяють виконувати щодо виділених фрагментів зображення різноманітні перетворення: масштабувати, дзеркально відображувати, обрізати по шаблону, спотворювати за допомогою завихрення, розмножувати за принципом калейдоскопа і т. п. Кольорова гама регулюється через набір параметрів градієнтів, в яких через опорні точки коригують складові кольорів та різкість переходу між ними. Існує можливість генерації випадкових поєднань відтінків або ручного введення. За бажанням, можна створювати багат шарові фрактали, шляхом накладання фрактальних зображень.

Створені зображення зберігаються у вигляді проектів у власному форматі програми і можуть бути візуалізовані з подальшим експортом результатів в один з растрових графічних форматів (JPG, BMP, PNG, PSD, TGA, TIFF), при цьому фрактальні анімації зберігаються в AVI-форматі.

Fractracer 1.1, розробник: *Fractracer Lab* – інструмент для створення тривимірних зображень на базі фрактальної геометрії, що представляє собою щось середнє між генератором фракталів і 3D-редактором. Отримані в цій програмі форми зберігаються у вигляді зображень або перетворюються в тривимірні mesh-об'єкти, які в подальшому можуть бути використані в популярних пакетах 3D-графіки (рис. 2).

Для створення зображень передбачено два варіанти: використання встановлених прикладів фрактальних об'єктів, які потім нескладно видозмінити бажаним чином, і створення проектів з нуля – на базі програмного коду. Масштабування, обертання і переміщення отриманого фрактального зображення можна реалізувати за допомогою комп'ютерної мишки, а решту налаштувань – через численні панелі. Найважливішими панелями є панель об'єктів (*Objects*) і панель параметрів (*Parameters*).

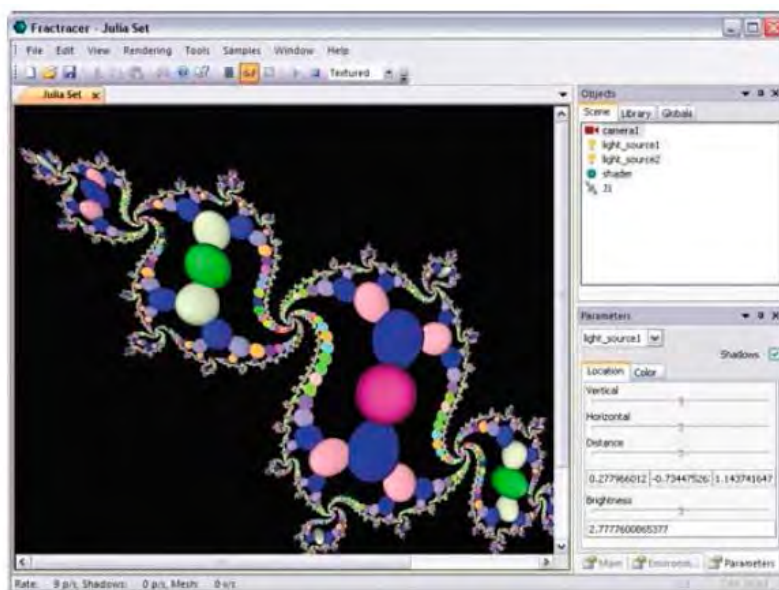


Рисунок 2. Налаштування параметрів камери в *Fractracer*

Будь-який з доданих об'єктів, незалежно від того, на якому етапі він з'явився, в подальшому може бути без проблем видалений. Об'єкти розташовані в ієрархічному порядку, і від їх розміщення стосовно один до одного залежить вид зображення. Набір об'єктів регулюється на панелі *Objects* (додаткові об'єкти вставляються із вбудованої бібліотеки), а властивості об'єктів – на панелі *Parameters*. Тут, окрім зміни параметрів фрактальних формул і параметрів кольорів, можливе коригування положення камери, джерела світла, трансформацій і багато чого іншого. Візуалізація в програмі також нагадує візуалізацію в 3D-рішеннях, оскільки при цьому враховуються встановлені параметри освітлення, наявність/відсутність тіней і необхідність розмивання країв. В даній програмі також можливе створення анімації на основі фрактальних зображень з урахуванням визначення ключових кадрів і бажаної тривалості.

Створені зображення зберігаються у вигляді проектів у власному форматі програми і експортуються в PNG-файли з потрібною роздільною здатністю. Передбачені також генерація і збереження тривимірних mesh-об'єктів (OBJ) і збереження фрактальних анімацій у форматі AVI.

XenoDream 2.3, розробник: *XenoDream Software, LLC* – середовище для створення різноманітних фантастичних об'ємних структур шляхом комбінування простих форм і фрактальних зображень, отриманих із застосуванням *IFS*-фрактальних методів. Згенеровані таким способом об'єкти зберігаються у вигляді зображень або експортуються в mesh-об'єкти для подальшої обробки в 3D-редакторах. Для створення тривимірних структур не потрібне знання фрактальних формул – достатньо створити новий документ і на вкладці *File* клацнути на кнопці *Random sample Parameter file*, що призведе до формування випадкової фрактальної структури (зрозуміло, цей процес може повторюватися до тих пір, доки не буде згенеровано підходящу заготовку; рис. 3).

Можливостей налаштування параметрів такої заготовки є безліч. Можна через вкладку *Shape* управляти основою структури та її формою (змінювати її положення, розмір стосовно кожної осі,

обертати, клонувати і т. д.), а до самих структур застосовувати різноманітні трансформації (тут вони називаються метаморфозами). Для підбору потрібної колірної гамми (вкладка *Color*) дозволяється змінювати метод забарвлення на варіант *Holon Sequence* або *Metamorph*. Перший метод використовується для забарвлення фрактальних зображень, а другий – для забарвлення форм із застосуванням текстур. Окрім того, обраний спосіб зіставляється з градієнтом або зображенням. В даній програмі передбачено управління камерою (вкладка *View*), для якої можна міняти положення, нахил і фокус, управляти площинами відсікання і т. п., а також налаштуваннями освітлення на вкладці *Rendering*, де регулюється положення джерел світла та наявність/відсутність тіней, навіть для окремих форм.

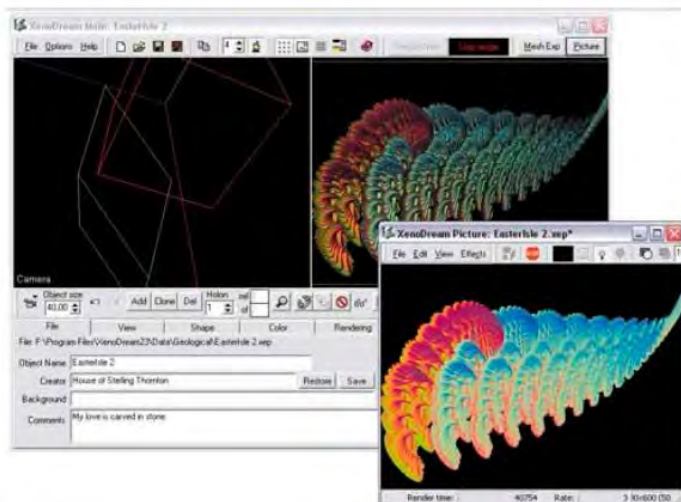


Рисунок 3. Створення випадкової фрактальної структури *XenoDream*

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Szoke, I., Holban, S. (2008). A Short Introduction in the History of Fractals. 9th International Conference on Development and Application Systems, Suceava, Romania, May 22–24, 2008, P. 179–181 <http://www.dasconference.ro/papers/2008/D11.pdf>
2. The Application of Fractal Geometry to Ecology. Retrieved from: <http://www.fractal.org/Bewustzijns-Besturings-Model/Application-Fractal-Geometry.pdf>
3. Wang, W., Zhang, G., Yang, L. et al. (2019). Research on garment pattern design based on fractal graphics. J Image Video Proc., 29 (2019). Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s13640-019-0431-x>.
4. Свиридюк В. З. Теорія фракталів та її використання в медицині / В. З. Свиридюк // Україна. Здоров'я нації. – 2017. – № 1. – С. 124–132. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2017_1_21.

Хлипавка Олександр Богданович, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учень 11 класу, sanektyvriv@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Khlypavka Oleksandr B. communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, sanektyvriv@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

QUALITY ASSESSMENT OF THE TRANSPORTATION SERVICES

Vinnytsia National Technical University

Анотація

В тезах розглянуто різні групи показників якості надання транспортних послуг. З огляду на поняття «якість транспортних послуг» існують різні точки зору: операторів пасажирських перевезень з одного боку, та споживачів транспортних послуг – з іншого. Ефективність транспортного процесу може бути досягнута при врахуванні інтересів як пасажирів, так і перевізників.

Ключові слова: *якість, оцінка якості, фактори впливу, показники якості, транспортні послуги, методи оцінки, пасажирські перевезення, сміттєвоз.*

Abstract

Different groups of indicators of the quality of the provision of transport services are considered in the paper. Considering the concept of "quality of transport services", there are different points of view: operators of passenger transport on the one hand, and consumers of transport services – on the other. The efficiency of the transport process can be achieved by taking into account the interests of both passengers and carriers.

Keywords: *quality, quality assessment, influencing factors, quality indicators, transport services, assessment methods, passenger transportation, dustcart.*

Introduction

Today, high-quality passenger service and cargo transportation has become a priority area in the process of providing transport services to the population. The increase in the level of demands made by transport customers in modern supply chains [1] and the growth of competition between transport operators have brought to the forefront the factor of transport service quality [2].

In market conditions, the quality and cost of transport services to the public determine the position and efficiency of each type of transport on the transport market in conditions of competition between different types of transport. The type of transport is selected according to the quality criterion. The quality of transportation characterizes the degree of public utility of transport products and services.

The non-compliance of the quality of transport services with modern requirements is one of the main problems of the functioning and development of public transport. Before the city transport system, passengers put forward demands for faster, safer and more comfortable transportation [3]. The future of urban passenger transport enterprises depends on their ability to provide the population with high-quality, consumer-oriented services.

The purpose of this work is to determine the main components of transport services, analyze the system of indicators of the quality of transport services and factors that affect the quality of transport services.

Research results

The issue of the quality and efficiency of transportation is related to the state and functioning of the passenger service system as a whole. The largest volume of passenger transport by public transport in Ukraine is carried out in urban and suburban transport.

Commuter transportation is extremely important for suburban areas, especially for large cities, as it provides the population with daily work trips. No less important are freight transportation, thanks to which the population can provide themselves with everything they need, as well as for the transportation of solid household waste with the help of garbage trucks [4-7].

To date, all transportation in Ukraine is characterized by a shortage and a high level of wear and tear (moral and physical) of vehicles. It is important to balance the demand for transport and the supply of

transport. At the same time, it is necessary to solve two problems: to satisfy the needs of the population in transportation both in terms of the quantity and quality of the provided transport services, to achieve maximum profit by increasing revenues and reducing costs [8].

For example, suburban bus routes are characterized by a large unevenness of passenger transportation and passenger flows in different directions and days of the week. Specialists found out that on Saturday and Sunday mornings, a mass flow of passengers goes from the city to the recreation area and buses are loaded in one direction. In the evening, most passengers return to the city and the bus is loaded in the return direction. The majority of the population of suburban areas goes to work in the city in the morning on weekdays. A significant number of city dwellers head to the suburbs after the work week and return to the city for work on Sunday and Monday. The specified features are taken into account in the system of rational organization of bus traffic.

Transportation of passengers by buses must be carried out with a high degree of safety and quality, with the minimum possible expenditure of the passenger's time for the trip.

The concept of "quality" in the modern economy is becoming a key category. This concept is related not only to the quality of the finished product or service, but also to the quality of the production process itself, providing the service. Quality management becomes a necessary and mandatory requirement, compliance with which currently gives the enterprise a competitive advantage in the eyes of the consumer [9]. Transport service also needs to be considered through the lens of service quality management issues.

In modern conditions, the transport system is also the basis of the economic integration of regions, as well as their inclusion in the international and interregional division of labor and the formation of new, effective foreign economic relations.

The term "transport system" refers to the complex of all means of transport organized for transportation. Therefore, depending on the scale of the performed tasks, the following types of transport system can be distinguished:

- the country's unified transport system;
- transport system of the region, city;
- transport system of the branch of economy or industrial enterprise.

Undoubtedly, first of all, the functional purpose of regional transport is to ensure the movement of goods and passengers in space and time. That is why this type of infrastructure of the region is the most important and it is characterized by a strong territorial specificity (due to the peculiarities of the spatial nature of the location of its objects, the close relationship with the territory, the location of production and the settlement system of the region). Also, the density of the network and the capacity of transport flows characterize the level of concentration of production, the degree of development of the region, as well as its level of economic and social development.

Implementation of quality systems

When implementing quality systems, the main problem for carriers, regulatory bodies and passengers is the lack of a developed unified methodology for assessing the quality of passenger transportation services. However, with growing competition in the field of service provision, the struggle to increase the volume of transportation puts forward new requirements for the provision of services in the field of service.

The problem of ensuring the quality of passenger transportation is affected by a number of negative factors: low funding of state programs for the development of transport, road management, leveling of requirements and approaches to road maintenance, imperfection and incompleteness of structural reforms in the field of passenger transportation; unprofitability of municipal passenger transport enterprises due to insufficient compensation of funds from transportation of preferential categories of passengers and outdated rolling stock; congestion of city roads, unsatisfactory system of urban planning and maintenance of transport infrastructure; insufficient volume of funding for the development of transport, an outdated normative and legal framework, a low pace of harmonization of domestic transport legislation with international requirements, weak competition between carriers.

The following groups of factors influence the development of transport in the regions:

Level 1. General economic factors. This group of factors determines the following characteristics: the nature of the territorial division of labor and the structure of production; the level of economic and social development of the region in relation to that achieved in the country; a feature of the economic mechanism that regulates relations between production and transport.

Level 2. Sectoral and economic factors reflecting the following indicators: changes in the volume and structure of transportation; improvement of operational activities; management and coordination of work of various types of transport and organization of the transportation process; optimization of cargo and passenger flows; factors related to scientific and technical progress in transport, the introduction of new, improved means of rolling stock, machines and equipment, in particular garbage trucks [10, 11]; mechanization and automation of production processes [12, 13]; improvement of the transport network.

Level 3. Administrative-territorial factors characterizing: peculiarities of transport and economic connections in the region; level of production specialization, settlement system; placement of socio-economic facilities on this territory; natural and climatic conditions and the nature of their interaction with transport; the level of pollution of the territory, etc.

Execution of movement functions

For the efficient performance of movement functions, the following elements exist as part of transport systems:

- a) transport networks (communications);
- b) rolling stock for transportation;
- c) transport hubs (stations, loading and unloading systems and warehouses) for passenger service, cargo transfer and storage;
- d) means of customer service;
- e) transport management systems;
- e) enterprises and means for technical operation of means of transport and other elements of infrastructure.

Some of the elements of the transport system of the region perform the main functions – the movement of passengers and goods: transport networks, transport hubs and rolling stock. Other elements ensure the functioning of the first group: subsystems of transport management, customer service, technical operation of means of transport.

In addition, the regional transport system of the country usually includes the following types of transport: road (cars, public transport, cargo transport, communal transport [14-16]); water (river passenger, cargo and technical, marine); electric rail (city and highway); aviation, industrial (production) and pipeline.

Transport, which in accordance with current legislation must transport goods and passengers, regardless of who they are presented for transportation, is called public transport, it forms the basis of the unified transport system of the region, because it represents an independent "transport industry" that provides the main transportation needs of one or another region.

Transport network

The next important element for the transport system is the transport network – a set of communication routes connecting the populated areas of the region. This element characterizes the level of potential transport service of a certain territory and the capacity of transport, it consists of railways and roads, sea and inland waterways, airways, main pipelines. The term "highway transport" is used to denote the communication routes connecting the most important cities and industrial centers of the region.

As for land transport, it has a path laid on the surface of the earth. A strip of terrain (right-of-way strip) is set aside for the route and structure of railways and highways, canals, pipelines, overpasses and conveyors.

Waterways are ways of connecting sea and inland water transport. Sea lanes are routes followed by ships, mostly natural, for which wharves, ports, and sometimes artificial fairways or canals are built. Inland waterways are inland waterways used for navigation and rafting. They can be natural (inland seas, lakes and rivers) and artificial (canals, artificial reservoirs, sluiced rivers).

Air routes are intended for aircraft flights, they connect the air spaces of airfields and are limited by height and width; airports are equipped with the necessary infrastructure for the takeoff and landing of airplanes and helicopters, airfield maintenance of flights.

An essential element of the transport network are initial, final and intermediate points where cargo and passenger flows are formed, disintegrated and reformed, they are called transport hubs. In transport hubs, cargoes are prepared for shipment, batches of cargoes are formed, cargo is transferred to the carrier and from the carrier to the recipient, transfer from one type of transport to another, short-term storage of cargoes, breaking up of cargo batches and other technological operations.

With the development of transport services, the functions of transport hubs are also expanding: loading and unloading points, which performed the role of receiving, forming batches of goods, as well as sending them to their destinations, gradually transformed into special terminals, where small consignments are transformed into large, full consignments. Today, terminals have become powerful objects of the transport system with complex mechanization of loading and unloading and warehousing operations at the expense of freight forwarding, customs, exchange, information and other services. The transport node, which performs the entire list of such functions, is now called "HUB" (from the English – hub, node). European countries have gained considerable experience in the creation and maintenance of hubs, because the first such hubs (passenger) appeared as early as the middle of the 19th century, and an example is the King's Cross Central station (London), the construction of which dates back to 1853. The station was connected to the underground transition, which provided passengers with a convenient transfer from one type of transport to another, which over time led to the positioning of this facility as a single large complex and the largest transport hub in Great Britain.

The intensive development of interregional economic ties requires new approaches to reduce the time for production and sale of products, therefore an important solution to this problem is an increase in the speed of cargo delivery. Differences in means of transportation and communication routes, infrastructure, control and management systems, and regulatory requirements in different countries lead to an increase in the cost of transporting goods in international and interregional traffic, most often to a loss of the quality of goods, and therefore to a loss of established connections with sales market. That is why the logistics approach to transportation systems indicates the need to create so-called transport logistics corridors on the most significant directions of cargo movement [17].

Conclusions

It is generally known that at the current stage the regional transport system is in a state of crisis and does not meet high European parameters and characteristics. Of course, this leads to a decrease in the efficiency of transportation both at the national and local levels, so further scientific and practical research should be focused on the generation of ideas, proposals and practical implementation of recommendations to improve this situation. Also, further research should be based on the fact that the regional transport system plays an extremely large role for a successful country, because from a global point of view, it should primarily ensure the economic security of the territory, contribute to strengthening and increasing its potential and the standard of living of citizens.

References

1. Чухрай Н. І. Формування ланцюгів поставок: питання теорії і практики : монографія / Н. І. Чухрай, О. Б. Гірна. – Львів : Видавництво "Інтелект-Захід", 2006. – 231 с.
2. Блудова Т. В. Транзитний потенціал України: формування та розвиток / Т. В. Блудова. – Київ : НІПМБ, 2006. – 274 с.
3. Яновський П. О. Пасажирські перевезення : Навчальний посібник / П. О. Яновський. – Київ : НАУ, 2008 – 469 с.
4. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111-114.
5. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів в селовинні "місто–сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський, Н. П. Попович, М. А. Панасюк // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27. – № 10. – С. 111-116.
6. Березюк О. В. Методика инженерных расчетов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2016. – № 2. – С. 39-45.
7. Berezvuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezvuk, V. I. Savulyak // TECHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies. – Suceava, Romania, 2015. – No 22. – P. 345-351.
8. Каличева Н. Є. Підходи до розробки та реалізації заходів щодо управління якістю на залізничному транспорті / Н. Є. Каличева // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2018. – С. 95-102.
9. Конкурентоспроможність та сталий розвиток морегосподарського комплексу України ; за заг. ред. О.М. Котлубая. Одеса : ППРЕД, 2011. – 427 с.
10. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
11. Berezvuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezvuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – 2017. – No 20 (3). – P. 259-273.

12. Березюк О. В. Системи приводів побочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Промислова гідравліка і пневматика. – 2017. – № 3 (57). – С. 65-72.
13. Березюк О. В. Огляд конструкцій машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 1. – С. 3-8.
14. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
15. Березюк О. В. Моделювання компресійної характеристики твердих побутових відходів у сміттєвозі на основі комп'ютерної програми "PlanExp" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. – № 6. – С. 23-28.
16. Березюк О. В. Аналітичне дослідження математичної моделі гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза / О. В. Березюк // Промислова гідравліка і пневматика. – 2011. – № 34 (4). – С. 80-83.
17. Новікова А. М. Україна в системі міжнародних транспортних коридорів / А. М. Новікова. – Київ : НІПМБ, 2003. – 494 с.

Томляк Костянтин Іванович – студент групи 1ТТ-20б, факультету машинобудування та транспорту, кафедра автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tomlyak521@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Tomliak Kostiantyn I. – student of group 1TT-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomlyak521@gmail.com

Supervisor: **Berezyuk Oleg V.** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua

RULES FOR TRANSPORTATION OF DANGEROUS CARGO

Vinnytsia National Technical University

Анотація

Останнім часом у всіх країнах світу приділяється особлива увага при перевезенні небезпечних вантажів. Велика кількість аварій при перевезенні небезпечних вантажів різними видами транспорту, часто з дуже тяжкими наслідками, змусили міжнародне співтовариство й національні органи влади в окремих державах розробити спеціальні нормативно-правові акти, що регламентують перевезення таких вантажів. Перевезення небезпечних вантажів з мінімальним ризиком можливе тільки за умови дотримання встановлених вимог.

Ключові слова: безпека, вантаж, перевезення, перевезення відходів, закон.

Abstract

Recently, in all countries of the world, special attention is paid to the transportation of dangerous goods. A large number of accidents during the transportation of dangerous goods by various types of transport, often with very serious consequences, forced the international community and national authorities in individual states to develop special legal acts regulating the transportation of such goods. Transportation of dangerous goods with minimal risk is possible only if the established requirements are met.

Keywords: danger, cargo, transportation, transportation of waste, law.

Introduction

In modern conditions, the transportation of dangerous goods by road transport on the territory of Ukraine does not fully meet the requirements of the Rules for the Transportation of Dangerous Goods by Road Transport (PNGAT) and the European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Road (DOPNV), which entails a risk for the population and the environment in the immediate the impact of road traffic events, which mainly occur due to violations of the traffic rules of Ukraine.

Research results

Motor transport in terms of technical development occupies a leading place in the unified transport system of our country. Currently, road transport is an object-center of increased danger (accounts for about 75% of all cargo transportation in Ukraine in relation to rail, water and air transport), therefore certification and licensing are aimed at the safety of road traffic, the life and health of Ukrainian citizens, as well as the environment [1]. A very important factor that forces society to draw attention to the transport system as extremely important for the state is the sharply increased importance of transportation safety. Transport, which is known to be a source of increased danger, has been the focus of special attention of the National Police of Ukraine, deputies of the Supreme Council of Ukraine, owners of large transport companies, scientists and the public. The transport services market of Ukraine does not guarantee the unity of the interests of consumers and society with the interests of individual producers. The state structures of Ukraine play an important role, the main tasks of which are the demarcation of the legal space and the implementation of effective control and regulatory measures in accordance with the current legislation. A special and responsible role in this direction is assigned to the Ministry of Internal Affairs and the National Police of Ukraine. The experience of the leading countries of the world, Germany, France, Italy, Great Britain, Canada and the USA, demonstrates that the certification, which is carried out by an independent party, is the multifunctional component that makes it possible to effectively monitor the activities of operators of the motor transport services market for compliance with regulatory requirements, both international, as well as domestic.

International legislation on the transportation of dangerous goods is based on the recommendations of the Committee of Experts on the Transportation of Dangerous Goods of the Economic and Social Council of the United Nations for all types of transport. This Committee develops Recommendations for the transportation of dangerous goods in the form of the Model Rules for the Transportation of Dangerous Goods, also known as the "Orange Book", which are revised annually. At the same time, the Model Rules are a recommendatory document. But on their basis, international organizations and national authorities of various states develop regulatory documents regulating the transportation of dangerous goods by various types of transport. They assume the following [2]:

- the list of most frequently transported dangerous goods, their identification and classification;
- cargo dispatch procedures; procedure for applying labels, marking and preparation of transport documents;
- packaging standards, testing and certification procedures;
- standard requirements for containers for transportation by various modes of transport, procedures for conducting tests and issuing relevant documentation.

In addition, these recommendations propose a system of distribution of goods by categories depending on the type of risk associated with their transportation. The system of international regulation of transportation of dangerous goods includes a large number of conventions and agreements, the main ones of which are:

- Rules for safe transportation of radioactive materials;
- International Code of Sea Transportation of Dangerous Goods;
- International Convention on the Protection of Human Life at Sea;
- International Convention on Prevention of Pollution from Ships;
- Code of safe practice for transportation of non-grain bulk cargoes;
- Technical instructions on the safe transportation of dangerous goods by air;
- IATA DGR (IATA Rules for the Transportation of Dangerous Goods);
- European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADDR=ADR);
- Rules of international transportation of dangerous goods by railways (RID=RID);
- Appendix 2 of the Rules for the Transportation of Dangerous Goods to the Agreement on International Freight Transport (IFTA);
- Rules for the transportation of dangerous goods by railways, approved at the 15th meeting of the Council on Railway Transport of the Commonwealth Member States on April 5, 1996;
- European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN).

Currently, the Law "On Transportation of Dangerous Goods" (No. 1644-III of April 6, 2000) is in force throughout Ukraine [3]. The Law clearly defines terms that are used in the following sense:

- dangerous cargo – substances, materials, products, waste from production and other activities, which, due to their inherent properties, in the presence of certain factors, can during transportation cause an explosion, fire, damage to technical means, devices, structures and other objects, cause material losses and damage to the environment, as well as lead to the death, injury, poisoning of people, animals, etc. according to international treaties, consent to the obligation to fulfill which was given by the Verkhovna Rada of Ukraine, or according to the results of tests in the established order depending on the degree of their impact on the environment or people are assigned to one of the classes of hazardous substances. Dangerous substances are divided into the following classes: class 1 – explosive substances and products; class 2 – gases; class 3 – flammable solutions; class 4.1 – flammable solids; class 4.2 – substances prone to spontaneous combustion; class 4.3 – substances that emit flammable gases when interacting with water; class 5.1 – oxidizing substances; class 5.2 – organic peroxides; class 6.1 – toxic substances; class 6.2 – infectious substances; class 7 – radioactive materials; class 8 – corrosive substances; class 9 – other dangerous substances and products;
- the competent body for the transportation of dangerous goods – the body recognized as such by the Cabinet of Ministers of Ukraine for the implementation of international agreements of Ukraine in the field of transportation of dangerous goods;
 - the subject of the transportation of dangerous goods – an enterprise, institution, organization or individual that sends, transports or receives dangerous goods (senders, carriers and recipients);
 - the sender of dangerous goods – the legal entity (resident and non-resident) or natural person (citizen of Ukraine, foreigner, stateless person) specified in the transport documents, who prepares and submits this cargo for transportation;

- dangerous goods carrier – legal entity (resident and non-resident) or natural person (citizen of Ukraine, foreigner, stateless person) who transports dangerous goods;

- the recipient of dangerous goods – the legal entity (resident and non-resident) or natural person (citizen of Ukraine, foreigner, stateless person) specified in the transport documents, who receives dangerous goods from the carrier;

- transportation of dangerous goods – activity related to the movement of dangerous goods from the places of their manufacture or storage to the place of destination with the preparation of cargo, containers, vehicles and crew, reception of cargo, carrying out cargo operations and short-term storage of cargo at all stages of movement;

- places for storing dangerous goods – specially equipped places, sites, warehouses and buildings where dangerous goods accepted before/after transportation are stored;

– routes of transportation of dangerous goods – railway tracks, highways, inland waterways, sea and air space, where the movement of vehicles carrying dangerous goods is allowed;

– international transportation of dangerous goods – transportation of dangerous goods from the territory of Ukraine to the territory of a foreign country; from the territory of a foreign state to the territory of Ukraine; transit through the territory of Ukraine.

One of the types of hazardous cargo is solid industrial [4-6] and municipal waste [7-10].

Requirements for vehicles transporting dangerous goods

Vehicles transporting dangerous goods must meet the requirements of state standards, safety, occupational health and ecology, and in cases established by law, have appropriate marking and a certificate of admission to the transportation of dangerous goods. In the case of road transportation of such goods, relevant certificates are issued by the territorial bodies of the Ministry of Internal Affairs. This is stated in Article 19 of Law No. 1644. A vehicle for road transportation of dangerous goods, in particular in tanks, is a vehicle for specialized purposes. This is indicated by Article 1 of the Law of Ukraine "On Road Transport" dated 04/05/2001 No. 2344-III. The periodicity of mandatory technical control for specialized vehicles transporting dangerous goods, regardless of the period of operation, is twice a year. This is provided for in Article 35 of the Law of Ukraine "On Road Traffic" dated June 30, 1993 No. 3353-XII. Identification numbers of substances or products are used to mark dangerous goods during their transportation in accordance with UN recommendations; plates, tags and markings according to DSTU 4500-5:2005 "Dangerous cargoes. Marking" and DSTU ISO 780-2001 "Packaging. Graphic marking on the handling of goods" (Fig. 1).



Figure 1 – Marking of dangerous goods

For the transportation of municipal solid waste, which is a type of hazardous cargo, special cars are used – garbage trucks [11-14], as they are characterized by a variety of designs [15-17].

Complete set of transport units transporting dangerous goods

Each transport unit transporting dangerous goods must be equipped with the following equipment [18]:

1) regardless of the sample numbers of danger signs:

- at least one anti-rollback stop for each vehicle, which must correspond to the maximum weight of the vehicle and the diameter of its wheels;
- not less than two self-supporting warning signs/devices — cones with a reflective surface or self-powered flashing yellow lights or emergency stop signs.

The transport unit can be equipped with these warning signs in any combination;

- high-visibility signal vests with reflective elements for each crew member;
- protective gloves for each crew member;
- portable lanterns for each crew member. Lamps must be free of exposed metal surfaces capable of sparking;
- means of eye protection — for example, safety glasses — for each crew member;

2) during the transportation of all dangerous goods, except for dangerous goods, for which the numbers of danger sign samples 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1 are specified in the List of dangerous goods, given in Table A of Chapter 3.2 of Appendix A to the Supplementary Regulations (hereinafter – the List) , 2.2 or 2.3, — additionally with liquid for washing the eyes;

3) during the transportation of dangerous goods, for which the sample numbers of danger signs 2.3 or 6.1 are specified in the List, – in addition, means of respiratory protection, necessary for emergency abandonment of the vehicle, for each crew member – for example, a panoramic mask with a combined anti-gas-aerosol filter type A1B1E1K1 -P1 or A2B2E2K2-P2, similar to the filter described in the European standard EN 14387:2004 + A1:2008;

4) during the transportation of liquid and solid substances, for which the sample numbers of danger signs 3, 4.1, 4.3, 8 or 9 are indicated in the List, in addition:

- shovel;
- coating for sewage collectors;
- a container for the remains of dangerous goods.

Transportation of waste

The transportation of waste is also regulated by national standards, in particular: DSTU 4462.3.01:2006 "Protection of nature. Waste management". The procedure for carrying out operations (application of standards) is voluntary [19].

According to this standard, waste is transported in undamaged packaging, using vehicles designed for waste of the corresponding hazard class, with compliance with the following requirements:

- they transport hazardous waste outside the enterprise if they have a license for handling it and a waste passport and according to the procedure defined by the current legislation on the transportation of dangerous goods;

- vehicles must be specially equipped in such a way as to prevent the loss of waste and their pollution of the environment and negative impact on people's health during their operation;

- the amount of transported waste should not exceed the cargo volume of the corresponding vehicle;

- all processes related to loading, transportation and unloading of the most dangerous waste (I-III classes) should be mechanized as much as possible. When transporting semi-liquid (paste-like) waste that flows, vehicles equipped with a hose device for draining are used;

- for solid, loose and dusty waste, vehicles equipped with an independent device or a container adapted for unloading with a truck crane are used. To prevent dust formation, waste is covered with polyethylene film, etc.; dusty waste must be moistened before loading, transportation and unloading;

- during the transportation of toxic waste, the presence of outsiders is prohibited, except for the driver, who has undergone a special briefing on safety techniques for handling hazardous, in particular, toxic waste, and the representative of the enterprise-owner (producer) of the waste, who accompanies the cargo. Vehicles transporting waste must have special markings characterizing their use.

General technical and organizational requirements are regulated by DSTU 4462.3.02:2006 "Nature Protection. Waste management. Packaging, labeling and disposal of waste. Waste transportation rules".

The packaging of waste used as raw materials or additives for the production of certain types of products must meet the sanitary and hygienic and other requirements of the relevant current regulatory documents.

Packaging of hazardous waste, depending on its chemical composition, aggregate state, hazard class, and toxicity, must ensure environmental safety and safety for public health (Fig. 2).



Figure 2 – Packaging of hazardous waste

Conclusions

The transportation of dangerous goods, regardless of the class, requires increased control. The conducted studies in the field of legal relations in the transportation of dangerous goods by road transport in Ukraine allow us to propose some additions to the Law of Ukraine "On the Transportation of Dangerous Goods" regarding Art. 16 "Competence of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, the National Police in the field of road transportation of dangerous goods": to provide mandatory escort of dangerous goods by employees of the National Police of Ukraine in the field of road transportation of dangerous goods; to issue, in the established order, approvals for vehicle traffic routes during the road transportation of dangerous goods only to an employee of the National Police of Ukraine in the field of road transportation of dangerous goods; to strictly establish the transportation of especially dangerous goods of peaceful purpose by road transport only by servicemen of the Armed Forces of Ukraine in accordance with section 8.1.5 of the Additional Act.

References

1. Болоташвілі З. У. Автомобільне транспортування небезпечних вантажів у зоні АТО та шляхи зниження ризику загрози життю й здоров'ю населення / З. У. Болоташвілі // Вісник ЛДУВС ім. Е.О. Дідоренка. – 2018. – Вип. 1 (81). – С. 151-160.
2. ДОПНВ. Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів. – Нью-Йорк і Женева: Організація Об'єднаних Націй, 2008. – Том I.
3. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» № 1644 – III від 06 квітня 2000 року.
4. Ковальський В. П. Шламосолокарбонатний прес-бетон на основі відходів промисловості / В. П. Ковальський, А. В. Бондарь // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХПІ», 2015. – С. 209.
5. Лемешев М. С. В'язучі з використанням промислових відходів Вінниччини / М. С. Лемешев // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я", Харків, 18-20 травня 2016 р. – Харків : НТУ "ХПІ", 2016. – Ч. III. – С. 381.
6. Синюк О. М. Наукові основи проектування обладнання для переробки полімерних відходів у виробі легкої промисловості : дис. ... докт. техн. наук : 05.05.10 / Синюк Олег Миколайович. – Хмельницький, 2018. – 485 с.
7. Березюк О. В. Системи приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Промислова гідравліка і пневматика. – 2017. – № 3 (57). – С. 65-72.

8. Березюк О. В. Огляд конструкцій машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 1. – С. 3-8.
9. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
10. Березюк О. В. Моделювання компресійної характеристики твердих побутових відходів у сміттєвозі на основі комп'ютерної програми "PlanExp" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. – № 6. – С. 23-28.
11. Березюк О. В. Аналітичне дослідження математичної моделі гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза / О. В. Березюк // Промислова гідраліка і пневматика. – 2011. – № 34 (4). – С. 80-83.
12. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : Науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111-114.
13. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто–сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський, Н. П. Попович, М. А. Панасюк // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27. – № 10. – С. 111-116.
14. Березюк О. В. Методика инженерных расчетов параметров навесного подметального оборудования экологической машины на основе мусоровоза / О. В. Березюк // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2016. – № 2. – С. 39-45.
15. Berezyuk O. V. Dynamics of hydraulic drive of hanging sweeping equipment of dust-cart with extended functional possibilities / O. V. Berezyuk, V. I. Savulyak // TEHNOMUS – New Technologies and Products in Machine Manufacturing Technologies. – Suceava, Romania, 2015. – No 22. – P. 345-351.
16. Березюк О. В. Математичне моделювання динаміки гідроприводу робочих органів перевертання контейнера під час завантаження твердих побутових відходів у сміттєвоз / О. В. Березюк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 5. – С. 60-64.
17. Berezyuk O. Approximated mathematical model of hydraulic drive of container upturning during loading of solid domestic wastes into a dustcart / O. Berezyuk, V. Savulyak // Technical Sciences. – 2017. – No 20 (3). – P. 259-273.
18. Бунчук В. Перевезення небезпечних вантажів [Електронний ресурс] / В. Бунчук. – URL : <https://prop.com.ua/article/1403-normativn-vimogi-do-perevezennya-nebezpechnih-vantajv>
19. Ганна В. Чи може підприємство вивозити свої відходи власним автотранспортом? [Електронний ресурс] / В. Ганна // Екологія підприємства. – 2017. – № 5. – URL : <https://ecolog-ua.com/news/chy-mozhe-pidpryyemstvo-vyvozyty-svoyi-vidhody-vlasnym-avtotransportom>

Марисюк Владислав Олександрович – студент групи 1ТТ-20б, факультету машинобудування та транспорту, кафедра автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vmarisyukk@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Marysiuk Vladyslav O. – student of group 1TT-20b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vmarisyukk@gmail.com

Supervisor: **Berezyuk Oleg V.** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua

ОГЛЯД МЕТРИК ПОРІВНЯННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано особливості основних метрик порівняння якості зображень.

Ключові слова: метрика, якість зображення, середньоквадратичне відхилення, універсальний індекс якості.

Abstract

The characteristics of main image quality indexes were analyzed.

Keywords: index, image quality, mean square error, universal quality index.

Вступ

Комп'ютерна графіка широко використовується у різноманітних сферах діяльності, оскільки графічна форма подання інформації характеризується високою інформативністю та наглядністю [1].

Для формування тривимірних графічних сцен використовуються різні моделі відбиття світла [2] та методи зафарбовування поверхонь. Тому для порівняння сформованих зображень об'єктів на основі різних методів і моделей актуальним є використання метрик порівняння якості зображень.

Мета роботи

Проведення аналізу основних метрик порівняння якості зображень.

Огляд метрик порівняння якості зображень

Корінь середньоквадратичного відхилення (root-mean-square error *RMSE*) для порівняння двох зображень X, Y однакової розмірності обчислюється за формулою [3]

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (x_{ij} - y_{ij})^2}{IJ}}, \quad (1)$$

де I – кількість пікселів зображення по вертикалі, J – кількість пікселів зображення по горизонталі, x_{ij}, y_{ij} – відповідно значення кольору i -го, j -го пікселя зображень X, Y .

Застосування піднесення до квадрату різниці величин забезпечує збільшення ваги великих відхилень.

Середнє нормоване квадратичне відхилення (mean normalized square error *MNSE*) характеризується нормалізацією значень кольорів пікселів. Обчислюється за формулою [4]

$$\frac{1}{IJ} \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (x_{ij} - y_{ij})^2}{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J x_{ij}^2} \quad (2)$$

Пікове співвідношення сигналу до шуму (peak signal-to-noise ratio *PSNR*) показує відношення максимальної потужності сигналу до потужності шуму. Зазвичай використовується при оцінці якості реконструкції зображень. Обчислюється за формулою [5]

$$10 \log_{10} \left(\frac{MAX^2}{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J (x_{ij} - y_{ij})^2} \right), \quad (3)$$

де MAX – максимальне значення кольору пікселя.

Більші значення $PSNR$ означають кращу якість зображення.

Універсальний індекс якості зображення (universal image quality index UIQ) при визначенні подібності зображень враховує втрату кореляції між зображеннями, спотворення яскравості та контрасту. Обчислюється за формулою [6]

$$\frac{4\sigma_{xy}\bar{x}\cdot\bar{y}}{(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)(\bar{x}^2 + \bar{y}^2)}, \quad (4)$$

де \bar{x}, \bar{y} – відповідно середні значення кольорів пікселів X, Y .

Діапазон можливих значень UIQ становить $[-1, 1]$, максимальна подібність досягається при $UIQ = 1$. Забезпечує більш точне порівняння зображень, ніж середньоквадратична похибка, за рахунок виявлення структурних спотворень об'єктів.

Індекс структурної подібності (structural similarity index measure $SSIM$) полягає у ідеї, що просторово близькі пікселі характеризуються взаємозалежностями, які визначають інформацію про структуру об'єктів зображення. Метрика розроблена на основі UIQ . Формула обчислення $SSIM$ поєднує три складові: яскравість (l), контраст (c), структуру (s). $SSIM$ обчислюється за формулою [7]

$$l^\alpha c^\beta s^\gamma, \quad (5)$$

де α, β, γ – степені складових формули, зазвичай дорівнюють 1.

l обчислюється за формулою

$$\frac{2\mu_x\mu_y + c_1}{\mu_x^2 + \mu_y^2 + c_1}, \quad (6)$$

де μ_x, μ_y – відповідно середнє значення кольору пікселів зображень X, Y , $c_1 = (0.01L)^2$ (L – динамічний діапазон значень пікселів).

c обчислюється за формулою

$$\frac{2\sigma_x\sigma_y + c_2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + c_2}, \quad (7)$$

де $c_2 = (0.03L)^2$, σ_x, σ_y – відповідно стандартне відхилення значень кольорів пікселів зображень X, Y .

s обчислюється за формулою

$$\frac{\sigma_{xy} + c_3}{\sigma_x\sigma_y + c_3}, \quad (8)$$

де $c_3 = \frac{c_2}{2}$, σ_{xy} – коваріація значень X, Y .

$SSIM = 1$ означає максимальну подібність, $SSIM = 0$ – відсутність подібності.

Висновки

Розглянуто найбільш популярні метрики порівняння якості зображень. Прості метрики ($RMSE, MNSE$) полягають у визначенні різниці між значенням кольорів пікселів. Більш складні метрики ($SSIM, UIQ$) враховують залежності між пікселями, структурні спотворення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. О. Н. Романюк, *Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник*. Вінниця, Україна : ВНТУ, 1999
2. Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, В. В. Войтко, О. В. Романюк та А. В. Снігур, «Розробка модифікованої моделі Шліка для визначення спекулярної складової кольору», *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*, № 3, с. 4-12, 2022.
3. «Root-mean-square deviation». Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Root-mean-square_deviation (accessed Jan. 30, 2022).
4. О. Н. Романюк та Г. В. Богачук, «Методи та засоби підвищення ефективності рендерінгування 3D-графічних сцен», у *Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, Україна, 14 – 23 березня 2018, с. 1069-1070.
5. «Peak signal-to-noise ratio». Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Peak_signal-to-noise_ratio (accessed Jan. 30, 2022).
6. Z. Wang and A. C. Bovik, «A Universal Image Quality Index», *IEEE Signal Processing Letters*, Vol. 9, № 3, p. 81-84, 2002.
7. «Structural similarity». Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Structural_similarity (accessed Jan. 30, 2022).

Завальнюк Євген Костянтинович — студент, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: qq9272627@gmail.com.

Романюк Олександр Никифорович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Zavalniuk Yevhen K. — student, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : qq9272627@gmail.com.

Romaniuk Oleksandr N. — Dr. Sc., Professor, Head of the Chair of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ОБРОБЛЕННЯ ДАНИХ НА БАЗА SM-ПЕРЕТВОРЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто математичні залежності в базисі SM-перетворення для реалізації асоціативних операцій, а саме сортування та ранжування елементів числового масиву.

Ключові слова: SM-перетворення, асоціативна операція, сортування, ранжування.

Abstract

Mathematical dependencies in the basis of SM-transformation for the implementation of associative operations, namely sorting and ranking of elements of a numerical array, are considered.

Keywords: SM-transformation, associative operation, sorting, ranking.

Вступ

У статті [1] докладно розглянуто базові математичні залежності стосовно паралельного оброблення векторного (одновимірного) масиву чисел в базисі SM-перетворення. Показано, що функціональні можливості SM-перетворення дозволяють реалізувати арифметичну операцію багатооперандного підсумовування чисел масиву, а також обернену операцію – відновити початковий масив чисел за отриманим результатом в процесі прямого SM-перетворення.

Метою роботи є дослідження функціональних можливостей в процесі SM-перетворення стосовно реалізації асоціативних операцій.

Результати дослідження

В даній роботі розглядаються такі асоціативні операції, як сортування та ранжування елементів числового масиву. В процесі оброблення числового масиву за принципами SM-перетворення формуються поточні різницеві зрази (PЗ), дві допоміжні матриці бінарних ознак \mathbf{G} і \mathbf{F} та вектор внутрішніх порогів \mathbf{q} [2].

Матриці бінарних ознак \mathbf{G} і \mathbf{F} є відповідно матрицями нульових та додатних ознак елементів поточних PЗ і фактично представляють інформацію про топологічне розташування елементів у початковому масиві чисел.

Отже в процесі векторно-матричного множення матриці бінарних масок \mathbf{G} і початкового вектора можна отримати вектор його відсортованих елементів. Крім того, послідовне накопичення (підсумування) отриманих елементів матриці бінарних масок \mathbf{F} по рядках дозволяє сформувати вектор рангів відповідних елементів початкового масиву [3]. Служність отриманих залежностей показано на прикладі оброблення конкретного масиву чисел.

Висновок

Отриманні в процесі паралельного оброблення елементів числового масиву на принципах SM-перетворення дві матриці бінарних масок і вектор внутрішніх порогів дають можливість реалізувати такі асоціативні операції, а саме сортування та ранжування елементів

початкового числового масиву. А це, у свою чергу, свідчить про розширені функціональні можливості оброблення числових масивів за принципами SM-перетворення.

Науковий керівник: Мартинюк Тетяна Борисівна – д-р техн. наук, професор, професор кафедри обчислювальної техніки;

Каташинський Дмитро Олександрович - аспірант кафедри обчислювальної техніки, e-mail: katashinskydmitry@gmail.com;

Martyniuk Tetiana B. - D. Sc., Professor, Professor of the Department of Computer Engineering;

Katashynskyi Dmytro O. – Postgraduate Student of the Department of Computer Engineering, e-mail: katashinskydmitry@gmail.com;

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Т.Б. Мартинюк, В.В. Хомюк, «Особенности математической модели дискретного SM-преобразования», *Математичні машини і системи*, №4, с. 145-155, 2010.
2. Т.Б. Мартинюк, Г.В. Кухарчук, І.А. Вербицький, «Асоціативна обробка чисел з використанням зрізів різниць», *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, №4, с. 40-43, 1999.
3. Т.Б. Мартинюк, А.В. Кожем'яко, Б.І. Круківський, А.Г.Буда, «Асоціативні операції на базі різницево-зрізової обробки даних», *Вісник Хмельницького національного університету*, №4, с. 159-163.

ЗАСТОСУВАННЯ ЛАНЦЮГОВИХ ДРОБІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДІОФАНТОВИХ РІВНЯНЬ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ланцюгові дроби, що мають широке застосування, зокрема і при побудові календарів, можна вважати системою числення, яка дозволяє обчислювати арифметичні корені, дроби, трансцендентні числа. В даній роботі розглянуто можливість застосування ланцюгових дробів до розв'язування діофантових рівнянь.

Ключові слова: ланцюговий дріб, підхідний дріб, Діофантове рівняння, загальний розв'язок.

Abstract

Chained fractions, which are widely used, in particular, in the construction of calendars, can be considered a calculation system that allows calculating arithmetic roots, fractions, transcendental numbers. This paper considers the possibility of using chained fractions to solve Diophantine equations.

Key words: chain fraction, approximate fraction, Diophantine equation, general solution.

Вступ

Історія введення й застосування ланцюгових дробів починається зі способу добування арифметичних квадратних коренів, що застосовувався ще в стародавньому Вавилоні [1, 2]. У середньовіччі перський філософ, математик, астроном і поет Омар Хайям займався реформуванням календаря базуючись на ланцюгових дробах. Уперше ланцюгові дроби як математичне поняття визначив італійський математик Р. Бомбеллі в роботі «Алгебра», яка була опублікована у 1572 році. У ній було описано процес послідовного утворення нескінченних неперервних дробів, що одержуються при розкладі деяких дійсних чисел. У 1613 році італійський математик А. Котальді ввів при записі ланцюгового дроби повторне застосування дробової риски, тільки замість знаку «+» він писав «et» (сполучник і). Німецький математик Д. Швентер прийшов до ланцюгових дробів шляхом наближеного подання звичайних дробів із великим чисельником і знаменником та відкрив рекурентні співвідношення для послідовного обчислення чисельників і знаменників підхідних дробів. Пізніше, англієць В. Броункер застосував ланцюгові дроби для уточнення значення числа π . Ще один крок у дослідженні ланцюгових дробів був зроблений нідерландським фізиком, математиком і астрономом Х. Гюйгенсом, який розглядав такі дроби в задачі підбору зубчастих коліс, що були потрібні для побудови моделі Сонячної системи. Першим систематизував знання про ланцюгові дроби і виклав їх повну теорію швейцарський математик Леонард Ейлер.

Розв'язуванням невизначених рівнянь першого ступеня в цілих числах займалися Діофант, індійські вчені, а також учені народів Середньої Азії. Деякі такі рівняння з двома і трьома невідомими з'явилися у зв'язку з проблемами, що виникли в астрономії, наприклад у зв'язку з проблемою визначення періодичності повторення небесних явищ. Діофантовим рівнянням називають алгебраїчне рівняння від двох чи більше змінних з цілими коефіцієнтами, розв'язки якого треба знайти у цілих числах. Загального способу розв'язання таких рівнянь не існує. Однак існує велика кількість конкретних способів розв'язування діофантових рівнянь, зокрема за допомогою ланцюгових дробів.

Результати дослідження

Вираз вигляду

$$q_0 + \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \frac{1}{q_3 + \dots}}} = [q_0; q_1, q_2, q_3, \dots], q_k \in \mathbb{N}$$

називають елементарним ланцюговим дробом [3]. Відомо, що у випадку, коли послідовність (q_i) – скінченна, то ланцюговий дріб дорівнює деякому раціональному числу.

Дроби

$$\frac{P_0}{Q_0} = \frac{q_1}{1}, \frac{P_1}{Q_1} = q_0 + \frac{1}{q_1}, \frac{P_2}{Q_2} = q_0 + \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2}}, \dots$$

називають підхідними дробами і вони відіграють важливу роль при розв'язуванні Діофантових рівнянь. Апаратом для знаходження елементів скінченного ланцюгового дроби є алгоритм Евкліда знаходження найбільшого спільного дільника.

Найпростішими з діофантових рівнянь є лінійні рівняння з двома змінними:

$$ax + by = c, \quad (1)$$

де a, b, c - дані цілі числа [4].

Множина розв'язків цього рівняння або порожня, або нескінченна. Щоб розв'язати його, скористаємося властивостями найбільшого спільного дільника двох чисел.

Нехай $d = (a, b)$ – найбільший спільний дільник чисел a і b . Ліва частина рівняння ділиться на d , бо на d ділиться кожен з доданків. Тоді на d повинна ділитись й права частина. Отже, це рівняння може мати розв'язки лише тоді, коли c ділиться на d : поділивши обидві частини рівняння (1) на d , отримаємо рівняння, рівносильне даному, коефіцієнти якого взаємно прості числа.

Якщо (x_1, y_1) – пара цілих чисел, що задовольняє рівняння (1), де $(a, b) = 1$, то загальний розв'язок цього рівняння в цілих числах можна подати у вигляді

$$\begin{cases} x = x_1 + bt, \\ y = y_1 - at. \end{cases} \quad t \in Z \quad (2)$$

Отже, розв'язки рівняння (1) в цілих числах зводяться до знаходження окремого розв'язку цього рівняння.

Окремий розв'язок у цілих числах рівняння (1), де $a, b, c \in Z$ і $(a, b) = 1$, можна подати у вигляді:

$$\begin{cases} x_0 = (-1)^{n-1} \cdot c \cdot Q_{n-1} + bt, \\ y_0 = (-1)^n \cdot c \cdot P_{n-1} - at, \end{cases} \quad (3)$$

де $t \in Z, P_{n-1}, Q_{n-1}$ – чисельник і знаменник підхідного дроби $(n-1)$ -го порядку ланцюгового дроби $\frac{a}{b}$.

Наприклад, потрібно розв'язати рівняння у цілих числах

$$112x + 83y = 119. \quad (4)$$

В нашому випадку $\frac{a}{b} = \frac{112}{83}$, $\left[\frac{112}{83} \right] = 1$, $\frac{112}{83} = 1 + \frac{29}{83}$, для одержання ланцюгового дроби, який відповідає даному дроби, використаємо алгоритм Евкліда:

$$83 \div 29 = 2(\text{ост. } 25);$$

$$29 \div 25 = 1(\text{ост. } 4);$$

$$25 \div 4 = 6(\text{ост. } 1);$$

$$4 \div 1 = 4(\text{ост. } 0).$$

Тоді маємо: $\frac{112}{83} = [1; 2, 1, 6, 4]$. В даному випадку $n = 4$, отримуємо:

$$\frac{112}{83} = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{6 + \frac{1}{4}}}}$$

Для знаходження підхідного дробу $\frac{P_3}{Q_3}$ складемо допоміжну розрахункову таблицю (табл. 1).

Таблиця 1 Схема утворення підхідних дробів

k	-1	0	1	2	3	4
q_k	-	1	2	1	6	4
P_k	1	1	4	5	34	133
Q_k	0	1	2	3	20	83

Таким чином, $\frac{P_3}{Q_3} = \frac{34}{20}$,

$$\begin{cases} x_0 = (-1)^3 \cdot 119 \cdot 20 + 83t, \\ y_0 = (-1)^4 \cdot 119 \cdot 34 - 112t, \end{cases} \quad \text{або} \quad \begin{cases} x_0 = -2380 + 83t, \\ y_0 = 4046 - 112t, \end{cases} \quad t \in Z.$$

Прийmemo, наприклад, $t = 25$, тоді: $\begin{cases} x_1 = -305, \\ y_1 = 1246, \end{cases}$ а загальний розв'язок буде таким:

$$\begin{cases} x = -305 + 83t, \\ y = 1246 - 112t. \end{cases}$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Призва Г. Й. Ланцюгові дробі і календарні системи / У світі математики: зб. наук.-попул. статей, т.9, 1978.
2. Завало С. Т. Алгебра і теорія чисел. У 2 ч. Ч. 2. - К. :Вища школа, 1976. - 384 с.
3. Чудовська К. Г. Деякі застосування ланцюгових дробів / У світі математики. - т. 23, 2017.
4. Гнезділова Т. Діофантові рівняння / Математика. - №46-47, 2009.

Жовмір Олександр Андрійович, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учень 11 класу, sashkazhova@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Zhovmir Oleksandr A., communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, sashkazhova@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

МОЖЛИВІ СТРАТЕГІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ГРИ-ГОЛОВОЛОМКИ АВАЛЕ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ігри типу манкала вважають одними з найдавніших, вони були «іграми для тренування розуму» різних соціальних верств населення. Дана гра є стратегічною, де виграш залежить від аналітичних здібностей гравця. Однак при використанні напрацьованих стратегій можна знайти вигідні та невигідні кроки у визначених типових умовах. В роботі розглянуто можливі стратегії розв'язування гри-головоломки авале.

Ключові слова: манкала, авале, стратегія, засівання, захоплення

Abstract

Mankala games are considered to be one of the oldest, they were "games for training the mind" of different social strata of the population. This game is strategic, where winnings depend on the player's analytical skills. However, when using developed strategies, you can find profitable and unprofitable moves in certain typical conditions. The paper considers possible strategies for solving the Avale puzzle game.

Key words: mankala, avale, strategy, sowing, capture.

Вступ

Ігри типу манкала вважають одними з найдавніших, вони були «іграми для тренування розуму» різних соціальних верств населення, від падишахів, що грали на золотих дошках золотими монетами, до бідняків, які викопували ямки у піску, а в якості фішок слугували камінці [1, 2]. Зазвичай в манкала грають фішками на дошках з двома паралельними рядами заглиблень, які називають «колодязями» чи «домами». Самим давнім артефактом є дошка з терракоти знайдена на острові Крит, який датується XVIII ст. до н. е. Відсутність більш ранніх знахідок можна пояснити тим, що початково заглиблення робились на землі чи піску, або використовувались дерев'яні дощечки, які не можуть зберігатись століттями в екваторіальному кліматі, а тому і не дійшли до наших днів. В деяких храмах Мемфісу, Фів та Луксора було знайдено кам'яні дошки для манкала; єгиптяни грали в цю гру ще у 1400 році до н. е., причому можна припустити, що перші дошки використовувались не для гри, а для бухгалтерського обліку.

Сьогодні манкала не тільки популярна гра для дозвілля, а й спорт, оскільки в деяких країнах проводять міжнародні змагання з цієї гри. Як і шахи, ігри класу манкала відносяться до антагоністичних – виграші гравців протилежні. Як і в шахах кожен гравець має повну інформацію. Тобто мова йде про типові стратегічні ігри, де все залежить від аналітичних здібностей та мудрості. Завдяки стрімкому розвитку обчислювальної техніки було підраховано, що кількість можливих позицій в манкалі становить майже 900 млрд. варіантів. В 2002 році голандські науковці дійшли висновку, що у випадку «засівання» на базі найкращого ходу гра завершиться нічиєю.

Результати дослідження

Різновидом манкала є авале: дошка з двома рядами по «шість» домів в кожному. Гравцям (а їх двоє) належать по шість лунок ряду, що ближчий до нього. В кожен «дім» на початку гри розміщують чотири фішки (зерна), тобто разом у грі приймають участь 48 зерен [3]. Гравці ходять по черзі, і кожен хід

складається з одного засівання і захоплення зерен суперника. Переможцем вважається гравець, який до кінця гри захопить більшу кількість зерен.

Засівання та захоплення підпорядковуються певним правилам. Наприклад, засівання.

1) Виконуючи хід, гравець повинен обрати зерна із будь-якого «колодязя» на своєму полі та засіяти їх по одному в лунки проти годинникової стрілки. Приклад варіанту засівання зображено на рис. 1

2		1	4	1	3
1		4	7		2

2	1	2	5	2	4
1		4		1	3

а) вихідна позиція

б) для «засівання» обрано четвертий «дім»

Рисунок 1. Варіант засівання з обранням четвертого «колодязя»

2) Якщо на момент «засівання» в обраній лунці є достатньо зерен для того, щоб пройти повне коло по дошці (мінімум 12), то прийшовши до рідного «колодязя», ми його пропускаємо і продовжуємо засівати наступні лунки. Таким чином, засівання, наприклад, зерен з п'ятого «колодязя» зображено на рис. 2.

1	3		2		1
				18	1

3	5	2	4	2	3
1	1	1	1		3

а) засівання зерен із п'ятого «колодязя»

б) результат засівання

Рисунок 2. Варіант засівання за можливості обходу за повним колом

3) Якщо підійшла наша черга засівати, а у суперника немає жодного зерна на полі, то потрібно зробити так, щоб поділитися з ним хоча б одним зерном. Схему такого варіанту засівання зображено на рис. 3.

4		3		1	1

					1
4		3		1	

а) вихідна позиція

б) результат засівання

Рисунок 3. Варіант засівання у випадку порожніх лунок супротивника

Виграш у авалі значною мірою залежить від продуманості стратегічних рішень [4]. За наявності достатньо потужної бази даних знайти гарний хід можна у довільний момент гри, але на офіційних змаганнях не можна використовувати обчислювальну техніку, і кожен гравець може розраховувати тільки на себе та межу своїх можливостей лічби. В нагоді можуть стати напрацьовані стратегії, що допомагають знайти вигідні та невигідні кроки у визначених типових умовах. Стати досвідченим гравцем – означає навчитися впізнавати певні ситуації, надавати точні оцінки позицій та вміти застосовувати до них відповідні стратегії. В авалі, як і в шахах, є стратегії відкриття, мительшпіль та ендшпіль.

На початку не варто розігрувати «колодязі», що йдуть підряд. Наприклад, можна використовувати лунки 6-2-4 (числа вказують на «дім», що вводиться у гру; рахунок йде зліва направо), 2-4-6 або 5-3-1, але не 1-2-3 чи 2-1-3. Недотримання цього правила призводить до численних «захоплень», які відбуваються в порожніх «колодязях», що йдуть підряд.

Стратегія атаки у мительшпіль полягає у накопиченні достатньої кількості зерен в довільному «колодязі» на своєму полі, щоб мати можливість досягнути вразливі «колодязі» супротивника. Іноді захисна стратегія базується на частковому захопленні заради уникнення численних захоплень – таким чином можна деактивувати будь-який агресивний «дім» супротивника.

Основна стратегія авалі називається «крю» (походить від африканського слова, що означає «накопичення»). Вона полягає в тому, щоб накопичити на власній території достатньо зерен та пройти повне коло на дошці. Коли на полі супротивника багато порожніх лунок, «крю» може бути особливо руйнівним. Під час першого раунда «крю» засівають зерна в порожніх «колодязях» (або в «колодязях» з однією зерниною), а в другому раунді збирають врожай. Схематичне зображення цієї стратегії подано на рис.4.

		1		1	2
	1			17	

а) вихідне положення

1	2	3	2	3	4
1	2	1	1		2

б) після засівання

1					4
1	2	1	1		2

в) сторона, яка реалізувала «крю» захоплює 10 зерен

Рисунок 4. Схема реалізації стратегії «крю»

Як ми бачимо, єдиний «дім» супротивника, що встояв під час другої атаки «крю» – лунка 1 першого гравця, де початково було два зерна. Стратегія захисту від «крю» полягає у збиранні по два зерна у «колодязях», які знаходяться в зоні ураження. В кінці гри, коли залишається мало зерен, застосовують ще одну стратегію – розставляння пасток. Вона полягає в тому, щоб віддати одне зерно супротивнику, в якого вже нічого не залишилось, і зробити це так, щоб у супротивника не залишилось іншого вибору, окрім як розіграти його у потрібній нам лунці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Капітонова Ю. В. Основи дискретної математики. Підручник /Ю. В. Капітонова, С. Л. Кривий, О. А. Летичевський, Г. М. Луцький, М. К. Печурін. – К.: НАУКОВА ДУМКА, 2002. – 580 с.
2. Ivan Moscovich, 1000 playthinks: puzzles, paradoxes, illusions & games, Workman Pub., 2001.
3. The spruceCrafts, Режим доступу: <https://www.thesprucecrafts.com/how-to-win-at-mancala-basic-strategy-411832> (дата звернення: 25.01.2023).
4. UltraBoardGames, Режим доступу: <https://www.ultraboardgames.com/mancala/tips-how-to-win-mancala.php> (дата звернення: 01.02.2023).

Тростогон Яна Ігорівна, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учениця 11 класу, trostohonyana@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Trostohon Yana I., communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, trostohonyana@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

CONCENTRATIONS OF BENZ[A]PYRENE IN SOILS AROUND LANDFILLS OF MUNICIPAL SOLID WASTE

Vinnitsia National Technical University

Анотація

У даній роботі наведено дані щодо концентрації бенз[а]пірену в ґрунтах навколо полігонів твердих побутових відходів, на основі яких можна отримати парну регресійну залежність концентрації бенз[а]пірену в ґрунтах полігону твердих побутових відходів від глибини вимірювання.

Ключові слова: сміттєзвалище, полігон, тверді побутові відходи, хімічне забруднення, концентрація, бенз[а]пірен, ґрунт, регресійний аналіз.

Abstract

This paper presents data on the concentration of benz[a]pyrene in the soils around solid household waste landfills, based on which it is possible to obtain a paired regression dependence of the concentration of benz[a]pyrene in the soils of a solid household waste landfill on the measurement depth.

Keywords: landfill, proving ground, municipal solid waste, chemical pollution, concentration, benz[a]pyrene, soil, regression analysis.

Introduction

Municipal solid waste [1, 2], which is a mixture of components, in contrast to construction waste, which is mostly homogeneous and relatively easily recyclable [3, 4], poses a great danger to the safety of the environment and health care. The volume of solid waste generation in our country exceeds 54 million m³ annually, the main part of which is buried in 6107 landfills and landfills with an area of almost 7700 hectares and is only partially processed or disposed of in incineration plants, in contrast to highly developed countries with wide implementation of modern recycling technologies and municipal solid waste disposal [5]. During 1999-2014, the total area of landfills and landfills in Ukraine tripled. The area of overloaded landfills and landfills, which violate environmental safety standards, has almost doubled and more than tripled, threatening environmental pollution (atmosphere, hydrosphere, and lithosphere), in particular, due to chemical soil pollution that contributes to the disease of living organisms [6], pollution of nearby land plots [7], including agricultural land. Therefore, in order to reduce the rate of growth of the area of landfills and their negative impact on the environment, a technological operation of municipal solid waste compaction is performed during loading into a dustcart [8, 9]. Dewatering of municipal solid waste will also contribute to reducing the rate of growth of landfill areas [10].

Research results

According to the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 265, one of the priority areas of municipal solid waste management in Ukraine is ensuring the organization of control over active and closed municipal solid waste landfills to prevent harmful effects on the environment and human health [11].

The article [12] proposed mathematical models for forecasting the volumes of municipal solid waste generation and the area of landfills and landfills in Ukraine, with the help of which it was established that the total area of landfills and landfills, as well as those that do not meet the standards of eco-safety, increases over time approximately according to an exponential law, and the area of overloaded landfills and landfills, both those that meet and those that do not meet eco-safety standards, grows almost linearly every year. In order to reduce the rate of growth of landfill areas, a technological operation of municipal solid waste compaction is performed during loading into a dustcart [8, 9]. A high municipal solid waste compaction factor ensures more efficient use of the landfill area [13, 14].

Papers [15-18] indicate significant heavy metal contamination of soils due to municipal solid waste disposal. The paper [19] provides data on the influence of heavy metals on the microbocenosis of sod-slightly podzolic soil. In the article [20], it is stated that the most toxic substance (among pollutants of the first class of

danger) is a representative of the class of polycyclic aromatic hydrocarbons - benz[a]pyrene, which is capable of exerting carcinogenic, mutagenic and other negative effects on living organisms even in nanoquantities.

The authors of the article [21] give an overview of the most common methods of remediation of heavy metals in the soil. The paper [22] provides data on the specific consumption of electricity to reduce the concentrations of such heavy metals in the soil of landfills as cadmium, lead, and zinc by the electrochemical remediation method. This method is based on the use of electric current to separate the relevant pollutants. Using the method of electrochemical remediation, it is possible to restore soils directly on the surface of the earth without their selection in special containers, which makes the process less energy-intensive. In the article [23], the regression dependence of the specific energy consumption of soil cleaning of municipal solid waste landfills due to contamination with heavy metals (cadmium, lead, and zinc) on their concentrations and MPC is determined. The work [24] published an improved mathematical model of the specific energy costs of cleaning the soils of landfills due to contamination with heavy metals from concentrations of cobalt, copper, nickel, chromium, vanadium, and manganese, which allow estimating the energy costs of cleaning contaminated soils from the specified substances.

The article [25] states that traditionally the urban environment solves the problem of municipal solid waste accumulation at the expense of rural areas, as a result of which the problem of pollution of the latter arises, namely the deterioration of the quality of soil, water, and air, and it is also established that the municipal solid waste landfill can be the cause of the deterioration of the quality of drinking water and sanitary-hygienic condition of soils in the surrounding rural areas. In work [26], the chemical characteristics of soils, in particular the concentration of benz[a]pyrene in the soils of the Mykolaiv landfill site (Velika Korenikha village, Mykolaiv region) [26], obtained using the method of high-performance liquid chromatography, supplemented by research results [20] are given.

Table 1. – Concentrations of benz[a]pyrene in the soils of the municipal solid waste landfill [26, 20]

Measurement depth, cm	2.5	12.5	60	150
Benz[a]pyrene C ₂₀ H ₁₂ concentration in soil, mg/kg	0.05645	0.03246	0.0059	0.005
Literary source	[20]	[20]	[26]	[26]

Based on the data in Table 1, using the method of least squares [27] with the help of the developed computer program "RegAnalyze" [28], which is protected by the certificate of copyright registration of the work, and described in detail in the works [29, 30], it is possible to obtain a pairwise regression dependence concentrations of benz[a]pyrene in the municipal solid waste landfill soils from the measurement depth.

Conclusion

Data on the concentration of benz[a]pyrene in the soils around municipal solid waste landfills are presented, on the basis of which it is possible to obtain a paired regression dependence of the concentration of benz[a]pyrene in the soils of the municipal solid waste landfill on the measurement depth.

References

1. Hamer G. Solid waste treatment and disposal : effects on public health and environmental safety / G. Hamer // *Biotechnology advances*. – 2003. – Vol. 22, No. 1-2. – P. 71-79. – <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2003.08.007>
2. Сагдеева О. А. Оцінка рівня екологічної небезпеки звалищ твердих муніципальних відходів / О. А. Сагдеева, Г. В. Крусір, А. Л. Цикало // *Екологічна безпека*. – 2018. – № 1. – С. 75-83.
3. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христинич, С. Ю. Зузяк // *Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: науково-технічний збірник*. – 2018. – № 1. – С. 18-23.
4. Ковальський В. П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // *Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: науково-технічний збірник*. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – № 1 (16). – С. 35 – 40.
5. Мороз О. В. Економічні аспекти вирішення екологічних проблем утилізації твердих побутових відходів : монографія / О. В. Мороз, А. О. Свентух, О. Т. Свентух. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 110 с.
6. Піскун Р. П. Функціональна морфологія головного мозку при атеросклерозі в експерименті та під впливом вінпоцетину / Р. П. Піскун, С. М. Горбатюк // *Таврический медико-биологический вестник*. – 2006. – Т. 9. – № 3. – С. 100-113.
7. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. – 2013. – № 4. – С. 17-20.

8. Березюк О. В. Структура машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2015. – № 2. – С. 3-7.
9. Березюк О. В. Шляхи підвищення ефективності пресування твердих побутових відходів у сміттєвозах / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві : науково-технічний збірник. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 1 (6). – С. 111-114.
10. Березюк О. В. Експериментальне дослідження процесів зневоднення твердих побутових відходів шнековим пресом / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – № 5. – С. 18-24.
11. Кабінет Міністрів України. Постанова № 265 “Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами” [Електронний ресурс] 4 березня 2004. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/265-2004-%D0%BF>
12. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об’ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2. – С. 88-91.
13. Попович В. В. Ефективність експлуатації сміттєвозів у середовищі "місто-сміттєзвалище" / В. В. Попович, О. В. Придатко, М. І. Сичевський // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Т. 27, № 10. – С. 111-116.
14. Березюк О. В. Привод зневоднення та ущільнення твердих побутових відходів у сміттєвозі / О. В. Березюк // Вісник машинобудування та транспорту. – 2016. – № 2. – С. 14-18.
15. Impact Assessment of Contamination Pattern of Solid Waste Dumpsites Soil: A Comparative Study of Bauchi Metropolis / D. S. Butch, I.Y. Chindo, E. O. Ekanem, E. M. Williams // World Journal of Analytical Chemistry. – 2013. – Vol. 1, No. 4. – P. 59-62.
16. Heavy metal distribution in soil and plant in municipal solid waste compost amended plots / F. Ayari, H. Hamdi, N. Jedidi, N. Gharbi, R. Kossai // Int. J. Environ. Sci. Tech. – 2010. – No 7 (3). – P. 465-472.
17. Chao Su. A review on heavy metal contamination in the soil worldwide: Situation, impact and remediation techniques / Chao Su, LiQin Jiang, WenJun Zhang // Environmental Skeptics and Critics. – 2014. – No 3(2). – P. 24-38.
18. Tripathi A. A study of physico-chemical properties and heavy metals in contaminated soils of municipal waste dumpsites at Allahabad India / A. Tripathi, D. R. Misra // International Journal Of Environmental Sciences. – 2012. – Vol. 2, No 4. – P. 1-10.
19. Гринчишин Н. М. Вплив важких металів на мікробіоценоз дерново-слабопідзолистого ґрунту / Н. М. Гринчишин, Т. М. Лозовицька // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – Т. 11, № 2(41), Ч. 4, 2009. – С. 54-57.
20. Горобцова О. Н. Роль почвенного покрова в аккумуляции и миграции полициклических ароматических углеводородов при техногенном загрязнении / О. Н. Горобцова, О. Г. Назаренко, Т. М. Минкина, Н. И. Борисенко, А. В. Ярошук // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2005. – № 1. – С. 73-79.
21. Nanda S. Remediation of heavy metal contaminated soil / S. Nanda, J. Abraham // African Journal of Biotechnology. – 2013. – Vol. 12(21). – P. 3099-3109.
22. Лысенко Л. Перспективы решения проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами / Л. Лысенко, М. Пономарев, Б. Корнилович // Экологические и ресурсосбережение. – 2001. – № 4. – С. 59-63.
23. Березюк О. В. Моделювання питомих енерговитрат очищення ґрунтів полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // Комунальне господарство міст. Серія: безпека життєдіяльності людини – освіта, наука, практика. – 2015. – № 1 (120). – С. 240-242.
24. Березюк О. В. Удосконалення математичної моделі питомих енерговитрат очищення ґрунтів полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи : II міжнар. наук.-практ. конф. : матеріали конф. – Львів : ЛДУ БЖД, 2015. – С. 185-187.
25. Макаренко Н. А. Вплив полігонів твердих побутових відходів на прилеглі сільські території / Н. А. Макаренко, О. О. Будак // Таврійський науковий вісник. – 2015. – № 93. – С. 227-233.
26. Кулічкова А. О. Дослідження фільтрату на полігоні ТПВ м. Миколаїв / А. О. Кулічкова, Л. М. Маркіна // Актуальні проблеми сучасної хімії : зб. матеріалів доп. учасн. III Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Миколаїв, 2019. – С. 143-146.
27. Михалевич В. М. Математичні системи комп’ютерної алгебри як засіб підвищення ефективності і якості освітнього процесу з вищої математики / В. М. Михалевич, О. І. Шевчук, Н. Л. Буга // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. прац. – Випуск 14 / Редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2007. – С. 357-360.
28. Березюк О. В. Комп’ютерна програма "Регресійний аналіз" ("RegAnaliz") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 49486. – К.: Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації: 03.06.2013.
29. Березюк О. В. Определение регрессии коэффициента уплотнения твердых бытовых отходов от высоты полигона на основе компьютерной программы "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Автоматизированные технологии и производства. – 2015. – № 2 (8). – С. 43-45.
30. Березюк О. В. Встановлення регресій параметрів захоронення відходів та потреби в ущільнювальних машинах на основі комп’ютерної програми "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 1. – С. 40-45.

Березюк Віолетта Олегівна – студентка групи 6ПІ-22б, факультету інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, кафедра програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: violettastudy@gmail.com

Березюк Олег Володимирович – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)

Bereziuk Violetta O. – student of group 6PI-22b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: violettastudy@gmail.com

Bereziuk Oleg V. – Doct. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [berezukoleg@i.ua](mailto:berezyukoleg@i.ua)

МІНІМІЗАЦІЯ ВТРАТ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

На фоні зростаючого попиту на електроенергію, необхідності здешевлення задоволення існуючих потреб та покращення якості постачання електричної енергії актуальною є необхідність вибору оптимальної схеми електричної мережі з мінімальними втратами електроенергії. В роботі розглянуто можливість зменшення втрат в електричній мережі методом транспортної задачі.

Ключові слова: транспортна задача, лінійне програмування, транспортування електроенергії, втрати енергії.

Abstract

Against the background of growing demand for electricity, the need to reduce the cost of meeting existing needs and improve the quality of electricity supply, the need to choose the optimal electrical network scheme with minimal electricity losses is urgent. The paper considers the possibility of reducing costs in the electric network by the method of the transport problem.

Key words: transport problem, linear programming, electricity transportation, energy losses.

Вступ

Сьогодні одним з найбільших рушіїв прогресу є електрика. Зростаючі темпи виробництва та кількості населення, автоматизація підприємств потребують величезної кількості електроенергії. Особливо яскравою ця потреба стала зараз, коли через руйнування критичної інфраструктури країна переживає дефіцит електроенергії [1].

Відомо, які величезні втрати з'являються при виконанні певної механічної роботи. Концепція «вічних двигунів» залишається лише нашою недосяжною мрією, в реальності ж втратами енергії супроводжується увесь її шлях: від виготовлення до конкретного використання. Інженерія дозволила нам використовувати джерела з великим коефіцієнтом корисної дії та краще обладнання для транспортування, однак актуальним залишається розгляд цієї проблеми з математичної точки зору. Метод лінійного програмування, зокрема і метод транспортної задачі, вирішує проблему розподілу обмежених ресурсів між конкуруючими видами діяльності з тим, щоб максимізувати або мінімізувати деякі чисельні величини [2].

Формування задач розвитку для електроенергетичної системи повинно базуватись на принципах кібернетичного моделювання. Проектування розвитку таких систем – це багатоцільова, багатофакторна і багато параметрична комплексна задача, яку можна розв'язувати засобами лінійного програмування. На фоні зростаючого попиту на електроенергію, необхідності здешевлення задоволення існуючих потреб та покращення якості постачання електричної енергії необхідним є вибір оптимальної схеми електричної мережі з мінімальними втратами електроенергії.

Результати дослідження

Втратами в електромережах вважають різницю між переданою електроенергією від виробника до спожитої енергії. На шляху від виробника до споживача втрачається 12-14%, з яких 3-7% при транспортуванні [3].

Напруга, що споживається в побуті, складає 220В або 380В, але транспортувати її в такому вигляді не вигідно, оскільки сила струму в таких мережах буде занадто високою, що приведе до значних втрат. Потужність споживання визначається як добуток сили струму та напруги, тому ми можемо зменшити сили струму пропорційно збільшивши напругу.

З цієї причини в розподільчих мережах застосовуються високовольтні лінії електропередач. В таких лініях використовують трансформатори – пристрої для зміни струму та потужності. Спочатку напругу піднімають для транспортування на великі відстані, а потім зменшують до потрібної споживачеві напруги. Але трансформатори також мають опір, що також приводить до втрат. Наприклад, струм спочатку підіймають до 6-10кВ, а потім опускають до 0,4кВ. Пройшовши через два трансформатора втрачається частина електроенергії, але вона значно менша ніж при транспортуванні з низькою напругою. Також втрати зумовлені станом дротів та інших приладів для транспортування.

Електрична енергія є тим видом продукції, для передачі якої не споживаються допоміжні ресурси, тобто втрати є тільки електроенергії, а отже цих втрат не можливо уникнути. Єдиним шляхом є оптимізація методу транспортування електроенергії для мінімізації цих втрат.

Таким чином, якщо прийняти, що товар – електроенергія, а тарифи – втрати при транспортуванні, то шляхом використання транспортної задачі можна знайти спосіб передачі, при якому ці втрати будуть мінімальними [4].

Нехай, наприклад, є 6 підприємств та 3 постачальники електроенергії, де c_{ij} – відповідні втрати у відсотках від 3% до 7%. Потрібно мінімізувати втрати електроенергії при транспортуванні. Дані задачі подані в таблиці 1.

Таблиця 1 Вихідні дані

	B₁	B₂	B₃	B₄	B₅	B₆	Вироблена електроенергія
A₁	6	3	5	6	6	7	600
A₂	7	7	6	4	5	3	580
A₃	5	4	3	7	4	5	780
Потреби	380	380	220	380	220	380	

Оскільки даний варіант розподілу електроенергії є задачею закритого типу (сума потреб дорівнює виробленій енергії), то для її розв'язку скористаємось методом мінімального елемента, а для перевірки базисного розв'язку на оптимальність – методом потенціалів. Знайдемо базисний розв'язок методом мінімального елемента (табл. 2).

Таблиця 2 Базисний розв'язок за методом мінімального елемента

	B₁	B₂	B₃	B₄	B₅	B₆	Вироблена електроенергія
A₁	6 200	3 380	5 0	6 20	6 0	7 0	600
A₂	7 0	7 0	6 0	4 200	5 0	3 380	580
A₃	5 180	4 0	3 220	7 0	4 380	5 0	780
Потреби	380	380	220	220	380	380	

Перевіримо оптимальність методом потенціалів (табл. 3), у комірках оптимальні результати позначимо “+”.

Таблиця 3 Перевірка базисного розв'язку на оптимальність

200	6	380	3	+	5	20	6	+	6	+	7	$U_1=0$
+	7	+	7	+	6	200	4	+	5	380	3	$U_2=-2$
180	5	+	4	220	3	+	7	380	4	+	5	$U_3=-1$
$V_1=6$		$V_2=3$		$V_3=4$		$V_4=6$		$V_5=5$		$V_6=5$		

Таким чином, знайдений розв'язок є оптимальним і мінімальні витрати при транспортуванні становлять:

$$L=200*6\%+380*3\%+20*6\%+200*4\%+380*3\%+150*5\%+220*3\%+380*4\%=74,8.$$

Висновки

Прагнення до отримання найбільшої користі з найменшої кількості затрачених ресурсів є фундаментальним. Цю базову проблему людства допомагає вирішити лінійне програмування, у тому числі специфічна задача цього розділу – транспортна задача.

Наші потреби в електроенергії з кожним роком невпинно ростуть. При передачі електроенергії від виробника до споживача певна кількість цінної для нас електроенергії «зникає». Це пов'язано з втратами на трансформаторах та лініях електропередач або через недосконалість обладнання. Технічний прогрес дозволяє знизити відсоток цих втрат, але він досі є великим. Використовуючи транспортну задачу можна прогнозувати, яка схема електричної мережі дозволить зберегти найбільшу кількість електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Остапчук Ж. І., Кулик В. В., Тєптя В. В. Моделювання в задачах розвитку електричних систем / Вінниця: ВНТУ, 2008. 128 с.
2. Вовк В. М., Зомчак М.М. Оптимізаційні моделі економіки / Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. 318с.
3. Сам Електрик (2018), Електричні сітки. Причини втрат електроенергії на великих відстанях. Режим доступу: <https://samelectryk.in.ua/електропостачання/електричні-сітки/483-причини-втрат-електроенергії-на-великих-відстанях.html> (дата звернення: 01.12.2022)
4. Іваницька О. В., Рощина Н. В., Сєрбул Р. С. Транспортна задача лінійного програмування / Агросвіт. 2015. №14. С. 35-40.

Мельник Дар'я Петрівна, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учениця 11 класу, melnykdaria0206@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Melnyk Daria P., communal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, melnykdaria0206@gmail.com

Sachaniuk-Kavets'ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets'ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

ІНСТРУМЕНТИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АВТОМАТИЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ФЕЙКОВИХ НОВИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано недоліки та переваги методів визначення фейкових новин та розглянуто процес застосування методу фактчекінгу. Обґрунтовано можливості застосування даного методу та інструментів штучного інтелекту для перевірки новин на достовірність.

Ключові слова: фактчекінг, фейкові новини, методи визначення фейкових новин, перевірка інформації на достовірність.

Abstract

The disadvantages and advantages of the methods of identifying fake news are analyzed and the process of applying the fact-checking method is considered. The possibility of applying this method and artificial intelligence tools for checking news for credibility is substantiated.

Keywords: fact-checking, fake news, methods of identifying fake news, checking information for authenticity.

Вступ

В умовах жорсткої російської агресії військові дії здійснюються не лише на полі бою, але й також у кіберпросторі. Найпотужнішим інструментом впливу на думку користувачів соціальних мереж, які знаходяться не лише на території України, але й, особливо, українців, які змушені перебувати в інших країнах, чи на тимчасово окупованих росією територіях України, є інформаційний простір соціальних мереж та месенджерів. Отже, механізм викидання російськими спецслужбами фейкових новин є суттєвим засобом російської пропаганди і може значно впливати на формування ментальності користувачів соціальних мереж, що унеможлиблює дотримання ними інфогігієни і призводить до створення панічних настроїв серед них.

Фейковий вплив стає все більшою проблемою в сучасному світі, що характеризується особливою плинністю та обсягами інформаційних потоків. Неправдива інформація, що поширюється на сторінках мережі Інтернет, активно використовується зацікавленими особами для ведення інформаційної війни, просування власних ідей, розповсюдження недостовірних даних щодо подій, а також неправильного тлумачення висловів політиків, представників компаній, прес-центрів органів влади та інших установ. Ці новини є особливо шкідливими, оскільки спроможні спричинити масові заворушення та, навіть, шкоду здоров'ю та життю людей.

Отже, створення потужного українського інформаційного фронту, що є забезпеченим від фейкових новин, – надзвичайно важлива задача для адміністраторів соціальних мереж та месенджерів.

Аналіз недоліків та переваг сучасних методів визначення фейкових новин

Важливою характеристикою фейкової інформації є мета, з якою вона розповсюджується серед людей. Наразі можна виділити основні цілі фейкових новин, що поширюються у ЗМІ та соціальних мережах, а саме: залякування населення, розпалювання ворожнечі (релігійної, расової), формування хибних думок, введення в оману, маніпулювання свідомістю, реклама певних подій або осіб, вилучення прибутку, вплив на репутацію (людей, держави, компаній), фейки розважального характеру (анекдоти, комічні зображення).

Українські ЗМІ поширюють пам'ятку читача, де описано характер маніпулятивних новин [1], у якій, зокрема, звертається увага на джерело документа та контекст написання. Наприклад:

- провокативний заголовок;
- новина викликає емоції страху, здивування та інтриги;
- новини немає на офіційних державних ресурсах або на сайтах довірених ЗМІ;
- не вказано джерело інформації;

- використання перебільшень, емоцій, закликів;
- слова офіційних осіб вирвано з контексту;
- залучаються невідомі «експерти»;
- наявність слабкої аргументації, сарказму, іронії.

Отже, наявними є кілька методів визначення фейкових новин, а саме [2]:

- фактчекінг. Це процес перевірки фактів, що містяться у новинах, на їх точність та коректність;
- перевірка джерела. Перевірка достовірності джерела, звідки була отримана інформація, може допомогти визначити, чи є новини фейковими;
 - перевірка дати публікації. Іноді фейкові новини можуть бути засновані на старій або застарілій інформації. Перевірка дати публікації може допомогти визначити актуальність новин;
 - перевірка доказів. Якщо новина містить докази, вони також повинні бути перевірені на їх достовірність;
 - перевірка іншої інформації. Дослідження іншої інформації про те, що пов'язане з новиною, може допомогти визначити, чи є вона правдивою;
 - перевірка авторитетності. Перевірка авторитетності видання або журналіста, який пише новину, може допомогти визначити, чи є новина достовірною;
 - перевірка мови та стилю. Фейкові новини мають зазвичай незвичайний стиль або мову.

Серед перерахованих методів одним з найбільш об'єктивних методів, на думку авторів дослідження, є саме фактчекінг, який реалізує процес перевірки достовірності тверджень, фактів та інформації, що розповсюджується у ЗМІ, соціальних мережах, на сайтах та інших джерелах. Його мета полягає у забезпеченні відвідувачів джерела достовірною та об'єктивною інформацією, зменшення поширення неправдивих чи спотворених фактів, збільшення довіри до ЗМІ та інших джерел інформації [3].

Фактчекінг зазвичай виконується журналістами, дослідниками та ін., які мають достатній досвід та знання в певній темі, а також знаходяться у відкритих джерелах інформації. Фактчекери перевіряють джерела та дані, що містяться в публікації, на коректність та точність, порівнюють з іншими джерелами та роблять висновки щодо достовірності інформації.

Метод фактчекінгу виконується у три основні етапи [4]:

- перевіряється джерело, з якого була отримана інформація, на достовірність та авторитетність;
- перевіряються факти, що містяться в інформації, зокрема, час, місце, імена, події та ін. Для цього використовуються новинні портали, бази даних, відео- та фотоматеріали, Інтернет-ресурси тощо;
- перевіряється, чи відповідає інформація загальному контексту, зокрема, чи відповідає вона раніше відомим фактам про подію або чи не суперечить науковим даним або здоровому глузду.

Після проведення всіх трьох етапів робиться висновок щодо достовірності інформації.

Даний метод використовується для перевірки публічних заяв, у яких наявні посилання на факти, він не може використовуватися для вивчення суб'єктивних суджень чи прогнозування певних подій.

Розглянемо недоліки та переваги методів визначення фейкових новин, що наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Аналіз інструментів інтелектуального автоматизованого визначення фейкових новин

Метод	Визначення	Переваги	Недоліки
Фактчекінг	Перевірка фактів та тверджень на точність та коректність	Об'єктивність, наочність	Потребує багато часу та зусиль, може підлягати політичним впливам
Перевірка джерел	Перевірка авторства та достовірності джерела	Ефективність, легкість використання	Не завжди можливо знайти інформацію про джерело
Перевірка контексту	Перевірка відповідності тексту контексту, в якому він з'явився	Сприяє розумінню повної картини	Потребує багато часу та зусиль, може підлягати політичним впливам
Аналіз мови та стилю тексту	Аналіз мови та стилю тексту на наявність ознак дезінформації	Ефективність, легкість використання	Не є повністю надійним, може підлягати політичним впливам
Використання інструментів для аналізу мережі	Аналіз мережі для визначення поширення дезінформації	Допомагає зрозуміти масштаб проблеми	Не завжди можливо отримати доступ до потрібних даних

Використання лише одного методу визначення фейкових новин може спричинити ризик виявлення чи запізненого виявлення хибної інформації, що не дозволяє вчасно зупинити її розповсюдження.

Одним із перспективних напрямів боротьби з поширенням неправдивої інформації є штучний інтелект [5 – 7]. Нейронні мережі шляхом оброблення природної мови дозволяють створити ефективну адаптивну систему із задовільною точністю виявлення фейкової інформації без залучення людської праці на перевірку кожної статті. Такий інструмент набуває широкого розповсюдження. На користь його застосування є ще один аргумент: методи написання завідомо неправдивих новин із часом змінюються, проте нейронні мережі здатні постійно навчатися на наборах даних (dataset), які будуть оновлюватися у процесі аналізу новин [5 – 7]. Вони допомагають вирішити проблему неперервного потоку даних із завідомо недостовірними матеріалами.

Висновки

Для того, щоб захиститись від фейкових новин, важливо завжди перевіряти джерело, факти та бути впевненим, що інформація є достовірною, перш ніж ділитись нею з іншими людьми. Фактчекінг є важливим інструментом в боротьбі з фейковими новинами та дезінформацією. Його основна мета полягає в перевірці достовірності тверджень, фактів та інформації, які розповсюджуються у ЗМІ, соціальних мережах, на сайтах та інших джерелах.

Фактчекінг допомагає зменшити поширення неправдивих чи спотворених фактів та збільшити рівень довіри до ЗМІ й інших джерел інформації. Він також сприяє підвищенню рівня свідомості та критичного мислення серед громадян, що може відігравати важливу роль у попередженні поширення фейкових новин та дезінформації.

Поєднання різних методів визначення фейкових новин може бути дуже ефективним інструментом в боротьбі з дезінформацією. Потрібно використовувати симбіоз методу фактчекінгу та перевірки джерел або – інструменти аналізу мережі, щоб перевірити, чи не є новина частиною кампанії з поширення неправдивої інформації.

Для того, щоб боротися з фейковими новинами ефективніше, необхідно розробляти та впроваджувати сучасні інформаційні технології та інструменти, такі як штучний інтелект, який може автоматично виявляти та класифікувати фейкові новини на різних стадіях їх поширення.

Список використаної літератури

1. Фейкові новини: хто, як і навіщо. Український інтерес. URL: <https://uain.press/articles/fake-news-981227> (дата звернення: 23.03.2023).
2. Політика фактчекінгу URL : <https://gwaramedia.com/politika-faktchekingu> (дата звернення: 10.03.2023)
3. Lucas Graves, Federica Cherubini, The Rise of Fact-Checking Sites in Europe, Reuters Institute for the Study of Journalism. 2016
4. Фактчекінг та перевірка даних. URL : <https://video.detector.media/lessons/faktcheking-ta-perevirka-danykh-i27> (дата звернення: 16.03.2023).
5. Fake News Research: Theories, Detection Strategies, and Open Problems. URL: https://www.public.asu.edu/~skai2/papers/kdd_fake_news_tutorial.pdf (дата звернення: 23.03.2023).
6. Detecting rumors from microblogs with recurrent neural networks. URL: https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/4630/ (дата звернення 23.03.2023).
7. CSI: A Hybrid Deep Model for Fake News Detection. URL : <https://dl.acm.org/doi/epdf/10.1145/3132847.3132877> (дата звернення: 23.03.2023).

Азарова Анжеліка Олексіївна – к.т.н., проф., професор кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця.

Вальовський Микола Миколайович – студент групи KI-21мз, Факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: makogega14@gmail.com.

Азарова Вероніка Вікторівна – студентка Київського університету ім. Бориса Грінченка, м. Київ, nikolazarova14@gmail.com

Azarova Anzhelika – Ph.D., Professor, Professor of Computer Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Valovskyi Mykola – student group CE-21mz, Faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: makogega14@gmail.com.

Azarova V. Veronika – student of Borys Grinchenko Kyiv University, c. Kyiv.

СПОСОБИ АНАЛІЗУ МЕРЕЖЕВИХ ПОДІЙ В SIEM-СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено технологію SIEM, проаналізовано способи аналізу мережевих подій у SIEM-системах та визначено основні способи які можуть бути використані для розробки системи аналізу мережевих подій в SIEM-системах.

Ключові слова: siem-системи, sim, sem.

Abstract

The SIEM technology was studied, the methods of analyzing network events in SIEM systems were analyzed, and the main methods that could be used to develop a system for analyzing network events in SIEM systems were determined.

Keywords: siem systems, sim, sem.

Вступ

SIEM (Security information and event management) у комп'ютерній безпеці є програмними продуктами, які об'єднують управління інформаційною безпекою SIM (англ. Security information management) та управління подіями безпеки SEM (англ. Security event management). Технологія SIEM забезпечує аналіз в реальному часі подій які можуть зашкодити безпеці, отриманих від мережевих пристроїв і додатків. SIEM представлено додатками, приладами або послугами, і використовується також для ведення журналу даних і генерації звітів в цілях сумісності з іншими бізнес-даними [1]. Постачальники продають SIEM як програмне забезпечення, як прилади або як керовані послуги; ці продукти також використовуються для реєстрації даних безпеки та створення звітів для цілей відповідності.

Зважаючи на постійний ріст кількості кібератак та загроз, аналіз мережевих подій в SIEM-системах є дуже актуальною темою дослідження. Центральною проблемою дослідження є розробка та вдосконалення методів аналізу мережевих подій, які дозволять ефективно виявляти загрози та забезпечувати безпеку інформаційних систем.

Теоретична значущість полягає в розробці та вдосконаленні методів аналізу мережевих подій, які використовуються в SIEM-системах. Це дозволяє забезпечувати більш точний та ефективний аналіз подій, що надходять з різних джерел та забезпечувати більш високий рівень безпеки інформаційних систем. Практична значущість полягає в тому, що розроблені методики аналізу мережевих подій можуть бути застосовані в різних інформаційних системах для виявлення загроз та забезпечення їхнього ефективного протидії [2].

Основні методи аналізу мережевих подій

Основними методами аналізу мережевих подій в SIEM-системах є сигнатурний аналіз, аналіз аномалій, кореляційний аналіз та аналіз потоку даних. Ці методи охоплюють досить велику частину мережевих подій які відбуваються в системі та дозволяють детально розглянути можливі загрози.

- Сигнатурний аналіз - це метод аналізу мережевих подій, який базується на порівнянні активності в мережі з попередньо визначеними шаблонами, які описують конкретні типи атак. Ці шаблони називаються сигнатурами. Якщо активність в мережі відповідає якійсь з визначених сигнатур, то система вважає цю активність підозрілою і сповіщає про це адміністратора.
- Аналіз аномалій - це метод аналізу мережевих подій, який базується на виявленні незвичних або непередбачуваних змін в поведінці мережі. Для використання цього методу система моніторить поведінку мережі на протязі певного періоду часу і будує модель нормальної поведінки мережі. Якщо виявляється якась активність, яка сильно відрізняється від нормальної поведінки, то система вважає цю активність підозрілою і сповіщає про це адміністратора.
- Кореляційний аналіз - це метод аналізу мережевих подій, який базується на взаємозв'язку між різними видами подій. Для використання цього методу система аналізує велику кількість різних видів подій, що виникають в мережі, і шукає зв'язки між ними. Якщо знайдені зв'язки вказують на можливість атаки або іншої підозрілої активності, то система сповіщає про це адміністратора.

— Аналіз потоку даних - це метод аналізу мережевих подій, який базується на моніторингу потоку даних в мережі і виявленні незвичних або підозрілих пакетів даних [3]. Для використання цього методу система аналізує трафік в мережі і спробує визначити, чи є пакети даних, які відрізняються від нормального потоку. Якщо виявляється якийсь підозрілий пакет даних, то система вважає цю активність підозрілою і сповіщає про це адміністратора.

Одним з основних методів аналізу мережевих подій є комбінація різних методів для отримання більш точних результатів. Наприклад, можна поєднувати сигнатурний аналіз з аналізом аномалій, щоб зменшити кількість неправдивих результатів, або поєднувати кореляційний аналіз з аналізом потоку даних, щоб виявляти більше складних атак, які можуть бути приховані в окремих потоках даних.

Висновки

Застосування різних методів аналізу мережевих подій у SIEM-системах дійсно може підвищити ефективність виявлення інцидентів безпеки та забезпечити вищий рівень захисту мережі. Цього можна досягти використовуючи методи описані в роботі. Такі методи дозволять оперативно реагувати на можливі загрози та не допускати виникнення серйозних проблем з безпекою мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Natalia G. Miloslavskaya. Analysis of SIEM Systems and Their Usage in Security Operations and Security Intelligence Centers. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/318708872_Analysis_of_SIEM_Systems_and_Their_Usage_in_Security_Operations_and_Security_Intelligence_Centers
2. Mike Tierney. SIEM Use Cases: Implementation and Best Practices [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://blog.netwrix.com/2021/05/05/siem-use-cases/>
3. Theyazn H.H Aldhyani. A review of network traffic analysis and prediction techniques [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/339927785_A_review_of_network_traffic_analysis_and_prediction_techniques

Гончар Данило Андрійович – студент групи ІБС-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: danya.gonchar.2017@gmail.com.

Лукічов Віталій Володимирович – к. т. н. , доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lukichov.vitalyi@vntu.edu.ua.

Danylo Gonchar – student of group IBS-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: danya.gonchar.2017@gmail.com.

Vitalii Lukichov – PhD (eng), associated professor of information protection department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lukichov.vitalyi@vntu.edu.ua.

Р. І. Куйбіда
В. В. Лукічов

Система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами

Анотація

Дослідження присвячене системі перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами. В роботі було проведено аналіз технологій, що використовуються для створення цієї системи, та переваг використання такої системи для бізнесу та суспільства. Також висвітлено потенційні недоліки та шляхи їх подолання.

Ключові слова: *система перевірки контрагентів, підсанкційні країни, технології, переваги, недоліки.*

Annotation

The study is devoted to the system of verification of counterparties in connection with the sanctioned countries. The paper analyzed the technologies used to create this system and the benefits of using such a system for business and society. Potential shortcomings and ways to overcome them are also highlighted.

Keywords: *counterparty verification system, sanctioned countries, technologies, advantages, disadvantages.*

Вступ

З розвитком міжнародної торгівлі все більше компаній стикаються з проблемою перевірки контрагентів на зв'язок з підсанкційними країнами. У зв'язку з цим, створення системи перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами стає дедалі більш актуальним. Система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами може бути побудована на основі використання різноманітних джерел інформації. Наприклад, вона може включати в себе бази даних про компанії, що знаходяться під санкціями, а також моніторинг інтернет-ресурсів, соціальних мереж та засобів масової інформації на предмет згадок про зв'язок контрагентів з підсанкційними країнами. При створенні системи перевірки контрагентів необхідно враховувати те, що санкції можуть стосуватися не лише країн, але і окремих осіб та компаній, що повинно бути враховано при визначенні списку контрагентів, що підлягають перевірці. Використання системи перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами дозволяє компаніям уникнути можливих ризиків, пов'язаних з порушенням санкційних обмежень. За допомогою такої системи компанії можуть бути впевнені, що їх контрагенти не мають зв'язку з підсанкційними країнами, а отже, не порушують законодавство в цій сфері.

Результати досліджень

В умовах сучасного світу, де стеження за фінансовими операціями здійснюється дедалі більш пильно, а санкції стають дедалі жорсткішими, на фоні зростання міжнародної торгівлі, належність контрагента до підсанкційних країн є чинником ризику, який може значно ускладнити бізнес-процеси та підвищити ризик фінансової втрати.

У зв'язку з цим, на ринку фінансових послуг почали розвиватись системи перевірки контрагентів на наявність зв'язків з підсанкційними країнами. Такі системи дозволяють ідентифікувати контрагентів, що можуть бути пов'язані з підсанкційними країнами, вчасно виявляти ризики та приймати відповідні заходи щодо їх уникнення.

Однією з найбільш ефективних систем перевірки є програма Dow Jones Risk & Compliance, яка надає інформацію про контрагентів з більш ніж 200 країн світу, зокрема інформацію про зв'язки з підсанкційними країнами та їхніх громадянами. Ця програма містить інформацію про осіб, організацій та їхні зв'язки, які можуть бути пов'язані зі злочинністю, тероризмом або підтримкою режимів, що перебувають під санкціями.

Елементи які може включати система:

Система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами може містити різні елементи, залежно від потреб користувача. Одним із можливих елементів є база даних, яка містить інформацію про підсанкційні країни та їхніх організацій, з якими заборонено здійснювати бізнес. Іншим елементом може бути механізм перевірки контрагентів, який дозволяє перевіряти їх наявність зв'язків з підсанкційними країнами шляхом аналізу їхньої фінансової та іншої діяльності.

Крім того, до складу системи можуть входити інструменти моніторингу, які дозволяють відстежувати зміни в статусі контрагентів щодо їхнього зв'язку з підсанкційними країнами та організаціями. Також, система може містити модулі аналізу та оцінки ризиків, які дозволяють оцінювати рівень ризику при здійсненні бізнесу з певним контрагентом та розробляти стратегії мінімізації цього ризику.

Крім того, система може включати інші елементи, які забезпечують повну та точну інформацію про контрагентів та їхні зв'язки з підсанкційними країнами. Наприклад, це можуть бути інструменти перевірки на ідентичність, експертні оцінки та інші. Всі ці елементи разом допомагають створити ефективну систему перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами.

Як у будь-якої технології, у цієї системи є як переваги, так і недоліки.

Переваги:

- Забезпечення відповідності до міжнародних санкційних списків, що зменшує ризик фінансової шкоди компанії.
- Автоматизація процесу перевірки контрагентів, що зменшує зусилля та час, необхідний для проведення такої перевірки.
- Можливість отримання регулярних оновлень списку санкційних контрагентів, що дозволяє оперативно відреагувати на зміни у переліку та попередити ризики.

Недоліки:

- Високі витрати на впровадження та підтримку системи перевірки.
- Можливість помилок в списку санкційних контрагентів, що може призвести до неправильних висновків.
- Обмежені можливості системи перевірки, яка не враховує інших можливих ризиків пов'язаних з контрагентами.

Висновок

Система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами є інструментом, що дозволяє уникнути непередбачуваних ризиків при взаємодії з контрагентами з підсанкційних країн. Вона допоможе бізнесу уникнути штрафів і позбавить від негативного впливу на репутацію компанії. Завдяки системі, бізнес може бути впевнений у законності своїх транзакцій та уникнути можливих правових наслідків. Крім того, система допоможе забезпечити безпеку компанії та зменшити ризик шахрайства з боку контрагентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. "Система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами" на офіційному сайті Фонду державного майна України - <https://www.spfu.gov.ua/dodatkovij-elektronnij-rynkovi-standart/sistema-pereviri-kontragentiv-shchodo-zvyazku-z-pidsankciinimi-krainami>
2. "Розробка системи перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами" на сайті Інституту розвитку ринкових відносин - <https://ird.gov.ua/rozrobka-sistemi-pereviri-kontragentiv-shchodo-zvyazku-z-pidsanktsiinimi-krainami>
3. "Електронна система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами" на сайті Міністерства фінансів України - <https://minfin.gov.ua/news/elektronna-sistema-perevirki-kontragentiv-shhodo-zvyazku-z-pidsankciinimi-krainami-zaprocjuvannja>
4. "Досвід впровадження системи перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами в Україні" на сайті Інституту стратегічних досліджень - <https://iss.org.ua/article/dosvid-vprovadzhenya-sistemi-perev-rki-kontragentiv-schodo-zvyazku-z-pidsanktsiinimi-krainami-v-ukrayini>

5. "Система перевірки контрагентів щодо зв'язку з підсанкційними країнами в контексті глобальної боротьби з корупцією" на сайті Національної академії внутрішніх справ України - <https://nais.gov.ua/ua/naukovi-vidannya/naukovo-praktichni-vidannya/arkhiv/2021/4/1/sistema-perevirki-kontragentiv-shhodo-zvyazku-z-pidsank>

Куйбіда Роман Ігорович – студент групи ІБС-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: zimkuba01@gmail.com.

Лукічов Віталій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lukichov.vitaliy@vntu.edu.ua.

Kuymbida Roman I. - student of group IBS-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zimkuba01@gmail.com.

Vitaliy Lukichov – PhD (eng), associated professor of information protection department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lukichov.vitaliy@vntu.edu.ua.

ЗАХИЩЕНИЙ ВЕБ-ЗАСТОСУНОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було досліджено підходи до розробки сучасних веб додатків та забезпечення їх безпеки. Описано архітектуру та реалізовано серверну та клієнтську частини застосунку.

Ключові слова: веб-додаток, вразливості веб-додатків захист інформації, java script, node js, postgresSQL.

Abstract

The paper explores approaches to developing modern web applications and ensuring their security. The architecture is described and the server-side and client-side of the application are implemented.

Key words: web application, vulnerability, java script, node js, postgresSQL.

Вступ

Однією з найважливіших проблем у сфері безпеки даних є необхідність зберігати та обробляти велику кількість конфіденційної інформації. Це ставить перед організаціями завдання забезпечення надійного захисту даних та створення безпечних веб-застосунків для збору та обробки цієї інформації.

Метою роботи є створення безпечного веб-застосунку для збору та обробки даних, який буде забезпечений найвищим рівнем захисту даних. Забезпечення конфіденційності та безпеки організації, що є особливо важливим для державних установ, оскільки вона займається збором та обробкою великої кількості конфіденційної інформації.

Результати розробки

Відповідно до поставлених задач було сформовано основні вимоги щодо захищеного веб-застосунку:

- **Безпека:** захищений веб-застосунок повинен мати високий рівень безпеки та захисту від різноманітних загроз, таких як атаки відмови в обслуговуванні (DDoS), кросс-сайтові скрипти (XSS), SQL-ін'єкції.
- **Швидкість:** захищений веб-застосунок повинен бути швидким та ефективним, щоб забезпечити швидку обробку запитів користувачів та зменшення часу очікування на відповідь
- **Стійкість до атак:** захищений веб-застосунок повинен бути стійким до різних типів атак, включаючи маніпулювання даними, злам паролів, зловживання привілеями та інші.
- **Конфіденційність:** захищений веб-застосунок повинен забезпечувати захист конфіденційної інформації, що передається через мережу, таким чином, щоб зловмисники не могли отримати доступ до цієї інформації.
- **Цілісність:** захищений веб-застосунок повинен забезпечувати цілісність даних, тобто захищати їх від некоректної зміни або втрати.

Проаналізувавши основні вразливості було визначено основні найбільш критичні а саме SQL ін'єкцій, XSS ін'єкцій, CSRF атаки[1]. Розроблено стратегію забезпечення захисту додатку від цих типових атак:

- **SQL ін'єкції:** це одна з найпоширеніших атак на веб-застосунки. Основним методом захисту від SQL ін'єкцій є валідація та екранування вхідних даних. Валідація даних означає перевірку коректності введених користувачем даних з метою виключення можливості внесення зловмисного SQL-коду. Екранування даних передбачає відсилання вхідних даних на обробку в базу даних у вигляді безпечних параметрів.[5]
- **XSS ін'єкцій** – це атака яка полягає у внесенні зловмисного коду в вихідні дані, які відображаються на сторінці. Основним методом захисту від XSS-ін'єкцій є екранування вихідних даних та фільтрація введених користувачем даних.[5]
- **CSRF (Cross-Site Request Forgery)** – це атака яка полягає в тому що зловмисник змушує користувача зробити запит на сайт, який він не планував зробити, тим самим виконуючи

зловмисні дії на його ім'я. Основним методом захисту від CSRF-атак є використання токенів відповідності (CSRF token) для підтвердження дій користувача на сторінці.[5]

Швидкодія додатку забезпечується вірним налаштуванням веб-сервера, використанням кешування даних для зниження навантаження на основний веб сервер та використання CDN серверів для пришвидшення завантаження веб-сторінок.

Для забезпечення стійкості веб-застосунку було використано декілька загальнодоступних сканерів вразливостей з відкритим вихідним кодом а саме таких як OWASP ZAP та Wapiti.

Для реалізації конфіденційності інформації в системі було використано протоколи HTTPS та SSL. Реалізовано процес автентифікації за допомогою стандарту JWT (json web token).

В основі клієнтської частини веб додатку стоїть веб-сервер NGINX який роздає файли в мережу. За сам веб-додаток відповідає фреймворк для розробки клієнтських інтерфейсів NEXT.JS[3] з використанням TypeScript для забезпечення типізації.

В основі серверної частини стоїть програмна платформа для виконання коду JavaScript Node.js[2]. За роботу серверного додатку відповідає фреймворк Nest.js[4] з використанням TypeScript та бази даних PostgreSQL для оперування інформацією.

Висновки

В результаті виконання роботи було проаналізовано сучасні вразливості веб додатків, розроблено підхід щодо їх уникнення або ж мінімізації збитків. Також було побудовано архітектуру додатку, розроблено його серверну та клієнтську частини, протестовано його безпеку за допомогою сканерів вразливостей. Та сплановано його подальший супровід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. OWASP Top Ten [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://owasp.org/www-project-top-ten/>
2. Node.js documentation [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/docs>
3. Next.js documentation [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://nextjs.org/docs>
4. Nest.js documentation [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу: <https://nextjs.org/docs>
<https://docs.nestjs.com/>
5. Web Applications vulnerabilities and threats: statistics for 2019 [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: <https://www.ptsecurity.com/ww-en/analytics/web-vulnerabilities-2020/>

Бугаєць Владислав Сергійович – студент групи ІБС-19б, кафедра захисту інформації, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vladbugaets@gmail.com.

Лукічов Віталій Володимирович – к. т. н. , доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lukichov.vitalyi@vntu.edu.ua.

Vladyslav Bugaets - student of group 1BS-19b, Department of Information Protection, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vladbugaets@gmail.com.

Vitaliy Lukichov - PhD, associated professor of Information Security Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lukichov.vitalyi@vntu.edu.ua.

ДИНАМІЧНА БІБЛІОТЕКА ФУНКЦІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПЛАНІМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ

Державний торговельно-економічний університет

Анотація

В статті досліджується розробка динамічної бібліотеки функцій для розв'язування планіметричних задач, визначається її роль у навчальному процесі, наукових дослідженнях та практичних обчисленнях. Також в дослідженні було розроблено алгоритми реалізації класів із функціями для розрахунку параметрів геометричних фігур.

Ключові слова: динамічна бібліотека функцій, планіметричні задачі, математичний пакет, функція.

Abstract

The article examines the development of a dynamic library of functions for solving planimetric problems, determines its role in the educational process, in scientific research and practical calculations. Algorithms for the implementation of classes with functions for calculating the parameters of geometric figures were also developed in the study.

Keywords: dynamic library of functions, planimetric problems, mathematical package, function.

Вступ

Актуальність дослідження. Розвиток інформаційного суспільства суттєво вплинув на сферу освіти, а саме змінив вимоги до викладання курсу математики. Зокрема, без використання спеціалізованих математичних пакетів та програм навчального призначення, неможливо включити ці зміни у навчальний процес.

На сьогоднішній день на ринку існує безліч математичних програм, які дозволяють швидко розв'язувати завдання різних рівнів складності та розділів математики. Наразі популярними пакетами підтримки математичної діяльності є GeoGebra, Mathematica, MathCad, Matlab, Maple, GeoGebra та інші. Вони стали невід'ємною частиною роботи фахівців у різних галузях природничо-математичних наук та вчителів математики.

Більшість перелічених математичних пакетів платна. Реалії сьогодення не дозволяють загальноосвітнім школам купляти таке програмне забезпечення. Використання піратських копій заборонено законом.

Інші програмні засоби або переобтяжені функціоналом (GeoGebra), або надто прості (Advanced Grapher). Саме тому актуальною є розроблення математичного пакету, який у повній мірі враховував би особливості шкільного курсу геометрії, а саме планіметрії.

Переважає більшість математичних пакетів здійснюють розрахунки. Для здійснення цих розрахунків до їх складу повинна входити бібліотека функцій. Саме цим пояснюється актуальність теми дослідження.

Мета дослідження – обґрунтувати зміст та структуру динамічної бібліотеки функцій для планіметричних обчислень.

Виклад основного матеріалу

Динамічна бібліотека – це файл, який містить функції та інші ресурси, які можуть бути завантажені під час виконання програми. Під час виконання програма може завантажувати динамічну бібліотеку та викликати функції, які вона містить. Це дозволяє програмі розширюватись та включати нові функції без необхідності перекомпілювати або змінювати вихідний код. Динамічні бібліотеки застосовуються в програмуванні для динамічного завантаження коду виконання під час роботи програми. Зазвичай це використовується для додаткової функціональності, яку можна завантажувати за запитом, або для підтримки різних платформ. Завантаження динамічної бібліотеки під час роботи програми дозволяє програмі необхідною мірою зменшити розмір виконуваного файлу та використовувати лише ті ресурси,

які необхідні на даний момент. Також це забезпечує більшу гнучкість та можливість багаторазового використання вмісту бібліотеки.

Засоби розробки динамічних бібліотек:

1. C# та C++ - ці мови програмування є дуже популярними для розробки динамічних бібліотек на більшості операційних систем, таких як Linux, Windows, Mac OS X та інших.

2. Python - ця мова програмування також підтримує розробку динамічних бібліотек з використанням модуля ctypes.

3. Java - хоча Java не є нативною мовою для розробки динамічних бібліотек, але з використанням технології Java Native Interface (JNI) можна зв'язувати Java-код з нативним кодом, написаним на мові C# або C++.

4. Rust - скриптова об'єктно-орієнтована мова, яка також підтримує розробку динамічних бібліотек та має багато функцій, які полегшують їх розробку.

Нами розроблено динамічну бібліотеку на мові C#. Принципи побудови бібліотеки:

- Створення окремих класів для кожної геометричної фігури, яка обробляється функціями бібліотеки.

- Відповідність назв класів назвам геометричних фігур, наприклад, «Rectangle», «Square», «Triangle», «Circle» та інші.

- Належність методів для обчислення різних параметрів фігури, таких як площа, периметр, радіус та інші характеристики в залежності від обраної фігури, відповідним класам фігур.

Призначення бібліотеки «GeomLib»:

- В майбутньому може стати основою для розробки математичного пакету.
- Полегшує програмістам процес розробки програм, які включають математичні обчислення характеристик геометричних фігур.

Динамічна бібліотека містить такі класи (табл.1).

Таблиця 1 - Класи бібліотеки «GeomLib»

Назва класу	Характеристика
Rectangle	Клас для обчислення характеристик прямокутника
Square	Клас для обчислення характеристик квадрата
Circle	Клас для обчислення характеристик кола

Розглянемо методи на приклад методів одного з класів (табл.2).

Таблиця 2 - Методи класу «Rectangle»

Назва метода	Характеристика
GetArea()	Обчислює площу прямокутника
GetDiagonal()	Обчислює головну діагональ прямокутника
GetPerimetr()	Обчислює периметр прямокутника

Результати дослідження

Для тестування бібліотеки «GeomLib» було створено консольний застосунок (рис.1). Потрібний для тестування клас (тип геометричної фігури) обирається за допомогою елемента керування - comboBox1, а методи для обчислення різних параметрів фігури обираються за допомогою іншого елемента керування - comboBox2. Також додаток містить в собі текстові поля для введення координат точок певної геометричної фігури. При натисканні на кнопку «CALCULATE», результат обчислення обраного користувачем методу буде відображено у текстовому полі під назвою «Result».

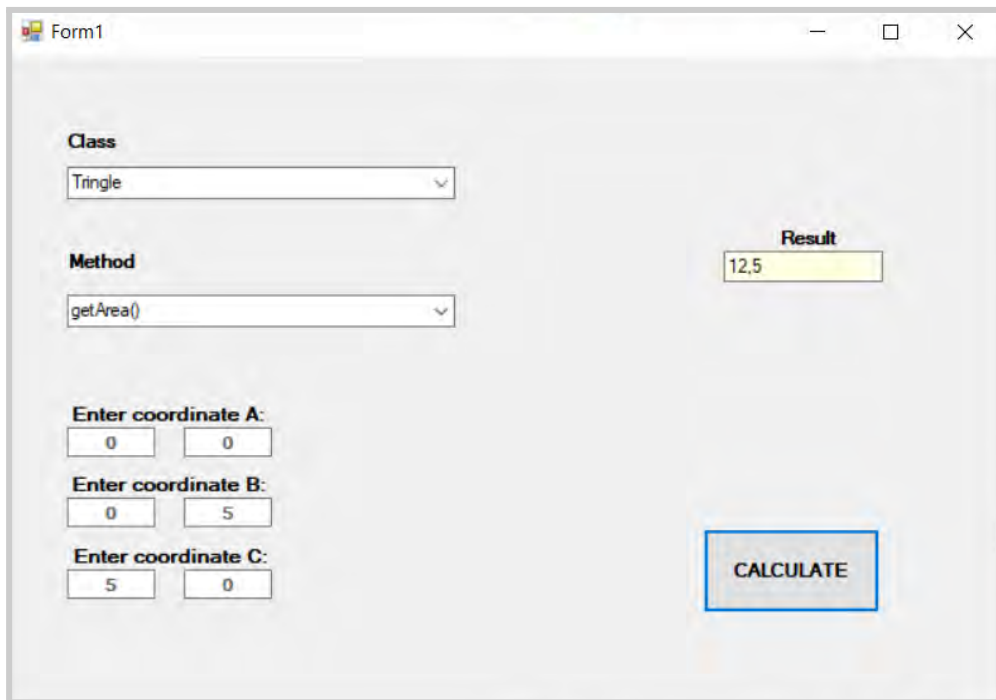


Рис.1. Інтерфейс застосунку для тестування бібліотеки «GeomLib»

Для детальнішого тестування геометричної бібліотеки було створено ще одну консольну програму (Рис.2).

Програма описує роботу класу “Rectangle” та обчислює різні параметри фігури за допомогою методів класу. Інтерфейс застосунку складається з такого елемента керування - pictureBox1, який демонструє приклад графічної побудови прямокутника. Також використано текстові поля (textBox) для вводу координат точок прямокутника та тестові поля для виводу отриманих результатів математичних обчислень. Процес виклику методів класу для здійснення розрахунків здійснюється після натиску на елемент - button1 (“Calculate”).

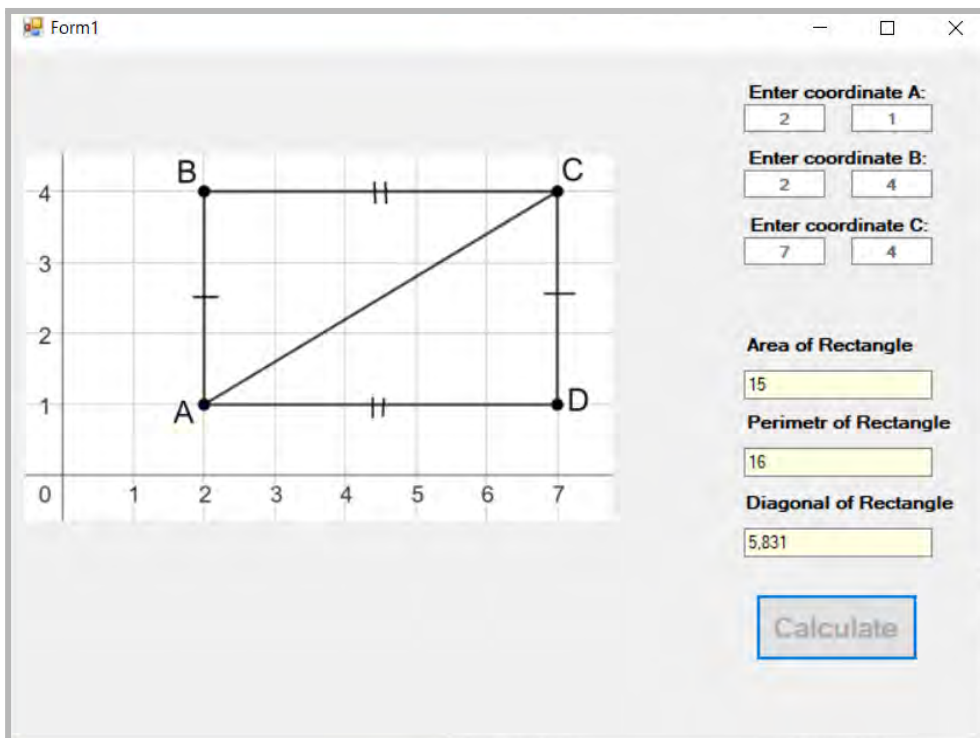


Рис.2. Інтерфейс застосунку для тестування класу “Rectangle” бібліотеки «GeomLib»

Висновки

На основі проведеного дослідження можна зробити висновок про те, що динамічна бібліотека функцій розв'язування планіметричних задач дозволяє виконувати широкий спектр обчислень, таких як визначення площі та периметра фігур, визначення довжини діагоналі фігури та інше. Крім того, застосування динамічної бібліотеки функцій дозволяє знизити час розробки програм та забезпечити більш точні результати обчислень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Matthes Eric. Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming - No Starch Press, 2019 - 544 ст.
2. Kerrisk Michael. The Linux Programming Interface: A Linux and UNIX System Programming Handbook - No Starch Press, 2010 - 1552 ст.
3. Linden Peter van der. Expert C Programming: Deep C Secrets - Prentice Hall, 1994 - 353 ст.
4. Severance Charles. Python for Everybody: Exploring Data in Python 3 - CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016 - 246 ст.

Пасвська Діана Іванівна - бакалавр, Факультет комп'ютерних наук, Державний торговельно-економічний університет, м.Київ, e-mail: diana.paievskal11@gmail.com.

Науковий керівник: **Базурін Віталій Миколайович** – канд.пед.наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем, Державний торговельно-економічний університет, Київ

Paievskia Diana I. – bachelor, Faculty of Computer Sciences, State University of Trade and Economics, Kyiv city, e-mail: diana.paievskal11@gmail.com.

Supervisor: **Bazurin Vitalii M.** – candidate of pedagogic sciences, associate professor of the Department of Computer Sciences and Information Systems, State University of Trade and Economics, Kyiv

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБЛІКУ РОБОЧОГО ЧАСУ ПРАЦІВНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ REACT

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджуються можливості розробки програмного забезпечення для урахування робочого часу працівників з використанням React. Розглянуті основні вимоги до таких систем, а також здійснено аналіз існуючих рішень на ринку та розроблене програмне забезпечення для обліку робочого часу працівників. Для розробки системи була обрана технологія React, що дозволяє швидко розробляти інтерактивні користувацькі інтерфейси.

Ключові слова: управління робочим часом, React, інтерактивний інтерфейс, звіти, аналітика.

Abstract

The article explores the possibilities of developing software for employee time tracking using React. The basic requirements for such systems are considered, an analysis of existing solutions on the market is carried out, and software for employee time tracking is developed. React technology was chosen for the development of the system, which allows for the rapid development of interactive user interfaces.

Keywords: working time management, React, interactive interface, reports, analytics.

Вступ

Управління робочим часом є важливим фактором для бізнесу. Організації потребують точного обліку робочого часу своїх працівників для забезпечення ефективної роботи та максимального використання робочого часу. Управління робочим часом може бути важким та складним завданням, особливо якщо в організації працює багато співробітників. Часто бізнеси використовують ручний спосіб обліку робочого часу, що може призвести до помилок та недостатньої точності.

Одним із рішень для вирішення цієї проблеми є розробка програмного забезпечення для обліку часу працівників. Така система може значно спростити процес управління робочим часом та забезпечити точний облік робочих годин. Вона може допомогти збільшити продуктивність працівників та знизити витрати на управління робочим часом[1].

У роботі розглянуті можливості розробки програмного забезпечення для урахування часу працівників з використанням React та виконана розробка програмного забезпечення. React є одним з найпопулярніших фреймворків для розробки веб-додатків, що забезпечує швидкий та ефективний розвиток інтерфейсу користувача. Застосування React в програмному забезпеченні для урахування часу працівників значно полегшить розробку системи та забезпечити зручний інтерфейс для користувачів[2].

Результати дослідження

У процесі роботи було розроблено програмне забезпечення для обліку робочого часу працівників з використанням технології React. Система дозволяє працівникам легко фіксувати свій робочий час, а керівникам зручно відслідковувати робочий час всіх працівників.

Основні функціональні можливості системи:

- реєстрація працівників та їх облік;
- відображення часу, за який працівники були на роботі;
- можливість отримувати звіти про робочий час працівників.

Інтерфейс розробленого програмного забезпечення наведено на рисунку 1.

Додатковою функціональністю системи є можливість ведення обліку відпусток працівників. Керівникам підприємства доступний інтерфейс для затвердження та відхилення запитів на відпустки

від працівників. Також система автоматично відслідковує використання відпусток та відображає залишок доступних днів для кожного працівника.



Рисунок 1 – Інтерфейс системи

Розроблена система дозволяє покращити ефективність роботи підприємства та збільшити продуктивність працівників[3].

Висновки

У роботі було досліджено можливості розробки програмного забезпечення для урахування часу працівників з використанням React та розроблено програмне забезпечення для обліку робочого часу та використаних відпусток. Було проведено аналіз вимог до системи та здійснено аналіз існуючих рішень на ринку. Для розробки системи було обрано технологію React, що дозволило ефективно розробити інтерактивний користувацький інтерфейс. Система є гнучкою і дозволяє достатньо просто вносити зміни при необхідності модифікації розробки, що також збільшує її цінність.

Результатом роботи є розробка системи, що дозволяє вести облік робочого часу працівників в різних форматах, генерувати звіти та аналітику. Система дозволяє ефективно використовувати робочий час та забезпечує зручний інтерфейс для користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. "The importance of time tracking for businesses". tsheets. <https://www.tsheets.com/resources/time-tracking-business-importance>
2. Top Python Testing Frameworks In 2020 For Selenium Automation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.codementor.io/@aadidwi/top-python-testing-frameworks-in-2020-for-selenium-automation-16fu6ll5ol>.
3. "10 Best Time Tracking Software in 2022". SoftwareWorld [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.softwareworld.co/best-time-tracking-software>.

Валявський Олексій Сергійович – студент групи 2ПІ-19Б, кафедра програмного забезпечення, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: valavskiylesha630@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Valavskyi Oleksiy Serhiyovycha – student of group 2PI-19B, Department of Software, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: valavskiylesha630@gmail.com

Bogach Iona Vitaliivna – PhD, Associate Professor, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

ДИНАМІЧНА БІБЛІОТЕКА ДЛЯ ОБЧИСЛЕНЬ З ФІЗИКИ

¹ Державний торговельно-економічний університет;

² Глухівський МЦПО Глухівської міської ради Сумської області

Анотація

Запропоновано структуру та зміст динамічної бібліотеки для здійснення обчислень з фізики. Розроблена бібліотека надає можливість створення комп'ютерних моделей фізичних явищ з механіки, термодинаміки, електрики і оптики.

Ключові слова: динамічна бібліотека, обчислення, фізика

Abstract

The structure and content of a dynamic library for performing physics calculations is proposed. The developed library provides an opportunity to create computer models of physical phenomena from mechanics, thermodynamics, electricity and optics.

Keywords: dynamic library, calculations, physics

Вступ

У результаті розвитку інформаційного суспільства значно зросли вимоги до викладання курсу фізики у школі. З іншого боку, глобальна пандемія коронавірусу і війна змусили нас перейти до дистанційної форми навчання. Виявилося, що проводити досліди у дистанційному форматі неможливо. Учень повинен або сам проводити дослід, або використовувати сайт іноземного навчального закладу, де ці моделі є. Доступ до них можуть у майбутньому зробити платним або закрити взагалі.

Саме тому важливим є розроблення власних програмних засобів, які моделюватимуть фізичні процеси і явища, за допомогою яких можна буде провести дослід. Одним із компонентів такого програмного засобу є модуль для здійснення обчислень. У нашому випадку – це динамічна бібліотека функцій, які будуть використовуватися під час обчислень з фізики.

Мета дослідження – обґрунтувати зміст динамічної бібліотеки функцій для фізичних обчислень.

Результати дослідження

Функція – це блок коду, який виконує певне завдання і може бути використаний як окремий компонент програми. Функції використовуються для того, щоб уникнути дублювання коду і зробити зміст програми більш зрозумілим.

Бібліотека функцій – це колекція підпрограм, які використовуються для виконання різноманітних завдань. Динамічна бібліотека – це файл, який містить функції та інші ресурси, які можуть бути завантажені під час виконання програми. Динамічна бібліотека (DLL) – це, зазвичай, скомпільований файл, який підключається до програми під час створення і функції з якого використовуються у програмі.

Для створення динамічних бібліотек використовуються мови програмування: C++, C#, Python, Java, Rust. Ці мови відрізняються синтаксисом, функціоналом і можливостями.

Для створення нашої DLL-бібліотеки вибрано мову C#. Основними принципами побудови даної бібліотеки є:

- 1) використання об'єктно-орієнтованої парадигми програмування – тобто, всі функції мають належати певному класу фізичних явищ, тобто являти собою методи;
- 2) компонування функцій у класи здійснюється відповідно до розділів фізики, які вивчаються. Тобто, окремі класи описують функції для обчислень з механіки, термодинаміки, електрики тощо;
- 3) більшість створених функцій – статичні, тобто такі, які викликаються за іменем класу і не потребують створення екземплярів класу.

Динамічна бібліотека складається з таких класів (табл.1). Кожен клас об'єднує методи для обчислення фізичних величин з певного розділу фізики.

Класи бібліотеки

Назва класу	Характеристика
mechanics	Механічні явища
thermo	Явища термодинаміки і молекулярної фізики
electric	Явища з електрики і магнетизму
optic	Оптичні явища

Розглянемо методи на приклад методів одного з класів (табл.2).

Таблиця 2

Методи класу mechanics

Назва метода	Характеристика
public static double getV(double S,double T)	Отримання швидкості знаючи час і відстань при рівномірному русі
public static double getS(double V,double T)	Отримання відстані залежно від часу та швидкості при рівномірному русі
public static double getT(double V,double S)	Отримання часу залежно від швидкості та відстані при рівномірному русі
public static double getT(double V,double V0,double A)	Отримання часу витраченого на збільшення швидкості при рівномірному прискоренні
public static double getS(double V0,double V,double A)	Отримання пройденої відстані знаючи початкову та кінцеву швидкість й прискорення
public static double getV0(double V,double a,double T)	Отримання початкової швидкості знаючи прискорення, кінцеву швидкість та час
public static double getV(double V0,double a,double T)	Отримання кінцевої швидкості, знаючи початкову, час та прискорення
public static double getA(double V0,double V,double T)	Отримання прискорення з початкової та кінцевої швидкості й витраченого часу
public static double gettimefallingobject(double h)	Знайти час падіння предмета без врахування супротиву навколишнього середовища
public static double getsofffallingobject(double v0,double v)	Знайти відстань яку падав об'єкт за певний проміжок часу(залежно від збільшення швидкості протягом цього проміжку)
public static double getvfromstartoffallingobject(double t)	Знайти швидкість падіння за певний час після початку падіння
public static double gettimeoflift(double v0)	Знайти час підйому
public static double gethoflift(double v0)	Знайти відстань на яку піднявся об'єкт
public static double periodob(double t,double n)	Отримати період обертань з часу й кількості обертів
public static double chastotaob(double n,double t)	Отримати частоту обертань з часу та кількості обертів
public static double chastotaob(double T)	Отримання частоти обертів з періоду
public static double periodob(double n)	Знайти період обертів знаючи їх частоту
public static double tzperiodu(double n,double T)	Отримання часу знаючи кількість обертів і період обертань
public static double tzchastoti(double N,double n)	Отримання часу з частоти обертань і кількості обертів
public static double nzperiodu(double T,double t)	Кількість обертів знаючи період і час
public static double nzchastoti(double t,double n)	Кількість обертів знаючи частоту і час
public static double tzblizhenya(double v1,double v2,double s)	Знайти час зіткнення знаючи швидкість обох об'єктів та відстань
public static double sviddalenyа(double v1,double v2,double t)	Знайти відстань між об'єктами знаючи їх швидкості й час

public static double getrho(double v,double m)	Отримати густину з маси і об'єму
public static double getm(double ro,double v)	Знайти масу з густини та об'єму
public static double getv(double ro,double m)	Знайти об'єм з густини та маси
public static double getfpruz(double k,double x)	Знайти силу пружності з коефіцієнту пружності й видовження
public static double getvid(double l1,double l2)	Знайти видовження
public static double getvidfromfpruz(double f,double k)	Знайти видовження з пружності та сили пружності
public static double getfpruzfromf(double x,double f)	Знайти коефіцієнт пружності з сили пружності та видовження
public static double getftyazh(double m)	Знайти силу тяжіння
public static double getmfromtyazh(double f)	Знайти масу з сили тяжіння
public static double getftertya(double u,double n)	Знайти силу тертя з коефіцієнту тертя та сили реакції опори
public static double getufromtertya(double f,double n)	Знайти коефіцієнт тертя
public static double getnfromftertya(double u,double f)	Знайти силу реакції опори
public static double gettisk(double f,double s){	Знайти тиск
public static double getffromtisk(double s,double p)	Знайти силу з тиску
public static double getsfromtisk(double f,double p)	Знайти площу, знаючи тиск та силу
public static double gethydrostatt(double ro,double h)	Знайти гідростатичний тиск
public static double getrhofromhydrostatt(double ht,double h){	Знайти густину з гідростатичного тиску
public static double gethfromhydrostatt(double ht,double ro)	Знайти висоту з гідростатичного тиску
public static double getarhf(double ro,double v)	Знайти архімедову силу
public static double getA(double N,double t)	Знайти роботу
public static double getpotuz(double A,double t)	Знайти потужність
public static double gettfromA(double a,double n)	Знайти час роботи
public static double getpotentialenergypidntila(double m,double h)	Знайти потенціальну енергію тіла піднятого над землею
public static double getpotentialenergydeformpruzh(double k,double x)	Знайти потенціальну енергію деформованої пружини
public static double getkinetenergy(double v,double m)	Знайти кінетичну енергію
public static double getvfromkinetenergy(double m,double e)	Знайти об'єм з кінетичної енергії
public static double getmfromkinetenergy(double e,double v)	Знайти масу тіла з кінетичної енергії

public static double getkkd(double q,double a)	Знайти ККД
public static double getafromkkd(double q,double kkd)	Знайти корисну роботу з ККД
public static double getqfromkkd(double a,double kkd)	Знайти затрачену роботу з ККД

Тестування створеної бібліотеки. Для тестування створеної бібліотеки було створено додаток у вигляді екранної форми (рис.1).

Потрібний для тестування клас вибирається за допомогою елемента керування ComboBox1, а потрібний для тестування метод вибирається за допомогою іншого елемента керування ComboBox2. Після цього змінюють написи біля текстових полів, а натискання на кнопку викликає потрібний метод для обчислень.

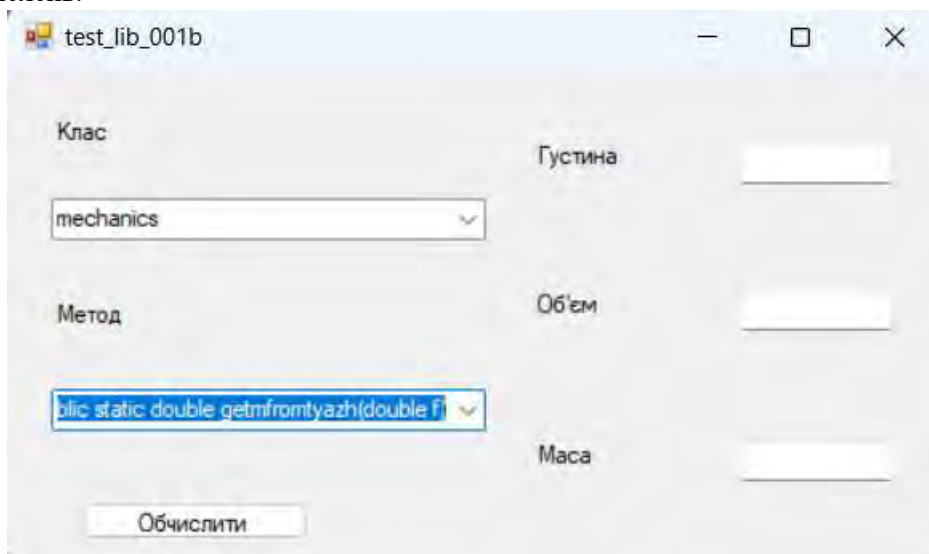


Рис.1. Інтерфейс додатка для тестування бібліотеки

У результаті тестування було перевірено правильність обчислень, які здійснюються всіма функціями бібліотеки.

Призначення створеної динамічної бібліотеки:

- 1) розміщення методів для обчислення фізичних величин з основних розділів фізики;
- 2) підключення цієї бібліотеки до створюваних у майбутньому програм з моделювання фізичних дослідів.

Висновки

Створена DLL-бібліотека призначена для фізичних обчислень у програмах з моделювання фізичних явищ, які будуть створені у майбутньому. Всі її методи правильно обчислюють фізичні величини. Бібліотека містить статичні методи, тому під час розроблення комп'ютерних моделей програмісту не потрібно буде створювати екземпляри класів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. PhET Interactive Simulations [electronic resource]. Access mode: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html.prototype>
2. Німчук Н.І. Комп'ютерне моделювання процесів та явищ на уроках фізики // Збірник наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2019. — Випуск 10. — С.88-89.

Базурін Віталій Миколайович – канд.пед.наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем, Державний торговельно-економічний університет, Київ, e-mail: vbazurin@gmail.com

Базуріна Софія Віталіївна – вихованка гуртка «Інформатика» Глухівського міського центру позашкільної освіти Глухівської міської ради, Глухів

Боков Максим Юрійович – вихованець гуртка «Інформатика» Глухівського міського центру позашкільної освіти Глухівської міської ради, Глухів

Bazurin Vitalii M. – candidate of pedagogic sciences, associate professor of the Department of Computer Sciences and Information Systems, State University of Trade and Economics, Kyiv, e-mail: vbazurin@gmail.com

Bazurina Sofie V. - pupil of the "Informatics" group of the Hlukhiv city center of extra-curricular education of the Hlukhiv city council, Hlukhiv

Bokov Maksym Yu. - pupil of the "Informatics" group of the Hlukhiv city center of extracurricular education of the Hlukhiv city council, Hlukhiv

ВПЛИВ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглядається вплив виробничого шуму на організм людини на промислових підприємствах, досліджено, які професійні захворювання виникають під час дії довготривалого шуму. Також проаналізовано колективні та індивідуальні засоби захисту організму людини від шуму.

Ключові слова : шум, виробництво, шкідливий чинник, вплив на організм людини, промислові підприємства, професійні захворювання.

Abstract

The article examines the impact of industrial noise on the human body at industrial enterprises, investigates what occupational diseases occur during prolonged noise. Collective and individual means of protecting people from noise are also analyzed.

Keywords: noise, production, harmful factor, impact on the human body, industrial enterprises, occupational diseases.

Вступ

У сучасному світі життя людини оточено шумом і вібраціями. Шум як несприятливий чинник виробничого середовища наявний у промисловості, на транспорті (залізничному, автомобільному), у сільському господарстві. Але виробничий шум негативно впливає на людину. У робітників, які працюють на промислових підприємствах, які мають справу з гуркотливими машинами та механізмами, виникають стійкі порушення слуху, що нерідко призводить до професійних захворювань. У зв'язку з цим боротьба з шумом має не лише санітарно-гігієнічне, а й велике техніко-економічне значення.

Результати дослідження

Шум – це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних). Шумом також вважають будь-який небажаний для людини звук [1].

Усі промислові підприємства насичені різними установками та механізмами, верстатами, машинами, молотами, двигунами, які супроводжуються інтенсивним шумом, який справляє негативний вплив на працездатність і здоров'я працівників. Шум підступний, його шкідливий вплив на організм відбувається незримо, непомітно. Організм людини проти шуму практично беззахисний.

Тривала дія шуму на організм людини призводить до розвитку хронічної перевтоми, зниження працездатності, виникнення таких симптомів як поганий сон, сонливість, зниження слуху, порушення терморегуляції. Усе це може спричинити аварію на підприємствах. Короточасний, навіть одноразовий вплив шуму високої інтенсивності може спричинити повну загибель спірального органу або розрив барабанної перетинки, що супроводжується почуттям закладеності та різким болем у вухах. Наслідком баротравми нерідко буває повна втрата слуху. Під впливом шуму відбуваються зміни не тільки у слуховому центрі нервової системи, але і в тих відділах, які регулюють такі життєво важливі функції, як кровообіг, дихання, травлення, кровотворення, рухову діяльність та інші. Негативний вплив шуму на нервову систему працівника проявляється у головних болях, безсонні, швидкій втомлюваності, підвищеному потовиділенні, треморі пальців і рук, підвищеному роздратуванні, порушеннях пам'яті і уваги, а на серцево-судинну систему – у болях в області серця, зменшенні частоти пульсу, гіпотонії або гіпертонії. У разі постійного шумового фону до 70 дБ

виникає порушення ендокринної та нервової систем, до 90 дБ — порушує слух, до 120 дБ — призводить до фізичного болю, який може бути нестерпним. Шум не лише погіршує самопочуття людини, а й знижує продуктивність праці на 10—15 % [2].

Дія довготривалого виробничого шуму на організм людини призводить до таких професійних захворювань, туговухість, повна або часткова глухота, неврит слухового нерва.

Тувухість - це часткова втрата слуху у дорослих та дітей. При цьому захворюванні одна з частин вуха не здатна повноцінно сприймати звукові сигнали.

Неврит слухового нерва- це запальний процес у нервових закінченнях вуха, що призводить до погіршення їх функціональності. Ураження слухового нерву загрожує частковою або повною втратою слуху.

Часткова глухота полягає у втраті здатності чути деякі частоти або розрізняти звуки з низькою амплітудою.

Повна глухота — цілковита втрата слуху або таке його пониження, при якому неможливе розбірливе сприйняття мови.

Основними напрямками боротьби з шумом на підприємствах є заходи колективного захисту :

- застосування малозумних технологічних процесів та устаткування,
- оснащення шумного устаткування засобами дистанційного керування,
- дотримання правил технічної експлуатації,
- своєчасне проходження попереднього (під час прийняття на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників,
- впровадження фізіологічно обґрунтованих режимів праці і відпочинку;
- створення шумозахисних зон.

Якщо заходами колективного захисту не вдається знизити рівень шуму на робочих місцях до допустимих значень, застосовуються засоби індивідуального захисту від шуму. Вони дають змогу перекрити найбільш чутливий канал проникнення звуку в організм через вуха та попередити розлад нервової системи від дії такого інтенсивного подразника, як шум.

З цією метою використовують протишуми, або антифони, які поділяються на 3 види:

- внутрішнього використання - втулки, вкладки, тампони;
- зовнішнього використання - навушники, шоломи, костюми ;
- змішані, які вставляються при вході в слуховий прохід.

Як правило, вибір засобу індивідуального захисту обумовлюється видом та характеристикою шуму на робочому місці, зручністю його використання при виконанні конкретної робочої операції, кліматичними умовами та іншими чинниками [3].

Висновки

Отже, шум – це досить небезпечний та шкідливий фактор, який призводить до зниження продуктивності праці та професійних захворювань робітників. Зменшення впливу шуму на працівників до допустимих величин є однією з умов покращення їхньої виробничої діяльності та засобом запобігання професійним хворобам. Якщо зменшити рівень шуму не вдається за допомогою колективних засобів захисту, потрібно подбати про засоби індивідуального захисту від шуму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вплив виробничого шуму на стан здоров'я працюючих. URL: https://www.oblshes.ck.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2238:2021-06-03-09-30-41&catid=41:2013-05-13-02-14-47&Itemid=57
2. Шум на виробництві та його вплив на організм людини. URL: <https://oppb.com.ua/news/shum-na-vyrobnyctvi-ta-yogo-vplyv-na-organizm-lyudynu>
3. Основні засоби захисту від шуму і вібрації. URL : <https://pro-op.com.ua/article/1071-zasobizahistu-vd-shumu-vbrats>.

Остапчук Карина Русланівна — студентка групи П-206, Факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ostapcukkarina467@gmail.com

Науковий керівник: **Віштак Інна Вікторівна** – канд. техн. наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця , e-mail: vishtakiv@vntu.edu.ua

Karyna R. Ostapchuk — student of group П-206, Faculty of Management and Information Security , Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ostapcukkarina467@gmail.com

Scientific adviser: Vishtak Inna. V. – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department Safety of Life and Pedagogical Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: vishtakiv@vntu.edu.ua

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДАЖІВ В ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНІ ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗМІЩЕННЯ ОГОЛОШЕННЯ

¹ Комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

Методи теорії ігор дають змогу передбачити і врахувати різні рівні ризиків. Застосування принципів, методів та інструментів теорії ігор дасть змогу сформувати повний план дій у можливих ситуаціях. В роботі розглянуто можливість застосування теорії ігор для збільшення обсягів продажів в інтернет магазині, шляхом розміщення оголошення, побудованого за певною стратегією.

Ключові слова: стратегія, конфлікт інтересів, теорія ігор, оголошення, функція виграшу

Abstract

Game theory methods make it possible to predict and take into account different levels of risks. Application of the principles, methods and tools of game theory will make it possible to form a complete plan of action in possible situations. The paper considers the possibility of applying game theory to increase sales in an online store by placing an ad built according to a certain strategy.

Key words: strategy, conflict of interest, game theory, announcement, payoff function

Вступ

Вибір стратегії передбачає формування певного варіанта дій, який включає детальний аналіз можливих ситуацій. Подібно до гри, де кожен із учасників планує свої дії та прогнозує дії суперників, у діяльності фірм та підприємств вибудовуються стратегії з огляду на стратегії конкурентів та вплив факторів зовнішнього середовища. Зрозуміло, що оскільки йдеться про прогнозування, то можливість реалізації стратегій кожного з учасників пов'язана з ризиком. Методи теорії ігор дають змогу передбачити і врахувати різні рівні ризиків. Застосування принципів, методів та інструментів теорії ігор дасть змогу сформувати повний план дій у можливих ситуаціях. Необхідність прийняття стратегічних рішень в умовах конфлікту інтересів учасників (мається на увазі здорова конкуренція) та в умовах невизначеності є важливою передумовою застосування теорії ігор в економічній сфері. Інструментарій теорії ігор дає змогу відобразити за допомогою математичних моделей конфлікт інтересів та очікування учасників, врахувати залежність, яка існує між їхніми стратегіями та діями [1, 2]. Саме конфлікт інтересів, притаманний конкурентним стратегіям та процес прийняття оптимального рішення в умовах конфлікту і відповідного рівня невизначеності є фундаментальною основою теорії ігор, що робить її застосування актуальним при розв'язуванні економічних задач. Більше того, за самою ідеєю розробки теорії ігор можна вважати розділом математичної економіки. Вона розробляє рекомендації щодо раціональної дії учасників процесу при розбіжності їх інтересів.

Результати дослідження

Розглянемо можливість застосування теорії ігор для збільшення обсягів продажів в інтернет магазині. Щоб були продажі в інтернет магазині, зрозуміло, що повинні бути перегляди сторінки магазину. Чим більше переглядів тим краще. Але, щоб було більше переглядів, треба придумати стратегію (воронку), завдяки якій люди могли б зацікавитись і придбати товар. Розберемо

випадок з чіткою стратегією та, для порівняння, без неї (на інтуїції). Для цього використаємо дитячий товар – металевий конструктор.

Розберемо перше оголошення з воронкою.

Використаємо функцію виграшу $v_i(y)$ та розробимо рівновагу [3, 4], щоб всі залишилися у виграші, тобто продавець продав товар, а покупець був задоволений ним. Потрібно продавати якісний товар і в оголошенні писати правду. Перше, що кидається людині в очі – це картинка та назва товару. Функція u ($y \in A$) буде полягати у тому, щоб привернути увагу та показати найбільше переваг товару, а назва повинна бути влучна та чітко описувати товар. Розглянемо приклад оголошення (див. рис. 1).

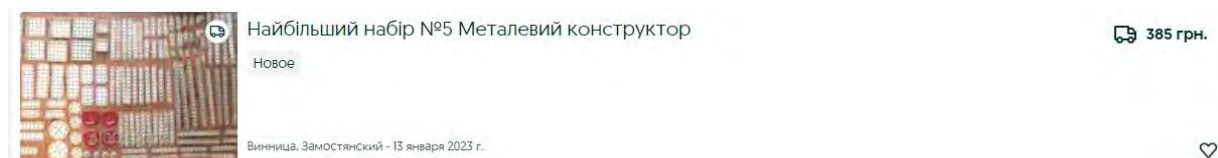


Рис. 1 Можливий варіант оголошення з використанням певної стратегії

На фотографії ми бачимо велику кількість якісних деталей, що може привернути увагу покупців, які шукають товар такої категорії, в назві ми чітко описали товар: найбільший набір із серії, конструктор металевий. Далі треба написати детальний опис товару, розкрити всі подробиці та насамкінець підштовхнути покупця на придбання цього товару. Друге оголошення на інтуїції має вигляд, як на рис. 2.

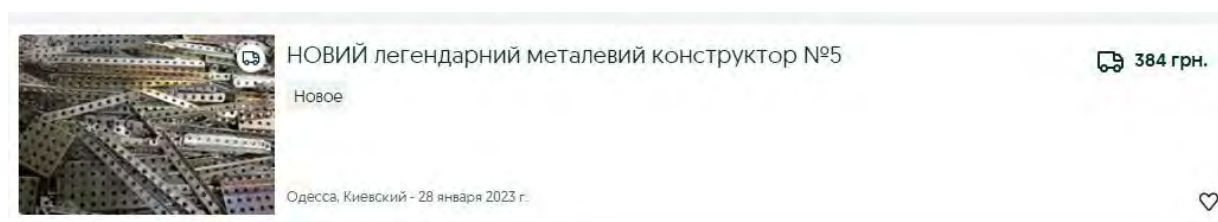


Рис. 2 Можливий інтуїтивний варіант оголошення

Бачимо, що на фотографії велика кількість деталей, водночас захоплює, а з другої сторони не має чіткого розподілу деталей. Назва, в цілому, теж непогана: виділено слова «новий», «легендарний», «металевий». До переваг слід віднести вказаний номер набору. Однак не вказано конкретно, що це самий великий набір. Тепер проаналізуємо статистику по переглядам. Виберемо тижні з найбільшими переглядами (в двох оголошеннях була проплачена реклама, рівні умови) подивимся статистику першого оголошення (див. рис. 3) та другого оголошення.

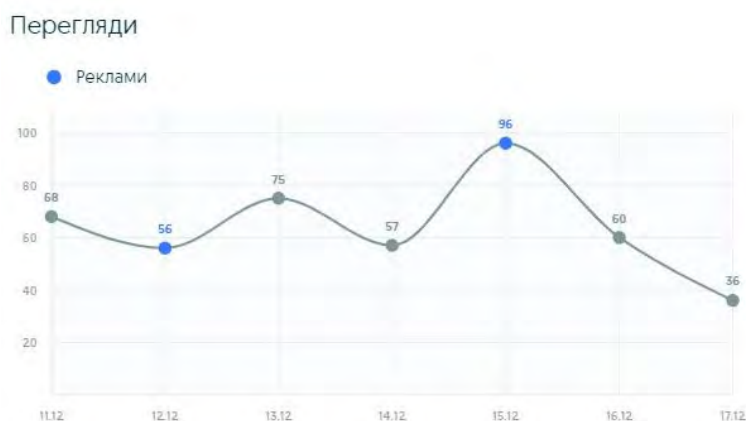


Рис. 3 Статистика перегляду оголошення з використанням певного виду стратегії

Сумарна кількість переглядів за тиждень 448 доволі не поганий результат, тепер подивимся статистику інтуїтивного оголошення. Сумарна кількість переглядів за тиждень 333. Можна

зробити висновок, що оголошення з використанням певної стратегії зібрало на 115 переглядів більше ніж інтуїтивне оголошення.

Висновки

Проаналізувавши результат дійшли висновку, що для збільшення кількості продажів потрібно продумати варіанти стратегій, порівняти, аналізувати і обрати найкращий тип стратегії, щоб отримати найбільшу кількість переглядів. За великої кількості оголошень та різних товарів можна отримати вражаючий результат. Саме за такими схемами побудовано роботу багатьох великих інтернет магазинів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барановська Л. В. Теорія ігор: курс лекцій. Навчальний посібник / Київ КПІ ім. І. Сікорського. 2022. 245 с.
2. 10+ прикладів теорії ігор у реальному житті. Режим доступу: <https://upjourney.com/game-theory-examples-in-real-life> (дата звернення: 10.12.2022).
3. Mazalov V. Mathematical Game Theory and Applications. – John Wiley & Sons Ltd, UK, 2014.
4. Osborne J., Rubinstein A. A Course in Game Theory. – The MIT Press, Cambridge, Massachusetts; London, England, 1994.

Яровий Данііл Романович, комунальний заклад «Тиврівський науковий ліцей» Вінницької обласної Ради, учень 11 класу, daniil.yarovyi@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Yarovy Daniil R., municipal institution "Tyvriv Scientific Lyceum" of the Vinnytsia Regional Council, 11th grade student, daniil.yarovyi@gmail.com

Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets`ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Шаховий штучний інтелект

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розробка штучного інтелекту для додатку для гри у триплощинні шахи, що допоможе значно покращити когнітивні функції та розвинути просторове мислення.

Ключові слова: шаховий штучний інтелект, шахові програми, розвиток, аналіз, стратегія.

Abstract

Development of artificial intelligence for a three-plane chess application that will help significantly improve cognitive functions and develop spatial thinking.

Keywords: chess artificial intelligence, chess programs, development, analysis, strategy.

Останнє десятиліття свідчить про неймовірний розвиток штучного інтелекту (ШІ) в різних сферах нашого життя. Однак, серед всіх ШІ, є один особливий аспект, який привертає увагу шанувальників і професіоналів з шахів – шаховий штучний інтелект. Цей напрямок досліджень викликає захоплення, оскільки поєднує в собі надзвичайні когнітивні здібності комп'ютерів і стратегічність шахів.

Мета доповіді — це демонстрація розробленого штучного інтелекту для триплощинних шахів, його можливостей та обґрунтування вибору тих, чи інших рішень в ході розробки.

Створення штучного інтелекту відбувалось мовою C# за допомогою фреймворку .NET WinForms. Можливості технології дозволяють створити штучний інтелект та налагодити взаємодію між додатком та користувачем через інтерфейс.

Штучний інтелект для триплощинних шахів створено у вигляді десктопного додатку. В додатку реалізовані функції аналізу позиції, розрахунку варіантів переміщень та інтерфейс користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Deep Thinking: Where Machine Intelligence Ends and Human Creativity Begins / Гаррі Каспаров. – 2017.
2. AlphaZero's Groundbreaking Chess Strategies and the Promise of AI / Меттью Седжвік. – 2019.
3. How to Reassess Your Chess: Chess Mastery Through Chess Imbalances / Джеремі Сільман – 2010.

Ушинський Юрій Ігорович — студент групи ІСП-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, вулиця Жуковського 10, кв. 137, e-mail: yura17th@gmail.com

Черняк Олександр Іванович — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; адреса: Вінницька обл., Вінницький район, с. Лисогора, вул. Лесі Українки, 29а; т. (+38)0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Науковий керівник: **Черняк Олександр Іванович** — к. т. н., доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету; м. Вінниця.

Ushinsky Yuriy Ihorovich — student of group ISP-19b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, 10 Zhukovsky street, quarter. 137, e-mail: yura17th@gmail.com

Chernyak Aleksandr — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; address: Vinnytsia region, Vinnytsia district, village Lysogora, street Lesya Ukrainka, 29a; Phone (+38) 0671114858; e-mail: alexandr.chernyak@gmail.com.)

Supervisor: **Chernyak Aleksandr**. — — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University; Vinnytsia.

ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНОГО ПАТЕРНУ MVC НА ПРИКЛАДІ МОВИ JAVA

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено архітектуру MVC, розподілення компонент програмного додатку, забезпечення гнучкої та масштабованої структури. Наведено приклад використання патерну MVC за допомогою фреймворку Spring MVC.

Ключові слова: шаблон проектування MVC, Spring, гнучкість та масштабованість додатків, архітектура ПЗ.

Abstract

The MVC architecture, the distribution of components of the software application, the provision of a flexible and scalable structure were studied. An example of using the MVC pattern using the Spring MVC framework is provided.

Keywords: MVC design pattern, Spring, application flexibility and scalability, software architecture.

Вступ

На сьогоднішній день архітектурний патерн Model-View-Controller (MVC) широко використовується в розробці програмного забезпечення для створення додатків з чітким розподілом обов'язків. Для мови Java шаблон MVC є популярним вибором для створення користувацьких інтерфейсів, веб-додатків та корпоративного програмного забезпечення [1]. Однак, незважаючи на те, що патерн MVC добре відомий і зрозумілий, існує багато варіацій і підходів до його реалізації в Java.

В зв'язку з актуальністю, необхідно дослідити ключові концепції патерну, включаючи ролі та обов'язки компонентів Model, View та Controller, а також механізми зв'язку між ними, а також варто розглянути практики проектування та реалізації Java-додатків на основі MVC, для досягнення вільного зв'язку між компонентами.

Основна частина

MVC (Model-View-Controller) – це архітектурний патерн, що використовується в програмній інженерії, який розділяє дані програми (Model), користувацький інтерфейс (View) та елемент керування (Controller) на три окремі компоненти [2]. Головна ціль полягає в тому, щоб розділити компоненти, роблячи код простішим у розробці, підтримці та тестуванні.

Для реалізації архітектури MVC в Java створюються три основні компоненти:

1. Модель (Model): Цей компонент представляє дані та бізнес-логіку додатка. Інкапсулює дані та надає інтерфейс для доступу до них та їх модифікації. Він може взаємодіяти з базою даних та зовнішніми сервісами для отримання й зберігання даних. Для відображення моделі часто використовують POJO (Plain Old Java Objects) об'єкти.

2. Вигляд (View): Компонент використовується для представлення користувацького інтерфейсу програми. Він відповідає за представлення даних користувачеві у вигляді, зручному для розуміння і взаємодії з ними. У Java для Desktop додатків, View зазвичай реалізується за допомогою Swing або JavaFX, а для веб-додатків вигляд реалізується за допомогою шаблонізаторів таких як Thymeleaf або JSP (JavaServerPages).

3. Контролер (Controller): Цей компонент діє як посередник між моделлю та представленням. Він отримує користувацьке введення від Представлення, відповідно оновлює Модель, а потім оновлює Представлення, щоб відобразити зміни. Він містить потік управління додатком і реалізує будь-яку необхідну логіку для координації взаємодії між моделлю і виглядом.

Створення MVC-додатку на Java зазвичай починається зі створення класів моделі, які визначають дані та бізнес-логіку додатка. Потім створюються класи View, які визначають користувацький інтерфейс. Нарешті, потрібно створювати класи контролери, які будуть обробляти дані, введені користувачем, оновлювати модель і відповідно оновлювати представлення.

Для Java є популярний фреймворк SpringMVC. Щоб використовувати фреймворк MVC Spring, потрібно налаштувати кілька речей [3]:

1. Спершу потрібно налаштувати файл web.xml, щоб налаштувати DispatcherServlet, який відповідає за маршрутизацію запитів до відповідного контролера.

2. Далі потрібно створити контролери як класи Java з анотацією `@Controller`. Кожен контролер повинен мати методи з анотацією `@RequestMapping`, які обробляють конкретні запити від користувача.
3. Визначити шаблони подання за допомогою шаблонізатора, наприклад, Thymeleaf або JSP.
4. Налаштувати контекст додатку, використовуючи контейнер Spring's IoC (Інверсія управління) для управління об'єктами Моделі та вбудовування їх у Контролери.

Після того, як додаток налаштовано, фреймворк MVC від Spring буде керувати маршрутизацією запитів до відповідного контролера, а також автоматично керуватиме рендерингом представлень (Views). IoC-контейнер Spring керуватиме створенням та ін'єкцією об'єктів моделі у контролери, дозволяючи зосередитися на бізнес-логіці додатка.

В цілому, MVC фреймворк Spring забезпечує надійну та гнучку реалізацію патерну MVC для створення веб-додатків на Java. Використовуючи Spring, варто скористатися такими потужними функціями, як ін'єкція залежностей, AOP (Аспектно-орієнтоване програмування) та управління транзакціями, що в поєднанні з дотриманням головних принципів SOLID дозволяє створювати складні, масштабовані та підтримувані веб-додатки.

Важливо пам'ятати, що при роботі з архітектурою MVC в Java компоненти повинні бути слабко пов'язані між собою. Це означає, що кожен компонент повинен бути незалежним від інших, і зміни в одному компоненті не повинні вимагати змін в інших. Щоб досягти цього, потрібно використовувати інтерфейси та слухачі подій, щоб дозволити компонентам взаємодіяти один з одним, не маючи прямих залежностей.

Висновки

Для ефективного використання патерну MVC в Java важливо розуміти ключові концепції патерну, в тому числі ролі та обов'язки компонентів Model, View і Controller, а також механізми зв'язку між ними. Також важливо використовувати найкращі практики для проектування та реалізації Java-додатків на основі MVC, такі як використання інтерфейсів та слухачів подій для досягнення вільного зв'язку між компонентами.

Загалом, патерн MVC є потужним та гнучким архітектурним патерном, який можна адаптувати до широкого спектру випадків використання Java. Використовуючи MVC, розробники можуть створювати модульні, масштабовані та підтримувані додатки, що дозволяє їм зосередитися на створенні високоякісного програмного забезпечення, яке відповідає потребам користувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Advantages of Using MVC in Application Development - fireup.pro. IT engineers. We develop custom software to boost your business - fireup.pro. URL: <https://fireup.pro/blog/advantages-of-using-mvc-in-application-development>.
2. MVC Framework - Introduction. Online Courses and eBooks Library. URL: https://www.tutorialspoint.com/mvc_framework/mvc_framework_introduction.htm
3. Spring MVC Tutorial - javatpoint. www.javatpoint.com. URL: <https://www.javatpoint.com/spring-mvc-tutorial>.

Кучерявий Ігор Володимирович студент групи ЗПІ-22м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kucherjavyj228@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна – д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Kucheriavyi Ihor, student of group ЗПІ-22m, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kucherjavyj228@gmail.com

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna – Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПОБУДОВИ ХЕШ-ЗНАЧЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ БАЙТ-ОРІЄНТОВАНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі був виконаний аналіз найбільш сучасних методів розробки додатків для побудови хеш-функцій без використання ітеративної процедури на основі побайтових операцій.

Ключові слова: Java, хешування, гешування, хеш-функція, неітеративне хешування, побайтова обробка даних.

Abstract

The analysis of the most modern methods of application development for the new byte-oriented method of non-iteration hash-function creation.

Keywords: Java, application, hashing, hash - function, noniteration hashing, byte-oriented hashing.

Вступ

Криптографічні хеш-функції є одними з найважливіших видів криптографічних перетворень. Вони широко застосовуються у розробці програмного забезпечення, зокрема як один з базових принципів збереження та пошуку інформації у мові Java та задачах криптографічного захисту інформації. Натепер існує велика кількість різноманітних хеш-функцій. Проте, зростаючі вимоги, що висуваються до швидкості хешування даних, а також необхідність реалізації у пристроях з невеликими обчислювальними можливостями, приводять до необхідності розробки нових методів хешування, з можливою їх спеціалізацією для певних пристроїв чи повідомлень особливого виду. Відомі програмні засоби, що реалізують хеш-функції передбачають їх виконання у вигляді ітераційних процедур. Проте, у зв'язку з тим, що питання про лавиноподібний ефект з початковим заповненням при великій кількості ітерацій недостатньо досліджений, і, відповідно, використання цих додатків та функцій є недостатньо обґрунтованим.

Результати розробки

В процесі розробки був створений програмний засіб для реалізації запропонованого раніше методу хешування інформації для мобільних гаджетів, у яких найчастіше використовуються 8-розрядні мікропроцесори, тому потрібні хеш-функції, які орієнтуються на байтове представлення даних. У доповіді пропонується новий Java-додаток, який передбачає саме таку форму представлення даних. Відомі на теперішній час методи хешування базуються на ітераційній процедурі обчислення хеш-значення, яка передбачає на кожному кроці ітерації використання проміжного попереднього хеш-значення і наступного блоку даних, що підлягають хешуванню. Пропонується принципово новий підхід до хешування даних, який не передбачає ітераційний процес обчислення хеш-значень.

Суть методу полягає у тому, що спочатку вхідне повідомлення розбивається на послідовність байтів, далі підраховується кількість байтів однакового змісту, а потім обчислюється хеш-значення з урахуванням цих кількостей та номерів позицій, у яких розташовані ці байти.

Для реалізації запропонованого методу необхідно виконати таку кількість операцій. Вважаємо, що L - довжина вхідного повідомлення. Для формування масивів K та S потрібно виконати L зчитувань, L додавань та L записів. Обчислення хеш-значення H вимагає виконання 256 зчитувань, додавань та записів для формування масиву Q . Для формування значень сум $str0 - str7$ потрібно 256 зчитувань і додавань та 8 записів. Формування масиву Q^* вимагає виконання 264 зчитувань, 256 додавань та 32 записи. Тобто, всього 2608 операцій. Загальна кількість операцій дорівнює $3L+2608$. І чим більша довжина повідомлення, тим ближче до 3 оцінка кількості операцій потрібних для обробки 1 байта. Для порівняння метод хешування BLAKE вимагає близько 65 операцій на обробку 1 байта.

На основі описаного методу розроблено програмне забезпечення, яке дозволяє отримувати хеш-значення довжиною 256 біт.

Висновки

Розроблений додаток симулює роботу хеш-генератора на мобільному пристрої і є повністю готовим до використання. Він має консольний інтерфейс та є дуже зручним і зрозумілим, так як не потребує значних ресурсів для його виконання, та додаткових дій для встановлення і налаштування. Він найкраще підходить для швидкого генерування хеш-коду та дає змогу пристроям з байт-орієнтованою обробкою даних швидко обробити вхідну інформацію та значно зменшити апаратні витрати на реалізацію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лужецький В. А. Новий підхід до побудови криптографічних хеш-функцій / В. А. Лужецький, Д. В. Кисюк // «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія»; матеріали статей п'ятої міжнародної науково-практичної конференції, м. Івано-Франківськ, 27-29 травня 2015 року. – Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2015 р. – с. 206-208.
2. Лужецький В. А. Узагальнений метод хешування байтової форми представлення інформації / В. А. Лужецький, Д. В. Кисюк // IV міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія». – Вінниця: ВНТУ, 2014., -275с.
3. Pratik Das. Creating Hashes in Java. / P. Das. – 2021.
4. Aumasson J. P. SHA-3 proposal BLAKE / Henzen L., Meier W., Phan R. - 2010.
5. Bos J. W. Performance analysis of the SHA-3 candidates on exotic multi-core architectures / J. W. Bos, D. Stefan. – 2010.

Кисюк Дмитро Васильович — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, Україна, kneimad@gmail.com

Лужецький Володимир Андрійович — проф., д.т.н., завідувач кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет вул. Хмельницьке шосе 95, м. Вінниця, Україна, v.luzhetskyi@vntu.edu.ua

Kysiuk Dmytro V. — Senior Lecturer, Department of Computer Science, Vinnytsia National Technical University Khmelnytske shose str.,95, Vinnytsia, Ukraine, kneimad@gmail.com

Luzhetskyi Volodymyr A. — Prof., Head of Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University Khmelnytske shose str., 95, Vinnytsia, Ukraine, v.luzhetskyi@vntu.edu.ua

ОСНОВНІ ТИПИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проведено аналіз нейронних мереж, їх ключових характеристик та особливостей.

Ключові слова: нейронна мережа, нейрон, сигнал, шар, навчання.

Abstract

In this research, the analysis of the neural networks, their characteristics and features was conducted.

Keywords: neural network, neuron, signal, layer, learning.

Вступ

Нейронні мережі [1] є одним із напрямків штучного інтелекту, метою якого є моделювання аналітичних механізмів, які здійснюються людським мозком. Завдання, які зазвичай вирішують нейромережі – класифікація, передбачення, розпізнавання та переклад текстів. Вони здатні самостійно навчатися і розвиватися, будуючи свій досвід на помилках.

Огляд нейронних мереж

Нейронні мережі знайшли своє застосування майже в усіх галузях і сферах діяльності людини, зокрема, в фінансовій, медичній, транспортній та безпековій сферах. Самі нейромережі появились недавно, проте їх ідеї з'явилися вже у середині 20-го століття. Одним з важливих кроків стало відкриття перцептрона - моделі штучного нейрона. Проте, насправді бурхливий розвиток нейронних мереж стався у 1980-х роках, коли з'явилися нові алгоритми навчання та покращилися обчислювальні можливості комп'ютерів. З того часу нейронні мережі продовжують розвиватися, займаючи все більш важливе місце в сучасній науці та технології.

Основним компонентом нейронної мережі є штучний нейрон. Кожен нейрон приймає вхідні сигнали, обробляє їх і передає вихідний сигнал до наступного нейрона. Далі вхідний сигнал множиться на вагу, яка відображає силу зв'язку між нейронами. Після цього вагові значення підсумуються, і в результаті отримується сумарний вхідний сигнал, який передається в функцію активації.

Функція активації визначає вихідний сигнал нейрона, засновуючись на сумарному вхідному сигналі. Часто використовується сигмоїдна функція активації, яка перетворює сумарний вхід у значення між 0 та 1. Іншими популярними функціями активації є ReLU (rectified linear unit), tanh (гіперболічний тангенс) та softmax [2].

Загальна структура нейронних мереж представляє собою кілька рівнів шарів, таких як вхідний шар, приховані (обчислювальні) шари та вихідний шар. Вхідний шар приймає початкові дані. Приховані шари обробляють ці дані, а вихідний шар генерує відповідь або передбачення. Інформація переходить вперед через мережу, проходячи через кожен штучний нейрон, до того моменту, поки не досягне вихідного шару.

Так як і людський мозок, нейронна мережа потребує навчання, щоб правильно виконувати поставлені задачі. Одним з основних методів навчання нейронних мереж є зворотне поширення помилок (backpropagation). Процес навчання включає поширення даних навчального набору вперед через мережу, порівняння вихідних значень з очікуваними та коригування ваг за допомогою градієнтного спуску. Цей процес повторюється, поки мережа не досягне заданого рівня точності.

За час свого розвитку нейронні мережі поділилися на велику кількість типів. Розглянемо детальніше найпопулярніші з них:

1. Перцептрон (Perceptron) – найпростіша форма штучного нейрона, який приймає вхідні сигнали, обчислює їх вагову суму і використовує функцію активації для генерації вихідного сигналу. Він може бути використаний для бінарної класифікації, де вихідний сигнал може бути 0 або 1. Перцептрони можна об'єднувати в більш складні мережі для вирішення складніших завдань.

2. Нейронна мережа з прямим поширенням (Feed Forward Neural Network) – нейронна мережа даного типу складається з шарів нейронів, де виходи одного шару передаються на вхід наступного шару без циклічних зв'язків. Ці мережі використовуються для класифікації, регресії та інших завдань машинного навчання.

3. Згортова нейронна мережа (Convolutional Neural Network) – це тип нейронних мереж, які використовують згорткові шари, що застосовують фільтри для виявлення локальних особливостей вхідного сигналу. Після цього використовуються пулінгові шари для зменшення розмірності та отримання важливих ознак. Згорткові нейронні мережі ефективні у впізнаванні образів, класифікації зображень, виділенні облич, сегментації зображень та інших завданнях комп'ютерного зору.

4. Рекурентна нейронна мережа (Recurrent Neural Network) – тип мережі, який має зв'язки з відхиленням, що дозволяють передавати інформацію назад у часі. Це робить їх ефективними у задачах, де потрібно аналізувати послідовності даних, такі як обробка мови, машинний переклад, розпізнавання мови та прогнозування числових рядів. Рекурентні нейронні мережі мають пам'ять, яка дозволяє їм зберігати і використовувати інформацію з попередніх кроків для прийняття рішень на поточному кроці.

Нейронні мережі являють собою один з ключових інструментів штучного інтелекту та машинного навчання і мають потенціал змінити способи, якими людство вирішує складні задачі та проблеми.

Висновки

Нейронні мережі є потужним інструментом для розв'язання складних завдань, так як вони мають декілька важливих переваг. Вони здатні створювати складні моделі на основі даних і вирішувати заклачі, для яких традиційні алгоритми є недостатньо ефективними. Нейромережі також здатні до самонавчання, що означає, що вони можуть адаптуватися до нових обставин і вдосконалювати свої результати з часом. Всі ці фактори роблять їх високоперспективним напрямком розвитку технологій у сучасному світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке нейронні мережі? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://livingfo.com/shcho-take-nejronni-merezhi-ta-iaak-vony-pratsiuiut/>.
2. Activation functions [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.javatpoint.com/activation-functions-in-neural-networks>.

Пасічнюк Владислав Андрійович, м. Вінниця, студент ЗПП-19Б, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, vlad.pasichniuk.02@gmail.com

Романюк Олександр Никифорович, м. Вінниця, професор, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, rom8591@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються методи та алгоритми обробки геоінформаційних даних, зокрема аналіз зображень, обробка супутникових даних та машинне навчання. Для кожного методу наводяться приклади програмного коду, що допомагають в розумінні та використанні цих методів.

Ключові слова: хмарні технології, геоінформаційні системи, обробка геоінформаційних даних, хмарні сервіси, аналіз зображень, обробка супутникових даних, машинне навчання, вартість, безпека, масштабованість, тестування та валідація, ефективність, продуктивність, рекомендації.

Abstract

The aforementioned means of design stimulation of consumer demand for modern computer devices allow us to understand how the appearance of devices and their packaging affects the choice of their user for their own needs.

Keywords: cloud technologies, geographic information systems, geographic data processing, cloud services, image analysis, satellite data processing, machine learning, cost, security, scalability, testing and validation, efficiency, performance, recommendations.

Вступ

Зростання обсягів геоінформаційних даних та потреба у їх ефективній обробці ставлять перед нас нові виклики та можливості. Одним із потужних інструментів, які надаються сучасним технологіями, є використання хмарних сервісів для обробки геоінформаційних даних. Хмарні технології забезпечують гнучкість, масштабованість та високу доступність, що дозволяє ефективно працювати з великими обсягами даних та розв'язувати складні географічні задачі.

Метою роботи є розглянути використання хмарних сервісів для обробки геоінформаційних даних та виявити їх переваги та можливості.

Результати дослідження

Обробка геоінформаційних даних включає в себе різні методи та алгоритми, які допомагають аналізувати, візуалізувати та отримувати цінну інформацію з географічних даних. Нижче наведені деякі з них з прикладами програмного коду для кожного методу [1].

Аналіз зображень:

Аналіз зображень дозволяє виявляти об'єкти на зображеннях та отримувати інформацію про їх характеристики. Для цього можна використовувати різні алгоритми обробки зображень, такі як фільтрація, сегментація, детекція та класифікація [2].

Приклад програмного коду для виявлення об'єктів на зображенні з використанням бібліотеки OpenCV у *Python*:

```
import cv2
# Завантаження зображення
image = cv2.imread('image.jpg')
# Перетворення в чорно-біле зображення
gray_image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
# Використання алгоритму Canny для виявлення контурів
edges = cv2.Canny(gray_image, 100, 200)
# Знаходження та відображення контурів
contours, hierarchy = cv2.findContours(edges, cv2.RETR_EXTERNAL, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
cv2.drawContours(image, contours, -1, (0, 255, 0), 2)
```

```
# Відображення зображення з виявленими контурами
cv2.imshow('Image with Contours', image)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

Обробка супутникових даних:

Супутникові дані надають широкі можливості для вивчення Землі та її поверхні. Ці дані можна використовувати для вимірювання параметрів, таких як температура поверхні, вологість, рельєф тощо. Для обробки супутникових даних можна використовувати різні методи, включаючи обробку зображень, растровий аналіз та класифікацію [1].

Приклад програмного коду для отримання супутникових зображень за допомогою бібліотеки Google Earth Engine API у Python:

```
import ee
# Ініціалізація Google Earth Engine API
ee.Initialize()
# Визначення області інтересу
roi = ee.Geometry.Point(-122.082, 37.42)
# Завантаження зображення з Landsat 8
image = ee.Image('LANDSAT/LC08/C01/T1_TOA/LC08_123032_20200515')
# Обрізка зображення до області інтересу
cropped_image = image.clip(roi)
# Відображення зображення
url = cropped_image.getThumbUrl({'bands': ['B4', 'B3', 'B2'], 'min': 0, 'max': 0.3})
print("URL of the image:", url)
```

Машинне навчання:

Машинне навчання використовується для розробки моделей, які можуть виконувати автоматичний аналіз та класифікацію географічних даних. Застосовуються різні алгоритми машинного навчання, такі як випадкові ліси, нейронні мережі, метод опорних векторів тощо [5].

Приклад програмного коду для навчання моделі Random Forest (випадковий ліс) для класифікації географічних даних з використанням бібліотеки scikit-learn у Python:

```
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import accuracy_score
# Завантаження географічних даних для навчання та міток класів
X = load_geospatial_data()
y = load_labels()
# Розділення даних на тренувальний та тестовий набори
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
# Ініціалізація моделі Random Forest
model = RandomForestClassifier(n_estimators=100)
# Тренування моделі
model.fit(X_train, y_train)
# Класифікація тестових даних
y_pred = model.predict(X_test)
# Оцінка точності моделі
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print("Accuracy:", accuracy)
```

Ці приклади надають загальне уявлення про методи та алгоритми обробки геоінформаційних даних

та демонструють, як їх можна реалізувати за допомогою програмного коду. Залежно від конкретних потреб та задачі, можуть використовуватись інші методи та алгоритми, які найкраще підходять для конкретного сценарію [3].

Дослідження можливості та обмеження використання хмарних технологій для обробки геоінформаційних даних, такі як: вартість, безпека, масштабованість та інші [2].

Використання хмарних технологій для обробки геоінформаційних даних має свої можливості та обмеження, які потрібно враховувати при плануванні та реалізації проектів. Основні аспекти, які варто врахувати, включають:

Використання хмарних технологій може мати певні витрати, особливо при обробці великих обсягів геоінформаційних даних. Вартість може варіюватись залежно від провайдера хмарних послуг, типу та обсягу використаних ресурсів. Потрібно враховувати ці витрати при плануванні бюджету проекту [3].

Зберігання та обробка геоінформаційних даних в хмарних сервісах потребує врахування аспектів безпеки. Важливо забезпечити захист даних від несанкціонованого доступу, втрати чи пошкодження. При виборі хмарного провайдера слід звернути увагу на його політику безпеки, застосування

шифрування даних та забезпечення конфіденційності [4].

Висновки

Хмарні технології надають можливість легко масштабувати обчислювальні ресурси в залежності від потреб проекту. Це дозволяє ефективно обробляти великі обсяги геоінформаційних даних та впоратися зі зростаючими вимогами до обчислювальної потужності.

Використання хмарних технологій може забезпечити високу продуктивність при обробці геоінформаційних даних. Можна використовувати паралельну обробку та розподілені обчислення для прискорення обробки та аналізу даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Carillo, K. D., & White, D. (2020). Cloud Computing: Concepts, Technology, and Architecture. Morgan Kaufmann.
2. Kuo, M. F. (2020). Geographic Information Science: Fundamentals and Applications. CRC Press.
3. Chen, M., & Zhang, Y. (2020). Cloud Computing for Geospatial Data Analysis and Applications. Springer.
4. Kolodziej, J., & González-Vélez, H. (Eds.). (2020). Cloud Computing for Science and Engineering. Wiley.
5. Li, X., & Karimi, H. A. (2020). Geospatial Data Science Techniques and Applications. Springer.
6. Fan, Y., et al. (2021). Geospatial Machine Learning for Urban Research and Planning. Springer.

Голінко Віталій Володимирович – аспірант Київського національного університету технологій та дизайну (КНУТД), Київ, e-mail: chumva.forever@gmail.com

Недоснований Олександр Юрійович – аспірант Вінницького національного технічного університету (ВНТУ), Вінниця, , e-mail: alexandrnedosnovany@gmail.com

Golinko Vitalii Volodymyrovych - PhD student, Kyiv National University of Technology and Design (KNUTD), Kyiv, e-mail: chumva.forever@gmail.com

Nedosnovanyi Oleksandr Yuriiovych - PhD student, Vinnytsia National Technical University (VNTU), Vinnytsia, , e-mail: alexandrnedosnovany@gmail.com

WAV МЕДІА-ТИП: ОГЛЯД

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

У роботі проведено аналіз медіа-типу WAV, його ключових характеристик та особливостей.

Ключові слова: WAV, медіа-тип, аудіо, формат, звук.

Abstract

In this research, the analysis of the WAV media-type, its key characteristics and particulars was conducted.

Keywords: WAV, media-type, audio, format, sound.

Вступ

Формат WAV (Waveform Audio File Format) [1] є одним з найпоширеніших форматів для зберігання аудіоданих. Він здатен зберігати високоякісне безстисне аудіо, що робить його привабливим для професіоналів звукозапису, радіоведучих, аудіоінженерів та інших професіоналів звукової галузі. Однак, необхідно розуміти його особливості і потенційні проблеми, щоб використовувати медіа-формат належним чином.

Огляд формату WAV

Медіа-формат WAV (Waveform Audio File Format) використовується в різних сферах, таких як музика, звукозапис, кіноіндустрія та інші, завдяки своїй простоті та високій якості звуку. Цей формат був розроблений компаніями Microsoft та IBM у 1991 році.

Основна особливість формату WAV полягає в тому, що він зберігає аудіо дані без втрати якості, використовуючи безстислий аудіокодек. Це означає, що WAV-файли точно відтворюють оригінальний звук без компресії або стиснення. Це особливо важливо для професіоналів звукозапису та музичних продюсерів, які потребують максимальної якості звуку.

Формат WAV підтримує різні параметри звуку, включаючи частоту дискретизації, бітову глибину і кількість каналів. Це дозволяє налаштовувати якість звуку залежно від потреб користувача. Крім того, формат WAV також забезпечує підтримку метаданих, таких як назва треку, виконавець, альбом і т.д., що дозволяє більш детально описати аудіофайл.

Нижче наведено більш детальний опис кожного з параметрів:

1. Бітова глибина: WAV підтримує різні бітові глибини, такі як 8 біт, 16 біт, 24 біта або 32 біта [2]. Більша бітова глибина дозволяє зберігати більше динамічного діапазону і кращу якість звуку, але займає більше місця на диску.

2. Частота дискретизації: частота дискретизації вказує на кількість зразків звуку, що записуються за секунду. Розповсюдженими значеннями є 44,1 кГц (як у аудіо-CD) та 48 кГц (використовується в багатьох цифрових аудіо-системах). Висока частота дискретизації дозволяє точніше відтворити звук, але займає більше простору.

3. Канали: формат WAV підтримує різні кількості каналів, включаючи моно (один канал) та стерео (два канали). Також можуть бути підтримані багатоканальні режими, які використовуються у професійних аудіосистемах.

Ще однією перевагою даного формату є його широка сумісність з різними платформами і програмами. Більшість аудіоредакторів, медіаплеєрів та пристроїв без проблем працюють з WAV-

файлами. Крім того, формат WAV є безпроблемним для конвертації в інші аудіоформати, що дозволяє зручно використовувати його в різних ситуаціях.

Структура формату WAV досить проста. Він складається з заголовку, який містить метадані про аудіофайл, і секції звукових даних, що містять фактичні аудіо семпли. Цей формат також підтримує різні роздільності та формати звукових зразків, що робить його універсальним для різних потреб.

Однак, формат WAV має свої обмеження. Через те, що дані зберігаються без компресії, розмір WAV-файлів може бути досить великим. Це може вплинути на їх зручність зберігання та передавання. Також, формат WAV не підтримує багатоканальний звук, що обмежує його застосування в деяких випадках.

Для подолання обмежень формату WAV, існують різні підходи. Одним з них є використання компресії для зменшення розміру файлів. Наприклад, формат FLAC (Free Lossless Audio Codec) забезпечує стиснення без втрати якості і зберігає аудіо у форматі WAV. Це дозволяє зберегти високу якість звуку, зменшуючи при цьому розмір файлів.

У випадках, коли простір на диску або швидкість передачі даних є критичними, можна використовувати інші формати з втратами, такі як MP3 або AAC. Ці формати забезпечують стиснення з незначною втратою якості, що дозволяє зменшити розмір файлів і полегшити їх обробку та передачу.

Висновки

Медіа-формат WAV є важливим стандартом для зберігання аудіоданих без втрати якості. Він привертає увагу своєю високою якістю звуку і широким застосуванням у професійній аудіоіндустрії. Незважаючи на свої недоліки, формат WAV продовжує залишатися популярним і надійним вибором для тих, хто цінує максимальну точність і відтворення звуку без втрати якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. WAV [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/WAV>.
2. WAV File Header [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.fileformat.com/audio/wav>.

Похла Антон Костянтинович, м. Гнівань, студент ЗПІ-19Б, ФІТКІ, Вінницький Національний Технічний Університет, excellenceissoon@gmail.com

Романюк Олександр Никифорович, м. Вінниця, професор, ФІТКІ, Вінницький національний Технічний Університет, rom8591@gmail.com

Розробка ігрової платформи на базі сайту та лаунчеру з системою скінів та системою моніторингу за активністю гравців

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано розробити ігрову платформу, яка базується на сайті та лаунчері і включає систему скінів та систему моніторингу активності гравців. Ця платформа розрахована на геймерів і надає їм можливість отримувати доступ до гри із забезпеченими можливостями налаштування зовнішнього вигляду персонажів (скіни) та відстежувати їхню активність.

Ключові слова: розробка, ігрова платформа, система скінів, моніторинг активності гравців, лаунчер.

Abstract

The development of a gaming platform based on a website and launcher, including a skins system and player activity monitoring, is proposed. This platform targets gamers and provides them with access to games with customizable character appearances (skins) and the ability to track their activity.

Keywords: development, gaming platform, skins system, player activity monitoring, launcher.

Вступ

Майнкрафт - це одна з найпопулярніших ігор у світі, яка завоювала мільйони шанувальників своєю відкритістю, творчістю та безмежними можливостями. Україна не є винятком і має значну кількість українських гравців та розробників, які активно займаються створенням та експлуатацією серверів у цій грі.

Проте, на сьогоднішній день, українському майнкрафт-середовищу бракує централізованої платформи, яка б забезпечувала зручний доступ до різноманітних проєктів-серверів, систему скінів та моніторингу активності гравців. Це призводить до фрагментації спільноти та ускладнює пошук якісних ігрових середовищ.

З метою вирішення цієї проблеми, пропонується розробка веб-платформи та лаунчеру, спеціалізованих саме на майнкрафті, з системою скінів та моніторингу активності гравців. Ця ігрова платформа буде функціонувати як центральний хаб для українських гравців та розробників, забезпечуючи їм зручний доступ до різноманітних проєктів-серверів.

Метою даної роботи є реалізація функціонального веб-сайту та лаунчеру, що дозволить українським гравцям насолоджуватися різноманітністю майнкрафт-серверів, сприятиме взаємодії та спілкуванню в спільноті. Також, система скінів та моніторингу активності гравців допоможе покращити інтерактивність та відстежування прогресу кожного учасника.

Предметом дослідження є процес розробки ігрової платформи, яка поєднує веб-сайт і лаунчер, і має в собі систему скінів для зміни зовнішнього вигляду персонажів та систему моніторингу за активністю гравців для збору та аналізу даних про їх гру.

Процес розробки буде включати аналіз існуючих рішень у сфері майнкрафта, виявлення найкращих практик та впровадження їх у розроблену платформу. Також, будуть проведені дослідження та аналіз програмних інструментів для досягнення найвищої якості продукту.

Отримання якісного та централізованого ігрового середовища для українських гравців та розробників майнкрафта стане важливим кроком у підтримці української ігрової спільноти та просуванні українського ігрового контенту на світовому ринку.

Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування задачі

На сьогоднішній день, геймінг є однією з найбільш популярних та швидкозростаючих галузей розваг. Україна також має значний потенціал у цьому сегменті, заробляючи репутацію як країна з активною та талановитою гральною спільнотою. Однак, українські гравці та розробники стикаються з викликами, пов'язаними зі спрощеним доступом до якісних ігрових середовищ та обмеженими можливостями моніторингу та взаємодії.

Розробка ігрової платформи на базі вебсайту та лаунчеру з системою скінів та системою моніторингу за активністю гравців є відповіддю на ці виклики. Ця платформа має на меті створити зручне та централізоване середовище для українських гравців, де вони зможуть насолоджуватися різноманітністю ігрових проєктів-серверів та взаємодіяти один з одним.

Важливим аспектом розробки є вибір підходящих технологій та інструментів. Для створення вебсайту та лаунчеру обрано мову програмування C# та фреймворк ASP.NET. ASP.NET є популярним фреймворком для розробки веб-додатків, який забезпечує надійність, безпеку та швидкість розробки. Використання ASP.NET дозволить створити функціональну та ефективну платформу, що задовольнить потреби української гральної спільноти.

ASP.NET має кілька переваг, що роблять його вдалим вибором для розробки ігрової платформи. По-перше, він забезпечує високий рівень безпеки завдяки вбудованим механізмам авторизації та аутентифікації, що гарантує захист користувачів від можливих загроз. По-друге, ASP.NET надає широкий набір вбудованих компонентів та функціональності, що сприяє швидкій розробці веб-додатків без великих зусиль. Крім того, цей фреймворк має високу масштабованість, що дозволяє легко розширювати платформу в разі потреби. Не менш важливою перевагою є активна спільнота розробників ASP.NET, яка забезпечує підтримку та доступ до знань і досвіду.

Отже, обрання мови програмування C# та фреймворку ASP.NET для розробки ігрової платформи на базі вебсайту та лаунчеру є обґрунтованим рішенням, що дозволить створити зручне та безпечне середовище для українських гравців та розробників серверів. Така платформа підтримує розвиток української гральної спільноти, сприятиме популяризації українського ігрового контенту та забезпечить українським гравцям якісні та різноманітні ігрові враження.

Середовище розробки додатку

Оскільки мова програмування C# є однією з основних мов, розроблених компанією Microsoft, для неї існує кілька середовищ розробки, серед яких особливо варто виділити Microsoft Visual Studio. У контексті розробки ігрової платформи на базі сайту та лаунчеру з системою скінів та системою моніторингу за активністю гравців, використання Microsoft Visual Studio має свої переваги.

Microsoft Visual Studio - це потужне інтегроване середовище розробки, спеціально розроблене компанією Microsoft для підтримки різних мов програмування, зокрема C#. Запропоновані нижче причини показують, чому Microsoft Visual Studio є ідеальним вибором для розробки ігрової платформи на базі сайту та лаунчеру з системою скінів та системою моніторингу за активністю гравців:

- Інтегрована підтримка C#: Microsoft Visual Studio надає повноцінну підтримку мови програмування C#, що дозволяє зручно розробляти функціонал ігрової платформи та взаємодіяти зі скінами та системою моніторингу. Воно надає багато інструментів та функціональності, спрямованих на полегшення процесу розробки та підвищення продуктивності розробника.
- Інтегрований дебагер: Microsoft Visual Studio має потужний вбудований дебагер, який дозволяє відстежувати виконання програми та виявляти та усувати помилки в режимі реального часу. Це значно полегшує процес відлагодження ігрової платформи, допомагає знайти та виправити помилки швидше та забезпечує високу якість кінцевого продукту.
- Керування версіями: Microsoft Visual Studio включає в себе зручні інструменти для керування версіями, такі як інтеграція з системами контролю версій (наприклад, Git), що сприяє ефективному керуванню та спільній роботі над проектом з іншими розробниками. Це важливо при розробці складних проектів, де важлива узгодженість та співпраця між членами команди.
- Розширюваність: Microsoft Visual Studio дозволяє розширювати функціональність та можливості через розширення та плагіни. Це дає можливість використовувати додаткові інструменти, які полегшують розробку ігрової платформи, сприяють вдосконаленню коду, а також забезпечують більш ефективний та зручний процес розробки.

Таким чином, обираючи Microsoft Visual Studio для розробки ігрової платформи на базі сайту та лаунчеру з системою скінів та системою моніторингу за активністю гравців, розробник отримує потужне середовище розробки з підтримкою мови програмування C#, інтегрованим дебагером, зручними засобами керування версіями та можливістю розширення функціональності. Це допомагає забезпечити ефективну та продуктивну розробку ігрової платформи, забезпечуючи високу якість та задоволення користувачів.

Висновки

Було проведено аналіз сучасного стану питання та обґрунтування задачі з розробки ігрової платформи на базі сайту та лаунчеру з системою скінів та системою моніторингу за активністю гравців.

Колодій Святослав Ярославович – студент групи ІПІ-20мс, ФІТКІ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sviatoslav.kolodiy@gmail.com

Науковий керівник: **Романюк Олександр Никифорович** — д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romanyuk@vntu.edu.ua.

Kolodii Sviatoslav Yaroslavovych – student of the IPI-20ms group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Email: sviatoslav.kolodiy@gmail.com

Supervisor: **Romaniuk Oleksandr Nykyforovych** - Doctor of Science, Professor of the Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. Email: romanyuk@vntu.edu.ua.

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СЕКТОРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

У цій роботі досліджуються проблеми та перспективи, пов'язані з впровадженням інформаційних систем у секторі охорони здоров'я. Робота спрямована на те, щоб забезпечити цілісне розуміння складнощів, пов'язаних з цим процесом, і вивчити трансформаційний потенціал цих систем у поліпшенні догляду за пацієнтами, операційної ефективності та результатів охорони здоров'я.

Ключові слова: інформаційні системи, сфера охорони здоров'я, медицина.

Abstract

This work examines the problems and prospects associated with the implementation of information systems in the health care sector. The work aims to provide a holistic understanding of the complexities involved in this process and explore the transformative potential of these systems in improving patient care, operational efficiency and healthcare outcomes.

Keywords: information systems, healthcare, medicine.

Вступ

Сектор охорони здоров'я стикається з рядом складнощів щодо забезпечення ефективної медичної допомоги. Інформаційні системи виступають потенційним рішенням для подолання цих проблем, пропонуючи поліпшений нагляд за пацієнтами, оптимізацію робочих процесів та розширення процесу прийняття рішень. Однак успішне впровадження інформаційних систем у секторі охорони здоров'я вимагає ретельного вивчення різноманітних проблем. Метою даної роботи є глибше дослідження цих проблем та обговорення перспективних можливостей, пов'язаних з впровадженням інформаційних систем у секторі охорони здоров'я.

Виклики

Впровадження інформаційних систем в секторі охорони здоров'я постає перед кількома проблемами, які потребують вирішення. По-перше, необхідно оцінити наявну технологічну інфраструктуру, щоб переконатися в її готовності підтримувати впровадження інформаційних систем. До цього можна віднести оцінку апаратного та програмного забезпечення, мережевої інфраструктури та потужності для зберігання даних. Проблеми інтеграції також потрібно вирішити, щоб забезпечити безперебійну взаємодію між різними системами, що дозволить ефективно обмінюватись інформацією між медичними постачальниками та відділами. Крім того, питання конфіденційності та безпеки даних має важливе значення, оскільки в секторі охорони здоров'я мають справу з конфіденційною інформацією пацієнтів. Для розв'язання цих проблем потрібно вжити надійних заходів безпеки та дотримання вимог нормативних актів, таких як HIPAA та GDPR[1].

Успішне впровадження інформаційних систем в секторі охорони здоров'я неможливе без ефективного управління змінами. Організації охорони здоров'я повинні активно керувати організаційними змінами, оскільки впровадження нових систем часто вимагає зміни робочих процесів, ролей та відповідальності. Залучення та розширення можливостей медичних працівників є надзвичайно важливими для успіху впровадження і використання нових систем. Для забезпечення гладкого переходу та максимального прийняття систем користувачами необхідні всеосяжне навчання та підтримка користувачів, що допомагають мінімізувати опір до змін.

Впровадження інформаційних систем має значний потенціал для поліпшення догляду за пацієнтами та прийняття клінічних рішень. Завдяки цим системам постачальники медичних послуг можуть покра-

щити результати, безпеку та задоволення пацієнтів[2]. Клінічні процеси можна оптимізувати, зменшивши адміністративне навантаження шляхом автоматизації та цифровізації. Крім того, використання аналітики даних та штучного інтелекту сприяє обґрунтованому прийняттю рішень, що призводить до персоналізованого догляду та поліпшення результатів лікування. Під час впровадження інформаційних систем необхідно також враховувати етичні та правові аспекти. Забезпечення балансу між конфіденційністю пацієнтів та обміном даними для досліджень і охорони здоров'я має вирішальне значення. Дотримання нормативних вимог є важливим аспектом для захисту інформації про пацієнтів. При використанні даних пацієнтів для вдосконалення системи та інновацій слід дотримуватися етичних принципів і забезпечувати прозорість та згоду пацієнтів.

Перспективи

Незважаючи на труднощі, впровадження інформаційних систем у секторі охорони здоров'я має великий потенціал для зміни концепції надання медичних послуг. Шляхом автоматизації та зменшення документообігу можна спростити робочі процеси та підвищити продуктивність. Надання доступу до даних у режимі реального часу сприяє кращій координації між постачальниками медичних послуг, зменшуючи затримки та покращуючи загальну ефективність.

Інформаційні системи сприяють поліпшенню комунікації та співпраці між медичними працівниками. Плавний обмін інформацією сприяє поліпшенню командної роботи та співпраці, що у результаті приносить користь пацієнтам. Крім того, ці системи дозволяють проводити дистанційні консультації, телемедицину та віртуальні медичні послуги, що дозволяє розширити доступ до медичної допомоги та надає зручні варіанти для пацієнтів[4].

З впровадженням інформаційних систем стає можливим прийняття рішень на основі даних. Використовуючи аналітику даних, постачальники медичних послуг отримують уявлення про тенденції здоров'я населення, моделі захворювань та ефективність лікування. Це сприяє прийняттю рішень на підставі фактичних даних, оптимізує розподіл ресурсів та поліпшує надання медичної допомоги. Інформаційні системи збільшують залученість пацієнтів та розширюють їх можливості. Пацієнти можуть отримувати доступ до своїх медичних записів, спілкуватися з постачальниками медичних послуг та активно брати участь у своєму лікуванні. Зручні інтерфейси та портали для пацієнтів сприяють медичній освіті та самоконтролю, дозволяючи людям брати піклування про здоров'я в свої руки[3].

Майбутнє інформаційних систем у секторі охорони здоров'я визначається інноваціями та розробками. Нові технології, такі як штучний інтелект, машинне навчання та Інтернет речей (IoT), мають великий потенціал для подальшого удосконалення медичних послуг. Інтеграція інформаційних систем з новими моделями охорони здоров'я, такими як точна медицина та управління здоров'ям населення, відкриває двері до персоналізованого догляду та активного втручання. Використання даних прокладе шлях до проактивних та профілактичних підходів до охорони здоров'я.

Висновки

Отже, можна зробити висновки, що впровадження інформаційних систем в секторі охорони здоров'я має як труднощі, так і великі перспективи. Подолання технологічних бар'єрів, проблем взаємодії та безпеки має вирішальне значення. Проте, переваги істотні. Позитивні результати включають оптимізовані робочі процеси, прийняття рішень на основі даних, покращене спілкування та залучення пацієнтів. Майбутнє інформаційних систем в охороні здоров'я передбачає подальші досягнення, зумовлені новими технологіями і акцентом на персоналізований, проактивний догляд. Вирішуючи проблеми та використовуючи можливості, ми можемо революціонізувати надання медичної допомоги та покращити результати пацієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Implementing information systems in health care organizations: myths and challenges [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1386505601002003>
2. Healthcare Information Systems Opportunities and Challenges [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/264044249>
3. Трансформація системи охорони здоров'я України: стан та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.umj.com.ua/article/63259>

4. Медичні інформаційні технології в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medplatforma.com.ua/article/855-medichn-nformatsyn-tehnolog-v-ukran>

Шатайло Вячеслав Андрійович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

Черневський Назар Олександрович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця.

Shatailo Viacheslav Andriyovych — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

Chernevskiy Nazar Oleksandrovich — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ЗАПІКАННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЗД МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ІГОР

¹ Вінницький національний технічний університет;

² Західноукраїнський національний університет

Анотація

Описано метод, який використовують для перенесення текстур з однієї моделі на іншу, що дозволило зменшити кількість полігонів на моделі, не втративши деталізацію.

Ключові слова: запікання, baking, 3д модель, 3д-модельовання, процес.

Abstract

The method used to transfer textures from one model to another is described, which made it possible to reduce the number of polygons on the model without losing detail

Keywords: baking, 3d model, 3d modeling, process.

Вступ

Baking (запікання) [1] - це важливий процес у 3D-графіці, який використовується для створення фотореалістичних та ефективних моделей. Ця техніка використовується в програмах для створення 3D-моделей і дозволяє знизити навантаження на обчислювальні ресурси та збільшити реалістичність моделей. Метою роботи є дослідження методу запікання для створення 3д моделей для ігор.

Результати дослідження

Запікання включає передачу інформації з високополігональної моделі на низькополігональну модель. Високополігональна модель містить багато деталей і складається з великої кількості полігонів, що може бути обтяжливим для обробки і візуалізації. З іншого боку, низькополігональна модель має менше полігонів і спрощену геометрію, що робить її більш ефективною для використання у реальному часі та на мобільних пристроях. Запікання включає передачу інформації з високополігональної моделі на низькополігональну модель. Високополігональна модель містить багато деталей і складається з великої кількості полігонів, що може бути трудоресурсним для обробки і візуалізації. З іншого боку, низькополігональна модель має менше полігонів і спрощену геометрію, що робить її більш ефективною для використання у реальному часі та на мобільних пристроях. Зображено на рис. 1.

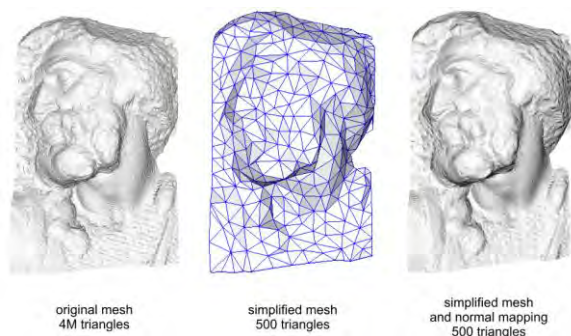


Рис. 1. Метод запікання на текстуру

Процес запікання включає створення різних типів текстур, таких як нормалі, оклюження, колір, глибина, висота та інші. Ці текстури після запікання стають частиною низькополігональної моделі і замінюють більш деталізовані геометричні дані. В результаті, модель виглядає реалістичніше і займає менше місця в пам'яті.

Загальна формула для запікання 3D об'єктів включає кілька етапів. Ось загальна послідовність кроків:

1. Підготовка високополігональної моделі: Створення детальної моделі з високою кількістю полігонів, яка включає всі необхідні деталі та текстури.
2. Підготовка низькополігональної моделі: Створення спрощеної моделі з меншою кількістю полігонів, яка буде використовуватися для реального часу або оптимізованого відтворення.
3. Установка UV-координат: Привласнення текстурних координат для обох моделей. Це означає, які частини текстури будуть відображені на кожному полігоні.
4. Запікання текстур: Застосування текстур з високополігональної моделі на низькополігональну модель. Це включає створення різних типів текстур, таких як нормалі, оклюження, колір, глибина тощо.
5. Генерація картки запікання (Bake map): Це процес створення спеціальної текстури, яка містить інформацію про освітлення, тіні, нормалі та інші ефекти, згенеровані під час запікання. Ця карта використовується для відтворення реалістичного вигляду на низькополігональній моделі.
6. Застосування картки запікання: Картка запікання застосовується на низькополігональну модель як текстура, щоб створити реалістичний вигляд, який раніше був присутній на високополігональній моделі.

Загальна формула запікання може варіюватися залежно від програмного забезпечення, яке використовується, і конкретних потреб проекту.



Рис. 2. Запікання в середовищі Marmoset Toolbag

Крім того, формула може також залежати від типу запікання. Наприклад, запікання текстур, освітлення, тіней, нормалей або інших атрибутів може вимагати використання різних алгоритмів і налаштувань. Найбільш поширеним інструментом для запікання в 3D-графіці є програмне забезпечення Marmoset Toolbag, зображено на рис. 2. Воно надає розширені можливості для запікання текстур та інших атрибутів на низькополігональні моделі.

Загалом, метод запікання включає підготовку моделей, встановлення UV-координат, запікання текстур та генерацію картки запікання. Кожен з цих кроків вимагає відповідного налаштування та виконання відповідних дій у програмному забезпеченні для створення бажаного ефекту. Запікання

є важливим етапом у процесі створення реалістичних 3D-моделей, яке допомагає досягти оптимізації та покращити продуктивність обробки та візуалізації.

Висновки

Досліджено, що запропонований метод дозволяє підвищити оптимізацію в іграх через зменшення полігонів на 3д моделях. Текстури, отримані під час запікання, замінюють більш деталізовані геометричні дані, що дозволяє досягти реалістичного вигляду і зменшити об'єм пам'яті, необхідний для зберігання моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gahan A. T. 3ds Max Modeling for Games / A. T. Gahan. — М. : Baking, 2011. — 213 с.
2. Романюк О.Н. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник / О.Н. Романюк, О.В. Романюк, Р. Ю. Чехмestruc. — Вінниця : ВНТУ, 2022. — 141 с.
3. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів: монографія / О. Н. Романюк, А. В. Чорний. — Вінниця: УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
4. Романюк О. Н. 3DS MAX для початківців / О. Н. Романюк, В. В. Войтко, О. О. Досужій, В. Б. Романенко, О. В. Романюк, М. Д. Обідник. — Вінниця: Едельвейс, 2015. — 100 с.

Станіславенко Євгеній Григорович — студент групи Зпі-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stanislavenkojevgen@gmail.com

Романюк Олександр Никифорович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет

Шевчук Руслан Петрович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль

Чехмestruc Роман Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет

Shevchuk Ruslan Petrovych — candidate. technical of Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Computer Sciences, West Ukrainian National University, Ternopil

Chehmestruc Roman Yuriyovych — candidate. technical of Sciences, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University

Науковий керівник: **Романюк Олександр Никифорович** — професор. техн. наук, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Stanislavenko Yevgenii G. — student of group Зpi-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stanislavenko-yevgen@gmail.com

Oleksandr Nikyforovych R. — professor technical of Sciences, Head of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Shevchuk Ruslan Petrovych — candidate technical of Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Computer Sciences, West Ukrainian National University, Ternopil

Chehmestruc Roman Yuriyovych — candidate technical of Sciences, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University

Supervisor: **Oleksandr Nikyforovych R.** — professor technical of Sciences, Head of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ КОНФІДЕНЦІЙНОСТІ ТА СПОСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ У ГАЛУЗІ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В даній статті було розглянуто проблеми конфіденційності в індустрії Інтернету речей та розроблено потенційні стратегії їх ефективного вирішення, для забезпечення безпечної та орієнтованої на конфіденційність екосистеми Інтернету речей.

Ключові слова: Інтернет речей, IoT, захист інформації, конфіденційність, кібербезпека, захист даних.

Abstract

This article examined privacy issues in the Internet of Things industry and developed potential strategies to effectively address them to ensure a secure and privacy-oriented Internet of Things ecosystem.

Keywords: Internet of things, IoT, information protection, privacy, cyber security, data protection.

Вступ

Останнім часом Інтернет речей набув великої популярності, завдяки його здатності полегшувати наше життя та автоматизувати різні процеси. Він широко застосовується в області домашньої автоматизації, охорони здоров'я, виробництва та інших галузях. Кількість підключених пристроїв швидко зростає, а компанії активно працюють над розробкою нових продуктів Інтернету речей. Його популярність пояснюється потужним потенціалом у поліпшенні ефективності та оптимізації різних секторів. Проте, разом з цим з'являється загроза несанкціонованого проникнення в систему, яке може поставити під загрозу конфіденційність та безпеку [1].

Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування задачі

Зі зростанням кількості підключених пристроїв, що обмінюються даними, з'являються потенційні ризики безпеки. Зловмисники, намагаючись отримати несанкціонований доступ до систем Інтернету речей, часто використовують різні методи. Одними з таких методів є перехоплення комунікації між підключеними пристроями або використання вразливостей у програмному забезпеченні пристроїв. Хакери можуть скористатися слабкими паролями, незахищеними Wi-Fi мережами або вразливостями в програмному забезпеченні пристроїв для отримання доступу до системи [4].

Після успішного взлому, зловмисники можуть здійснювати широкий спектр небажаних дій. Наприклад, вони можуть збирати та використовувати особисті дані користувачів, отримані від підключених пристроїв. Вони також можуть перехоплювати контроль над цими пристроями, що дає їм можливість керувати ними віддалено. Найбільш тривожною ситуацією є вплив на фізичне середовище, коли зловмисники здатні викликати шкоду або небезпеку шляхом маніпуляцій з критично важливими пристроями. У зв'язку з цим, для ефективного запобігання взлому систем Інтернету речей необхідно приділяти увагу як програмним, так і апаратним засобам безпеки. Ось кілька методів які допоможуть запобігти взлому [2, 3].

Методи програмного запобігання взлому:

- Автентифікація та авторизація: Рекомендується використовувати механізми автентифікації для перевірки легітимності підключених пристроїв і користувачів. Кожен пристрій повинен мати унікальні облікові дані та паролі для забезпечення безпеки.
- Шифрування: Всі дані, що передаються між пристроями або зберігаються на сервері, мають бути зашифрованными, щоб запобігти перехопленню та несанкціонованому доступу до них.
- Оновлення програмного забезпечення: Виробники повинні регулярно випускати оновлення програмного забезпечення, що містить патчі та виправлення вразливостей. Користувачі повинні вчасно встановлювати ці оновлення, щоб забезпечити постійну безпеку системи.

- Моніторинг та виявлення вторгнень: Використання систем моніторингу та виявлення вторгнень (Intrusion Detection and Prevention Systems) може допомогти виявити незвичайну активність або спроби вторгнення в систему. Це дозволяє швидко реагувати та запобігати можливим атакам.
- Фільтрація та блокування шумів: Використання фільтрів та систем блокування шумів може зменшити вплив зовнішніх радіоперешкод на пристрої Інтернету речей. Це дозволяє забезпечити стабільну та надійну роботу системи, навіть у середовищах з високим рівнем радіоперешкод.

Методи апаратного запобігання взлому:

- Криптографічні модулі: Використання апаратних криптографічних модулів допомагає забезпечити безпеку ключів та шифрування даних на апаратному рівні. Це ускладнює завдання зловмисникам, які намагаються отримати доступ до захищених даних.
- Захист мережі: Забезпечення безпеки мережі, через яку підключені пристрої обмінюються даними, є важливим аспектом. Використання захищених протоколів зв'язку, таких як TLS (Transport Layer Security), може допомогти уникнути перехоплення та незаконного доступу до даних.
- Екранування та захист від електромагнітних перешкод: Використання екранів та захисних покриттів може зменшити вплив зовнішніх електромагнітних сигналів на пристрої. Це допомагає забезпечити нормальну роботу системи навіть при наявності радіоперешкод.

Висновки

Під час розгляду даної теми було проаналізовано потенційні ризики безпеки, пов'язані з зростанням кількості підключених пристроїв Інтернету речей. Досліджено способи перехоплення комунікації та використання вразливостей у програмному забезпеченні для незаконного доступу, а також запропоновано шляхи їх усунення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безпека інтернету речей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Безпека_інтернету_речей
2. IoT Security Challenges and Problems [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.balbix.com/insights/addressing-iot-security-challenges/>
3. 11 Biggest security challenges & solutions for IoT - Peerbits [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.peerbits.com/blog/biggest-iot-security-challenges.html>
4. IoT Security Issues, Threats, and Defenses [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.trendmicro.com/vinfo/us/security/news/internet-of-things/iot-security-101-threats-issues-and-defenses>

Черневський Назар Олександрович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: chernevskijnazar@gmail.com

Шатайло В'ячеслав Андрійович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

Chernevskiy Nazar Oleksandrovich — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: chernevskijnazar@gmail.com

Shatailo Viacheslav Andriyovych — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОНТЕЙНЕРИЗОВАНИМИ ДОДАТКАМИ З БАЛАНСУВАННЯМ ТРАФІКУ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто сучасні інструменти для контейнеризації та керування програмами, такі як Kubernetes, Docker, що призначені для автоматизації процесу розгортання, масштабування та управління ресурсами. Показано актуальність балансування навантаження між контейнерами та розподілу навантаження в хмарному середовищі. Також наведено аналіз можливостей провідних постачальників хмарних послуг.

Ключові слова: Docker, Kubernetes, load balancer, cloud.

Abstract

The work presents modern tools for containerization and application management, such as Kubernetes, Docker, which are designed to automate the process of deployment, scaling, and resource management. The relevance of load balancing between containers and load distribution in the cloud environment is shown. A analysis of the capabilities of the leading cloud service providers is also provided.

Keywords: Docker, Kubernetes, load balancer, cloud.

Вступ

В індустрії програмного забезпечення дуже важливою темою є розгортання та керування контейнерами. Використання контейнеризації додатків дозволяє ефективно та швидко розгорнути, масштабувати та керувати додатками на локальних серверах та в хмарних середовищах. Це сприяє більш ефективному розвитку та просуванню проектів, оскільки значно зменшує час та зусилля, необхідні для їх розгортання та керування. Однак, розгортання та керування контейнерами створює нові проблеми та виклики, такі як складність автоматизації процесів розгортання, масштабування та керування ресурсами, а також необхідність ефективного керування трафіком та навантаженням. Тому, для розробників та адміністраторів, які працюють з контейнерами, вивчення цих проблем та засобів їх вирішення є актуальним.

Результати досліджень

Docker і Kubernetes є інструментами, які використовуються для контейнеризації та керування програмами. Docker функціонує як платформа для створення, розгортання та керування контейнерами, тоді як Kubernetes є автоматизованим інструментом керування контейнерами. Kubernetes можна використовувати в поєднанні з Docker для створення та розгортання контейнерів у кластері Kubernetes [1, 2].

Використовуючи Docker, можна створювати та керувати контейнерами, кожен з яких містить власні залежності та середовище, що дозволяє додаткам функціонувати в ізольованому віртуальному середовищі [3]. Контейнери Docker розгортаються та керуються Kubernetes. Kubernetes забезпечує автоматичне розгортання, масштабування та керування контейнерами Docker у кластері Kubernetes. Кожен контейнер можна розгорнути на окремому вузлі в кластері, що забезпечує більшу стабільність і доступність для програм. Крім того, Kubernetes може забезпечити доступність і балансування навантаження на кластері. Для цього він може створити кілька копій кожного контейнера та розподілити робоче навантаження між ними. При зростанні навантаження, Kubernetes може автоматично масштабувати контейнери. Він також забезпечує конфігурування та

керування версіями для контейнерів.

На початку розвитку комп'ютерних систем та мереж балансування навантаження досягалося шляхом ручного розподілу навантажень між декількома серверами. Однак, зі збільшенням кількості серверів ставало дедалі важче керувати розподілом навантажень вручну, що призвело до розробки перших програмних балансувальників навантаження, призначених для автоматичного розподілу трафіку між кількома серверами.

Сучасні балансувальники навантаження є багатофункціональними, з можливостями розвантаження SSL, формування трафіку та оптимізації для конкретної програми тощо. Крім того, розвиток хмарних обчислень привів до розробки хмарних балансувальників навантаження, які призначені для розподілу трафіку між серверами, розташованими в різних центрах обробки даних, що дозволяє досягти високого рівня масштабованості, надійності та доступності [4].

Головними постачальниками послуг на ринку хмарних сервісів є такі компанії, як Amazon Web Services, Google Cloud Platform та Microsoft Azure [5]. У кожній з цих компаній є свої унікальні особливості та переваги, що відповідають потребам розробників та компаній у різних галузях.

- Amazon Web Services (AWS) славиться своїми широкими можливостями в області обчислень, зберігання та організації баз даних, які надають комплексні рішення, що охоплюють широкий спектр потреб, дозволяючи розробникам та компаніям ефективно використовувати обчислювальні ресурси та зберігати дані;
- Google Cloud Platform (GCP) відома своїми інноваційними послугами у сфері штучного інтелекту та аналітики даних, які надають інструменти, що допомагають виявляти та аналізувати цінну інформацію з великих обсягів даних, а також розробляти та впроваджувати інтелектуальні рішення;
- Microsoft Azure пропонує гібридні рішення, що поєднуються з існуючою інфраструктурою та інструментами Microsoft, тобто це означає, що компанії можуть поєднувати хмарні та локальні ресурси для досягнення оптимальної ефективності та гнучкості.

Кожен з цих провайдерів має свої унікальні переваги, які дозволяють розробникам та компаніям вибирати рішення, що найкраще відповідає їхнім потребам у конкретній галузі або поставленому завданні.

Висновки

Використання контейнеризації при розгортанні вебдодатку дає можливість швидкого та ефективного масштабування, забезпечує високу надійність та гнучкість при перевантаженні.

Балансування та розподіл навантаження дозволяє досягти високого рівня продуктивності, надійності та доступності для програмних продуктів, наприклад, використовуючи Docker у поєднанні з Kubernetes, можна досягти більшої стійкості, доступності та автоматизації керування контейнерами в кластері.

Кожен хмарний провайдер має свої особливості, які роблять їх привабливими для різних клієнтів. Вибір певного провайдера залежить від конкретних вимог і цілей кожної організації, але як результат – ці провідні постачальники хмарних послуг гарантують надійність, масштабованість та інноваційні рішення у сфері хмарних сервісів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Who Made Kubernetes And Why Is It Popular? [Електронний ресурс]. URL: <https://www.opsramp.com/guides/why-kubernetes/who-made-kubernetes>
2. The evolution of containers: Docker, Kubernetes and the future. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.techtarget.com/searchitoperations/feature/Dive-into-the-decades-long-history-of-container-technology>
3. Docker overview. [Електронний ресурс]. URL: <https://docs.docker.com/get-started/overview>
4. What Is Load Balancing & How Does It Work? [Електронний ресурс]. URL: https://www.cdnetworks.com/knowledge-center/what_is_load_balancing
5. AWS Vs Azure Vs GCP – The Cloud Platform of Your Choice? [Електронний ресурс]. URL: <https://www.veritis.com/blog/aws-vs-azure-vs-gcp-the-cloud-platform-of-your-choice/>

Канарський Богдан Петрович – студент групи 1КІ-19Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Войцеховська Олена Валеріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Мартинюк Тетяна Борисівна – доктор технічних наук, професор кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kanarskyi Bohdan P. — student of group 1KI-19B, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Voytsekhovska Olena V. — PhD, Assistant Professor of the Chair of Computer Techniques, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Martyniuk Tetiana B. — Dr. Sc. (Eng), Professor of the Chair of Computer Techniques, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

В. В. Войтко
Д. Д. Целіш
К. С. Левицький
В. В. Слушний

РОЗРОБКА МОДЕЛІ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВОЛОНТЕРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки моделі мобільного застосунок для волонтерів, зокрема, його клієнтської частини. Програма призначена для покращення волонтерського руху в Україні й містить функціонал реєстрації, пошуку та запису на волонтерські заходи.

Ключові слова: волонтерство, мобільний застосунок, клієнтська частина.

Abstract

The article considers the peculiarities of developing the model of mobile support for volunteers, in particular, its client side. The program is intended to improve the volunteer movement in Ukraine and contains the functionality of registration, search and registration for volunteer events.

Keywords: volunteering, mobile application, client side.

Вступ

Волонтерський рух є важливою складовою сучасного суспільства, що сприяє розвитку та підтримці різноманітних громадських ініціатив. Організація волонтерського руху може стати вирішальним чинником у досягненні соціальних, екологічних та гуманітарних цілей. У зв'язку зі стрімким розвитком технологій інформаційного суспільства мобільні системи стають незамінним інструментом для організації та координації волонтерських заходів.

Клієнтська частина засобу для волонтерів у мобільній системі відіграє ключову роль у забезпеченні зручної та ефективної взаємодії волонтерів з організаторами та учасниками проєктів. Вона має бути добре продуманою та пристосованою до потреб волонтерів, щоб забезпечити їм зручність у користуванні та максимальну продуктивність.

Метою роботи є посилення волонтерського руху шляхом створення застосунок, в якому користувачі зможуть переглядати та реєструватися на волонтерські заходи.

Об'єктом дослідження є процес розробки мобільних застосунків для пошуку волонтерських заходів.

Предметом дослідження є методи і програмні засоби реалізації мобільних застосунків.

Головною задачею роботи є розробка мобільної системи для організації і підтримки волонтерського руху, де користувачі зможуть публікувати волонтерські заходи, підтримувати їх, здійснювати контроль відвідуваності та переглядати всі попередні заходи.

Реалізація клієнтської частини застосунок для волонтерів

Клієнтський додаток для волонтерів є важливим компонентом будь-якої волонтерської платформи, оскільки він дозволяє волонтерам легко отримувати доступ до різних проєктів та ініціатив і долучатися до них. Клієнтська частина додатку побудована з використанням архітектури Model-View-Intent (MVI). MVI (Model-View-Intent) - це односпрямований архітектурний шаблон для побудови реактивних і масштабованих додатків. Він фокусується на розділенні завдань шляхом підтримки чіткого потоку даних: подання надсилає наміри до моделі подання, яка обробляє їх і оновлює модель. Оновлена модель потім використовується View для відображення оновленого інтерфейсу. MVI сприяє реактивному підходу, спрощує управління станами, а також покращує тестування і підтримку додатку. Крім того, для розробки клієнтської частини додатку було використано мову програмування Kotlin, Coroutines для асинхронного програмування, а також бібліотеки Retrofit і OkHttp для мережевої комунікації.

Додаток входить до мобільної системи “Непереможні”, в якій також є окремий застосунок для організаторів та серверна частина, що зв’язує два мобільні застосунки.

Структура додатку розділена на декілька шарів, кожен з яких має чітку зону відповідальності. Модель архітектури екрану пошуку заходів наведена на рисунку 1.

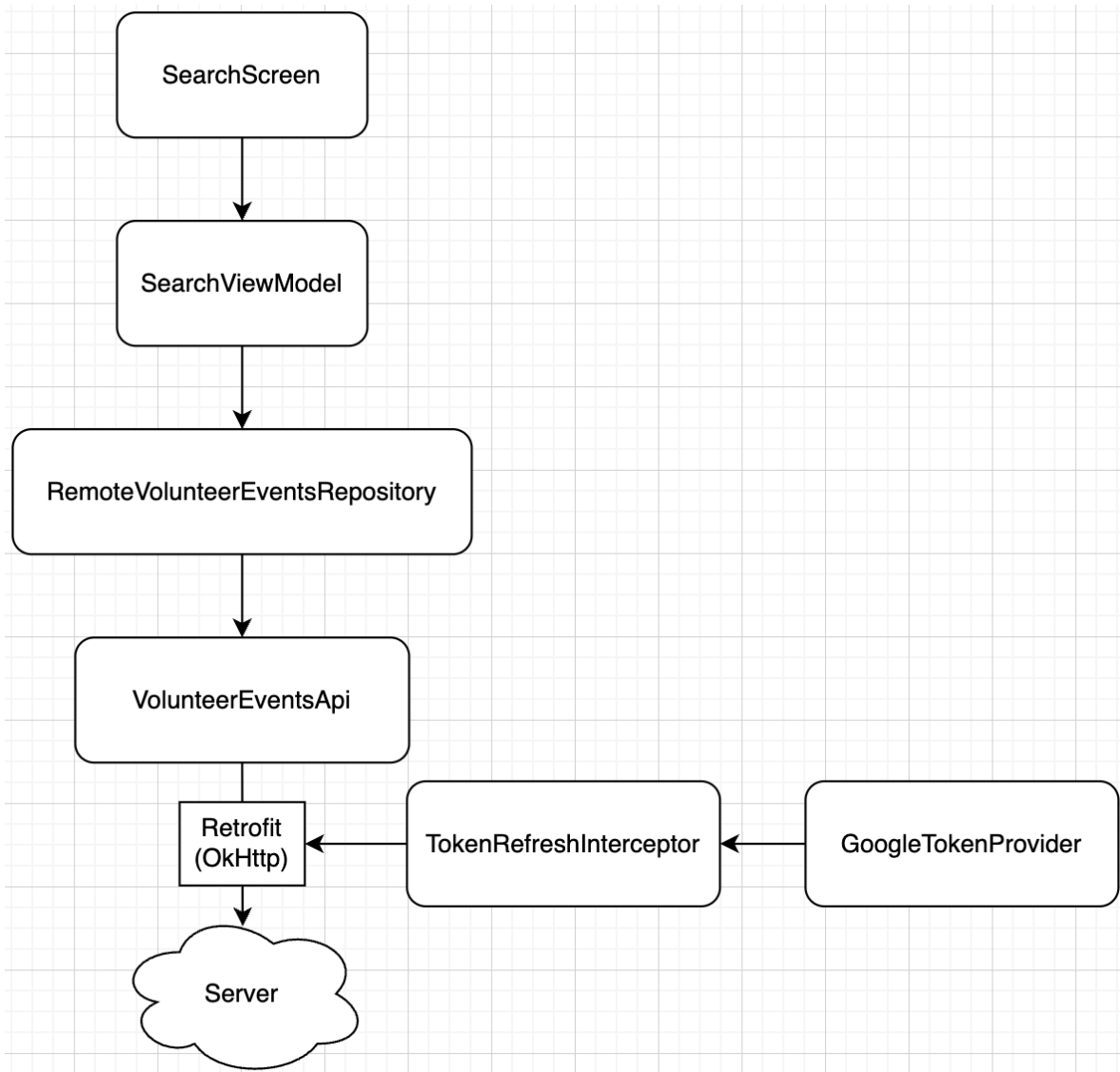


Рисунок 1 – Модель архітектури екрану пошуку заходів

Шар SearchScreen відповідає за визначення розмітки екрану пошуку. Він включає XML-файли, які визначають елементи інтерфейсу, такі як поля для введення пошуку, фільтри і компоненти відображення результатів пошуку. Цей рівень, у першу чергу, фокусується на візуальному поданні та аспектах взаємодії з користувачем на екрані пошуку.

SearchViewModel діє як утримувач стану для екрану пошуку, слідує архітектурі MVI і керує станом екрану, включаючи введення користувача, параметрів пошуку і результатів пошуку. SearchViewModel спостерігає за змінами стану і відповідно оновлює інтерфейс користувача, а також взаємодіє з рівнем бізнес-логіки для виконання пошукових дій і отримання необхідних даних.

RemoteVolunteerEventsRepository відповідає за взаємодію з рівнем даних і обробку пошуку та відображення даних з віддалених джерел, таких як API, взаємодіє з VolunteerEventsApi для отримання даних про волонтерські події та відображення їх у моделі інтерфейсу користувача. Цей рівень репозиторію абстрагується від деталей мережевого зв'язку та відображення даних, забезпечуючи чистий інтерфейс для ViewModel для доступу до необхідних даних.

VolunteerEventsApi діє як абстракція для зв'язку з сервером. Він визначає кінцеві точки API і методи, необхідні для отримання даних про події волонтерів. Цей компонент використовує

бібліотеки Retrofit і OkHttp для обробки мережевих запитів, відповідей і обробки помилок. Він взаємодіє з сервером і повертає необхідні дані у структурованому форматі.

TokenRefreshInterceptor відповідає за перехоплення мережевих відповідей та обробку логіки оновлення токенів. Він розроблений безпечним для асинхронних потоків способом, щоб гарантувати, що запити на оновлення токенів обробляються належним чином при отриманні коду стану 401, який вказує на прострочений токен. Перехоплювач взаємодіє з TokenProvider для отримання нового токена Google ID і оновлення токена в наступних запитах.

TokenProvider відповідає за отримання нового токена Google ID, коли це потрібно для цілей автентифікації або авторизації. Він взаємодіє з необхідними механізмами автентифікації для безпечного отримання актуального токена.

Таким чином, архітектура пошукового екрану додатку для волонтерів базується на архітектурному шаблоні MVI, використовуючи Kotlin як мову програмування та Coroutines для асинхронного програмування. Бібліотеки Retrofit і OkHttp відповідають за мережевий зв'язок, а RemoteVolunteerEventsRepository абстрагує процес пошуку і відображення даних. Компоненти TokenRefreshInterceptor та TokenProvider забезпечують безпечне та актуальне управління токенами для автентифікації. Така комплексна архітектура забезпечує надійний та ефективний пошук для волонтерів, які використовують додаток.

Висновок

Було розроблено клієнтську частину застосунку для волонтерів мобільної системи для організації волонтерського руху в Україні, використовуючи розроблену модель та архітектурні шаблони. Програмний продукт дозволяє користувачу реєструватися, переглядати та приєднуватися до волонтерських заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Досвід волонтерства в Україні: проблеми та перспективи / В. Б. Гузева // Педагогічний дискурс. - 2019. - Вип. 25. - С. 157-163.
2. Bert Bates & Kathy Sierra Head First Java, O'Reilly Media: 2003. 688 p.
3. Bill Phillips Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide" (3rd Edition): 2017. 464.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Целіш Данило Дмитрович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dantselish0@gmail.com.

Левицький Костянтин Сергійович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: murieljack1@gmail.com.

Слушний Василь Віталійович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vasiaslush1@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Danylo Tselish – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dantselish0@gmail.com.

Levytskyi Kostiantyn – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: murieljack1@gmail.com.

Slushnyi Vasyil – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasiaslush1@gmail.com.

В. В. Войтко
А.В. Денисюк
О. В. Гаврилюк
Н. Є. Барчук
Р. Ю. Примчук

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки мобільного застосунку. Програмний додаток призначений для моніторингу вантажних перевезень в агрокомпаніях.

Ключові слова: моніторинг, вантажні перевезення, мобільний застосунок.

Abstract

The features of mobile application development are considered. The software application is designed to monitor cargo transportation in agricultural companies.

Keywords: monitoring, cargo transportation, mobile application.

Вступ

Сучасний агробізнес активно використовує технології для оптимізації своїх процесів. Інноваційні рішення особливо важливі для логістики та перевезення вантажів, де потрібно постійно слідкувати за безпекою та ефективністю процесу. У зв'язку з цим розробка застосунку для моніторингу вантажних перевезень виглядає як привабливе та важливе рішення. Застосунок відкриває нові можливості для підвищення прозорості та ефективності логістичних процесів у агросекторі. Мобільний застосунок може слугувати потужним інструментом, який дозволить систематизувати та полегшити процес відслідковування пломбованих транспортних засобів, зменшити ризики під час транспортування, завадити підміні номерів пломб, а також користуватися інструментом офлайн, що є важливим для агрокомпаній.

Метою роботи є покращення контролю компаній за вантажними перевезеннями за допомогою мобільної системи, що дозволяє сканувати, розпізнавати, зберігати та закріплювати номери пломб.

Об'єктом дослідження є процес розробки програмного застосунку для моніторингу вантажних перевезень.

Предметом дослідження є методи і програмні засоби розробки програмного продукту.

Головною задачею роботи є розробка мобільної системи для моніторингу вантажних перевезень, що дозволить агрокомпанії сканувати пломби, розпізнавати їх номери за допомогою штучного інтелекту, зберігати та закріплювати пломби за транспортним засобом.

Реалізація мобільної системи моніторингу вантажних перевезень «Агротрекер»

Швидке та зручне пломбування дозволить виключити людський фактор у питаннях безпеки вантажу та дозволить пришвидшити процедуру пропуску транспорту, оскільки фіксування і зберігання даних про автомобілі та пломби буде автоматизованим.

Зараз процес пломбування виглядає так: на елеваторі автомобілі один за одним прямують на виїзд, на кожен з них охоронець повинен прикріпити певну кількість пломб, зафіксувати їх та потім вручну ввести усю інформацію до бази даних після закінчення зміни.

Застосунок орієнтований на те, щоб зробити цей процес швидшим та більш надійним, а саме надати користувачу можливість сфотографувати пломбу, що закріплюється на певний автомобіль, після того додаток, користуючись штучним інтелектом, розпізнає номер пломби з фото та закріпить його за автомобілем.

Застосунок складається з базового функціоналу:

- 1) перегляд списку доступних автомобілів;
- 2) перегляд детальної інформації про автомобіль та закріплені за ним пломби;

3) можливість додавання номеру пломби вручну або за допомогою камери смартфона з автоматичним розпізнаванням за допомогою штучного інтелекту.
 Алгоритм додавання номеру пломби наведено на рисунку 1.

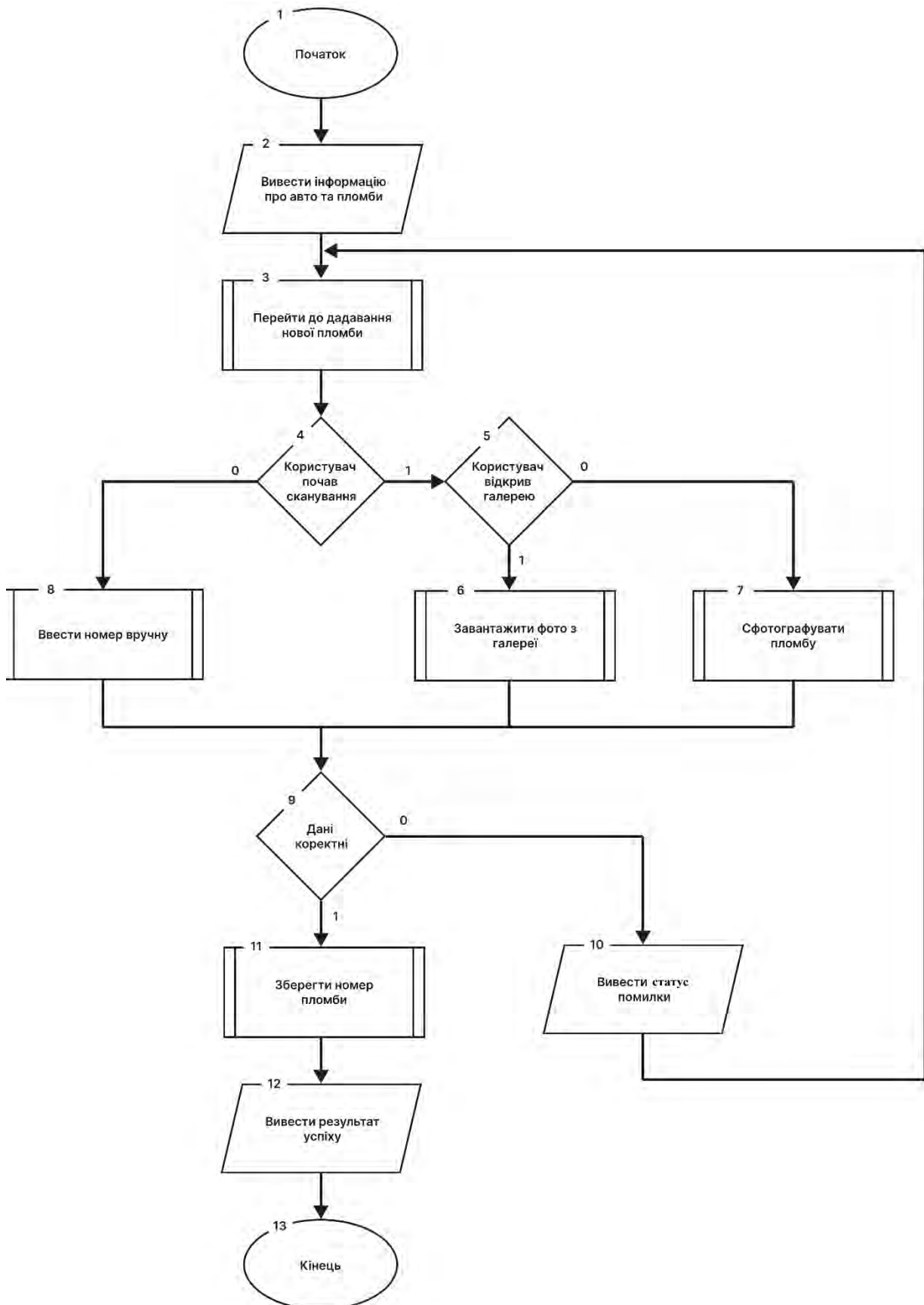


Рисунок 1 – Алгоритм додавання номеру пломби

Мобільний застосунок реалізовано під операційну систему Android за допомогою мови програмування Kotlin. Для реалізації офлайн роботи використовується технологія WorkManager. Після з'єднання телефону з мережею застосунок автоматично передає зроблені фотографії, номери пломб та інформацію про відправлені автомобілі до створеної хмарної бази даних. Після цього він очищує пам'ять для розміщення нових фотографій. Розпізнавання реалізовано за допомогою бібліотеки ML Kit Text Recognition – сучасного інструменту для сканування тексту, що також підтримує роботу офлайн, оскільки може бути встановлений у застосунок. Для віддаленого зберігання даних обрано Firebase Firestore – NoSQL базу даних від Google. Для зберігання фотографій було використано окремий ресурс – Firebase Storage.

Висновок

У результаті було створено мобільний застосунок для моніторингу вантажних перевезень. Дане рішення слугує для автоматизації процесу пломбування та відслідковування транспортних засобів, забезпечення прозорості процесу, а також зменшення ризиків втрати, пошкодження чи викрадення багажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Big Data Analytics and Intelligent Transportation Systems / Jairo R. Montoya-Torres, Sebastian Moreno, William J. Guerrero, Gonzalo Mejía // IFAC PapersOnLine. - 2021. - P. 216-220.
2. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide (4th ed.) / Phillips, B., Stewart, C., Hardy, B., & Marsicano, K. // Big Nerd Ranch. - 2021. - P. 467-481.
3. The Definitive Guide to Firebase: Build Android Apps on Google's Mobile Platform (1st ed.) / Laurence Moroney // Apress. - 2017. - P. 73-92.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Денисюк Алла Василівна, асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alladen@ua.fm.

Гаврилюк Олена Віталіївна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Барчук Наталія Євгенівна – асистент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Примчук Руслан Юрійович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ruslan.primchuk.02@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua

Alla Denisyuk – Assistant of Software Engineering department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alladen@ua.fm.

Olena Gavruulik – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Natalia Barchuk – Assistant of Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kafedra_pz_2105@ukr.net.

Prymchuk Ruslan – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ruslan.primchuk.02@gmail.com.

В. В. Войтко
Д. Д. Целіш
К. С. Левицький
В. В. Слушний

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ АРХІТЕКТУРИ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВОЛОНТЕРІВ ТА ОРГАНІЗАТОРІВ БЛАГОДІЙНИХ ЗАХОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки архітектури та серверної частини застосунку. Програмний додаток призначений для систематизації діяльності волонтерів та організаторів благодійних заходів в Україні.

Ключові слова: архітектура, серверна частина, волонтерство.

Abstract

Considered the peculiarities of the architecture and server side of the application. The software application is designed to systematize the activities of volunteers and organizers of volunteer events in Ukraine.

Keywords: server side, volunteering.

Вступ

Завдяки стрімкому розвитку технологій і цифровізації суспільства, благодійність та волонтерство стали більш доступними та організованими, ніж раніше. Сьогодні все більше людей бажають долучитися до благодійних заходів та внести свій внесок у покращення світу навколо нас. Інтернет та мобільні додатки грають ключову роль у спрощенні комунікації та координації між волонтерами та організаторами. Розробка клієнт-серверної архітектури та серверної частини додатку є важливою складовою створення мобільної системи для ефективного управління благодійними проектами та забезпечення комунікації між волонтерами й організаторами. Розробка серверної частини орієнтована на створення потужного, безпечного та вискоєфективного серверу, який забезпечить стабільну роботу додатку та задовольнить потреби користувачів. Розробка серверної частини додатку для волонтерів та організаторів благодійних заходів є важливим кроком у покращенні благодійної сфери та підтримці добрих справ. Завдяки вдалим технологічним рішенням та глибокому розумінню потреб користувачів можливо створити потужний інструмент, який допоможе зробити світ кращим.

Метою роботи є пришвидшення процесу пошуку волонтерів для благодійних заходів, оголошених організаторами, шляхом розробки і використання серверної частини додатку, що допоможе створювати та керувати благодійними заходами, а також надасть волонтерам можливість переглядати та реєструватися на обрані заходи.

Об'єктом дослідження є процес розробки серверної частини додатку для волонтерів та організаторів благодійних заходів.

Предметом дослідження є методи і програмні засоби реалізації серверних частин додатків.

Головною задачею роботи є розробка мобільної системи з клієнт-серверною архітектурою для систематизації і підвищення ефективності роботи волонтерів. Завдяки розробленій системі організатори благодійних заходів зможуть швидко знаходити волонтерів, а волонтери, в свою чергу, зможуть долучитися до обраних благодійних заходів.

Реалізація серверної частини додатку для волонтерів та організаторів благодійних заходів

Серверна частина додатку є невід'ємною його частиною, яка відповідає за роботу з даними, зокрема, за створення, перегляд, редагування, систематизацію і видалення інформації. Завдяки серверу клієнтські частини застосунку зможуть отримувати доступ до необхідних їм даних. Серверна частина додатку була побудована за архітектурою REST API. REST API (Representational

State Transfer Application Programming Interface) – це стандартний архітектурний стиль для створення веб-сервісів, що базується на принципах REST. REST API дозволяє взаємодіяти з веб-сервером за допомогою HTTP-протоколу, передаючи та отримуючи дані у вигляді ресурсів. Основні характеристики REST API включають клієнт-серверну архітектуру, безстанність, кешування, одиничність точки доступу та використання HTTP-методів.

Як систему управління базами даних було обрано MongoDB – це документоорієнтована база даних, яка зберігає дані у вигляді JSON-подібних документів з динамічною схемою. Вона розроблена для ефективного зберігання, запитів та маніпуляцій з великими обсягами даних. MongoDB використовує модель зберігання даних, що відповідає принципам NoSQL. До основних переваг цієї бази даних можна віднести гнучкість схеми даних, швидкодію, масштабованість, реплікацію, високу потужність, гнучкість масштабування та універсальність.

Важливою частиною застосунку є автентифікація та авторизація користувачів, зокрема, авторизація користувачів з розподілом прав доступу для організаторів благодійних заходів та волонтерів. Алгоритм авторизації наведено на рисунку 1.

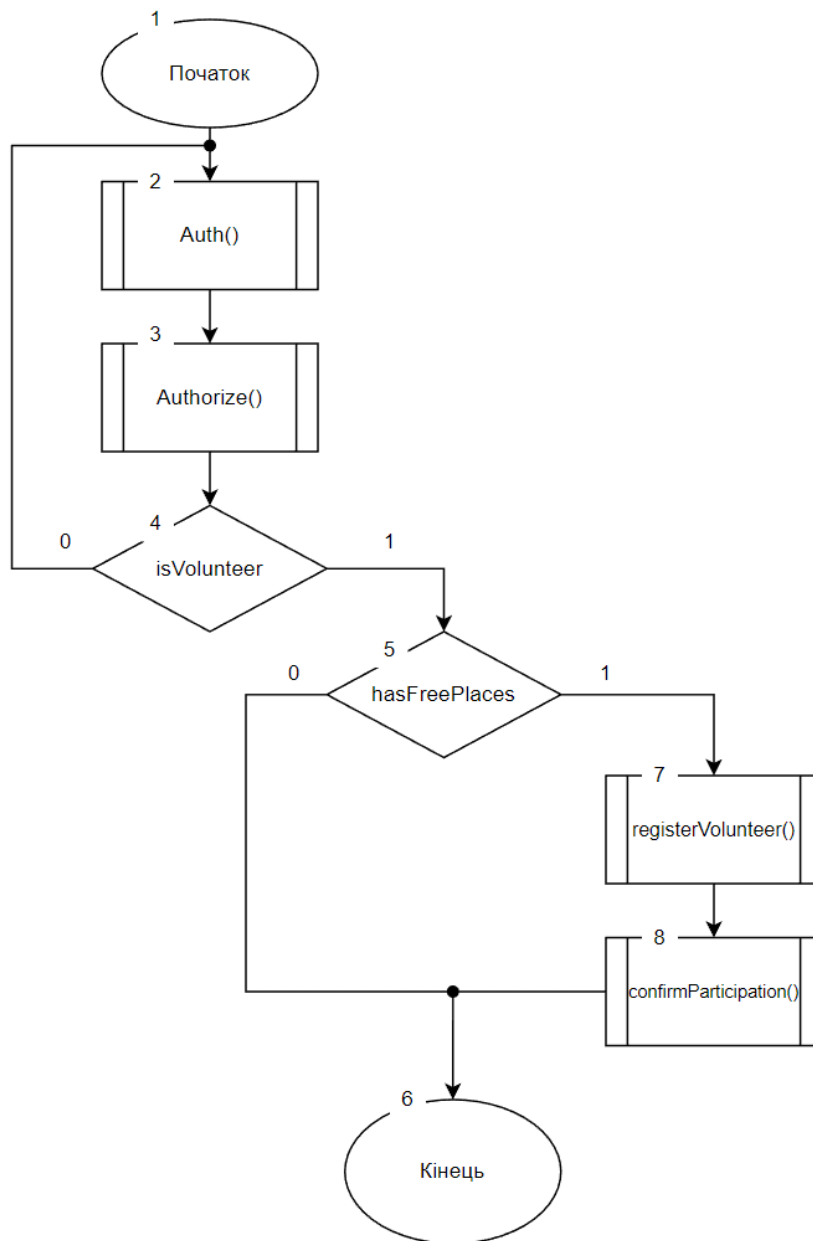


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму автентифікації та авторизації користувачів

Для розробки серверної частини було використано мову програмування C# та технологію .NET, а саме ASP .NET, що є зручним і ефективним методом створення веб-застосунків.

Як метод зберігання зображень було обрано технологію Firebase Storage.

Висновок

Розроблена мобільна система підтримки волонтерського руху базується на використанні клієнт-серверної архітектури. Створена система призначена для покращення ефективності роботи волонтерського руху в Україні шляхом систематизації роботи волонтерів та організаторів благодійних заходів. Програмний продукт дозволяє організаторам створювати, переглядати та керувати волонтерськими подіями, а волонтерам реєструватися, переглядати та приєднуватися до волонтерських заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТОНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bill Hybels "The Volunteer Revolution: Unleashing the Power of Everybody": 2004, 141 p.
2. Adam Freeman "Pro ASP.NET MVC 5": 2013, 832 p.
3. Kristina Chodorow "MongoDB: The Definitive Guide": 2013, 432 p.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua.

Целіш Данило Дмитрович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dantselish0@gmail.com.

Левицький Костянтин Сергійович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: murieljack1@gmail.com.

Слушний Василь Віталійович – студент групи ЗПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vasiaslush1@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Danylo Tselish – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dantselish0@gmail.com.

Levytskyi Kostiantyn – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: murieljack1@gmail.com.

Slushnyi Vasyi – student of ЗПІ-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasiaslush1@gmail.com.

PREVENTIVE MEASURES TO IMPROVE THE CONDITIONS OF WORKING WITH THE INTERNET

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Огляд впливу на безпеку людини та профілактичних заходів щодо поліпшення умов роботи з інтернетом. Визначення понять, що стосуються таких дисциплін, як кібербезпека та безпека в інтернеті. Обговорення сучасних проблем пов'язаних з безпекою в інтернеті та вплив цих технологій на осіб, що користуються ними.

Ключові слова: безпека, кібербезпека, безпека в інтернеті, умови роботи, онлайн-загрози.

Abstract

Overview of the impact on personal security and preventive measures to improve working conditions with the Internet. Definition of concepts related to disciplines such as cybersecurity and internet safety. Discussion of modern problems related to internet safety and the influence of these technologies on individuals who use them.

Keywords: security, cybersecurity, internet safety, working conditions, online threats.

Introduction

The Internet has become a necessary part of people's modern life. The use of the Internet covers various aspects of life, from personal communications to professional work, which has a great impact on the safety of users [1, 2].

Analyzing the impact of the Internet on human security, we can say that this phenomenon has both positive and negative aspects. On the one hand, the Internet provides many opportunities for communication, obtaining information and performing various tasks. On the other hand, there are serious security threats such as cyber-attacks, fraud, privacy violations and other types of online threats.

Therefore, the next section will consider the issue of improving conditions for working with the Internet, which meet the requirements of cyber security and Internet security [3].

Research results

The results of the study show that Internet security is an urgent and complex problem that requires attention and effective measures from users, organizations and government structures.

One of the main aspects of the study concerns cyber security, which covers measures to protect information and infrastructure from cyber threats. According to research, threats from cyber attacks are constantly increasing, and types of attacks such as phishing, viruses, trojans and malware distribution are common [4].

Another important security problem on the Internet is fraud and identity theft. Fraudsters use various methods, such as social engineering and identity spoofing, to gain access to sensitive information and commit fraud. This can lead to financial losses and violation of user privacy [5].

The issue of personal data protection is particularly important in the context of Internet security. Recommendations that emerge from the study include the use of strong passwords, data encryption, and limiting access to confidential information [6].

Improving the conditions of working with the Internet to ensure security also includes the issue of computer security [7-10]. Installing anti-virus software, firewalls, and software update systems are important measures to prevent cyber attacks and protect against malware [11-14].

In addition, education and training of users about Internet literacy and conscious use of the Internet are necessary to ensure safety. Educating people to recognize fraud, protect their personal data and use the Internet responsibly can reduce risks and increase Internet security [15].

Summarizing, the results of the study emphasize the need to pay attention to Internet security issues and adopt security measures to protect users. This requires joint efforts of all interested parties, including government bodies, organizations and users themselves [16].

Conclusions

This work examines the impact of information technologies on Internet security and suggests preventive measures to improve working conditions with them. By analyzing major internet security issues such as cyber attacks, fraud and privacy breaches. Suggested approaches and recommendations to ensure user security.

References

1. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
2. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : практикум / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Заюков, С. В. Королевська. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 99 с.
3. Палагнюк Д. М. Принципи забезпечення інформаційної безпеки / Д. М. Палагнюк, Д. С. Тишук, О. В. Березюк // Якість і безпека. Сучасні реалії. Матеріали Науково-практичної конференції 14-15 березня 2018 року : збірник тез доповідей. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 19-22.
4. Recent Technologies, Security Countermeasure and Ongoing Challenges of Industrial Internet of Things. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34640967/>
5. Is This Phishing? Older Age Is Associated With Greater Difficulty Discriminating Between Safe and Malicious Emails [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33378418/>
6. Children's Privacy in the Big Data Era: Research Opportunities [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29093045/>
7. Березюк О. В. Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки : міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 1 (1). – С. 6-10.
8. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХП», 2014. – С. 7.
9. Березюк О. В. Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 2. – С. 21-26.
10. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
11. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості : тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, 20.04.2016. – Вінниця, 2016. – С. 96-98.
12. Bereziuk O. Ultrasonic microcontroller device for distance measuring between dustcart and container of municipal solid wastes / O. Bereziuk, M. Lemeshev, V. Bogachuk, W. Wójcik, K. Nurseitova, A. Bugubayeva // Przegląd Elektrotechniczny. – Warszawa, Poland, 2019. – No. 4. – Pp. 146-150. – <http://dx.doi.org/10.15199/48.2019.04.26>
13. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proceedings of SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – Vol. 10808, No. 108083G. – <http://dx.doi.org/10.1117/12.2501557>
14. Digital public health: data protection and data security [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31915865/>
15. Media Abstinence is the Onset of Media Literacy [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35133246/>
16. Leveraging Blockchain Technology for Ensuring Security and Privacy Aspects in Internet of Things: A Systematic Literature Review [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36679582/>

Клейманов Іван Олександрович – студент групи ІСП-20б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivan17bro@gmail.com

Науковий керівник: **Березюк Олег Володимирович** – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

Klieimanov Ivan Oleksandrovych – student of ISP-20b group, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivan17bro@gmail.com

Supervisor: **Berezyuk Oleg V.** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Life Safety and Security Pedagogy, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розробка програмного додатку для моніторингу технічного стану військової техніки має на меті полегшення та збільшення швидкості ремонту військової техніки. Для реалізації поставлених цілей використовуватимуться найбільш ефективні рішення.

Ключові слова: моніторинг, додаток, стан, Java, Android.

Abstract

The development of a software application for monitoring the technical condition of military equipment is aimed at facilitating and increasing the speed of repairing military equipment. The most effective solutions will be used to realize the set goals.

Keywords: monitoring, application, state, Java, Android.

Вступ

У сучасних умовах, зростаюча важливість забезпечення безпеки та ефективності військової техніки ставить перед нами виклик розробки програмного додатку для моніторингу технічного стану військової техніки. Забезпечення надійності, своєчасного виявлення несправностей та планування ремонтних робіт є критичними факторами для успішного функціонування військової техніки та готовності до виконання завдань.

Розробка програмного додатку для моніторингу технічного стану військової техніки - це чудова можливість для створення рішення, що забезпечує легкість моніторингу технічного стану військової техніки.

Результати дослідження

Основною метою цього проекту є створення додатку, який допоможе військовим проводити моніторинг військової техніки. В результаті, ми маємо досягти наступних цілей:

1. Створити додаток з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, що спрощує процес моніторингу технічного стану військової техніки.
2. Забезпечити можливість прогнозування виснаження ресурсів техніки методом експоненційного згладжування.
3. Забезпечити можливість збереження інформація на мобільному пристрої.
4. Забезпечити військовим можливістю створювати записи про стан техніки та використання техніки.
5. Забезпечити надійність роботи та збереження даних.

Під час розробки програмного додатку для моніторингу технічного стану військової техніки, було вирішено використовувати мову програмування Java, середовища розробки Android Studio та SQLite для збереження даних.

Android Studio [1] - є основним середовищем розробки для операційної системи та платформи Android, оскільки Android Studio є офіційним IDE для розробки під Android, розробленим спеціально для цієї платформи. Він має широкий функціонал, включаючи підтримку Android SDK, вбудовані інструменти для розробки і тестування, інтегровану підтримку системи збірки Gradle та багато іншого.

Java [2] має нативну підтримку для розробки мобільних додатків на платформі Android. Це дозволяє безпосередньо використовувати інструменти, API та функціонал, які надаються Android для створення оптимізованих та високопродуктивних додатків.

SQLite [3] використовується для зберігання та управління даними.

Висновки

У результаті розробки програмного додатку для моніторингу технічного стану військової техніки, було вирішено використовувати мову програмування Java, середовища розробки Android Studio та SQLite для збереження даних. Використання мову програмування Java, середовища розробки Android Studio та SQLite для керування базами даних, дозволило розробити програмний додаток простим та надійним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Android Studio: переваги та особливості. Qagroup. URL: <https://qagroup.com.ua/publications/android-studio-perevagy-ta-osoblyvosti/>
2. На чому пишуть додатки для Android? Wezom. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/prilozheniya-dlya-android>
3. Типи баз даних: особливості, відмінності та приклади. Dou. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/types-of-databases/>

Крочак Олександр Олександрович – студент групи ІПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: krochak.7753@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна - д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: LLB@vntu.edu.ua

Oleksandr Oleksandrovich Krochak – student of group IPI-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: krochak.7753@gmail.com

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna – Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ АНАЛІЗУ ПОШУКОВИХ ЗАПИТІВ КОРИСТУВАЧІВ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто алгоритм аналізу пошукових запитів клієнтів в інтернет-магазині. Проаналізовано можливі підходи до оптимізації алгоритму та вдосконалення аналізу результатів пошуку.

Ключові слова: пошук в інтернет-магазині, аналіз пошукових запитів, алгоритм аналізу пошукових запитів, рекомендації на основі аналізу пошукових запитів.

Abstract

The algorithm for customer search requests in an online store was proposed. Possible approaches to optimizing the algorithm and improving search results analysis were highlighted.

Keywords: online store search, search requests analysis, search requests analysis algorithm, recommendations based on search requests analysis.

Вступ

Згідно даних дослідження компанії Mitgo [1], обсяг продажу товарів через електронну комерцію зріс більш ніж на 30% за останні два роки, що свідчить про актуальність створення та просування інтернет-магазинів.

Перспективи розвитку електронного бізнесу викликають зацікавленість суб'єктів бізнес-процесів у вдосконаленні інтернет-магазинів. Це в свою чергу стимулює розробку архітектур методів, моделей та механізмів для створення програмного забезпечення та алгоритмів, які сприятимуть процесу масштабування інтернет-магазину [2].

Одним з таких елементів для користувачів інтернет-магазину є функція пошуку, що дозволяє знайти необхідний товар за ключовими словами. Згідно даних дослідження користувацького досвіду в інтернет-магазинах [3], чим простіше реалізовано процес пошуку та швидкого підбору цікавих клієнту товарів з точки зору користувацького досвіду, тим більше зростає ймовірність покупки кінцевого користувача. Аналіз пошукових запитів клієнта в інтернет-магазині є важливою складовою розуміння потреб клієнтів і ключовим аспектом онлайн торгівлі, що сприяє загальній задоволеності користувачів та покращенню конкурентоспроможності магазину. Тому актуальною задачею є розробка алгоритму аналізу пошукових запитів користувачів інтернет-магазину.

Метою роботи є удосконалення процесу аналізу пошукових запитів за рахунок розробки алгоритму, що сприятиме збору статистичних даних для персоналізованих рекомендацій в інтернет-магазині.

Об'єктом дослідження є процес збору та обробки інформації пошукових запитів користувачів інтернет-магазинів.

Предметом дослідження є алгоритми та засоби аналізу пошукових запитів в інтернет-магазині.

Основна частина

Інтернет-магазини стають все більш популярними серед споживачів, і одним з ключових аспектів взаємодії з такими платформами є пошукова функціональність. Користувачі очікують швидких і точних результатів пошуку, щоб знайти потрібні товари або послуги. Аналіз пошукових запитів клієнта допомагає покращити релевантність результатів пошуку. Розуміння того, що саме шукають клієнти, дозволяє виробникам та продавцям товарів або послуг покращити алгоритми пошуку та забезпечити більш точні та релевантні результати. Це сприяє підвищенню шансів залучити покупців, зробити їхні покупки більш вдалимими та збільшити загальний обсяг продажів [4]. У даній статті пропонується алгоритм аналізу пошукових запитів клієнтів, який складається з трьох етапів, і який дозволяє покращити аналіз пошукових запитів та формування персоналізованих рекомендацій в інтернет-магазинах.

1. **Лексичний аналіз пошукових запитів.** Перший етап алгоритму аналізу пошукових запитів полягає в лексичному аналізі. На цьому етапі виконується розбиття пошукового запиту на окремі слова або терміни. Цей процес включає в себе видалення зайвих символів, перетворення тексту у нижній регістр та розбиття на окремі токени. Наприклад, пошуковий запит "чорна футболка" буде розбитий на токени "чорна" і "футболка".

2. **Збір статистики.** Збір статистики є процесом, який формує тіло алгоритму аналізу пошукових запитів. Після лексичного аналізу алгоритм збирає статистичні дані про запити користувачів, та відбувається сам процес аналізу. Статистична інформація буває загальною та специфічною. Специфічна статистична інформація – це дані аналізу пошукових запитів конкретного користувача, які зберігаються у модуль управління клієнтами та базу даних. На основі цих даних проходить наступний етап алгоритму – ранжування результатів пошуку.

Загальна статистична інформація формується на основі специфічної статистичної інформації, отриманої для конкретних клієнтів. Загальна статистична інформація на виході включає такі дані як популярність термінів серед користувачів інтернет-магазину, частоту використання певних пошукових запитів, популярність різних конфігурацій продуктів, продуктів різної цінової категорії серед різних категорій користувачів, а також інші дані. Збір загальної статистики допомагає зрозуміти, які запити є найбільш поширеними серед користувачів і які товари чи послуги можуть відповідати цим запитам.

3. **Ранжування результатів пошуку.** Після збору статистики алгоритм переходить до етапу ранжування результатів пошуку. На цьому етапі використовуються різні критерії для визначення релевантності товарів або послуг до пошукового запиту клієнта. Ці критерії можуть включати зіставлення ключових слів, аналіз опису товару, рейтинг товару, наявність на складі та інші фактори. Результати пошуку ранжуються відповідно до їх релевантності, що допомагає користувачам знайти бажані товари або послуги швидко та ефективно. Наприклад, якщо клієнт кілька разів шукав токени «футболка» та «чорна», то нагорі продуктового списку, або в розділі «Рекомендоване» йому будуть представлені речі чорного кольору, та/або товари з категорії «Футболки».

Висновки

У роботі було удосконалено алгоритм аналізу пошукових запитів в інтернет-магазині, який на відміну від відомих алгоритмів передбачає не тільки лексичний аналіз пошукового запиту (вбудований пошук в інтернет-магазині за ключовими словами), а також збір загальної й специфічної статистичної інформації та ранжування результатів пошуку, що дозволяє підвищити релевантність сформованих персоналізованих пропозицій для користувачів інтернет-магазину. Впровадження алгоритму для аналізу пошукових запитів в інтернет-магазині дозволить підприємствам отримати глибоке розуміння потреб та вимог клієнтів, виявити тенденції та зібрати статистику популярності запитів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Результати дослідження зростання електронної торгівлі [Електронний ресурс] // Mitgo. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://mitgo.com/news/fashion-report>

2. Січінава Л. В. Аналіз платоформ для створення інтернет-магазинів [Електронний ресурс] / Л. В. Січінава, О. В. Романюк // Матеріали ЛІІ Науково-технічної конференції факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (2023) ВНТУ, Вінниця, 21-23 червня 2013 р. - Електрон. текст. дані. - 2023. - Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2023/paper/view/17502>

3. Вплив зручності пошуку в інтернет-магазині на рішення клієнта [Електронний ресурс] // Smart Insights – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.smartinsights.com/ecommerce/customer-experience-examples/convenience-is-driving-e-commerce-growth-and-influencing-consumer-decisions/>

4. Збільшення продажів інтернет-магазину за рахунок персоналізованих рекомендацій [Електронний ресурс] // CloudWays. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cloudways.com/blog/product-recommendations/>

Січінава Лілі Валеріївна, студентка групи ІПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lilisinava@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Lili Sichinava, student of group IPI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lilisinava@gmail.com

Oksana Romaniuk, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВІДСТЕЖЕННЯ АКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ WINDOWS

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто алгоритм відстеження активних процесів у операційній системі Windows. Проаналізовано способи вдосконалення алгоритму та його реалізації.

Ключові слова: алгоритм, відстеження, функція, продуктивність, процес, засіб, віддалена робота.

Abstract

This article covers an overview of algorithm for tracking process in Windows operating system. There was conducted analysis on possible ways for enhancement and implementation of the algorithm.

Keywords: algorithm, tracking, function, productivity, process, utility, remote work.

Вступ

Внаслідок пандемії вірусу COVID-19 у світі став поширений режим роботи з дому. Пандемія відступила, але багато працівників досі надають перевагу роботі з дому чи гібридному режиму відвідування офісу. На додачу, внаслідок проведеного опитування аналітичною організацією Gartner серед 127 керівників компаній, було досліджено, що 82% лідерів компаній дозволятимуть підлеглим працювати з дому час від часу, а 47% на постійній основі [1].

Проте внаслідок переходу на віддалену роботу робочий день працівника схильний затримуватися. Згідно дослідження організації National Bureau of Economic Research середня тривалість робочого дня подовжилась на 48,5 хвилин протягом тижнів локдауну, а кількість зустрічей зросла на 13 відсотків [2].

По суті у тижневі з'являється майже повноцінний робочий день. Як наслідок, це може призвести до професійного вигорання працівників та до погіршення якості виконаної роботи. Одним з рішень, що можуть допомогти запобігти цьому, є відстеження роботи працівників за комп'ютером. Таким чином, відслідковуючи робочий час користувачів, можна запобігти марній витраті часу, простроченню дедлайнів, покращити концентрацію на робочих задачах та загалом краще приймати організаційні рішення з огляду на відстежені дані роботи.

Зокрема, відстеження роботи користувача є базовою вимогою до застосунків із контролю та підвищення продуктивності користувача [3]. Тому актуальною задачею є розробка алгоритму відстеження активних процесів у операційній системі для програми контролю роботи користувача.

Метою роботи є оптимізація та вдосконалення алгоритму відстеження роботи користувача за комп'ютером, виконавши аналіз відповідних методів релаксації.

Об'єктом дослідження є процес відстеження активних процесів у операційній системі.

Предметом дослідження є алгоритми та засоби реалізації відстеження активних програм в операційній системі.

Основна частина

Багато операційних систем мають вбудовані засоби для відстеження процесів у системі. Зокрема, в операційній Windows є вбудовані такі утиліти:

- Event Viewer - дозволяє переглядати системні логи та події;
- Task Manager - надає перелік активних процесів, використання ними ресурсів і продуктивності системи;
- TaskList – вбудована утиліта операційної системи Windows, що дозволяє отримувати інформацію про різні властивості активних процесів, такі як назви процесів, ідентифікатори процесів (PID), використання пам'яті, навантаженість процесора тощо.

Кожна з цих утиліт має свої недоліки у реалізації алгоритму відстеження роботи користувача. Так, у EventViewer чи Task Manager немає API, яке дозволить програмним шляхом отримати властивості процесів у системі.

Утиліта TaskList може програмно використовуватися для отримання даних про активні процеси у системі, проте на кожне застосування запускається командний рядок Windows, що ускладнює роботу програми та може спантеличити користувача.

З огляду на недоліки вищезгаданих засобів відстеження процесів необхідною є програмна реалізація відповідного алгоритму за допомогою бібліотек системних функцій керування. Наприклад, у мові програмування Python є бібліотека psutil, що містить засоби для отримання інформації про активні процеси, хоча й потребує попереднього завантаження. На додачу, мова програмування C++ теж містить вбудовану бібліотеку psapi.h та windows.h для керування процесами операційної системи Windows [4]. Оскільки C++ широко використовується для системного програмування, надалі нею розглядатиметься реалізація алгоритму відстеження активних процесів.

Загалом для того, щоб відстежити активні процеси, необхідно виконати такі кроки:

1. Ініціалізувати структуру даних, у якій планується збереження імен процесів.
2. Отримання ідентифікаторів процесів та сумарного розміру пам'яті, що вони займають за допомогою функції EnumProcesses бібліотеки psapi.h.
3. Обрахування числа активних процесів за допомогою виконання операції ділення сумарного розміру пам'яті, що займають процеси на розмір типу даних DWORD.
4. Перебрати ідентифікатори процесів у циклі та ініціалізувати дескриптори активних процесів за допомогою функції OpenProcess.
5. За допомогою методу GetModuleBaseName отримати назву процесу та перевірити чи він уже присутній у списку поточних процесів. Якщо ні, то процес повинен додатися до списку активних процесів.
6. Закрити дескриптор процесу для розвантаження ресурсів операційної системи.

Внаслідок послідовного виконання цих кроків можна програмно отримати список поточних процесів у системі. Щоб постійно відстежувати активні процеси у потоці необхідно реалізовувати вищеписаний алгоритм в окремому потоці виконання. Це дозволить користувачу працювати із програмою та безперебійно відстежувати активні програми.

В окремому потоці даних необхідно також створити список усіх програм, що запускались впродовж користувацької сесії для того, щоб підсумовувати час роботи програм в умовах динамічних оновлень.

Висновки

Таким чином, було розглянуто принцип роботи алгоритму відстеження активних процесів у системі та його реалізацію, використовуючи вбудовані засоби операційної системи Windows, мови програмування Python та C++. Було обґрунтовано важливість розробки такого алгоритму та покроково описано способи реалізації такого алгоритму. Застосування запропонованого алгоритму в програмі для відстеження роботи користувача дозволить реалізувати базову вимогу до застосунку для підвищення продуктивності користувача, а саме відстеження роботи користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gartner Survey Reveals 82% of Company Leaders Plan to Allow Employees to Work Remotely Some of the Time [Електронний ресурс] // Gartner – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-07-14-gartner-survey-reveals-82-percent-of-company-leaders-plan-to-allow-employees-to-work-remotely-some-of-the-time>
2. Collaborating During Coronavirus: The Impact of COVID-19 on the Nature of Work [Електронний ресурс] // NBER | National Bureau of Economic Research. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nber.org/papers/w27612>
3. Дем'яник І.В. Вимоги до сучасних програмних застосунків для тайм-менеджменту/ І.В. Дем'яник, О. В. Романюк // Матеріали конференції «ЛІІ Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету (2023)», Вінниця, 2023. Режим доступу до ресурсу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2023/paper/view/17495/14615>.
4. Psapi.h header [Електронний ресурс] // Microsoft – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/api/psapi/>

Дем'яник Ірина Валеріївна – студентка групи ІПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ira.demianyk10@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com.

Iryna Demianyk – student of group ІPI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ira.demianyk10@gmail.com.

Oksana Romaniuk – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ЦИФРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі створено автоматизовану систему збору та обробки цифрової інформації, яку реалізовано як програмний додаток, що автоматизує збір та обробку даних, отриманих з поштового сервісу, а також дозволяє конвертувати отриману інформацію у звіти в таких поширених форматах, як docx та pptx.

Ключові слова: обробка цифрової інформації, програмний додаток, парсинг, C#.

Abstract

An automated system for collecting and processing digital information is created in this work. The system is implemented as a software application that automates the collection and processing of data received from the postal service, and also allows converting the received information into reports in such common formats as docx and pptx.

Keywords: digital information processing, software application, parsing, C#.

Вступ

У сучасному світі, з розширенням доступу до інформації завдяки мережі Інтернет, з'явилися нові можливості для людства. Існує багато способів передачі, сортування, зберігання, аналізу та обробки інформації. Інформацію можна зберігати в хмарних сховищах, на локальних пристроях користувача, а навіть в матеріальному вигляді на папері. За останні роки, зі стрімким розвитком інформаційних технологій, цифрова інформація стала необхідною складовою для повсякденного життя, бізнесу, комунікацій тощо. Тому програми, додатки та інші інструменти для збору та обробки цифрових даних є необхідними для задоволення сучасних інформаційних потреб.

Метою даної роботи є розробка швидкого та ефективного додатку для збору та обробки цифрових даних, який дозволить збирати та опрацьовувати інформацію з поштового сервісу, а також конвертувати її у такі поширені формати як docx, pptx.

Результат дослідження

При розробці автоматизованої системи збору та обробки цифрової інформації було розроблено програмний додаток, при цьому для реалізації графічного інтерфейсу було використано платформу Universal Windows Platform (UWP) [1], що забезпечило кросплатформенність та сумісність з різними пристроями, що працюють на операційній системі Windows. Програмне забезпечення для взаємодії з графічним інтерфейсом, розроблено мовою C#, при цьому керуваннями залежностями відбувалось завдяки Dependency Injection [2].

Тестування автоматичної системи збору та обробки цифрової інформації проводилось на прикладі заповнення документації, яка необхідна для звітування викладачів кафедри обчислювальної техніки ВНТУ, зокрема звіту з наукової роботи кафедри в форматі .docx, а також для заповнення презентації, яка готується для представлення інструктивно-методичної літератури, підготовленої викладачами, при рекомендації її до видання.

Вхідними даними для тестування є заповнений користувачем розробленої системи за відповідним шаблоном лист в електронній пошті, який надсилається на тестову скриньку.

Користувач програмного додатку завантажує та вибирає необхідні листи, отримані за визначений період часу, та натискає кнопку конвертації в потрібний формат (рис. 1).



Рисунок 1 — Вигляд вікна програмного додатку з вибраним листом та типом конвертації в DOCX

На рис. 2 показано результат конвертації даних в формат .docx та заповнення відповідних комірок таблиці отриманими даними.

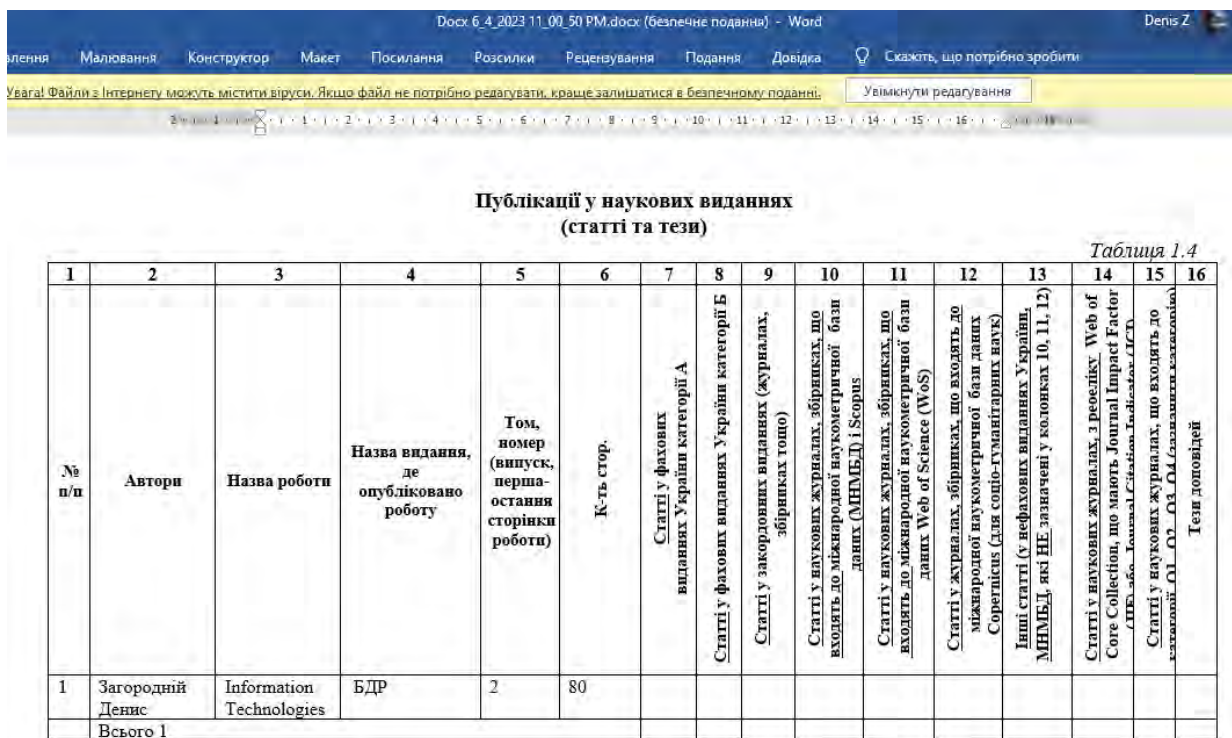


Рисунок 2 — Вигляд вікна Word з таблицею, заповненою за допомогою розробленої системи

Запропонована система обробки цифрової інформації розроблена як програмний додаток для формування звітності для кафедри обчислювальної техніки ВНТУ. Але за умови незначної зміни програмного коду, її також можна використовувати для формування звітної інформації для інших закладів освіти та різних організацій.

Висновки

Отже, розроблена автоматизована системи збору та обробки цифрової інформації має такі переваги як надійне, захищене з'єднання з поштовим сервісом; легка адаптація та модернізація під власні потреби; простий інтерфейс; відкрите ПЗ.

Проведене тестування розробленої системи показало стійкість до непередбачуваних дій та хороші результати, які свідчать про надійність та готовність експлуатації системи в реальних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What's a Universal Windows Platform (UWP) app? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/uwp/get-started/universal-application-platform-guide>.

2. What is dependency injection? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/dependency-injection>

Загородній Денис Олександрович – студент групи ІКІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: denis2018steam@gmail.com

Войцеховська Олена Валеріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Zahorodnii Denis O. – student of group Iki-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: denis2018steam@gmail.com

Voytsekhovska Olena V. — PhD, Assistant Professor of the Chair of Computer Techniques, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

РОЗРОБКА ОСНОВНИХ МОДУЛІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ПО ПІДБОРУ ФАХІВЦІВ ДО ІТ-КОМПАНІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки програмного застосунку для удосконалення рекрутингового процесу по підборі фахівців до ІТ-компаній. Основні модулі автоматизованої системи по підборі персоналу призначені для удосконалення, спрощення та оптимізації процесу підбору кваліфікованих кадрів, а також забезпечення ефективного та швидкого процесу підбору кандидатів.

Ключові слова: рекрутинг, автоматизована система, підбір фахівців, програмний застосунок.

Abstract

The peculiarities of developing a software application for improving the recruitment process in selecting professionals for IT companies have been considered. The main modules of the automated personnel selection system are designed to enhance, simplify, and optimize the process of selecting qualified personnel, as well as to ensure an efficient and fast candidate selection process.

Keywords: recruiting, automated system, selection of professionals, software application.

Вступ

У зв'язку з кадровим дефіцитом, що спостерігається в більшості ІТ-компаній, підбір персона стає провідною функцією системи управління персоналом, що забезпечує організацію конкурентною перевагою. Завдяки цій ситуації на ринку сформувалися високі вимоги до професійних, соціальних та психологічних характеристик кандидатів, які є головними критеріями під час відбору та найму на роботу нових фахівців. Необхідно підібрати не просто висококваліфікованого фахівця, але ще й ідеальну особистість, здатну влитися в колектив і розділити стратегічні цілі компанії.

На сьогоднішній день, гострота проблеми підбору персоналу полягає в тому, що якщо початковий вибір припав на недостатньо кваліфікованого здобувача, то надалі це загрожуватиме компанії значними тимчасовими та фінансовими втратами, що в свою чергу безпосередньо впливає на конкурентоспроможність ІТ-компанії. У зв'язку з цим організації стикаються з необхідністю наявності найбільш ефективних процесів пошуку, відбору і найму кадрів за допомогою автоматизованих рекрутингових систем по підборі персоналу. ІТ-рекрутер — фахівець, який займається добором та найманням розробників, QA та інших тех. фахівців [1]. Для покращення рекрутингового процесу необхідне створення автоматизованої системи по підборі персоналу.

Метою роботи є покращення та оптимізація процесу підбору кваліфікованих кадрів шляхом розробки модулів автоматизованої системи програмного застосунку по підборі фахівців до ІТ-компаній, що дозволить забезпечити ефективніший та швидкий процес підбору кандидатів.

Об'єктом дослідження постають основні групи модулів автоматизованої системи для спрощення та оптимізації процесу підбору кадрів.

Предметом дослідження є методи реалізації автоматизованої системи.

Головною задачею роботи є автоматизованої системи програмного застосунку, що має на меті забезпечити користувачам можливість ефективного та швидкого процесу підбору кандидатів для покращення рекрутингового процесу.

Розробка основних модулів автоматизованої системи

Автоматизована система (АС) (англ. automated system) — сукупність керованого об'єкта й автоматичних керуючих пристроїв, у якій частину функцій керування виконує людина. АС являє собою організаційно-технічну систему, що забезпечує вироблення рішень на основі автоматизації

інформаційних процесів у різних сферах діяльності (управління, проектування, виробництво тощо) або їх поєднаннях [2]. Автоматизована система по підбору персоналу до ІТ-компаній може включати різні модулі, які спрощують та оптимізують процес підбору кваліфікованих кадрів, забезпечують ефективний та швидкий процес підбору кандидатів. Всі модулі можуть об'єднуватись до груп, які відповідають (рис. 3.2):

- організаційній роботі (робота з документами);
- рекламній компанії;
- роботі з персоналом.

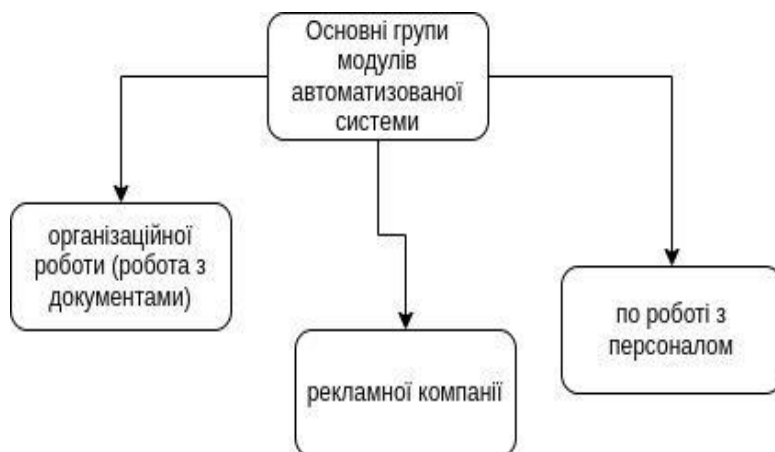


Рисунок 3.2 - Основні групи модулів автоматизованої системи

Відповідно до цих груп розглянемо стисло основні модулі.

Модуль рекрутингу. Цей модуль є необхідним для створення вакансій та розміщенні їх на різних рекрутингових платформах. Він може також автоматично збирати резюме з цих платформ і класифікувати їх за встановленими критеріями.

Модуль аналізу резюме кандидатів. Цей модуль використовує алгоритми машинного навчання для аналізу резюме кандидатів. Він може автоматично виділяти ключові навички, освіту, досвід роботи та інші важливі показники.

Модуль відбору. Цей модуль допомагає відбирати найкращих кандидатів для подальшого співбесідування. Він може використовувати критерії, задані роботодавцем, і порівнювати їх з даними з резюме, щоб відібрати найбільш підходящих кандидатів.

Модуль проведення співбесід. Цей модуль допомагає у плануванні та керуванні співбесідами. Він може автоматично надсилати запрошення на співбесіду, збирати відповіді кандидатів на запитання, вести записи про співбесіди та зберігати їх для подальшого аналізу.

Модуль оцінки навичок кандидатів. Цей модуль допомагає оцінювати навички кандидатів після співбесіди. Він може включати інструменти для оцінювання технічних навичок, аналізу особливостей кандидата, його спроможність якісно працювати та виконувати посадові обов'язки.

Модуль для оголошення вакансій. Цей модуль дозволяє створювати та публікувати оголошення про вакансії в ІТ-компанії.

Модуль для проведення тестувань. Цей модуль дозволяє автоматично проводити тестування кандидатів з метою перевірки їхніх знань та навичок.

Модуль проведення відеоінтерв'ю. Цей модуль дозволяє проводити відеоінтерв'ю з кандидатами в режимі онлайн.

Модуль аналізу роботи соціальних мереж. Цей модуль дозволяє аналізувати профілі кандидатів в соціальних мережах для визначення їхньої кваліфікації та перевірки їхньої репутації.

Модуль зберігання даних кандидатів. Цей модуль забезпечує зберігання та обробку даних кандидатів в одній системі, що дозволяє швидко та ефективно їх обробляти.

Модуль відстеження стану вакансій. Цей модуль дозволяє відстежувати стан кандидатів на різних етапах рекрутингу та аналізувати статистику по вакансіям.

Модуль проведення звітності. Цей модуль дозволяє формувати звіти та аналітику по результатам рекрутингу та ефективності використання наявних ресурсів.

Розглянемо такі модулі більш ретельно.

Модуль рекрутингу в автоматизованій системі по підборі персоналу до ІТ компаній виконує ряд функцій, що пов'язані з процесом підбору та найму кваліфікованих кандидатів на посади в ІТ-сфері. Основним призначенням цього модуля є спрощення та оптимізація рекрутингового процесу, що дозволяє підвищити ефективність та скоротити час, необхідний для залучення нового персоналу.

Цей модуль дозволяє розмішувати вакансії на різних рекрутингових платформах, включаючи сайти з пошуком роботи, професійні мережі тощо. Це допомагає привернути більше потенційних кандидатів і забезпечити більш широкий охоплення аудиторії.

Також, модуль дозволяє збирати, зберігати та категоризувати дані про кандидатів. Він може автоматично збирати резюме, контактні дані, портфоліо, листи рекомендацій тощо. Це надає можливість рекрутерам ефективно вести базу даних кандидатів та швидко знаходити потрібні профілі при подальшому пошуку.

До цього, виконується пошук і фільтрація даних, де існує можливість в системі може мати функцію пошуку та фільтрації кандидатів за різними критеріями, такими як навички, досвід роботи, освіта, місце проживання тощо. Це дозволяє рекрутерам швидко відібрати найбільш підходящих кандидатів для конкретної вакансії.

Модуль аналізу резюме кандидатів в автоматизованій системі по підборі персоналу до ІТ компаній має на меті автоматизацію процесу обробки та аналізу резюме, що надходять від потенційних кандидатів на розгляд рекрутерами. Його основне призначення - допомогти ефективно відбирати найкращі резюме і швидко виявляти потенційно відповідних кандидатів для вакансій в ІТ-сфері.

Основні функції модуля аналізу резюме кандидатів можуть включати наступну функціональність. Модуль може автоматично визначати структуру та витягувати ключову інформацію з резюме, таку як освіта, досвід роботи, навички, контактні дані тощо. Це дозволяє швидко збирати та систематизувати важливі дані з великої кількості резюме.

Модуль також може виконувати автоматичну класифікацію резюме за категоріями, наприклад, за посадами, навичками або рівнем досвіду. Це дозволяє рекрутерам швидко відібрати потрібні профілі для конкретної вакансії або виконати аналіз резюме за певними критеріями.

Виявлення ключових навичок і термінів надає можливість використовувати алгоритми аналізу тексту для виявлення ключових навичок, технологій або термінів, які є важливими для конкретної вакансії або позиції. Це дозволяє рекрутерам швидко оцінити, наскільки відповідає кандидат певним вимогам.

Слід визначити, що такий модуль відбору в автоматизованій системі по підборі персоналу до ІТ компаній виконує ключову функцію визначення найкращих кандидатів серед потенційних претендентів на вакансії. Його основне призначення - це допомогти рекрутерам прийняти кваліфіковані та обґрунтовані рішення щодо відбору кандидатів для подальшого етапу інтерв'ювання або найму.

При цьому, даний модуль може порівнювати профілі кандидатів з вимогами вакансії або заданими критеріями. Він може враховувати такі аспекти, як навички, досвід, освіта, сертифікації тощо. Це дозволяє рекрутерам швидко оцінити, наскільки кожен кандидат відповідає поставленим вимогам.

В продовж, модуль використовує алгоритми та встановлені критерії для надання рейтингу кожному кандидату. Рейтинг може базуватися на різних факторах, таких як відповідність критеріям вакансії, рівень навичок, досвід, освіта тощо. Це допомагає рекрутерам пріоритизувати кандидатів та сконцентрувати увагу на найкращих кандидатах.

Для цього, модуль може проводити аналіз даних про кандидатів, що включає їхні резюме, інформацію про попередні проекти, рекомендації, портфоліо та інші деталі. Це дозволяє рекрутерам отримати більш повну картину про кожного кандидата та зробити обґрунтовані висновки щодо його відповідності до посади.

Інший модуль, що виконує проведення співбесід в автоматизованій системі по підборі персоналу до ІТ компаній призначений для організації та управління процесом співбесід з кандидатами на вакансії виконує досить багато функцій. Він забезпечує ефективну комунікацію та взаємодію між рекрутерами та кандидатами, а також допомагає управляти розкладом співбесід та збирати відповіді та враження від кожної зустрічі.

Його основні функції в галузі проведення співбесід можуть включати планування та ведення календарів подій, проведення відео-або аудіоконференцій, формування запитань та оцінка відповідей.

При цьому, даний модуль дозволяє рекрутерам створювати розклад співбесід, визначати доступні години, надсилати запрошення кандидатам та управляти датами та часами зустрічей. Це полегшує організацію співбесід та уникнення конфліктів у розкладі.

Відповідно до відео- або аудіоконференції з'являється можливість рекрутерам та кандидатам здійснювати віртуальні співбесіди без необхідності особисто зустрічатися. Це особливо корисно для рекрутингу на віддалені або розподілені по всьому світу вакансії.

Відносно запитань та оцінки відповідей модуль може надавати рекрутерам зразки запитань, які можна задати кандидатам під час співбесіди, а також формувати простір для ведення документування та оцінки відповідей. Це допомагає стандартизувати процес співбесід та забезпечує однаковий підхід до кожного кандидата.

Інший модуль оцінки навичок кандидатів в автоматизованій системі по підбору персоналу до ІТ компаній призначений для оцінки та аналізу навичок, технічних здібностей та компетенцій кандидатів у сфері інформаційних технологій. Його основне призначення - допомогти рекрутерам та роботодавцям виявити найкращих кандидатів, які відповідають потребам вакансій та мають необхідні навички для виконання роботи.

Цей модуль містить набір технічних завдань та тестів, які дозволяють кандидатам продемонструвати свої навички і здібності у конкретній області. Це можуть бути завдання з програмування, алгоритмів, веб-розробки, баз даних тощо. Результати тестування допомагають рекрутерам об'єктивно оцінити рівень навичок кандидатів.

Оцінка проектів та портфоліо дозволяє кандидатам представити свої реальні проекти, приклади робіт або портфоліо. Рекрутери можуть оцінювати якість та рівень складності цих проектів, а також співставляти їх з вимогами вакансії.

Модуль з автоматичного аналізу коду містить рішення або архітектури, що надаються кандидатами. Він може перевіряти якість коду, виявляти помилки, рекомендувати покращення або надавати оцінку рівня експертизи кандидата в програмуванні.

Модуль для оголошення вакансій в автоматизованій системі по підбору персоналу до ІТ компаній призначений для створення, публікації та розповсюдження оголошень про вакансії. Він надає засоби для привертання уваги потенційних кандидатів, розміщення вакансій на різних платформах та каналах, а також для ефективного управління та аналізу результатів рекламних кампаній.

Висновок

Було розроблено основні модулі автоматизованої системи програмного застосування по підбору фахівців до ІТ-компаній. Під час розробки було розглянуто основні групи модулів, наведено та проаналізовано кожен з модулів, які необхідні для покращення рекрутингового процесу. Та досягнуто мети роботи: покращення та оптимізація процесу підбору кваліфікованих кадрів шляхом розробки модулів автоматизованої системи програмного застосування по підбору фахівців до ІТ-компаній, що дозволить забезпечити ефективніший та швидкий процес підбору кандидатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.

1. Автоматизована системи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0
2. Кар'єра ІТ-рекрутера: що потрібно знати про цю професію [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://itexpert.work/uk/karyera-it-rekrutera-shho-potribno-znaty-pro-czyu-profesiyu/#:~:text=ІТ%2D%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%80%D1%83%D1%82%D0%B5%D1%80%20\(ІТ%20%2F%20Tech,%D1%97%D1%85%D0%BD%D1%8E%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B3%20%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2](https://itexpert.work/uk/karyera-it-rekrutera-shho-potribno-znaty-pro-czyu-profesiyu/#:~:text=ІТ%2D%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%80%D1%83%D1%82%D0%B5%D1%80%20(ІТ%20%2F%20Tech,%D1%97%D1%85%D0%BD%D1%8E%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B3%20%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%B2)

Хошаба Олександр Мирославович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pzmag2022@gmail.com.

Михайловський Владислав Олександрович – студент групи 2ПІ-19б, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vlad.mykhailovskyi@gmail.com

Olexandr Khoshaba – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Software Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: pzmag2022@gmail.com

Mykhailovskyi Vladyslav – student of 2PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vlad.mykhailovskyi@gmail.com

РОЗРОБКА ВЕБ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ КУПІВЛІ-ПРОДАЖУ НЕРУХОМОСТІ ТА ВКЛАДАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто розробку веб-платформи для автоматизації процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій. Використання платформи спрямоване на поліпшення взаємодії між учасниками ринку нерухомості та інвесторами, спрощення процесу укладання угод та забезпечення безпеки операцій.

Ключові слова: веб-платформа, нерухомість, вкладання інвестицій.

Abstract

The development of a web platform for automating the processes of buying and selling real estate and making investments is considered. The use of the platform is aimed at improving the interaction between real estate market participants and investors, simplifying the process of concluding agreements and ensuring the security of transactions.

Keywords: web platform, real estate, investment.

Вступ

В епоху цифрових технологій та швидкого розвитку Інтернету, автоматизація процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій набуває все більшої важливості. У даному дослідженні розглянуто особливості розробки веб-платформи для автоматизації цих процесів.

Метою розробки є полегшення процесу купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій, підвищення ефективності операцій та забезпечення зручного та безпечного використання платформи.

Основні аспекти дослідження включають структуру та функціонал веб-платформи, її ефективність у процесі купівлі-продажу та вкладання інвестицій, а також можливість інтерактивної взаємодії між учасниками ринку та забезпечення безпеки операцій.

Результати дослідження

Розроблено веб-платформу для автоматизації процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій. Однією з основних переваг використання створеної веб-платформи є можливість створювати проекти та вкладати угоди в реальному часі без довгого очікування. Купівля-продаж за допомогою інтернету дає можливість користувачам безпечно та ефективно створювати угоди, робити інвестиції чи знаходити контакти для цікавих пропозицій.

Процес створення веб-платформи для автоматизації процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій складається з кількох етапів [1]:

1. Аналіз потреб та вимог користувачів: Визначення потреб і очікувань учасників ринку нерухомості та інвесторів щодо автоматизації процесів купівлі-продажу та вкладання інвестицій.

2. Проектування архітектури платформи: Розробка структури системи, включаючи функціональні модулі, базу даних, інтерфейси та зв'язки між ними.

3. Розробка та програмування: Створення програмного забезпечення, включаючи функціональність для автоматизації процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій.

4. Тестування та валідація: Перевірка правильності та надійності роботи платформи, виявлення та виправлення можливих помилок та проблем.

5. Впровадження та навчання користувачів: Реліз платформи та проведення навчальних заходів для користувачів з використання системи.

6. Підтримка та постійне вдосконалення: Забезпечення безперебійної роботи платформи, враховуючи змінні потреби користувачів та впровадження нових функціональних можливостей.

Функціонал роботи веб-платформи включає наступне:

1. Реєстрація та профілі користувачів: можливість створення облікових записів для користувачів, збереження їх особистої інформації та налаштувань.

2. Пошук та фільтрація нерухомості: функція пошуку та фільтрації нерухомості за різними критеріями, такими як місцезнаходження, ціна, площа, тип об'єкту тощо.

3. Каталог нерухомості: відображення докладної інформації про доступні об'єкти нерухомості, включаючи фотографії, опис, технічні характеристики та контактні дані власників.

4. Комерційні операції: можливість здійснення покупки, продажу та оренди нерухомості через платформу, включаючи можливість укладання договорів, оплати та управління фінансовими транзакціями.

5. Управління інвестиціями: функціонал, що дозволяє користувачам вкладати свої кошти в нерухомість та отримувати прибуток від інвестицій, включаючи моніторинг та звітність щодо вкладених коштів.

6. Комунікація та взаємодія: можливість обміну повідомленнями та взаємодії між користувачами, включаючи питання, коментарі, рейтинги та відгуки.

7. Аналітика та звітність: надання користувачам статистичної та аналітичної інформації про ринок нерухомості та інвестицій, включаючи звіти про прибутковість, ризики та прогнози.

Цей функціонал допомагає забезпечити повний цикл процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій через веб-платформу, забезпечуючи зручну та ефективну автоматизацію цих процесів для користувачів.

У процесі розробки веб-платформи було використано такі програмні засоби: TypeScript, React, SCSS, JSX, Material UI.

Загальний алгоритм використання веб-платформи авторизованим користувачем містить сучасні умови автентифікації та розвинену систему безпеки (рис. 1).

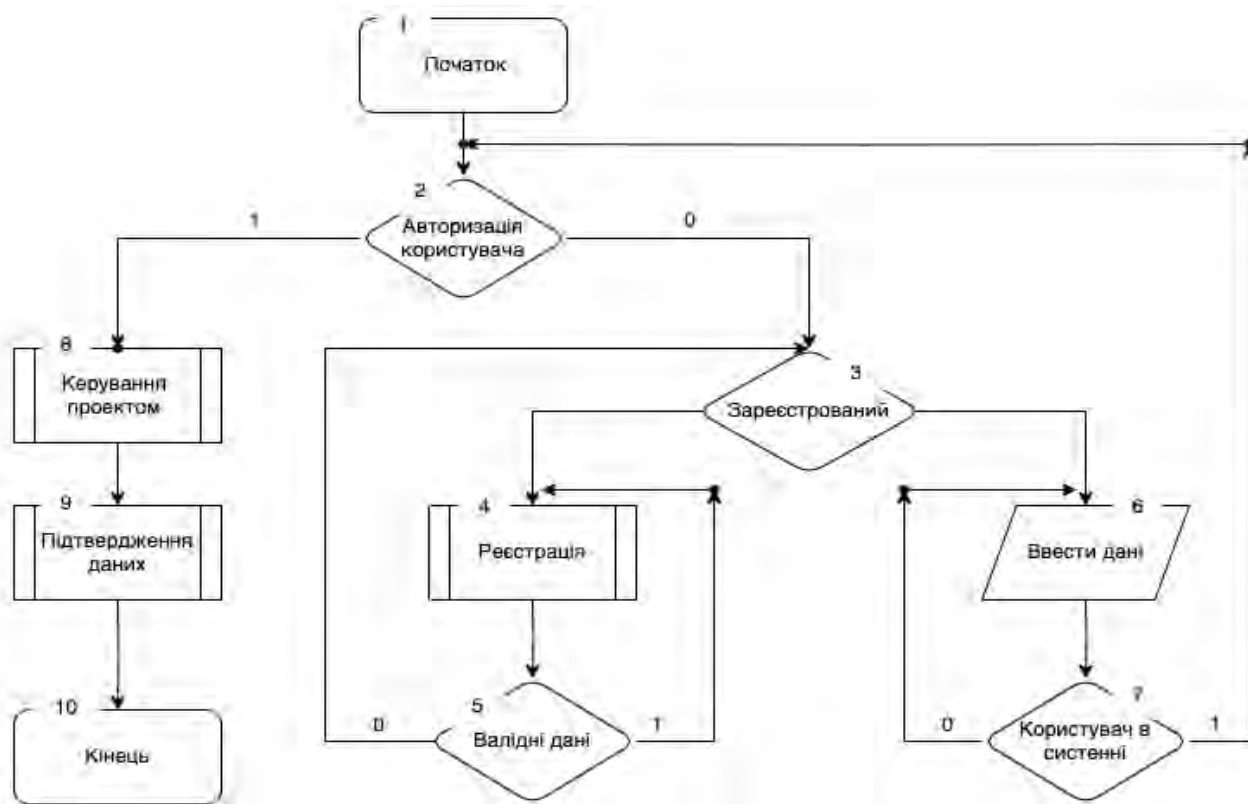


Рисунок 1 – Схема алгоритму використання веб-платформи авторизованим користувачем

Веб-платформу реалізовано на основі архітектури Single Page Application. Увесь код виконується безпосередньо на стороні клієнта, у браузері. Спілкування з сервером і БД реалізовано за допомогою веб-інструменту axios. Внутрішній стан платформи керується за допомогою технології Redux.

У розробці системи веб-системи для створення структури та зовнішнього вигляду веб-сайту використовується JSX (JSX – HTML-подібна мова розмітки, яку використовують для сучасних SPA) [2], для оформлення та стилізації елементів інтерфейсу використовується SCSS [3], а для програмування функціональності веб-платформи та забезпечення взаємодії з користувачем TypeScript [4]. Також були використані додаткові бібліотеки: React (для взаємодії з елементами на сторінці та JSX), Redux (для збереження та маніпулювання стану веб-платформи) та Material UI (уніфіковані компоненти для полегшення розробки користувацького інтерфейсу).

Висновки

Розробка веб-платформи для автоматизації процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій є важливим завданням у сучасному цифровому середовищі. Ця платформа надає зручний та ефективний інструмент для здійснення операцій з нерухомістю та інвестиціями, сприяючи швидкому і надійному обміну інформацією між учасниками ринку.

Функціонал платформи дозволяє забезпечити широкий спектр опцій, таких як пошук об'єктів нерухомості, управління транзакціями, моніторинг ринку та аналітика даних. Використання такої веб-платформи сприяє ефективному веденню бізнесу в сфері нерухомості та інвестицій, спрощує процеси прийняття рішень та забезпечує покращення результативності угод. Розробка і використання веб-платформи для автоматизації процесів купівлі-продажу нерухомості та вкладання інвестицій є важливим кроком у вдосконаленні та оптимізації цих сфер діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. David Greene (2019). Buy, Rehab, Rent, Refinance, Repeat: The BRRRR Rental Property Investment Strategy Made Simple. BiggerPockets Publishing.
2. Freeman, E., & Freeman, E. (2015). Head First HTML and CSS: A Learner's Guide to Creating Standards-Based Web Pages. O'Reilly Media, Inc.
3. Meyer, E. (2014). CSS: The Definitive Guide: Visual Presentation for the Web. O'Reilly Media, Inc.
4. The TypeScript Handbook [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/>.

Гриньків Богдан Васильович – студент групи 2ПІ-19Б, кафедра програмної інженерії, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: grynkiv0x001@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри програмної інженерії, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Гриньків Богдан В. – student of the group 2PI-19B, Department of Software Engineering, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: grynkiv0x001@gmail.com

Bogach Ilona V. – PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MAPLE ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В даній роботі приведено приклади розв'язування декількох типів диференціальних рівнянь за допомогою системи комп'ютерної математики Maple. Також розглянуто реалізацію графічної інтерпретації розв'язку диференціальних рівнянь.

Ключові слова: диференціальне рівняння, інформаційно-освітнє середовище, 2D графік, система комп'ютерної математики, Maple.

Abstract

This paper presents examples of solving several types of differential equations using the computer mathematics system's Maple. The implementation of graphical interpretation of the solution of differential equations is also considered.

Keywords: differential equation, information and educational environment, 2D graph, computer mathematics system, Maple.

Вступ

Професійна діяльність сучасного інженера пов'язана із виконанням розрахунків різної складності під час наукових досліджень. До того ж активне впровадження комп'ютерної техніки у сучасний процес виробництва також вимагає від майбутніх спеціалістів знання математичного апарату, який дозволив би їм із заданою точністю оптимізувати промисловий процес.

Системи комп'ютерної математики Maple розрахована на широке коло користувачів та надає можливість користувачу використовувати інтелектуальне середовище для математичних досліджень [1–15]. Вона здатна виконувати швидко й ефективно не тільки символічні, але і чисельні розрахунки, причому поєднувати це із чудовими засобами графічної візуалізації [1 – 12].

Метою роботи є адаптування використання СКМ Maple для розв'язання певних типів диференціальних рівнянь та візуалізації отриманих розв'язків.

Результати дослідження

1. Знайти рішення задачі Коші: $y^{(4)} + y'' = 2\cos(x)$, $y(0) = -2$, $y'(0) = 1$, $y''(0) = 0$, $y'''(0) = 0$.

Перший спосіб (Math Mode):

- `dsys:={y''''+y''=2*cos(x), y(0)=-2, y'(0)=1, y''(0)=0, y'''(0)=0};`
- `dsolve(dsys, y(x));`

$$y(x) = -2\cos(x) - \sin(x)x + x$$

Другий спосіб (Text Mode):

- `de:=diff(y(x),x$4)+diff(y(x),x$2)=2*cos(x);`

$$de:=\frac{d^4}{dx^4}y(x)+\frac{d^2}{dx^2}y(x)=2\cos(x)$$

- `cond:=y(0)=-2, D(y)(0)=1, (D@@2)(y)(0)=0, (D@@3)(y)(0)=0;`

$$\text{cond: } = y(0) = -2, D(y)(0) = 1, \\ D^{(2)}(y)(0) = 0, D^{(3)}(y)(0) = 0$$

➤ `dsolve({de,cond},y(x));`

$$y(x) = -2\cos(x) - \sin(x)x + x$$

2. Знайти рішення крайової задачі: $y''+y=2x-\pi$, $y(0)=0$, $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$. Побудувати графік

розв'язку.

➤ `restart;`

➤ `de:=diff(y(x), x$2) + y(x) = 2*x - Pi;`

$$\text{de: } = \frac{d^2}{dx^2} y(x) + y(x) = 2x - \pi$$

➤ `cond:=y(0)=0, y(Pi/2)=0;`

$$\text{cond: } = y(0) = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

➤ `dsolve({de,cond},y(x));`

$$y(x) = \cos(x)\pi + 2x - \pi.$$

Зауваження: для побудови графіка розв'язку попередньо слід відділити праву частину отриманого виразу.

➤ `y1:=rhs(%);`

➤ `plot(y1,x=-10..20,thickness=2);`

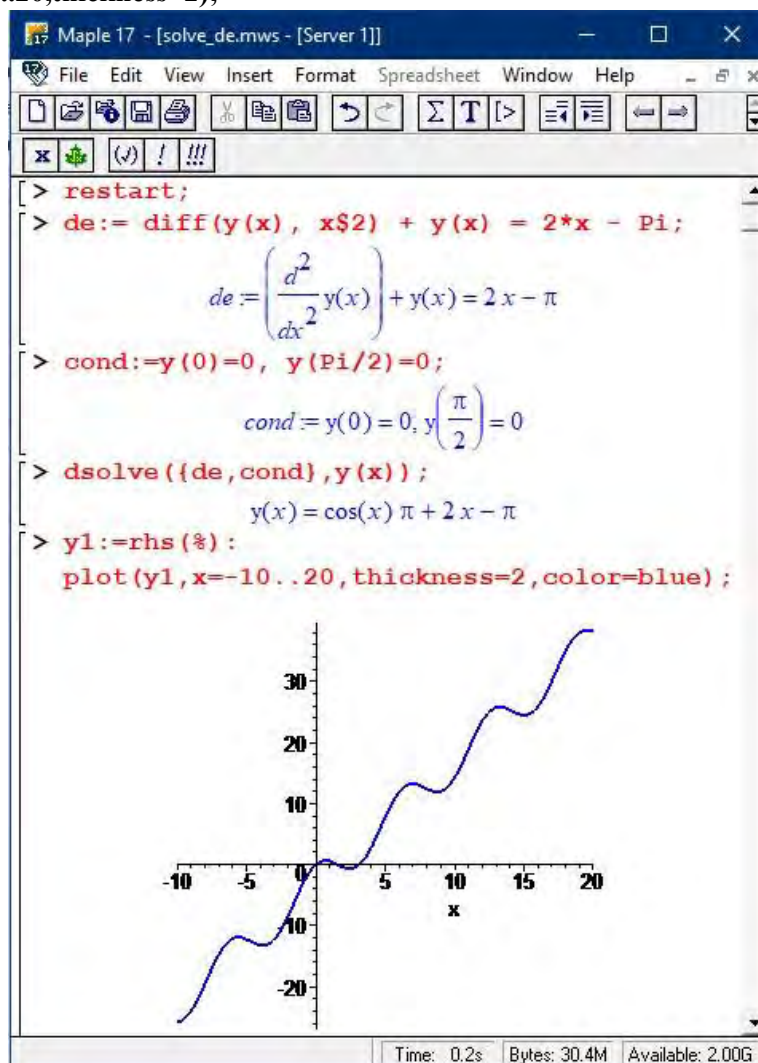


Рис. 1 – Візуалізація розв'язку диференціального рівняння в СКМ Maple

3. Знайти числовий та наближений розв'язок задачі Коші у вигляді степеневому ряду до 6-го порядку:

$$y'' - x \sin(y) = \sin(2x), y(0) = 0, y'(0) = 1.$$

Для початку знайдемо чисельне рішення задачі Коші і побудуємо її графік.

- **restart; eq := diff(y(x), x\$2) - x*sin(y(x)) = sin(2*x);**
- cond := y(0) = 0, D(y)(0) = 1;**
- **sol_num := dsolve({eq, cond}, y(x), numeric);**
- sol_num := proc(x_rkf45) ... end proc**

Зауваження: у вихідному рядку з'являється повідомлення про те, що при вирішенні використовувався метод rkf45. Щоб уникнути виведення ліній, які не несуть корисної інформації, проміжні команди рекомендується розділяти двокрапкою.

Якщо ви хочете отримати значення рішення з деяким фіксованим значенням змінної x (при цьому буде відображатися значення похідної рішення в цій точці), наприклад, якщо $x = 0,5$, то слід набрати:

- **sol_num(0,5);**

$$[x=0.5, y(x) = 0.544926322815993624, \frac{d}{dx} y(x) = 1.27250331302082364]$$

Побудуємо числовий розв'язок на інтервалі $(-10, 10)$:

- **with (plots);**
- **odeplot (sol_num, [x , y (x)] , -10..10 , numpoints = 200);**

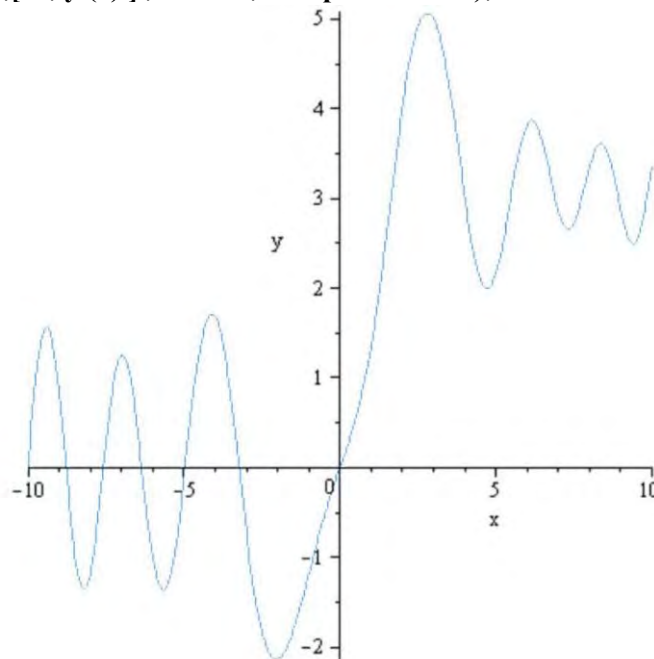


Рис. 2 – Візуалізація числового розв'язку диференціального рівняння в СКМ Maple

Тепер знайдемо приближене рішення задачі Коші у вигляді степеневому ряду та побудуємо графіки числового рішення та результуючого степеневому ряду в інтервалі їх найкращого збігу.

- **sol_series := dsolve({ eq , cond }, y (x) , series);**
- sol_series := $y(x) = x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{12}x^4 - \frac{1}{15}x^5 + O(x^6)$**
- **convert(% , polynomial); sol_series := rhs (%);**
- sol_series := $x + \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{12}x^4 - \frac{1}{15}x^5$**
- **p1 := odeplot (sol_num , [x , y (x)] , -2..3 , thickness = 2 , color = black);**
- p2 := plot (sol_series , x = -2..3 , thickness = 2 , linestyle = 3 , color = blue);**
- **display (p1 , p2);**

Найкраще наближення рішення степеневим рядом досягається приблизно на інтервал $-1 < x < 1$.

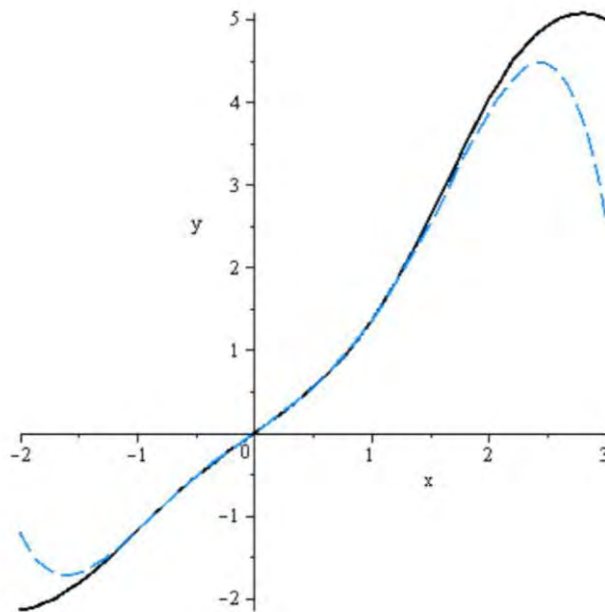


Рис. 3 – Візуалізація числового рішення та результуючого степеневого ряду в інтервалі їх найкращого збігу

Висновки

Частина математичного апарату та розроблені фрагменти коду в СКМ Maple, які представлено в даній роботі, надають можливість студентам в автоматизованому режимі отримувати розв'язки деяких типів диференціальних рівнянь у вигляді як аналітичних виразів, так і графічного представлення, що покращує якість отриманих знань під час розв'язування типових задач вищої математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михалевич В. М. Використання систем комп'ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 279 с. ISBN 978-966-641-670-7.
2. Михалевич В. М. Навчально-контролюючий Maple — комплекс з вищої математики / В. М. Михалевич // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2004. — № 1. — С. 74–78.
3. Михалевич В. М. Проектування навчальних задач з лінійного програмування з використанням систем комп'ютерної математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2013. - Т. 38 - № 6. - Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua>.
4. Добранюк Ю. В. Застосування СКМ Maple для побудови 3D графіків в задачах обчислення об'єму фігур / Ю. В. Добранюк, В. М. Михалевич, А. А. Коломієць, О. М. Козак // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2022. – Вип. 54(2). – С. 115 – 123.
5. Тютюнник О. І. Застосування системи MAPLE для знаходження дотичної до функції [Текст] / О. І. Тютюнник, М. С. Сичова, М. Ю. Дунський // Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 16-18 березня 2022 р. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2022/paper/view/15009/12678>
6. Добранюк Ю. В. Застосування системи комп'ютерної математики Maple для побудови 2D областей в задачах обчислення площі фігур / Ю. В. Добранюк, А. В. Василич, В. В. Грибик // Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 16-18 березня 2022 р. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2022/paper/view/15848/13315>.
7. Добранюк Ю. В. Застосування системи комп'ютерної математики Maple для обчислення площі фігури, яка обмежена колом та розташована поза кардіоїдою [Електронний ресурс] / Ю. В. Добра-

нюк, Б. В. Маліцький, Я. О. Глеба // Матеріали III Міжнародної науково-методичної Інтернет-конференції «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності», Вінниця, 20-22 червня 2022 р. – 6 с. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmouc/pmouc22/paper/viewFile/16248/13686>.

8. Добранюк Ю. В. Побудова траєкторії деформування вільної поверхні під час торцевого стиснення за допомогою системи комп'ютерної математики Maple [Електронний ресурс] / Ю. В. Добранюк, А. В. Василич // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2022)», Вінниця, 16-17 червня 2022 р. – 5 с. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/16247/13731>.

9. Михалевич В. М. Навчальний MAPLE-тренажер з обчислення функції Ейлера [Текст] / В. М. Михалевич, Д. Б. Рогачевський, Д. Ю. Желницький, Б. А. Балух // Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 16-18 березня 2022 р. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2022/paper/view/15034/12681>.

10. Михалевич В. М. Фрагменти електронних освітніх ресурсів з функції двох змінних в середовищі СКМ Maple / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, Я. В. Крупський // Збірник наукових праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції «Математика у технічному університеті XXI сторіччя», 15 – 16 травня, 2017 р., Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – С. 20-22.

11. Михалевич В. М. Розробка електронних освітніх ресурсів в середовищі СКМ Maple [Текст] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський, Ю. В. Добранюк // Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2017 р. / М-во освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. - Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2017.- С. 69-72.

12. Михалевич В. М. Побудова конформних відображень та дослідження їх властивостей за допомогою СКМ MAPLE [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк, А. А. Кашканова // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2017. - Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2017/paper/view/2192>.

13. Добранюк Ю. В. Побудова узагальненої математичної моделі деформованого стану циліндричного зразка під час торцевого стиснення на основі математичного аналізу / Ю. В. Добранюк, І. А. Кохан // Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності» (Вінниця, 15-16 травня 2019 р.) [Електронне наукове видання]: збірник матеріалів. – Вінниця, 2019. – С. 45 – 50.

14. Добранюк Ю. В. Порівняльний аналіз накопиченої деформації та інтенсивності логарифмічних деформацій бічної поверхні циліндричних зразків під час торцевого стиснення із використанням СКМ Maple / Ю. В. Добранюк, А. Р. Козуб // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2020/paper/view/9464>.

15. Dobranyuk Yuriy Comparative analysis of the stress-strain state of the free surface of cylindrical samples during rolling using SCM Maple / Yuriy Dobranyuk, Andriy Kozub // III International Scientific and Practical Internet Conference "Mathematics and Informatics in Higher Education: Challenges of Modernity", dedicated to the memory of Professors O. A. Pankov and V. S. Trokhymenko (Vinnytsia, May 20-21, 2021): book of abstracts. [Electronic network scientific publication], Vinnytsia, 2021, P. 67 – 74.

Добранюк Юрій Володимирович — кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dobranyuk@vntu.edu.ua.

Ратинська Валерія Леонідівна — студентка групи БМ-226, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ratunskalera@gmail.com.

Підгорна Ольга Сергіївна — студентка групи БМ-226, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: podgornaya988@gmail.com.

Ковбасюк Дарія Олександрівна — студентка групи БМ-226, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kovbasukdasa3@gmail.com.

Науковий керівник: **Добранюк Юрій Володимирович** — кандидат технічних наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dobransyuk Yuriy V. — Ph.D., Associate Professor of Department of Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dobransyuk@vntu.edu.ua.

Ratynska Valeriya L. — student of group BM-22b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : ratunskalera@gmail.com.

Pidgorna Olga S. — student of group BM-22b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : podgornaya988@gmail.com.

Kovbasiuk Daria O. — student of group BM-22b, Faculty of Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : kovbasukdasa3@gmail.com.

Supervisor: **Dobransyuk Yuriy V.** — Ph.D., Associate Professor of Department of Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

О.М. Рейда
В. В. Войтко
В. В. Проданець

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ З ПЕРСОНАЛІЗАЦІЄЮ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто особливості розробки веб-застосунку з персоналізацією статистичних даних. Розроблений програмний додаток призначений для аналізу футбольних матчів.

Ключові слова: *аналіз, статистичні дані, персоналізація, веб-застосунок.*

Abstract

The peculiarities of the web application development with the personalization of statistical data are considered. The software application is designed for the analysis of football matches.

Keywords: *analysis, statistical data, personalization, web application.*

Вступ

Сучасний аналіз футбольних матчів активно використовує нові технології для оптимізації своїх процесів. Інноваційні рішення особливо важливі для ведення статистики, аналітичних розрахунків і прогнозів, що є актуальним у процесі аналізу матчів, де виникає потреба обробки великої кількості статистичних даних для створення прогнозів. Тому розробка веб-застосунку для аналізу і дослідження футбольних матчів є цікавим та потрібним рішенням. Додаток надає нові можливості для відображення й аналізу даних, дозволяє полегшити процес відслідковування статистики обраного матчу, дозволяє користувачу персоналізувати інформацію для своїх потреб за допомогою відповідних параметрів та створювати власні параметри, за якими буде відображатися статистика матчу.

Метою роботи є структуризація статистичних даних для зручного їх аналізу та можливості персоналізації статистики за запитом користувача у середовищі веб-застосунку.

Об'єктом дослідження є процес розробки веб-застосунку для аналізу футбольних матчів.

Предметом дослідження є методи і програмні засоби розробки веб-додатку з персоналізацією статистичних даних.

Головною задачею роботи є розробка веб-застосунку для перегляду статистики футбольних матчів з можливістю персоналізації даних, що відображаються, зокрема, й за власними параметрами.

Реалізація веб-застосунку з персоналізацією статистичних даних

Персоналізація статистичних даних дозволить користувачам переглядати контент за параметричним запитом. Це, в свою чергу, дозволить відкинути непотрібну статистику та сконцентруватися на головній інформації, обраній за вказаними параметрами.

Існуючі сайти-аналоги, які надають футбольну статистику, не дозволяють персоналізувати її за вхідними параметрами. Крім того, вони надають статистику поверхнево або з перевантаженням сторінки статистичними даними, що ускладнює перегляд і подальшу аналітику.

Розроблений веб-застосунок орієнтований на спрощення та пришвидшення процесу аналітичного дослідження футбольного матчу шляхом зменшення навантаження на користувача за рахунок вибору потрібної статистики, що дозволить персоналізувати дані під заявлені потреби.

Застосунок надає користувачеві базовий функціонал:

- 1) перегляд списку футбольних матчів;
- 2) перегляд детальної інформації про обраний матч;
- 3) можливість персоналізації інформації, що відображається, та можливість додавання власних параметрів.

Алгоритм персоналізації статистичних даних та додавання нового параметру наведено на рисунку 1.

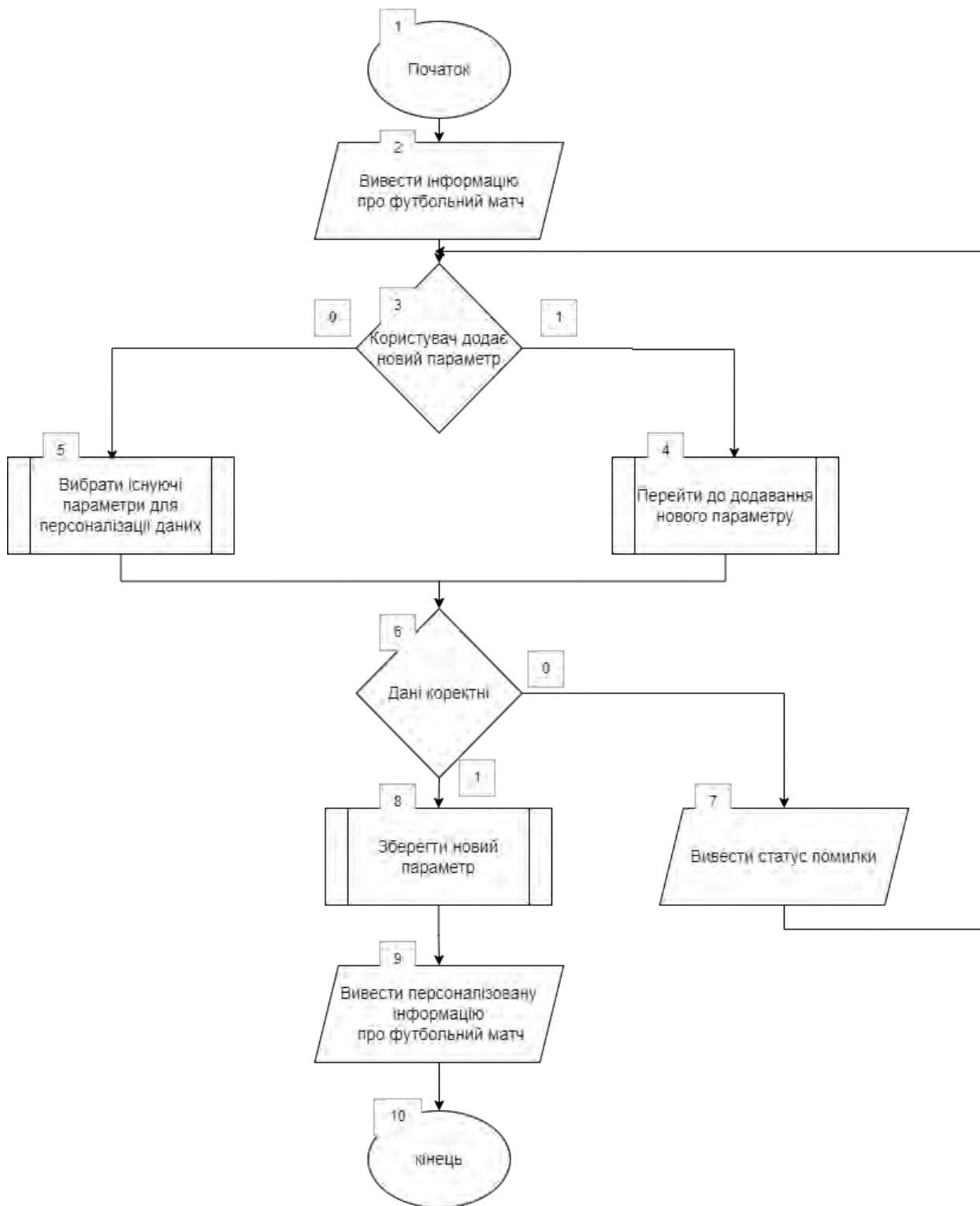


Рисунок 1 – Алгоритм додавання параметру та персоналізація статистичного контенту веб-застосунку для аналізу інформації про футбольний матч

Веб-застосунок було реалізовано як мультибраузерний сайт з використанням мови програмування JavaScript.

Для віддаленого зберігання даних обрано PostgreSQL.

Висновок

Було створено веб-застосунок для аналізу футбольних матчів. Розроблений ресурс слугує для перегляду статистики футбольних матчів з можливістю персоналізації контенту за вказаними параметрами та з можливістю додавання власних параметрів, що дозволить фільтрування статистичних даних за вимогою користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. React: Up & Running: Building Web Applications. (2nd ed.) / Stoyan Stefanov. - 2020. - P. 195-208.
2. React Cookbook: Recipes for Mastering the React Framework. (1st ed.) / David Griffiths. - 2019. - P. 98-108.
3. PostgreSQL: Up and Running: A Practical Guide to the Advanced Open Source Database. / Regina O. Obe. - 2017. - P. 51-69.

Рейда Олександр Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alexreyda@gmail.com.

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua

Проданець Віктор Вячеславович – студент групи 4ПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vitia.gol03@gmail.com.

Oleksandr Reyda – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alexreyda@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua.

Prodanets Viktor – student of 4PI-19b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vitia.gol03@gmail.com.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПОШУКУ МУЗИКИ ЗА РИТМОМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

Запропоновано алгоритм обчислення BPM, розроблено технологію пошуку музики за ритмом та проведено її програмну реалізацію.

Ключові слова: BPM, музика, ритм.

Abstract:

An algorithm for calculating BPM was proposed, a technology for finding music by rhythm was developed, and its software implementation was carried out.

Keywords: BPM, music, rhythm.

Вступ

Знайомою є ситуація, коли запам'ятовується випадково почута мелодія, але ні автора, ні назви музичної композиції дізнатися немає можливості. Використання таких додатків, як «Shazam», не є доречним, оскільки відтворити мелодію неможливо, а на голос програми не реагують. Задача пошуку мелодії за ритмом стала основою для розробки андроїд-додатку «Smusic».

Нині музика міцно переплетена з нашим буденним життям [1]. Її слухають на вулиці, вдома, в транспорті, на роботі, використовують фоном у відео й аудіозаписах. Деякі соціальні групи навіть змагаються, хто знає більше пісень, у кого музичний смак кращий. При цьому часто виникає питання щодо знаходження десь почутої мелодії чи слів пісні, що припала до душі.

З огляду на це питання розробка андроїд-додатку з можливістю пошуку музики за її ритмом є актуальною задачею. Мобільний застосунок, що дозволить шукати музичний твір за ритмом, буде користуватися попитом серед користувачів різних вікових категорій.

Результати дослідження

BPM (beat per minute) – дослівно, удари за хвилину. Значення BPM визначає темп композицій, їх швидкість. Зазвичай, для кожного стилю музики існує свій діапазон, у межах якого значення ударів за хвилину коливається. Для хіп-хопу це значення близьке до 95, для трип-хопу – до 70-110, для техно – 130-150 ударів за хвилину. В загальному, діапазон коливається від 40 до 240 ударів за хвилину [2]. За допомогою цього значення можна визначати не тільки жанр, до якого відноситься композиція, а й досить точно визначити саму композицію, яку шукають.

У програмній реалізації технологія обчислення BPM здійснюється за допомогою натискання головної кнопки для створення ритму. Оскільки для обчислення потрібно мати інтервал часу між першим та останнім натисканням, перш за все здійснюється перевірка, чи було натискання користувача першим. У випадку істини – у пам'ять записується час цього натискання, а лічильник натискань збільшується на одиницю. У випадку хибності – у пам'ять записується час натискання, яке на цей момент є останнім. Далі обраховується різниця для пошуку інтервалу часу між першим та останнім натисканнями. Лічильник збільшується на одиницю.

Далі проводиться обрахунок BPM за формулою:

$$\frac{N*60}{t}$$

де N – кількість “ударів”,

t – час, за який були здійснені ці “удари” [2].

Розроблений алгоритм пошуку музики за ритмом зображено у вигляді блок-схеми на рисунку 1.

Для коректної роботи програми потрібно задавати чотири удари, чи більше.

У ході дослідження технології пошуку музики за ритмом було виявлено, що коректне визначення BPM є неможливим за меншої, ніж чотири, кількості ударів. За більшої кількості ударів (більше чотирьох) покращення якості пошуку вже майже не відбувається.

Під час дослідження з'ясувалося, що не всі користувачі здатні правильно задати ритм, тому було додано можливість вводити його самостійно за допомогою клавіатури.

Також у мобільному застосунку важливою є функція синхронізації серцебиття користувача з ритмом музики. За допомогою датчика ритму серця, який сьогодні вбудований ледь не у кожний фітнес-трекер та в багато інших пристроїв, програма в реальному часі отримує інформацію про серцебиття користувача і програє музику, яка є найбільш відповідною до його стану. Відбувається обчислення зміни в серцевому ритмі та пошук оптимального темпу музики, що відповідає стану користувача [2]. Наприклад, якщо серцебиття пришвидшується, додаток обирає музику з більшим темпом, що дозволяє стимулювати фізичну активність і підтримувати енергію [3].

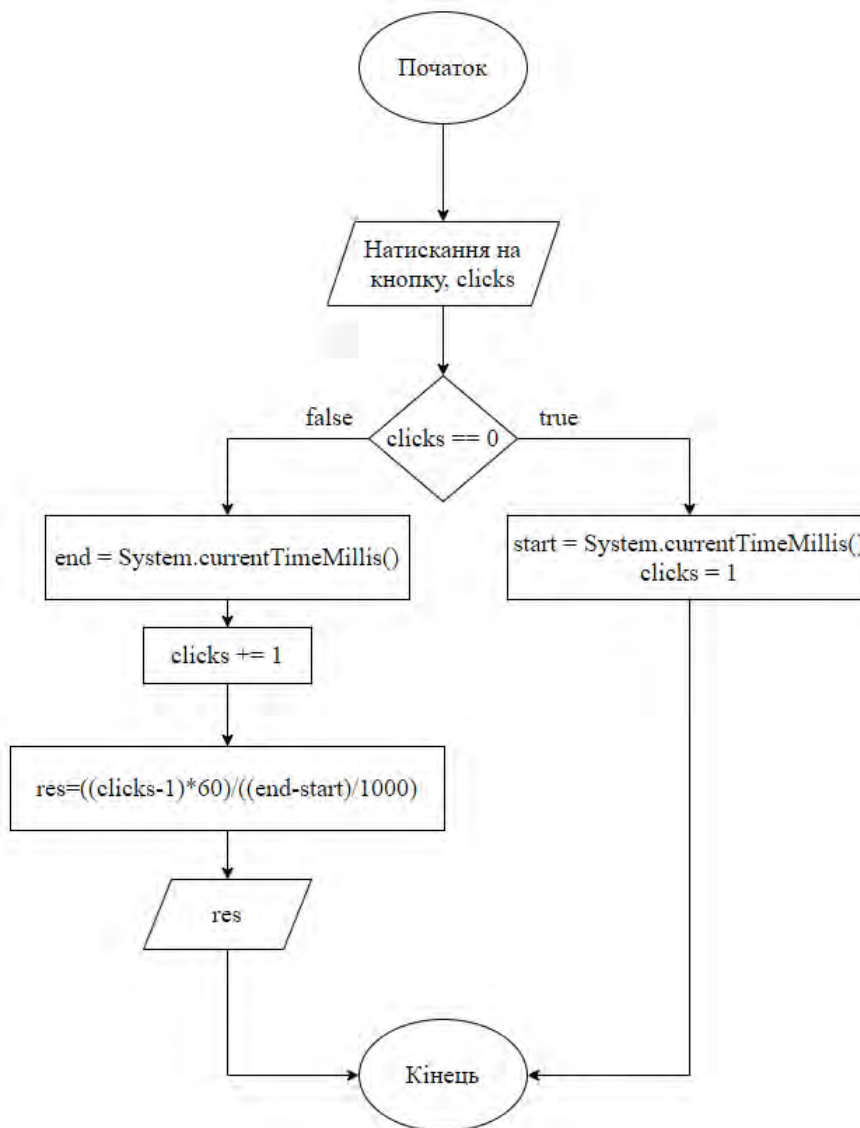


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритму обчислення BPM

Функція підбору музики з урахуванням темпу серцебиття може бути налаштована користувачем відповідно до його вподобань, побажань та мети музичного супроводу. Наприклад, можна обрати більш енергійну музику для занять спортом, щоб підтримувати темп та мотивацію. Для розслаблення і медитації можна обрати помірний темп музики, щоб сповільнити серцебиття і створити спокійну атмосферу.

Висновок

У ході розробки було розглянуто технологію пошуку музичної композиції за ритмом. Розроблений андроїд-додаток створений для того, щоб вирішувати задачу реалізації музичного супроводу шляхом пошуку музики за ритмом з обчисленням BPM.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Daniel J. Levitin *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. Plume, 2006. 322 p.
2. Thaut M. H. *Handbook of Neurologic Music Therapy*. Oxford: Oxford University Press, 2014. 560 p.
3. Music in the exercise domain: a review and synthesis (Part I) [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3339578/> (Дата звернення: 10.06.2023)

Войтко Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: dekanfki@i.ua;

Грінін Андрій Вікторович – студент групи 2ПІ-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, email: andergrinin@gmail.com;

Євсович Алевтина Вікторівна – студентка групи 2ПІ-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, email: evsovicalevtina2001@gmail.com.

Viktoriia Voitko – Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dekanfki@i.ua;

Andriy Grinin – student of group 2PI-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, email: andergrinin@gmail.com;

Alevtyna Yevsovych – student of group 2PI-21b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, email: evsovicalevtina2001@gmail.com.

РОЗРОБКА ВЕБСАЙТУ ДЛЯ ЗБОРУ КОРОТКИХ ПОСТІВ ВІД КОРИСТУВАЧІВ, ЩО МІСТЯТЬ ІНФОРМАЦІЮ ПРО РОЗВ'ЯЗАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАДАЧ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано основні цілі та перспективи розробки вебсайту для швидкого і зручного обміну досвідом та знаннями, де користувачі можуть поділитися своїми успішними стратегіями та методами вирішення задач.

Ключові слова: вебсайт, обмін інформацією, платформа обміну досвідом, TypeScript, Next.js, Firebase.

Abstract

The article analyzes the main goals and prospects of developing a website for fast and convenient exchange of experiences and knowledge, where users can share their successful strategies and problem solving methods.

Keywords: website, information exchange, knowledge sharing platform, TypeScript, Next.js, Firebase.

Вступ

У сучасному світі, коли швидкість і доступність інформації відіграють важливу роль, вебсайти стають невід'ємною частиною обміну знаннями та досвідом. Для забезпечення швидкого доступу до цінних розв'язків задач, які постають у нашому повсякденному житті, пропонується розробка вебсайту, призначеного для збору коротких постів від користувачів. Ці пости міститимуть інформацію про ефективні методи та стратегії розв'язання спеціалізованих задач. Розробка і використання такої платформи обміну досвідом дозволить створити спільноту, де люди з різних сфер діяльності зможуть ділитися своїм успішним досвідом та взаємно навчатися один в одного.

Розробка вебсайту для збору коротких постів від користувачів

Розробка вебсайту для збору коротких постів від користувачів, які містять інформацію про розв'язання спеціалізованих задач, має великий потенціал для сприяння обміну цінними знаннями та забезпечення швидкого доступу до успішних стратегій і методів вирішення проблем. Проаналізувавши основні цілі та перспективи розробки такого вебсайту, можна виокремити переваги і можливості його використання.

Однією з ключових переваг такого вебсайту є зручний спосіб обміну досвідом і знаннями. Користувачі з різних сфер діяльності матимуть можливість поділитися своїми успішними стратегіями та методами вирішення задач. Це створить платформу для взаємного навчання та взаємної підтримки, де люди з різними досвідом та перспективами зможуть спілкуватися і знаходити ефективні розв'язки для своїх власних проблем.

Крім того, вебсайт з короткими постами буде сприяти ефективності і швидкості обміну інформацією. Користувачі матимуть змогу швидко публікувати свої пости, в яких зосереджена лише суттєва інформація про способи розв'язання задач. Це дозволить іншим користувачам легко переглядати та знаходити потрібні дані без зайвої часової затримки.

Створення такої платформи для обміну досвідом також сприятиме зростанню спільноти, об'єднуючи людей зі схожими інтересами і цілями. Взаємодія і спілкування між користувачами створить стимул для подальшого вдосконалення методів розв'язання задач. Така спільнота може стати

цінним джерелом нових ідей, що сприятиме подальшому розвитку інновацій та вирішенню складних проблем.

Ідея роботи полягає у розробці екосистеми у вигляді спеціалізованого вебресурсу, завдяки якому користувачі матимуть можливість створювати, редагувати, поширювати короткі дописи. Дані про вже переглянуті пости зберігаються та синхронізуються, щоб запобігти виникненню повторів. Практична цінність продукту полягає у мінімальній кількості прямої взаємодії із системою. Потрібно лише раз відвідати сайт, зареєструватися, далі завдання сервісу – генерувати пости, які найбільш підходять для запиту певного користувача, оновлюючи всі дані в режимі реального часу. Такий функціонал, у першу чергу, націлений на допомогу користувачам у вирішенні їхніх задач.

Застосунок складається з базового функціоналу:

1. Авторизація для доступу до розширеного функціоналу.
2. Перегляд підібраних постів.
3. Створення і редагування постів.
4. Редагування профілю і налаштування захисту.

Алгоритм роботи додатку наведено на рисунку 1.

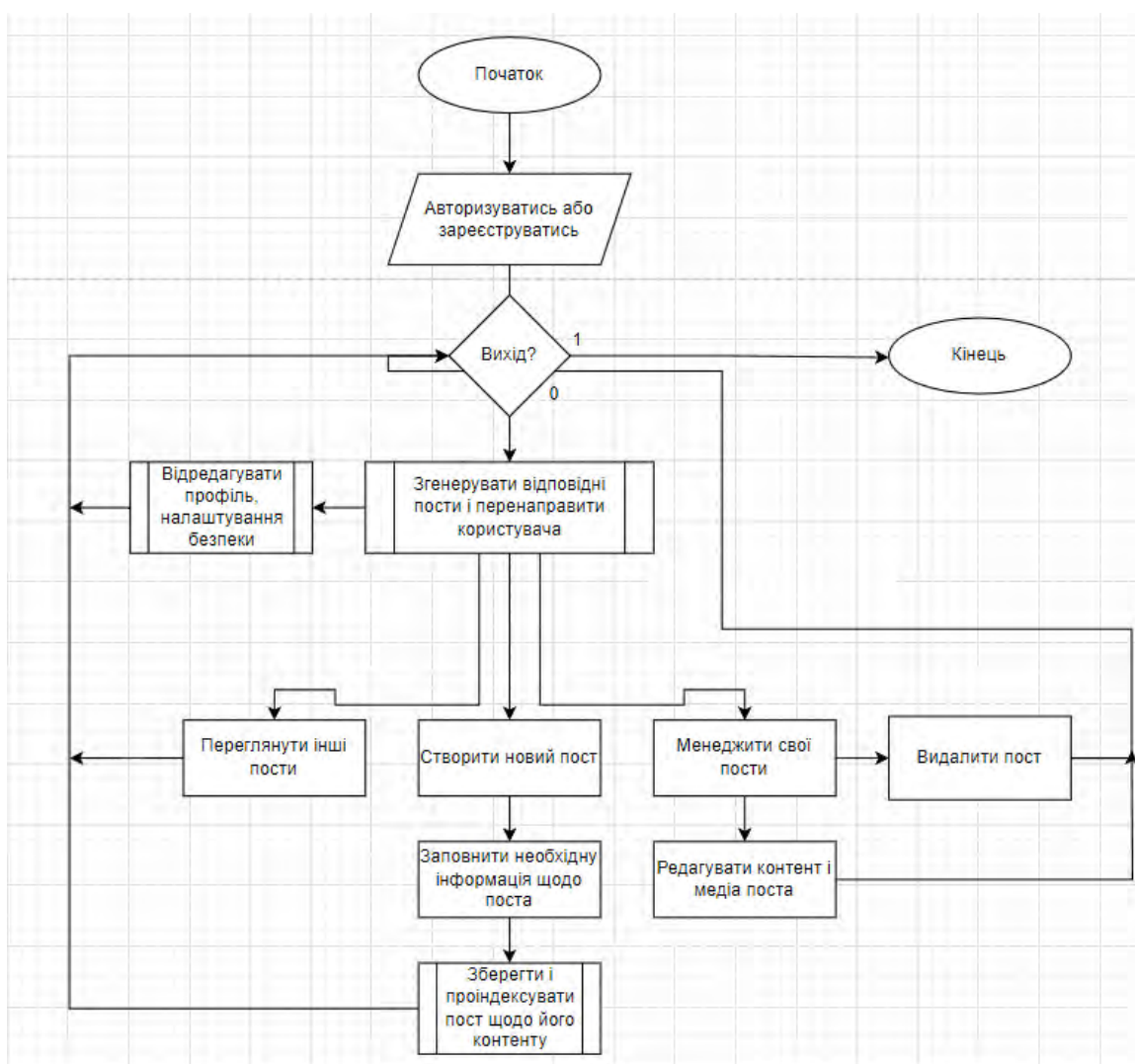


Рисунок 1 – Алгоритм роботи вебдодатку

Для розробки вебсайту використано мову програмування TypeScript [1] та фреймворк Next.js [2] в якості фронтенду, а також Firebase [3] як бекенд для платформи браузерів. Використання TypeScript

дозволяє розробляти вебдодатки з покращеною надійністю та підтримкою типізації. Він забезпечує більший контроль над кодом і допомагає запобігати появі можливих помилок.

Фреймворк Next.js є потужним інструментом для створення сучасних вебдодатків. Він пропонує швидку реактивну розробку, забезпечує підтримку серверного рендерингу та статичної генерації, що сприяє високій продуктивності та швидкості завантаження сторінок.

Firebase, у свою чергу, є хмарним сервісом, що надає готові інструменти для реалізації бекенд-функціоналу вебдодатків. Використання Firebase дозволяє швидко розгорнути та масштабувати серверну частину вебсайту, забезпечуючи збереження даних та виконання інших важливих функцій.

Такий підбір технологій ідеально підходить для розробки вебсайту з метою поєднання надійності, продуктивності та швидкості розробки. Цей набір інструментів дозволяє створити вебсайт, який забезпечує зручний та швидкий обмін інформацією щодо розв'язання спеціалізованих завдань користувачів.

Висновки

Розробка вебсайту для збору коротких постів від користувачів, що містять інформацію про розв'язання конкретних задач, сприяє створенню потужної платформи для обміну досвідом та знаннями. Цей вебсайт надасть можливість користувачам швидко та зручно ділитися своїми успіхами, стратегіями і методами розв'язання спеціалізованих задач. Створений сервіс сприятиме побудові активної спільноти, де люди з різних галузей зможуть навчатися один в одного та знаходити ефективні розв'язки своїх задач.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is TypeScript? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.typescriptlang.org/>
2. The React Framework for the Web [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://nextjs.org/>
3. What is Google Firebase? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Google-Firebase/>

Войтко Вікторія Володимирівна — кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: voitko@vntu.edu.ua.

Коровай Володимир Григорович — студент групи ЗПІ-216, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: voha.kopovai@gmail.com.

Павленко Максим Ігорович — студент групи ЗПІ-216, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: pavlienko1112@gmail.com.

Victoriia Voitko — Ph.D., Associate Professor of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: voitko@vntu.edu.ua.

Volodymyr Korovai — student of group ЗПІ-21b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: voha.kopovai@gmail.com.

Maxym Pavlenko — student of group ЗПІ-21b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pavlienko1112@gmail.com.

Розробка кросплатформенних мобільних додатків

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано сучасні методи розробки кросплатформенних мобільних додатків

Ключові слова: мобільний додаток, flutter, react native, кросплатформенність.

Abstract

Modern methods of cross-platform mobile application development are analyzed

Keywords: mobile application, flutter, react native, cross-platform.

Вступ

Мобільні додатки в сучасному світі мають особливе місце, оскільки вони стали невід'ємною частиною повсякденного життя. Вони розширюють можливості мобільних пристроїв та дозволяють виконувати різноманітні завдання та отримувати інформацію швидко та зручно.

Розробка мобільних додатків з кожним роком збільшує свою частку на ринку розробки програмного забезпечення. Згідно галузевого огляду, проведеним компанією Statista загальна кількість перших завантажень мобільних додатків у всьому світі становила 95.1 мільярда у 2017 році, і зросла до 142,6 мільярдів у 2023 році і тримається стабільно протягом останніх років. Ці цифри зростають з кожним роком, а разом з ними зростає і ринок мобільних додатків. У 2021 році вперше було завантажено понад 100 мільярдів додатків, і очікується, що до 2025 року їх кількість досягне 200 мільярдів. На рисунку 1 наведено графік поквартального завантаження мобільних додатків з 2015 по 2023 роки. Цікавим, до речі, є скачок завантажень у першому та другому кварталах 2020 року, коли розпочалась епідемія Covid-19.

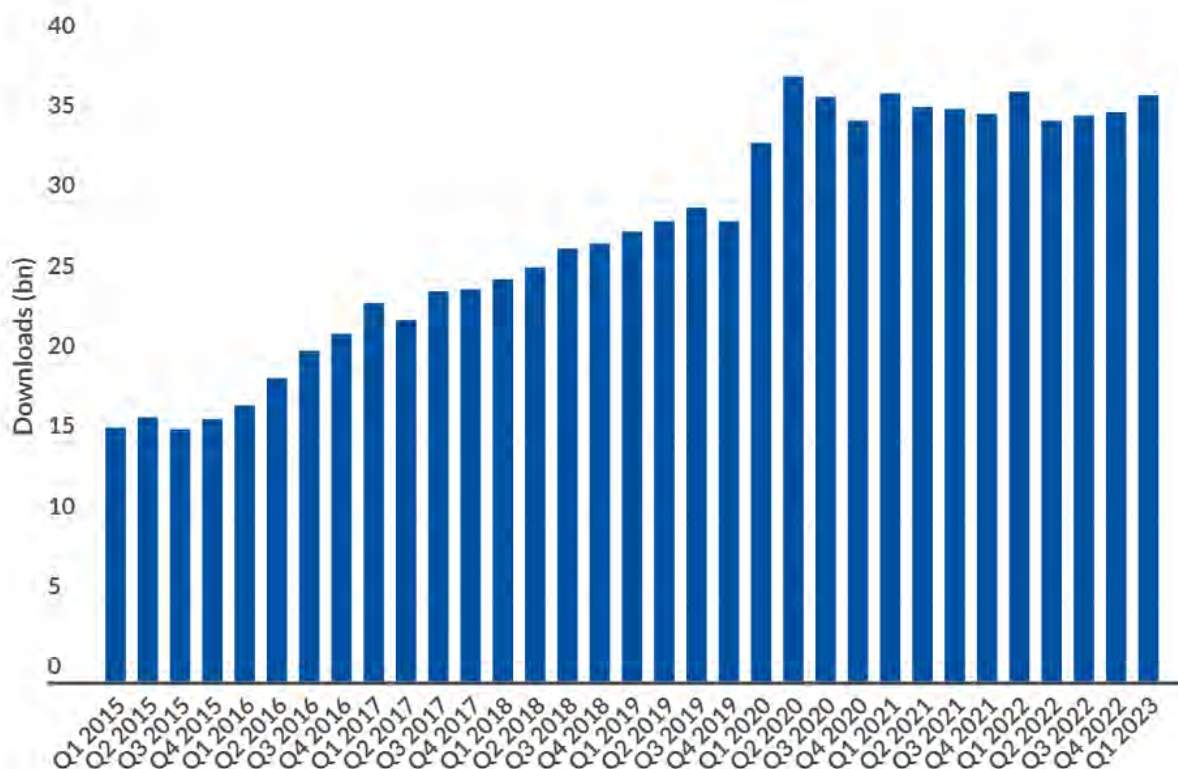


Рисунок 1 – статистика поквартального завантаження мобільних додатків

Така велика кількість користувачів не може бути знехтувана бізнесом. Тому компанії та сервіси все частіше створюють і мобільні версії своїх продуктів, щоб отримати більше і не втратити своїх активних користувачів.

На сьогоднішній день основними актуальними операційними системами, або платформами, для мобільних пристроїв є два види: Android та iOS. Обидві платформи активно користуються популярністю серед споживачів. Згідно статистики активна частка iOS відповідає близько 22% від ринку і у Android 77%. Не зважаючи на те, що частка Android користувачів більша, частина iOS є досить значною, тому при розробці мобільних додатків для продукту зазвичай створюють дві версії мобільного додатку для кожної з платформ. Створення двох додатків значно впливає на бюджет розробки, а також час на її тестування та впровадження.

Для вирішення даної проблеми було запропоновано метод кросплатформної розробки мобільних додатків, що передбачає створення та використання однієї кодової бази для декількох платформ. Методи кросплатформної розробки значно пришвидшили та здешевили розробку мобільних додатків для бізнесу при цьому не втрачаючи значної якості розробки.

Ось декілька популярних кросплатформених фреймворків і інструментів для розробки мобільних додатків:

React Native [2] – є одним з найпопулярніших кросплатформених фреймворків для розробки мобільних додатків. Він базується на JavaScript і використовує компонентний підхід, що дозволяє швидко створювати додатки для iOS і Android з одним кодом.

Flutter [3] – це інший потужний кросплатформений фреймворк, розроблений компанією Google. Він використовує мову програмування Dart і має вбудовану бібліотеку графічного інтерфейсу. Flutter дозволяє розробникам створювати високоякісні інтерфейси користувача, які працюють на різних платформах.

Xamarin [4] – це фреймворк для кросплатформної розробки, що базується на мові програмування C#. Він дозволяє розробникам створювати додатки для iOS, Android і Windows, використовуючи спільний код.

Ionic [5] – це веб-фреймворк для розробки кросплатформених мобільних додатків з використанням HTML, CSS і JavaScript. Він використовує стандартні веб-технології для створення додатків, які можуть працювати на різних платформах.

Згідно статистики, проведеної компанією Fireart [6], доля React Native та Flutter серед кросплатформених мобільних додатків є найсуттєвішою на ринку, тому далі будуть проаналізовані обидва підходи. Доля Flutter складає 39%, а доля React Native трохи більша, і складає 42%, це близько 2 млн розробників. Проте кожного року кількість розробників Flutter збільшується, і за прогнозами через рік може обігнати React Native. Зважаючи на те, що React Native був випущений у 2015 році і завоював велику долю ринку першим, а Flutter з'явився тільки у 2018, то темпи розвитку Flutter є досить перспективними.

Головною відмінністю двох підходів є використання різних мов програмування, а саме React Native використовує мову Java Script, а Flutter – мову Dart. Використання Java Script у React Native має досить велику перевагу, оскільки кількість розробників на Java Script є значною, і перехід на React Native, наприклад, з Web розробки не займає великої кількості часу, а отже не має дефіциту розробників для даного підходу. У випадку з Dart, він потребує деякого часу адаптації, проте дана мова програмування є досить схожа на інші відомі мови програмування, такі як C#, Java, Java Script, тому її вивчення також не потребує великої кількості часу.

Обидва підходи використовують реактивне програмування, це парадигма програмування, що ставить акцент на реагуванні на зміни даних і подій у реальному часі. У реактивному програмуванні використовують потоки даних (streams) і реактивні оператори для визначення залежностей і взаємодії між елементами системи. Перевагою даної парадигми є легка обробка асинхронних подій і змін даних, зменшення складності управління станом системи, висока гнучкість та модульність, підвищена реакція та швидкість системи.

Проте, що стосується швидкодії системи, то використання Dart у Flutter є суттєвою перевагою над Java Script у React Native. Dart дозволяє компілювати код швидше, крім цього Flutter відображає анімацію у швидкості 60 кадрів в секунду. Як правило, всі програми на Flutter за замовчуванням мають високу продуктивність. В основному це досягається за допомогою особливості Dart коду, який компілюється у нативну мову програмування для кожної платформи. Так, наприклад, для Android код

написаний на Dart буде скомпільовано у Kotlin, а для iOS у Swift. Таким чином швидкість роботи додатку буде майже на рівні якби додаток було написано нативним методом.

Важливою також для мов програмування є підтримка спільноти. З цим у обох підходів немає жодних проблем. Обидва підходи мають низку готових відкритих бібліотек, а також велику спільноту у GitHub та на інших платформах, що дозволяє пришвидшувати розробку та пошук вирішення проблем. Метою Flutter Community є надання інформації та ресурсів для всього, що стосується Flutter. Незалежно від рівня навичок, кожен розробник може знайти інформацію на каналі YouTube, який містить тижневі робочі години та хакатони Flutter.

Однією з переваг Flutter над React Native є підтримка шести платформ для розробки. Flutter не обмежений лише розробкою для Android та iOS, він також підтримує WEB розробку, а також Windows, MacOS та Linux. Це дає перспективу використання однієї кодової бази для всіх перелічених платформ, що неодмінно є досить потужним фактором для вибору Flutter як підходу до розробки.

Головною перевагою Flutter над React Native є можливість взаємодії з нативним кодом, написаним на мові Swift, Kotlin у випадку iOS та Android. Це означає, що Flutter має змогу використовувати нативні бібліотеки, методи та функції без необхідності створення аналогів на мові Dart. Так, наприклад, можна підключити бібліотеку ffmpeg для здійснення операцій з відеоматеріалами.

Висновки

Як ми бачимо зараз, Flutter і React Native мають багато спільного. Перш за все, обидва вони є фреймворками з відкритим кодом, якими може користуватися кожен. Обидва вони розроблені провідними компаніями: Google створив Flutter, а React Native — Facebook. React Native деякий час був гарячою темою, особливо у світі мобільної розробки. Не дивно – він штурмом захопив світ технологій, пропонуючи спосіб розробки мобільних додатків як для iOS, так і для Android одночасно. Він був успішно прийнятий сотнями компаній у всьому світі, включаючи Uber, Microsoft і Facebook, і використовується багатьма іншими. Однак перш ніж обрати React Native, дуже важливо зрозуміти, як це працює, і визначити, чи краще це підходить для вашого проекту. Flutter легше використовувати, оскільки він більш стійкий до оновлень системи. Це означає, що коли iOS або Android оновлять ОС, програма залишиться незмінною. Навпаки, React Native залежить від нативних елементів, тому після випуску оновлення можуть з'явитися деякі проблеми в програмі запуску. Наразі Flutter підтримує Android 4.1+ або iOS 8+, тоді як React Native підтримує Android 4.1+ та iOS 10+. Найбільша різниця між React Native і Flutter полягає в тому, що у Flutter є плагіни, розроблені командою Google, як-от геолокація та відображення. Загалом, Flutter і React Native — чудовий вибір, щоб заощадити час і гроші на розробці мобільних додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Statista [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.businessofapps.com/data/app-statistics>.
2. Flutter [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://flutter.dev>.
3. React Native [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://reactnative.dev>.
4. Xamarin [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://visualstudio.microsoft.com/xamarin>.
5. Ionic [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://ionicframework.com>.
6. Fireart, React native vs Flutter [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://fireart.studio/blog/flutter-vs-react-native-what-app-developers-should-know-about-cross-platform-mobile-development/>

Прус Богдан Вікторович — аспірант кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, bohdan.prus.vntu@gmail.com

Prus Bohdan Viktorovych — PhD student of Soft Ware Design Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bohdan.prus.vntu@gmail.com

РЕДИЗАЙН ЦИФРОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЙОГО ВАЖЛИВІСТЬ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У даній роботі аргументовано необхідність редизайну для вже існуючих цифрових продуктів, а також наведена методологія та архітектура проектування редизайну.

Ключові слова: редизайн, дослідження, дизайн, продукт.

Abstract

This research explains the need for redesign for existing digital products and presents a methodology and architecture for redesign.

Keywords: redesign, research, design, product.

За даними досліджень “Taylor & Francis Online” [1] користувачеві вистачить 0.05 секунд щоб сформулювати думку про цільову сторінку. Від цього залежить наступні дії клієнта відносно веб-ресурсу. Редизайн [2] продукту (complex product redesign) передбачає комплексні та інженерні вдосконалення. Він стосується бізнес-логіки, функціональності продукту, архітектурного дизайну та інших основних елементів об’єкту. У роботі наведено дослідження процесу редизайну.

Редизайн є необхідним для розробки сайту і його функціонування сайт може функціонувати без цього. Важливими є питання оцінки ефективності нової архітектури продукту. Клієнт визначає доцільність редизайну залежно від первинних критеріїв які можуть свідчити про його потребу. При цьому необхідно враховувати нові ринки продукту, контрміри конкурентів, що оновлюють дизайн продуктів, сучасність і комфортність дизайну.

Оскільки тенденції змінюються в дуже короткі періоди, то потрібно постійно проводити оперативний аналіз на основі проведення попередніх UX досліджень. Ефективний дизайн може бути одним з факторів вибору потенційним клієнтом розробленого продукту, а не аналогу конкурента. Також можна виділити те, що в сучасному світі бренд є необхідністю в успішному бізнесі, тому розвиток цього бренду є важливим фактором. Дизайн відіграє важливу роль у створенні позитивного іміджу бренду, допоможе вирізнятися від рішень конкурентів, виражати унікальність і спонукати користувачів до сприйняття продукту як високоякісного та сучасного.

Архітектура проведення редизайну це комплексний набір послідовних дій, які, зазвичай, не можуть існувати один без одного. Першими, хто долучається до цього процесу, є бізнес аналітики. Їх головною метою є визначення цінностей бізнесу, цільової аудиторії, бізнес цілей та аналогів на ринку.

Наступним етапом є дослідження вже існуючих рішень. На цьому кроці залучаються веб-аналітики. Їх задача протестувати вже наявні дизайн-рішення розробленого продукту. Це допоможе виявити

слабкі місця продукту. Веб-аналітики у своїй роботі, зазвичай, використовують такі інструменти як Google Analytics[3] і Hotjar[4]. Ці ресурси допомагають отримати інформацію про місцез перебування користувачів, їх взаємодію з продуктом, трафік і продажі. Наступну інформацію яку слід обробити, є дані отримані з теплокарт, зокрема, відстеження даних про рухи миші, кліки та скроли.

Створення користувацьких персонажів є черговим етапом розробки дизайну. Зазвичай, реалізується створення протоперсон, тобто персонажів яких не існує. Вони формуються, опираючись на тип цільової аудиторії. Як правило, достатньо 3 типів персон: основна, другорядна та не клієнт. Створення протоперсон з клієнтом є прийнятним рішенням, що значно полегшує роботу та допомагає зрозуміти бачення замовника.

Наступним етапом є розробка CJM(custom journey map). Мапа шляху дозволяє визначити взаємодії користувача з майбутнім продуктом на кожному етапі. Головними елементами в цій мапі є: кроки, потреби користувача, можливий негатив на кожному кроці та можливі ідеї/рішення. Цей етап пов'язаний з попередніми кроками, оскільки створюється мапа шляху з орієнтацією на персонажа. Це допоможе виявити проблемні місця для створення ефективних рішень.

Наступним етапом є створення основного документу, який отримав назву аудиту репорту. Це потрібно для формування гіпотез і подальшої розробки вдосконалень при чітко визначених та прописаних задачах.

Мапа досвіду (experience map), є результатом попередніх кроків у процесі проектування. Вона надає опис цілей, запитань та задач, які користувачі мають на різних етапах взаємодії з продуктом чи сервісом. Це дозволяє краще визначити пріоритети для компанії та встановити ключові показники ефективності для подальшого моніторингу.

Розглянемо етап user flow. Головна його мета полягає у візуалізації структурної ієрархії веб-сайту, відображенні зв'язків між сторінками та механізмів навігації, а також у побудові послідовності дій користувачів в кожному розділі. Такі описи та специфікації є надзвичайно цінними, оскільки вони надають загальне уявлення про процес і дозволяють усвідомити можливі альтернативні сценарії дій, включаючи різні тригери та можливі помилки, які можуть виникнути. Ці процеси приводять до розробки скетчів і вайрфреймів, які дозволяють протестувати функціональність і зручність системи, а також візуально представити дизайн з його основними компонентами. Це сприяє представленню рішень та узгодженню ідей щодо зовнішнього вигляду майбутнього продукту. Після завершення цього етапу проводять тестування на основі створених вайрфреймів, щоб отримати попередні результати користувацького досвіду.

Основною задачею UI дизайну є створення продукту, який визначає прийняті розробником ідеї.

Одним з перших кроків створення “видимої” частини дизайну є проектування макету настрою. Є доцільним створення кількох прикладів макетів, які враховують уподобання клієнтів. Це дозволить представникам бізнесу оцінити різні варіанти інтерфейсу користувача та обрати той, який найбільше їм сподобався. Після узгодження приймається остаточне рішення, яке буде оптимальним. Після досягнення згоди між командою розробників створюється інтерактивний прототип, який

містить стратегію тактильних дій. Це дозволяє тестувальникам і самому клієнтові ознайомитись з проектом рішення, зробити додаткові зауваження та обговорити нові пропозиції.

Успіх дизайну продукту та його популярності на ринку напряму залежить від оперативності та якості розробки. Прийнятним методом буде реалізація розробки одразу після створення та узгодження каркасів, опцій стилю. Таким чином, дизайн та розробка синхронізується та оптимізується таймлайн створення продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Research: customer's first impression of the app Taylor & Francis Online . [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/> – Назва з екрану.
2. Redesign as an integral part of a product's life. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://medium.com/user-experience-design-1/how-to-redesign-step-by-step-guide-869379604734> – Назва з екрану.
3. Google Analytics. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://analytics.google.com/analytics/web/provision/#/provision> – Назва з екрану.
4. HotJar. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.hotjar.com/> – Назва з екрану.

Альпашкін Максим Ігорович – студент групи 5ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kirstendragen@gmail.com.

Мазур Вадим Вячеславович – студент групи 5ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vadummazyr0@gmail.com.

Науковий керівник: Романюк Олександр Никифорович – завідувач кафедри програмного забезпечення, професор, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Alpashkin Maksym - student of group 5PI-216, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: kirstendragen@gmail.com.

Mazur Vadym - student of group 5PI-216, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: vadummazyr0@gmail.com.

Supervisor: Romaniuk Olexandr - Head of the Department of Software, Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rom8591@gmail.com.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВІДПОЧИНКУ ОЧЕЙ ТА ЗАПОБІГАННЮ ВТРАТИ ЗОРУ З ВИКОРИСТАННЯМ SWIFT ТА UIKIT

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджуються можливості розробки програмного забезпечення для відпочинку очей та запобігання втрати зору з використанням Swift та UIKit. Розглянуті основні вимоги до таких систем, а також здійснено аналіз існуючих рішень на ринку та розроблене програмне забезпечення для виконання вправ. Для розробки системи були обрані технології Swift та UIKit, що дозволяють якісно реалізувати додаток на системі IOS

Ключові слова: Здоров'я, Swift, UIKit, вправи, очі, IOS.

Abstract

The article explores the possibilities of software development for eye rest and vision loss prevention using Swift and UIKit. The main requirements for such systems were considered, as well as an analysis of existing solutions on the market and developed software for performing exercises. Swift and UIKit technologies were chosen for the development of the system, which allow high-quality implementation of the application on the IOS system

Keywords: Health, Swift, UIKit, exercise, eyes, IOS.

Вступ

В останні роки, зі зростанням популярності мобільних пристроїв, та залежності від них, виникла потреба в розробці програмних модулів, що забезпечують відпочинок очей та запобігають втраті зору. З розвитком цифрових технологій та збільшенням часу, проведеного людиною за екраном, дедалі більше людей стикаються з проблемами зору[1]. За статистикою більшість людей які помічають за собою проблему поганого зору і намагаються знайти рішення в додатках з вправами для зняття не затримуються на постійній практиці з використанням вправ для покращення або ж підтримки зору.

Одним із рішень для вирішення цієї проблеми є розробка програмного додатку для відпочинку очей та запобігання втраті зору. Такий додаток може спростити пошук потрібних вправ, а також збільшити якість та кількість виконаних вправ для покращення здоров'я. Вона може допомогти людині створити для себе щоденний план, якого можна буде легко дотримуватись завдяки гнучким налаштуванням додатку в плані сповіщень, а також індивідуальному підходу до проблеми кінцевого споживача.

У роботі розглянуті можливості розробки програмного забезпечення для відпочинку очей з використання Swift та UIKit і виконана розробка програмного забезпечення. Swift - це сучасна, потужна та безпечна мова програмування, яка використовується для розробки програмного забезпечення для платформи iOS[2], macOS, watchOS та tvOS, а UIKit - фреймворк розробки користувацького інтерфейсу (UI) для вказаних платформ. Разом вони надають великий набір інструментів, які дозволяють розробникам створювати інтерактивні та привабливі користувацькі інтерфейси для своїх додатків. Застосування Swift та UIKit в програмному забезпеченні для відпочинку очей та запобігання втрати зору значно полегшить розробку системи та забезпечити зручний інтерфейс для користувачів[3].

Результати дослідження

У процесі роботи було розроблено мобільний додаток для відпочинку очей та запобігання втрати зору з використанням Swift та UIKit. Додаток дозволяє користувачу легко знайти потрібні вправи для його потреби, а також налаштувати сповіщення в той проміжок часу, який йому потрібен.

Основні функціональні можливості системи:

- вибір потрібного комплексу вправ для зарядки очей;
- гнучка можливість налаштування сповіщень;
- можливість отримувати нагадування про запланований відпочинок або зарядку.

Інтерфейс розробленого програмного забезпечення наведено на рисунку 1.

Додатково була пророблена кольорова гама інтерфейсу для покращеного сприйняття кінцевим споживачем та зведенню негативного впливу через занадто яскраві кольори, або ж навпаки, занадто

темні, коли користувачу важко розглядати потрібну йому інформацію.

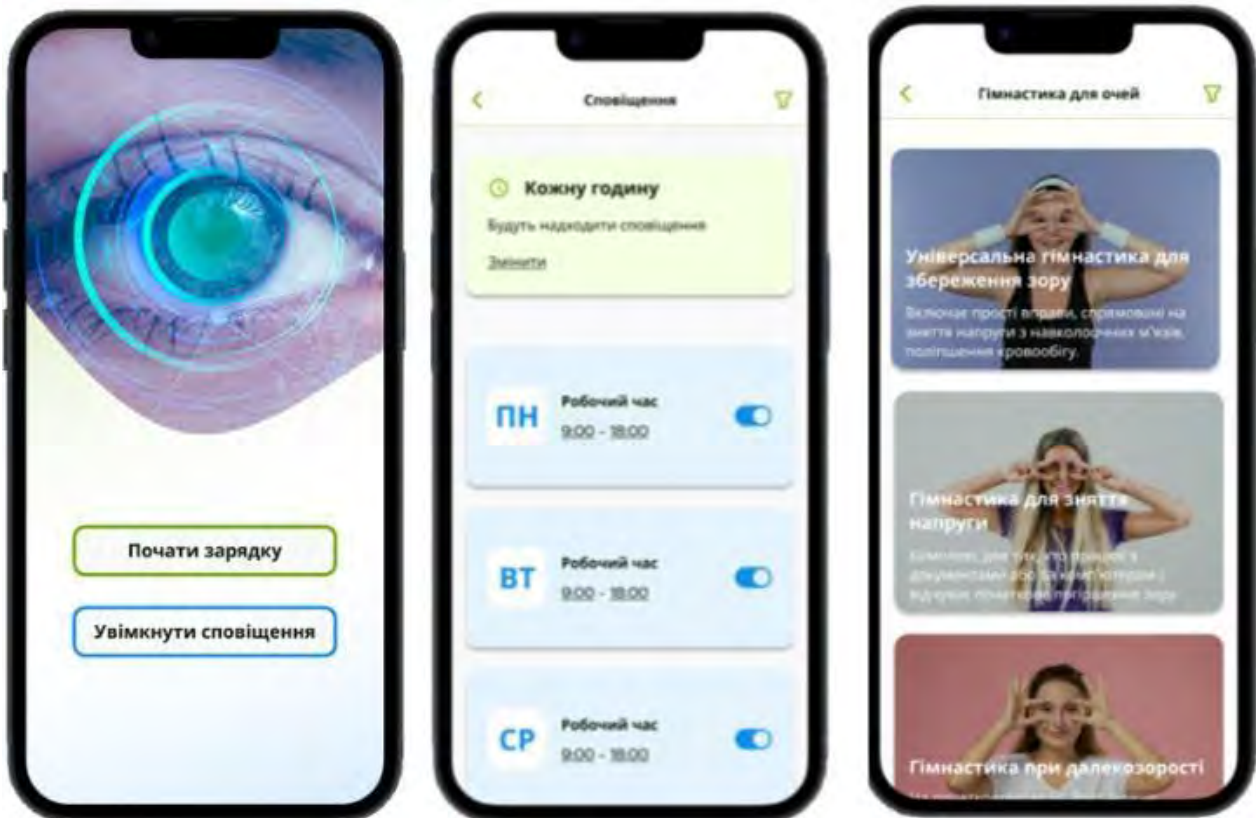


Рисунок 1 – Інтерфейс системи

Розроблений додаток дозволяє покращити здоров'я користувача та запобігти втраті зору внаслідок впливу на нього чинників, що можуть приводити до негативних наслідків.

Висновки

У роботі було досліджено можливості розробки мобільного додатку для покращення стану здоров'я користувача з використанням Swift та UIKit і розроблено мобільний застосунок для відпочинку очей та запобіганню втраті зору. Було проведено аналіз вимог до системи та здійснено аналіз існуючих рішень на ринку. Для розробки системи було обрано технології Swift та UIKit, що дозволило ефективно розробити інтерактивний користувацький інтерфейс. Система є гнучкою, оскільки надає можливість користувачу самому визначати що саме йому потрібно, а також налаштовувати додаток саме так як йому потрібно.

Результатом роботи є розробка мобільного додатку, що дозволяє налаштовувати сповіщення в різний час та дні, а також переглядати потрібні комплекси вправ. Система дозволяє підтримувати стабільний стан здоров'я очей та запобігати розвитку професійних хвороб, які пов'язані з шкідливими звичками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. "What to know about common eye problems" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/eye-problems>
2. "What is the IOS system". Apple [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.apple.com/ios/>
3. "Interfaces for IOS users what you need to know" [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/designing-for-ios>

Шаманський Олег Олегович – студент групи 2PI-19B, кафедра програмного забезпечення, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: sh4m3nnn@gmail.com

Богач Ілона Віталіївна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: ilona.bogach@gmail.com

Shamanskyi Oleh Olehovych – student of group 2PI-19B, Department of Software, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sh4m3nnn@gmail.com

Bogach Iлона Vitaliivna – PhD, Associate Professor, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilona.bogach@gmail.com 691

РОЗРОБКА МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ МАГАЗИНОМ АНТИКВАРІАТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Публікація презентує розробку методів та засобів системи управління магазином антикваріату, включаючи аналоги, переваги та технічні характеристики системи. Досліджуються різні аналогові рішення, доступні на ринку, порівнюються їх функціональні можливості та переваги. Система управління магазином антикваріату включає такі ключові функції, як інвентаризація товарів, ведення бази даних про антикварні предмети, керування продажами та замовленнями, взаємодія з клієнтами та фінансовий облік. Підкреслюються технічні характеристики системи, такі як масштабованість, надійність, безпека даних, інтеграція з іншими системами та простота використання. Ця розробка може бути корисною для власників магазинів антикваріату, які прагнуть вдосконалити управління своїм бізнесом та покращити якість обслуговування клієнтів.

Ключові слова: система управління, антикваріат, мікро сервісна архітектура

Abstract

The publication presents the development of methods and means of the antique store management system, including analogues, advantages and technical characteristics of the system. Different analog solutions available on the market are investigated, their functionality and advantages are compared. An antique store management system includes key functions such as product inventory, antique database management, sales and order management, customer interaction, and financial accounting. System technical characteristics such as scalability, reliability, data security, integration with other systems, and ease in usage. This development can be useful for antique storeowners who want to improve their business management and improve customer service.

Keywords: control system, antiques, micro service architecture

Вступ

Сучасний бізнес у сфері торгівлі стикається з ростом конкуренції та постійно зростаючими вимогами клієнтів. Для успішної роботи магазинів антикваріату важливо не лише мати широкий асортимент цінних предметів, але й забезпечити ефективне управління товарообігом та високу якість обслуговування клієнтів.

Ринок антикваріату може бути досить конкурентним, оскільки існує багато магазинів, які пропонують подібні товари. Дослідження ринку та оптимізація роботи магазину можуть допомогти виявити конкурентні переваги, вдосконалити пропозицію товарів та послуг, залучити більше клієнтів та підвищити ефективність бізнесу.

Метою цього проекту є дослідження і оптимізація роботи магазину антикваріату для покращити ефективність своїх операцій, забезпечити кращу обробку замовлень та надати клієнтам зручні та ефективні послуги.

Розробка системи для управління антикваріатом полягає в розробці і впровадженні новаторських рішень, які забезпечать конкурентну перевагу. Ця система може включати в себе автоматизовані процеси автентифікації та класифікації антикварних предметів, ефективну базу даних для відстеження їх походження та історії власності, інструменти для оцінки цінності та потенційного попиту на предмети, а також механізми для забезпечення безпеки та довіри.

Результатом дослідження може бути створення інноваційної системи, яка дозволить залучити більше клієнтів, полегшить процеси управління антикваріатом та забезпечить високу якість обслуговування. Це дозволить вам виступити перед конкурентами, зайняти сильну позицію на ринку і привернути більше клієнтів до вашого бізнесу антикваріату.

Основна частина

Існує кілька аналогів програмного забезпечення, які можуть бути використані як магазин антикваріату. Ось декілька популярних аналогів:

- OLX є однією з найбільших і популярних онлайн-платформ у світі для розміщення оголошень про продаж різноманітних товарів, включаючи антикваріат. OLX працює в багатьох країнах, включаючи Україну, і забезпечує можливість встановлення контакту між продавцями та покупцями безпосередньо;
- Violity є онлайн-платформою, спеціалізованою на продажу антикваріату, предметів колекціонування та різноманітних товарів вторинного ринку в Україні. Ця платформа дозволяє користувачам розміщувати оголошення про продаж антикварних товарів, встановлювати ціни та взаємодіяти з потенційними покупцями;
- eBay є одним з найбільших і найпопулярніших онлайн-майданчиків для купівлі та продажу антикваріату. Він має велику кількість лотів з різних категорій, включаючи антикварні предмети, мистецтво, колекціонерські речі тощо;
- Catawiki є онлайн-аукціонною платформою, де можна знайти антикварні та колекційні предмети. Покупці можуть придбати товари на аукціоні, який організовується для різних категорій, включаючи антикваріат, мистецтво, монети, листівки та інше;
- Багато простих online-сайтів які використовуються для продажу різних товарів антикваріату. Кожен сайт спеціалізується на продажу одного окремого товару.

Ці аналоги надають широкий вибір антикварних товарів та можливості для покупців знаходити унікальні предмети. Вибір платформи залежить від вашого регіону, типу антикваріату, який вас цікавить, та особистих вподобань. Але всі ці системи є онлайн магазинами які використовуються для продажу різноманітних товарів або окремого напрямку антикваріату, чи є онлайн аукціонами. Провівши дослідження аналогів можна зробити висновок що не можна виділити якусь окрему платформу яку можна використовувати як систему для управління магазином антикваріату.

Система для управління магазином антикваріату націлена на повне управління магазином, який спеціалізується на антикваріаті. Але система є гнучкою і може бути адаптована на будь яку сферу. Перевагами цієї системи над вищевказаними аналогами можна виділити наступні:

- Систему можна використовувати як онлайн магазин так і як програмне забезпечення для магазину;
- Гнучкість. Систему можна адаптувати і використовувати в будь якій сфері торгівлі;
- Вдосконалена каталогізація та організація товарів: Система управління дозволяє створити цифрову базу даних антикварних товарів, включаючи їхні фотографії, описи, ціни та інші важливі деталі. Це допомагає зручно каталогізувати товари і швидко знаходити потрібні предмети, спрощує процес пошуку для клієнтів і персоналу магазину;
- Моніторинг запасів: Система дозволяє вести точний облік антикварних товарів на складі магазину. Вона допомагає контролювати кількість товарів, виявляти недостачі або перебільшення запасів і сприяє управлінню запасами для ефективного замовлення та поповнення асортименту;
- Оптимізація процесу продажу: Система управління може автоматизувати процес продажу антикварних товарів, включаючи ведення обліку замовлень, виставлення рахунків, обробку платежів та відстеження доставки. Це спрощує роботу персоналу і зменшує можливість помилок;
- Вдосконалений клієнтський сервіс: Система може забезпечувати зручність для клієнтів, надаючи їм можливість швидко знайти та переглянути доступні антикварні товари онлайн, робити покупки в Інтернеті або резервувати товари для подальшої покупки. Крім того, система може включати інструменти для збору відгуків клієнтів та вирішення їхніх питань, що сприяє поліпшенню якості обслуговування;
- Аналітика та звітність: Система може забезпечувати аналітичні інструменти та звіти про продажі, запаси, популярність певних товарів та інші ключові показники. Це допомагає зробити обґрунтовані рішення щодо управління магазином, маркетингу та стратегії розвитку;
- Можливість інтегруватись з різними зовнішніми системами доставки, оплати тощо;

- Можливість реалізації різних клієнтів які можуть використовувати системи і управляти магазином (Mobile додатки, Web додатки, Desktop додатки).
На діаграмі розгортання можна побачити основні компоненти системи (рисунок 1).

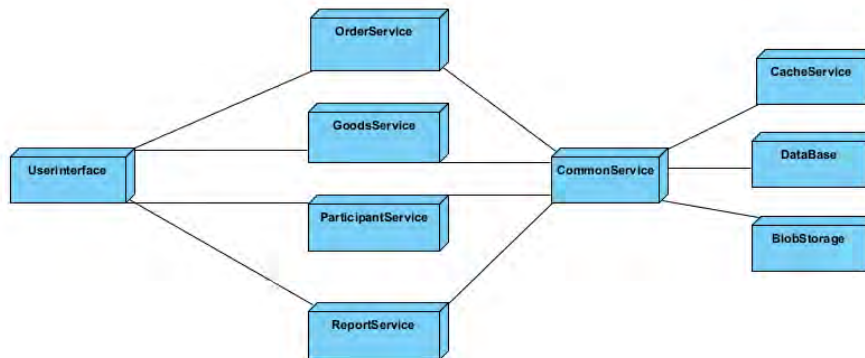


Рисунок 1 – Діаграма розгортання

Система буде складатись з таких модулів, це на сам перед Common модулі які використовуються у всіх інших модулях і в системі в цілому. Це модулі які відповідають за роботу з різними ресурсами, такими як: управління кешом, управління базою даних, управління репозиторієм медіа ресурсів, управління відправкою повідомлень. Також слід виділити модулі компонентів самого додатку, такі як модулі що відповідають і містять всі дані стосовно продуктів, клієнтів, заказів, репортів. Ну і відповідно окремо модулі що відповідає за інтерфейс користувача. В залежності від типу клієнту можна підлаштовувати відповідний модуль.

Система має низку технічних характеристик та впроваджених технологій які роблять систему гнучкою і конкурентною:

- Система будується на основі мікросервісної архітектури, де різні функціональні частини реалізовані як окремі незалежні сервіси. Кожен сервіс відповідає за конкретну функціональність, таку як каталог товарів, обробка замовлень, управління клієнтами тощо;
- Система побудована з використанням .NET 6 та основних патернів ООП;
- GraphQL використовується як механізм для виконання запитів до сервісів та отримання даних. Він дозволяє клієнтам точно вказувати необхідні дані, зменшуючи надлишковість та підвищуючи продуктивність;
- Isolated Azure Functions використані для виконання окремих завдань та функцій в системі, таких як обробка подій, розсилка сповіщень, запуск автоматичних процесів тощо;
- Azure Service Bus використовується для надійної та масштабованої комунікації між сервісами, обміну повідомленнями та керування чергами;
- Azure Blob Storage використовується для зберігання великих обсягів даних, таких як фотографії антикварних товарів або інші медіафайли;
- MongoDB використовується як база даних для зберігання та керування інформацією про антикварні товари, замовлення, клієнтів тощо. MongoDB є гнучкою та масштабованою NoSQL базою даних;
- Azure App Configuration використовується для керування конфігурацією API, такою як параметри підключення до бази даних, сервісів, безпеки тощо. Це дозволяє легко налаштувати та керувати системою;
- Azure Key Vault використовується для безпечного зберігання та керування ключами, сертифікатами та секретами, такими як паролі, токени доступу тощо;
- Active Directory використовується для керування аутентифікацією та авторизацією користувачів системи, а також для керування ролями та доступом;
- Безпека та аутентифікація:

- JWT (JSON Web Tokens) для забезпечення аутентифікації та авторизації користувачів;
- OAuth для інтеграції зовнішніх служб аутентифікації;
- HTTPS та SSL/TLS для шифрування комунікації між клієнтом та сервером.
- Інтеграція з платіжними системами:
 - Платіжні шлюзи: Stripe, PayPal, Braintree, Authorize.Net, і т.д;
 - Інтеграція з платіжними API для обробки онлайн-платежів та розрахунків.
- Для хостингу, масштабування та управління інфраструктурою використовується Microsoft Azure;
- Інструменти для збору, аналізу та візуалізації даних, такі як Microsoft Power BI, Elasticsearch, Kibana, Grafana;
- Інструменти для моніторингу продуктивності, логування помилок, трасування даних, такі як Azure Application Insights, Grafana, Splunk, Kibana;
- Фреймворки для автоматизованого тестування, такі як Specflow, Selenium, NUnit, Jmeter;
- CI/CD з використанням Azure DevOps.

Висновки

Дослідження підтверджує, розробка системи для управління антикваріатом з використанням сучасних технологій може значно покращити управління цінними предметами, забезпечити їхню автентичність та цілісність, а також залучити більше клієнтів та забезпечити конкурентну перевагу на ринку антикваріату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ritesh Modi, Azure for Architects: Implementing cloud design, DevOps, IoT, and serverless solutions on your public cloud
2. Timothy L. Warner, Microsoft Azure For Dummies 1st Edition
3. Explore the UML sequence diagram – IBM Developer: [https:// developer.ibm.com/articles/the-sequence-diagram/](https://developer.ibm.com/articles/the-sequence-diagram/) (дата звернення: 11.05.2022).
4. Miro Samek. A crash course in UML state machines. California, 2015, 257 p.
5. Visual Studio: IDE and Code Editor for Software Developers and Teams: <https://visualstudio.microsoft.com/> (дата звернення: 28.04.2022).
6. C# 10 in a Nutshell: The Definitive Reference. 1st Ed. Joseph Albahari, 2014, 608 с.
7. M. Brown. MVVM Unleashed – Pearson Education (US), 2014. 53 с.
8. Jeffrey Richter. CLR via C#. Washington, 2012, 896p.
9. Mark J. Price. C# 9 and .NET 5 - Modern Cross-Platform Development. Birmingham, 2023, 1328p
10. Joseph Albahari, Albahari. C# 9.0 Pocket Reference". Sebastopol, 2021, 264p.
11. Christian Nagel, Professional C# and .NET, 2021 1st Edition
12. Stephen Cleary, Concurrency in C# Cookbook: Asynchronous, Parallel, and Multithreaded Programming 2nd Edition, 2019

Сафо Віктор Володимирович – студент групи 2ПІ-22м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: safovitya@gmail.com

Науковий керівник: Ліщинська Людмила Броніславівна – д-р техн. наук, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Safo Viktor Volodymyrovych – student of group 2PI-22m, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: safovitya@gmail.com

Academic supervisor: Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna – Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

КЛАСИФІКАЦІЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ця стаття присвячена дослідженню та аналізу основних видів БПЛА.

Ключові слова: *безпілотні літальні апарати, БЛА, аналіз, сільське господарство, розвиток, використання.*

Abstract

This article is devoted to research and analysis of the main types of UAVs.

Keywords: *unmanned aerial vehicles, UAVs, analysis, agriculture, development, use.*

Вступ

Безпілотні повітряні літальні апарати (БПЛА), які відрізняються тим, що можуть здійснювати польоти та посадки без присутності пілота на борту, стали невід'ємною складовою сучасної авіації. За сучасним визначенням, БПЛА включає лише ті апарати, що перебувають під постійним дистанційним контролем пілота або пілотів і призначені для повернення на місце запуску та подальшого використання.

З огляду на широкий спектр використання та технічні характеристики, необхідно стає класифікація БПЛА, що дозволить систематизувати цей клас літальних апаратів. Необхідність класифікації БПЛА виникає з ряду причин.

По-перше, поява нових технологій і зростання чисельності БПЛА спричинило збільшення їх різноманітності. Класифікація допомагає розрізнити та систематизувати цю розмаїтість залежно від специфічних характеристик, таких як розмір, дальність польоту, маса, швидкість та типи сенсорів. Вона дозволяє експертам, операторам та регулюючим органам зрозуміти та класифікувати різні типи БПЛА, що спрощує процес прийняття рішень щодо їх використання та регулювання [1].

По-друге, класифікація БПЛА дає змогу встановити стандарти та нормативи безпеки. Різні класи БПЛА можуть мати відмінні вимоги щодо автономності, допустимих зон польоту, максимальної висоти та інших параметрів, що впливають на безпеку польотів. Розробка стандартів та нормативів допомагає забезпечити безпеку польотів БПЛА, зменшити ризик випадків зіткнень з іншими повітряними апаратами та вирішити проблеми, пов'язані з неправильним використанням БПЛА. Крім того, класифікація БПЛА сприяє розвитку та просуванню цієї технології.

Основна частина

Класифікація допомагає ідентифікувати прогалини та потреби у відповідних класах БПЛА, спонукає до досліджень та розробок нових моделей з покращеними характеристиками.

На сьогоднішній день БПЛА класифікують за такими критеріями:

- цільові функції;
- масою;
- тривалість польоту;
- тип літального апарату;
- тип системи керування;
- розмір та радіус застосування;
- кількість двигунів.

Класифікація безпілотних повітряних апаратів (БПЛА) залежно від цільових функцій враховує різноманітні можливості, які вони можуть виконувати. За цільовими функціями БПЛА можна розділити на наступні категорії:

Розвідка: БПЛА, спроектовані для збирання розвідувальної інформації, включаючи зображення, відео та інші типи даних з місця подій.

1. Цілевказання: БПЛА, які використовуються для передачі точних координат та цілей артилерії, авіації чи наземних сил.

2. Відновлення та ретрансляція зв'язку: БПЛА, що використовуються для відновлення зв'язку в районах з обмеженим покриттям мережі або для ретрансляції сигналу зв'язку.

3. Радіаційна, хімічна та біологічна розвідка: БПЛА, спеціально призначені для виявлення, вимірювання та моніторингу радіаційних, хімічних або біологічних загроз.

4. Виявлення вибухонебезпечних об'єктів: БПЛА, які використовуються для пошуку та виявлення мін і вибухонебезпечних об'єктів на землі або в морських водах.

5. Пошук: БПЛА, призначені для локалізації та надання допомоги в разі аварій, катастроф або пошуку осіб.

6. Транспортування: БПЛА, які використовуються для доставки медичних засобів, рятувального спорядження, води, харчів та інших вантажів в недоступні або небезпечні області.

7. Протидія аматорським БПЛА: БПЛА, які використовуються для виявлення, ідентифікації та протидії нелегальному використанню аматорських БПЛА, які порушують правила безпеки.

8. Ударні: БПЛА, оснащені зброєю, використовуються для ударних операцій, нанесення ударів по ворожій техніці, об'єктах чи позиціях.

9. Аграрні: БПЛА, що використовуються в сільському господарстві для агрохімічного моніторингу, розпилення добрив, поливу, обліку рослинності та інших сільськогосподарських завдань.

Класифікація безпілотних літальних апаратів залежно від їх маси є важливим критерієм, який дозволяє систематизувати ці повітряні апарати з урахуванням їх фізичних характеристик. За вагою БПЛА можна класифікувати наступним чином [2]:

Клас I: цей клас включає малий і середній класи БПЛА, які зазвичай мають масу менше 150 кг. Вони використовуються для різних цілей, включаючи громадську безпеку, моніторинг довкілля, пошук і рятування, а також комерційні застосування, наприклад, аерозйомка та доставка малих вантажів.

Клас II: цей клас включає середній клас БПЛА з масою від 150 до 600 кг. Вони мають більшу вантажопідйомність, довший час польоту та більшу дальність польоту порівняно з БПЛА першого класу. Ці апарати часто використовуються для військових розвідувальних місій, дій ближнього бою, надання допомоги в надзвичайних ситуаціях та виконання інших спеціалізованих завдань.

Клас III: цей клас включає важкий клас БПЛА з масою понад 600 кг. Ці апарати мають велику вантажопідйомність, велику дальність польоту та можуть мати більшу швидкість. Зазвичай вони використовуються в основному військовими силами для стратегічних розвідувальних місій, ударних дій, надання підтримки ближнього бою та виконання інших складних завдань.

Класифікація БПЛА за тривалістю польоту є необхідною для систематизації та порівняння різних типів безпілотних літальних апаратів з урахуванням їх потенційних функцій та застосувань. Обґрунтованість такої класифікації полягає у тому, що тривалість польоту безпілотних літальних апаратів є важливим параметром, який визначає їх можливості та обмеження. Залежно від тривалості польоту, БПЛА можуть виконувати різноманітні завдання та забезпечувати різні рівні продуктивності. Описана класифікація за тривалістю польоту дозволяє розділити БПЛА на три категорії:

– БПЛА малої тривалості польоту: ці апарати характеризуються обмеженою тривалістю польоту, яка зазвичай становить декілька годин або менше. Вони здатні виконувати короточасні місії та завдання, які не вимагають тривалого перебування у повітрі. БПЛА малої тривалості зазвичай використовуються для розвідки, нагляду, швидкого реагування на екстрені ситуації та ведення короткочасних операцій.

– БПЛА середньої тривалості польоту: ця категорія включає апарати з тривалістю польоту від декількох годин до декількох днів. БПЛА середньої тривалості можуть виконувати більш складні місії, які вимагають тривалого перебування у повітрі. Вони можуть бути використані для розвідки, нагляду, пошуку та рятувальних операцій, підтримки вогню, зв'язку та інших завдань, що потребують середнього часу виконання.

– БПЛА великої тривалості польоту: Ці апарати можуть залишатись у повітрі на тривалій період, від декількох днів до кількох тижнів або навіть місяців. Вони мають велику витривалість та здатність виконувати довготривалі місії. БПЛА великої тривалості польоту можуть бути використані для стратегічного нагляду, довготривалих розвідувальних місій, підтримки вогню на великій відстані від

бази та інших важливих завдань, які потребують тривалого перебування у повітрі.

Класифікація безпілотних літальних апаратів за типом літального апарату залежить від їх літакової аеродинамічної схеми або гелікоптерної аеродинамічної схеми:

1. Літакова аеродинамічна схема передбачає, що БПЛА мають фіксовані крила, схожі на традиційні літаки, та можуть здійснювати польоти за допомогою аеродинамічних підйомних сил. Цей тип БПЛА зазвичай характеризується більшою швидкістю та дальністю польоту. Вони здатні виконувати розвідку, надавати підтримку вогню, здійснювати наведення та виконувати атаки на ворожі цілі.

2. Гелікоптерна аеродинамічна схема використовує принципи польоту вертольота, де БПЛА піднімаються та рухаються за допомогою одного або декількох вертолїтних гвинтів. Цей тип БПЛА має перевагу у маневреності, здатності стояти у повітрі та змінювати напрямок швидко. Вони часто використовуються для наближеної розвідки, спостереження та надання підтримки на місцевості.

Класифікація безпілотних літальних апаратів за типом системи керування базується на різних рівнях автономності та залученості людського фактора у процесі керування БПЛА. Основні типи системи керування БПЛА [3]:

1. Дистанційно пілотовані (Remote Piloted): В цьому типі системи керування оператор здійснює безпосереднє керування БПЛА з дистанції. Він приймає рішення та виконує всі керуючі команди, а БПЛА слугує лише виконавчим органом. Це дозволяє оператору гнучко реагувати на змінні умови та складні ситуації.

2. Дистанційно керовані (Remote Controlled): У цьому випадку оператор виконує дрібні налаштування та керуючі команди, але значна частина роботи виконується автоматично апаратом. БПЛА може мати вбудовану автономну систему, яка дозволяє йому приймати рішення на основі передбачених сценаріїв або даних з сенсорів.

3. Автоматичні (Autonomous): В цьому випадку БПЛА здатний самостійно приймати рішення та виконувати завдання без активного контролю оператора. Апарат використовує вбудовану штучну інтелектуальну систему та алгоритми для аналізу даних, навігації та виконання поставлених завдань. Оператор може встановлювати загальні параметри місії або відстежувати виконання завдань.

Класифікація безпілотних літальних апаратів за розміром та радіусом використання систематизує ці апарати з урахуванням їх фізичних параметрів та географічного охоплення місії. Така класифікація дозволяє здійснити зведення та порівняння між різними типами БПЛА в контексті їх потенційних функцій та застосувань:

1. Мікро- та нанодрони представляють найменші БПЛА, які характеризуються невеликими розмірами та обмеженою діапазоном до 5 км. Їх використання зазвичай обмежене короточасними місіями, такими як збір інформації, дрон-фотографія, нагляд або розвідка в обмеженій територіальній зоні.

2. Малі тактичні дрони мають більші розміри і можуть функціонувати на відстані до 25 км. Вони придатні для розвідки, підтримки вогню, пошуку та рятувальних операцій. Ці БПЛА володіють більшою енергетичною потужністю та здатні переносити більше обладнання залежно від специфічних вимог та призначення.

3. Тактичні БПЛА мають середні розміри та здатні працювати на відстані понад 50 км. Вони характеризуються високою стійкістю та маневреністю. Ці апарати можуть виконувати розвідку, забезпечувати підтримку вогню та виконувати удари по ворожих цілях.

4. Великі ударні безпілотники є найбільшими БПЛА у цій класифікації, здатними працювати на відстані понад 800 км. Вони мають значну витривалість та вантажопідйомність. Ці безпілотники використовуються для тривалих моніторингових місій та ударів по ворожих цілях на значній відстані від бази.

5. Оперативні БПЛА є середніми за розмірами та здатні працювати на відстані понад 200 км. Вони мають витривалість та можливості, що дозволяють оперативно реагувати на змінні ситуації та виконувати широкий спектр місій, включаючи розвідку, надання підтримки вогню та забезпечення зв'язку.

6. Стратегічні БПЛА є найбільшими за розміром та здатними працювати на відстані понад 300 км. Вони мають високу витривалість, що дозволяє здійснювати довготривалі місії. Ці БПЛА використовуються для довготривалих розвідувальних місій, надання підтримки вогню та виконання стратегічних завдань.

Висновки

Класифікація БПЛА є важливим етапом в процесі розробки, експлуатації та регулювання цих систем. Вона дозволяє встановити параметри та обмеження для безпеки польотів, визначити правила експлуатації та дозволи, а також сприяє розумінню можливостей та обмежень конкретного типу БПЛА. Класифікація БПЛА також відіграє важливу роль у визначенні ефективності та придатності БПЛА для конкретних завдань. Вона допомагає вибрати оптимальну модель апарату, враховуючи потреби та вимоги замовника. Класифікація БПЛА також допомагає встановити стандарти та нормативи для забезпечення їхньої безпеки та співпраці з іншими повітряними транспортними засобами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. International Civil Aviation Organization (ICAO) [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.icao.int/>
2. Association for Unmanned Vehicle Systems International [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.auvsi.org/>
3. Federal Aviation Administration [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.faa.gov/>

Романюк Олександр Никифорович – професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romanyuk@vntu.edu.ua.

Коваль Леонід Григорович – к.т.н., доцент, завідувач кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Кулешов Владислав Володимирович – студент групи ІПІ-21мз, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kyl_leshov23@gmail.com.

Захарчук Максим Дмитрович – студент групи 2ПІ-20б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mz764233@gmail.com.

Oleksandr Nikyforovych Romanyuk - professor, head of the software department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romanyuk@vntu.edu.ua.

Koval Leonid Hryhorovych - Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: koval.l@vntu.edu.ua

Kuleshov Vladyslav Volodymyrovych - student of group IPI-21mz, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kyl_leshov23@gmail.com.

Maksym Dmytrovych Zakharchuk - student of group 2PI-20b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mz764233@gmail.com.

ПРОГРАМНІ ЗАСТОСУНКИ ДЛЯ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ КАЛЬКУЛЯЦІЙ ТА ЗВІТНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: В даній роботі розглянуто важливість розуміння використання програмних застосунків для фінансово-економічних калькуляцій та звітності, а також варіанти існуючих додатків. Наведено чотири приклади фінансових додатків, розглянуто їх переваги і недоліки. **Ключові слова:** фінансова аналітика, калькуляції, звітність.

Abstract: This work considers the importance of understanding the use of software applications for financial and economic calculations and reporting, as well as options for existing applications. Four examples of financial applications are presented, their advantages and disadvantages are considered. **Keywords:** financial analytics, calculations, reports.

Вступ

Використання програмних застосунків для фінансово-економічних калькуляцій та звітності стало невід'ємною частиною сучасного бізнесу. Вони забезпечують компаніям ефективність, точність та швидкість обробки фінансових даних, що є важливими факторами у прийнятті стратегічних рішень.

Перш за все, програмні засоби дозволяють автоматизувати процеси фінансових калькуляцій. За допомогою спеціалізованих програм можна швидко та ефективно виконувати розрахунки щодо прибутку, витрат, аналізу фінансових показників та багато іншого. Це дозволяє звільнити час фахівців від рутинних обчислень і сконцентруватися на більш складних аналітичних завданнях.

По-друге, програмні засоби сприяють поліпшенню звітності та аналітики. Завдяки ним можна створювати деталізовані фінансові звіти, включаючи баланс, звіт про прибутки та збитки, готувати аналітичні дослідження та прогнози. Це допомагає керівництву компаній отримувати цінну інформацію для прийняття рішень, а також забезпечує звітність перед зацікавленими сторонами, такими як інвестори, банки та регуляторні органи.

Наостанок, програмні рішення забезпечують інтеграцію та аналіз великого обсягу фінансових даних. Вони дозволяють працювати з великими базами даних, автоматично зв'язувати інформацію з різних джерел, проводити детальний аналіз фінансових показників та знаходити залежності та тренди. Це допомагає зробити більш обґрунтовані та зрозумілі рішення з точки зору фінансової стратегії компанії.

Варіанти існуючих додатків

Розробка програмного застосунку для фінансово-економічних калькуляцій та звітності може бути здійснена різними компаніями та розробниками. Тому порівняльний аналіз аналогів може бути корисним для визначення кращих рішень для мого додатку. Деякі з найбільш популярних програмних продуктів для фінансово-економічних калькуляцій та звітності включають: Microsoft Excel - це найбільш відомий та поширений інструмент для фінансової звітності та калькулювання. Excel має широкі можливості для розрахунку фінансових індикаторів, побудови графіків та діаграм, аналізу даних, та візуалізації результатів.

Microsoft Excel - це найбільш відомий та поширений інструмент для фінансової звітності та калькулювання. Excel має широкі можливості для розрахунку фінансових індикаторів, побудови графіків та діаграм, аналізу даних, та візуалізації результатів [1]. Одним з основних мінусів Microsoft Excel є його обмежена масштабованість і обробка великого обсягу даних. Хоча Excel є потужним

інструментом для обробки та аналізу даних, він може стикатися з обмеженнями щодо кількості рядків і стовпчиків, які можуть бути використані у робочому листі.

QuickBooks - це програмне забезпечення для обліку та фінансового управління, розроблене компанією Intuit. QuickBooks дозволяє користувачам здійснювати різні операції, такі як відстеження витрат, створення рахунків, сплачувати рахунки, платити податки та робити фінансові звіти [2]. Одним з основних мінусів QuickBooks є його складність та висока вартість. QuickBooks є потужною бухгалтерською програмою, але вона може бути складною для новачків і вимагати часу на освоєння. Крім того, плата за використання QuickBooks може бути значною, особливо для невеликих підприємств або фрілансерів. Це може бути фінансовим обмеженням для деяких користувачів, особливо на початкових етапах розвитку бізнесу.

FreshBooks - це хмарне програмне забезпечення для фінансового управління, яке дозволяє користувачам створювати та відстежувати рахунки, керувати проектами, відстежувати витрати та генерувати фінансові звіти [3]. Мінусом FreshBooks є обмежена функціональність порівняно з більш складними бухгалтерськими програмами. В порівнянні з іншими програмами, FreshBooks може бути менш потужним у відношенні до складних фінансових аналізів та операцій. Для підприємств зі складними фінансовими потребами, FreshBooks може бути обмеженою у здатності задовольнити їхні вимоги. Однак, для менших бізнесів або фрілансерів, які не потребують великого обсягу функціоналу, FreshBooks може бути зручним та простим у використанні варіантом.

Xero - це інструмент для фінансового управління, який надає можливість відстежувати витрати, створювати та відправляти рахунки, керувати платежами, здійснювати операції з банківським рахунком та генерувати звіти [4]. Одним з основних мінусів Xero є обмежена можливість налаштування та кастомізації. Xero пропонує певний набір функцій та налаштувань, але в порівнянні з іншими програмами може бути менш гнучким у відношенні до індивідуальних потреб бізнесу. Це може стати проблемою для компаній, які потребують спеціалізованих функцій або звітностей, які не входять до стандартного набору Xero.

Висновки

За допомогою програмних застосунків для фінансово-економічних калькуляцій та звітності, компанії можуть отримати численні переваги. Ці засоби допомагають автоматизувати процеси калькуляцій, поліпшують звітність та аналітику, а також забезпечують інтеграцію та аналіз великого обсягу фінансових даних.

Проте, важливо враховувати певні обмеження окремих програмних рішень. Microsoft Excel, хоча є потужним інструментом, має обмежену масштабованість та обробку великого обсягу даних. QuickBooks може бути складним у використанні та вимагати високої вартості, особливо для менших підприємств. FreshBooks може бути обмеженою у функціоналі для складних фінансових операцій. Xero може мати обмежену настройку та кастомізацію, що не задовольняє всім потребам бізнесу.

У виборі програмного засобу для фінансово-економічних калькуляцій та звітності, важливо ретельно оцінити свої потреби та унікальні вимоги бізнесу. Підбір правильного програмного рішення може значно покращити ефективність, точність та швидкість обробки фінансових даних, сприяючи прийняттю обґрунтованих рішень та досягненню успіху в сфері фінансів і економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Microsoft Excel – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/excel>
2. QuickBooks – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://quickbooks.intuit.com/global/>
3. FreshBooks – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.freshbooks.com/>

4. Xero – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.xero.com/>

Саврацький Вячеслав Володимирович – студент групи ЗПІ-19Б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: savratsky9300@gmail.com

Науковий керівник – **Бабюк Наталія Петрівна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: babiuk@vntu.edu.ua

Savratskyi Viacheslav Volodymyrovych — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: savratsky9300@gmail.com

Supervisor – **Babuk Natalia Petrivna**, PhD, Associate Professor of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: babiuk@vntu.edu.ua

АНАЛІЗ СИСТЕМ ОПОВІЩЕННЯ В ЗАДАЧІ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

¹Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У роботі проведено аналіз систем оповіщення в задачі надання рекомендацій у надзвичайних ситуаціях. Дослідження оцінює різні системи оповіщення, їх ефективність та потенціал в застосуванні в надзвичайних ситуаціях. Для цього проводиться аналіз результатів попередніх досліджень та огляд літературних джерел у даній галузі. Результати аналізу допоможуть покращити системи оповіщення та рекомендацій в надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: надзвичайна ситуація; система оповіщення; надання рекомендацій; експертні системи.

Abstract

In the work, analysis of the notification system in the tasks of providing recommendations in emergency situations, an analysis of the notification system in the tasks of providing recommendations in emergency situations was carried out. The study evaluates different warning systems, their effectiveness and potential in emergency situations. For this, the results of previous studies and a review of literary sources in this field are analyzed. The results of the analysis will improve the system of alerts and recommendations in emergency situations as much as possible.

Keywords: emergency situation; notification system; providing recommendations; expert systems.

Вступ

У сучасному світі багато інформаційних технологій, що зосереджені на наданні рекомендацій, створюються для обробки значних об'ємів інформації за короткий проміжок часу. Значний обсяг робіт, що вони виконують, спрощує роботу не тільки інженерів, а й будь-якої особи в залежності від того у якій сфері застосовується дана інформаційна технологія. На сьогоднішній час для такої ефективної роботи створюються необхідні програми, системи та інші програмні засоби.

Такі системи можуть використовувати різні канали спілкування, включаючи телефонні дзвінки, повідомлення, соціальні мережі та інтернет-платформи[1].

Результати досліджень

Першим аспектом досліджень систем оповіщення є швидкість оповіщення. У разі надзвичайної ситуації, швидкість оповіщення може мати вирішальне значення для забезпечення безпеки населення. Тому, системи оповіщення повинні мати можливість надсилати повідомлення миттєво, а також забезпечувати максимальну охопленість населення. Це може здійснюватися за допомогою різних каналів оповіщення, таких як SMS-повідомлення, мобільні додатки, телевізори та радіо.

Другим аспектом досліджень систем оповіщення є точність інформації та рекомендацій. У разі надзвичайної ситуації, достовірні інформація та правильні рекомендації можуть зберегти життя людей та запобігти матеріальним збиткам. Тому, системи оповіщення повинні забезпечувати точність інформації та рекомендацій. Це може включати перевірку джерел інформації та експертну оцінку рекомендацій.

Третім аспектом є гнучкість системи оповіщення. У разі надзвичайної ситуації, різні групи населення можуть потребувати різних типів рекомендацій та інформації. Тому, системи оповіщення повинні бути гнучкими і здатними надавати рекомендації та інформацію, яка відповідає конкретним потребам різних груп населення, таких як люди з обмеженими можливостями, старші люди, діти

тощо.

Четвертим аспектом є взаємодія з іншими системами. Системи оповіщення повинні бути здатні взаємодіяти з іншими системами, такими як системи попередження про небезпеку на дорогах, системи моніторингу навколишнього середовища тощо. Це може допомогти забезпечити більш повну та точну інформацію про надзвичайну ситуацію та надати більш точні та придатні рекомендації.

П'ятим аспектом є здатність системи оповіщення до адаптації до змінних умов. Системи оповіщення повинні бути здатні адаптуватися до змінних умов та надавати рекомендації, які відповідають конкретним умовам надзвичайної ситуації. Наприклад, у разі надзвичайної ситуації на дорозі, системи оповіщення повинні бути здатні надавати рекомендації, які відповідають конкретним умовам на дорозі, таким як рух транспорту, стан дорожнього покриття тощо[2].

Узагальнюючи, системи оповіщення мають вирішальне значення для забезпечення безпеки населення та майна у разі надзвичайних ситуацій. Швидкість оповіщення, точність інформації та рекомендацій, гнучкість системи оповіщення, взаємодія з іншими системами та здатність системи оповіщення до адаптації до змінних умов надзвичайних ситуацій - ці аспекти є важливими для забезпечення ефективності та ефективності систем оповіщення.

Одним з ключових факторів, який впливає на ефективність систем оповіщення, є час реакції. Швидкість оповіщення має вирішальне значення в разі надзвичайних ситуацій, оскільки вона може допомогти зменшити наслідки надзвичайної ситуації та зберегти життя людей. Тому, системи оповіщення повинні бути здатні надавати швидке та точне оповіщення про надзвичайну ситуацію.

Крім того, інформація, яку надають системи оповіщення, повинна бути точною та надійною. Наприклад, у разі надзвичайної ситуації, яка пов'язана зі забрудненням повітря, інформація про рівень забруднення повітря повинна бути досить точною, щоб люди могли взяти необхідні заходи для захисту свого здоров'я[3].

Гнучкість систем оповіщення також є важливою, оскільки різні групи населення можуть потребувати різних рекомендацій та інформації. Наприклад, люди з обмеженими можливостями можуть потребувати додаткової інформації про доступність евакуаційних шляхів та інші питання, які пов'язані з їхніми особливостями.

Взаємодія з іншими системами також є важливою, оскільки це може допомогти забезпечити більш повну та точну інформацію про надзвичайну ситуацію та надати більш точні та придатні рекомендації. Наприклад, взаємодія з метеорологічними системами може допомогти визначити майбутні зміни погоди та передбачити можливі наслідки цих змін для населення. Таким чином, системи оповіщення можуть надавати більш точні та придатні рекомендації щодо захисту та евакуації.

Однак, існують деякі виклики, які пов'язані з розробкою та застосуванням систем оповіщення. Одним з таких викликів є забезпечення гнучкості та адаптованості системи до різних надзвичайних ситуацій. Оскільки кожна надзвичайна ситуація є унікальною, система оповіщення повинна бути здатною адаптуватися до різних умов та надавати рекомендації, які відповідають конкретній ситуації[4].

Ще одним викликом є забезпечення доступності системи для всіх груп населення. Це може включати людей з обмеженими можливостями, старших людей та інші групи, які можуть мати обмежені можливості отримання та розуміння інформації.

Узагальнюючи, системи оповіщення грають важливу роль в забезпеченні безпеки та захисту населення в разі надзвичайних ситуацій. Швидкість реакції, точність та надійність інформації, гнучкість та адаптованість до різних умов та доступність для всіх груп населення є ключовими аспектами, які слід враховувати при розробці та застосуванні систем оповіщення[5].

Для забезпечення ефективної роботи систем оповіщення в задачі надання рекомендацій у надзвичайних ситуаціях, необхідно використовувати сучасні технології та підходи, такі як інтернет речей, штучний інтелект та аналіз даних. Застосування цих технологій може підвищити ефективність систем оповіщення та допомогти у швидкій реакції на надзвичайні ситуації.

Крім того, важливо враховувати соціально-психологічні аспекти у процесі розробки та впровадження систем оповіщення. Наприклад, необхідно забезпечити, щоб повідомлення були зрозумілі та легко сприймалися населенням, а також забезпечити ефективний зв'язок між людьми та системою оповіщення[6-7].

Також важливим аспектом є проведення регулярних тренувань та вправ, щоб перевірити роботу систем оповіщення та підвищити готовність населення до надзвичайних ситуацій. Це може включати

тренування евакуації, навчання першої медичної допомоги та навчання технік безпеки.

Висновки

Аналіз систем оповіщення в задачі надання рекомендацій у надзвичайних ситуаціях показав, що системи оповіщення грають важливу роль в забезпеченні безпеки та захисту населення в разі надзвичайних ситуацій. Швидкість реакції, точність та надійність інформації, гнучкість та адаптованість до різних умов та доступність для всіх груп населення є ключовими аспектами, які слід враховувати при розробці та застосуванні систем оповіщення[8].

Для забезпечення ефективної роботи систем оповіщення в задачі надання рекомендацій у надзвичайних ситуаціях, необхідно використовувати сучасні технології та підходи, такі як інтернет речей, штучний інтелект та аналіз даних. Застосування цих технологій може підвищити ефективність систем оповіщення та допомогти у швидкій реакції на надзвичайні ситуації[9].

Крім того, важливо враховувати соціально-психологічні аспекти у процесі розробки та впровадження систем оповіщення. Наприклад, необхідно забезпечити, щоб повідомлення були зрозумілі та легко сприймалися населенням, а також забезпечити ефективний зв'язок між людьми та системою оповіщення.

Також важливим аспектом є проведення регулярних тренувань та вправ, щоб перевірити роботу систем оповіщення та підвищити готовність населення до надзвичайних ситуацій. Це може включати тренування евакуації, навчання першої медичної допомоги та навчання технік безпеки[10].

Отже, системи оповіщення грають важливу роль в забезпеченні безпеки та захисту населення в надзвичайних ситуаціях. Ефективність цих систем може бути підвищена за допомогою використання сучасних технологій та науково-технічних підходів, а також за допомогою проведення тренувань та вправ для підвищення готовності населення до надзвичайних ситуацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вайт, Л. та Джонс, М. (2021). Мобільні програми для надзвичайних сповіщень: погляди користувача та наслідки дизайну. Міжнародний журнал людсько-комп'ютерної взаємодії, 38(1), 56-72.
2. Джонсон, А., Браун, К. (2019). Найкращі практики в системах оповіщення про надзвичайні ситуації. Запобігання стихійним лихам і управління ними, 32 (2), 78-94.
3. Андерсон, Р. (2020). Роль соціальних мереж у надзвичайних ситуаціях. Journal of Crisis Communication, 41(4), 112-128.
4. Сміт, Дж. (2018). Системи екстреного сповіщення: комплексний огляд. Журнал управління надзвичайними ситуаціями, 26 (3), 45-60.
5. Гарсія С. та Мартінес Л. (2022). Персоналізовані рекомендації в надзвичайних ситуаціях: практичне дослідження. Журнал інформаційних систем, 47 (3), 89-105.
6. Кім К. та ін. (2023). Порівняльний аналіз систем оповіщення про надзвичайні ситуації для громадської безпеки. Матеріали Міжнародної конференції з інформаційних систем, 127-140.
7. Браун, Е., Вільямс, Р. (2023). Голосові екстрені сповіщення: прийнятність користувача та ефективність. Журнал комунікаційних технологій, 35 (2), 75-92.
8. Томпсон Г. та ін. (2023). Роль повідомлень електронною поштою в управлінні надзвичайними ситуаціями. Журнал аварійного відновлення, 40 (4), 110-125.
9. Мартін П. та Кларк А. (2023). Вплив рекомендацій соціальних мереж у надзвичайних ситуаціях. Журнал досліджень соціальних медіа, 28 (1), 45-62.
10. Уокер Д. та ін. (2023). Інтеграція кількох каналів для екстрених сповіщень: практичний приклад. Міжнародний журнал реагування на катастрофи, 49(2), 76-92.

Шевчук Олена Андріївна — аспірант кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: helenshevchuk99@gmail.com.

Науковий керівник: **Барабан Сергій Володимирович** — канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Olena A. Shevchuk — graduate student of the Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: helenshevchuk99@gmail.com.

Supervisor: **Serhii V. Baraban** — Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ОСВІТИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розробка програмного додатку для тестування працівників освіти має на меті полегшення та покращення ефективності перевірки професійної компетентності вчителів та викладачів. Для реалізації поставлених цілей використовуватимуться найбільш ефективні рішення.

Ключові слова: *тестування, веб-додаток, стан, JavaScript.*

Abstract

The development of a software application for testing education workers is aimed at facilitating and improving the effectiveness of testing the professional competence of teachers and lecturers. The most effective solutions will be used to achieve the goals.

Keywords: *testing, web application, state, JavaScript.*

Вступ

Тестування важливе, тому що працівники освіти повинні мати перший набір професійних якостей для роботи з дітьми та учнями.

В останні роки з розвитком сучасних технологій, поширенням і доступністю Інтернет-зв'язку відкрилися унікальні можливості для навчання. Інтернет – це джерело активної інтелектуальної діяльності сучасного вчителя, який має необмежені можливості для здобуття знань, удосконалення умінь і навичок.

Освітні веб-ресурси – це інформаційні дані, що відображають певну предметну галузь освіти та призначені для забезпечення процесу навчання особистості, формування її знань, умінь і навичок. Застосування постійного контролю знань у працівників освіти значно підвищує мотивацію до пізнання нового.

Результати дослідження

Основою метою бакалаврської дипломної роботи є тестування працівників освіти для підвищення рівня кваліфікації. Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. проаналізувати стан програмних додатків для тестування працівників освіти;
2. розробити зручну архітектуру веб-додатку;
3. розробити та реалізувати веб-додаток, здатний проводити тестування працівників освіти;
4. розробити алгоритми та методи роботи програмного продукту;
5. провести тестування веб-додатку згідно поставлених задач.

Програмний додаток розроблено з використанням мови програмування JavaScript, середовища розробки Open Server. Також було використано систему керування базами даних MySQL для управління базами даних.

Мова програмування JavaScript [1] — це динамічна, об'єктно-орієнтована мова програмування-прототипу. Найчастіше використовується для створення скриптів веб-сторінок, що надає можливість на стороні клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структуру та зовнішній вигляд веб-сторінки.

Мова JavaScript використовується для:

1. сценарії веб-сторінок, щоб зробити їх інтерактивними;
2. створення односторінкових веб-додатків (React, AngularJS, Vue.js);
3. програмування на стороні сервера (Node.js);
4. стаціонарні додатки (Electron, NW.js);
5. мобільні додатки (React Native, Cordova);
6. скрипти в прикладному програмному забезпеченні (наприклад, у програмах від Adobe
7. Creative Suite або Apache JMeter);
8. всередині документів PDF тощо.

Open Server Platform [2] — це портативна серверна платформа та програмне середовище, створене спеціально для веб-розробників з урахуванням їхніх рекомендацій.

Програмний комплекс має великий набір серверного програмного забезпечення, зручний, багатofункціональний інтерфейс, має можливість адміністрування та налаштування компонентів. Платформа широко використовується з метою розробки, налагодження та тестування веб-проектів, а також для надання веб-сервісів у локальних мережах.

Платформа Open Server включає Apache, nginx, PHP, MySQL, phpMyAdmin, FTP-сервер FileZilla.

Система MySQL - це безкоштовна система управління реляційними базами даних, а також компактний багатопоточний сервер баз даних, який характеризується високою швидкістю, стабільністю і простотою використання. У реляційній базі даних дані зберігаються в окремих таблицях, що сприяє збільшенню швидкості та гнучкості. Таблиці пов'язані між собою за допомогою зв'язків, що дає можливість об'єднувати дані з кількох таблиць при виконанні запиту. Мову SQL як частину системи MySQL можна охарактеризувати як структуровану мову запитів, яка використовується для доступу до баз даних.

Система MySQL [3] вважається хорошим рішенням для невеликих і середніх додатків. Вихідні коди серверів скопільовані на багатьох платформах. Повністю можливості сервера виявляються в системах UNIX, де є підтримка багатопоточності, що підвищує продуктивність системи в цілому.

Можливості сервера MySQL:

1. простота монтажу та використання;
2. підтримується необмежена кількість користувачів, які одночасно працюють з базою даних;
3. кількість рядків у таблицях може досягати 50 мільйонів;
4. висока швидкість виконання команд;
5. наявність простої та ефективної системи безпеки.

Система MySQL є програмним забезпеченням з відкритим кодом. Будь-хто може використовувати його та змінювати. При цьому кожен користувач може вивчити вихідний код і змінити його відповідно до своїх потреб.

Висновки

У результаті розробки веб-додатку для тестування працівників освіти, було вирішено використовувати мову програмування JavaScript, середовища розробки Open Server та MySQL для керування базами даних. Використання мову програмування JavaScript, середовища розробки Open Server та MySQL для керування базами даних, дозволило розробити програмний додаток простим та надійним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кейт Джонс. DOM Scripting: Web Design with JavaScript and the Document Object Model. / К. Джонс — Перше, 2005. — 368 с.
2. Л. Аткинсон, З. Сураскін. PHP5. Бібліотека професіоналу. / Л. Аткинсон, З. Сураскін — М. : «Вільямс», 2006 — 543 с.
3. MySQL. Довідник. MySQL AB. — М: «Вільямс», 2006 — 521 с. Тестування програмного забезпечення [Електронний ресурс] — Режим доступу:https://uk.wikipedia.org/wiki/Тестування_програмного_забезпечення

Бойко Ігор Васильович – студент групи ІПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп’ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: igorboyko2002@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна - д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: LLB@vntu.edu.ua

Boiko Ihor Vasyl'ovych – student of group ІPI-19b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: igorboyko2002@gmail.com

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna – Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Вплив UX/UI дизайну на оптимізацію пошукових систем

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто взаємозв'язок між користувацьким інтерфейсом та досвідом (UI/UX) та оптимізацією пошукових систем (SEO).

Ключові слова: UX/UI дизайн, контент, сайт.

Abstract

The interrelationship between user interface and experience (UI/UX) and search engine optimization (SEO) has been discussed.

Keywords: UX/UI design, content, website

Вступ

З урахуванням переходу світу в онлайн, компаніям варто приділяти велику увагу своїй цифровій присутності. За даними Statista, кількість користувачів Інтернету у світі досягла 4.9 мільярда в липні 2021 року [1]. Це означає, що існує великий потенціал для компаній залучати та взаємодіяти зі значною кількістю потенційних клієнтів через свої веб-сайти. Також це зумовлює необхідність мати веб-сайт, який є добре розробленим, легким у використанні та управлінні. При цьому, важливим фактором для збереження клієнтів на сайті є якісний користувацький досвід та інтерфейс (UX/UI).

Дослідження

Якісний користувацький досвід та інтерфейс (UX/UI) є важливими факторами для забезпечення задоволеності клієнтів, а також можуть позитивно вплинути на рейтинг сайту в пошуковій оптимізації (SEO) [2]. Сучасні пошукові системи звертають більше уваги на користувацький досвід, тому сайти з високоякісним UX/UI дизайном мають кращі шанси посісти високі позиції в результатах пошуку.

UI і UX відіграють важливу роль у створенні неперервного користувацького досвіду для споживачів, які взаємодіють з продуктами або послугами. Серед основних способів, якими UX/UI можуть впливати на SEO, можна виділити:

1. Click-показники. Чим якісніший UX/UI дизайн, тим більше ймовірність, що користувачі натиснуть на сторінках результатів пошуку (SERP). Підвищення якості юзабіліті сприяє покращенню SEO, оскільки полегшує користувачам пошук того, що вони шукають на веб-сайті. Водночас, зроблення користувацького інтерфейсу привабливішим візуально робить ці результати більш цікавими для клієнтів, що стимулює їх натискати на них.

2. Час витримки. Час перебування на сайті вказує на тривалість, протягом якої користувач залишається на конкретній веб-сторінці перед поверненням до результатів пошуку. Чим більше часу користувач проводить на сайті, тим більше він взаємодіє з ним. Це повідомляє пошуковим системам, що веб-сайт містить релевантний та цінний контент. Якщо клієнти вважають сайт складним у використанні або навігації, вони можуть повернутися до результатів пошуку та обрати інший варіант.

3. Коефіцієнти конвертації. Відмінний UX/UI дизайн може позитивно вплинути на конверсію. При розробці веб-сайту можна помітити збільшення конверсій, таких як підписки на розсилку новин або продажі. Це означає, що користувачі швидко знаходять потрібну інформацію та здійснюють бажані дії. Конверсії є ключовим показником, який враховується пошуковими системами під час ранжування сайтів. Можна використовувати інструменти, такі як рейтинговий трекер, для визначення прогресу в ранжуванні веб-сторінки.

4. Відвідуваність. UX/UI дизайн також може вплинути на кількість сторінок, які відвідує користувач. Якщо веб-сайт має добре продуманий дизайн, це спонукає користувачів досліджувати

більше сторінок. Натомість, погано розроблений сайт може призвести до розчарування та високого показника відмов. Чим більше сторінок відвідує клієнт на веб-сайті, тим більше цікавиться він контентом. Для пошукових систем це означає, що сайт є релевантним і заслуговує ранжування.

Google оцінює якість контенту за допомогою двох метрик: часу перебування на сайті та органічних переходів. Ці метрики впливають на ранжування сторінок у пошукових системах, таких як Google, Bing і Yahoo! UX/UI впливає на ці метрики і може вплинути на SEO-рейтинги веб-сайтів, що використовують ці методи [3].

Висновки

Якщо сайт має неповноцінний дизайн і не є адаптивним, SEO-просування не принесе бажаного ефекту. Для досягнення успіху необхідно займатися всебічною оптимізацією, зокрема підвищувати якість користувацького досвіду та інтерфейсу, а не сподіватися на вирішення всіх завдань за допомогою одного інструменту. Створення, оптимізація та просування інтернет-магазину – це завжди складний та комплексний процес, яким повинна займатися кваліфікована команда фахівців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кількість інтернет-користувачів у світі досягла 4,8 млрд. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mind.ua/news/20219912-kilkist-internet-koristuvachiv-u-sviti-dosyagla-48-mlrd> – Назва з екрану
2. Що таке UX/UI дизайн інтернет-магазину та як він впливає на ефективність SEO-просування [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://turumburum.ua/blog/chto-takoe-ux-ui-dizayn-internet-magazina-i-kak-on-vliyaet-na-effektivnost-seo-prodvizheniya/> – Назва з екрану.
3. UX/UI та його вплив на SEO [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ranktracker.com/uk/blog/ux-ui-and-its-impact-on-seo/> – Назва з екрану.

Ксенченко Ярослав Володимирович – студент групи 5ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: 7even04ua228@gmail.com.

Костюк Антон Дмитрович – студент групи 5ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tohakd8@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksnav@gmail.com.

Ksenchenko Yaroslav Volodymyrovych – student of group 5PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 7even04ua228@gmail.com.

Anton Kostyuk – student of group 5PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tohakd8@gmail.com.

Oksana Romaniuk – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksnav@gmail.com.

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто різні аспекти використання ІКТ та визначення специфіки навчальних середовищ, які засновані на комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних технологіях.

Ключові слова: заклад вищої освіти, викладачі, інформаційно-комунікаційні технології, вища математика.

Abstract

The article considers various aspects of the use of ICT and defining the specifics of educational environments based on computer and information and communication technologies.

Keywords: university, teacher, information and communication technologies, higher mathematics.

Вступ

Сучасна освітня система інформаційного суспільства формується завдяки інформатизації освіти внаслідок впровадження та використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Впровадження ІКТ в освітній процес зараз – вимога часу. Щодня кількість нової інформації збільшується, з'являються нові теорії і погляди. І традиційні технології в сучасній системі освіти вже не можуть забезпечити ефективну трансформацію знань та навичок. Освоєння засобів інформаційних технологій викладачами сприятиме виведенню освітньої діяльності на якісно новий, інноваційний рівень та забезпечить інтенсифікацію й оптимізацію професійного розвитку студента.

Результати дослідження

Впровадження та використання ІКТ в освітній процес робить його більш різноманітнішим та цікавішим. На думку доктора технічних наук, професора, академіка НАПНУ В. Бикова «на основі поєднання традиційних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій навчання вдається значно ефективніше розвинути і примножити природні задатки і здібності людини. Використання цих технологій у процесі навчання створює додаткові умови і спричинює появу нових цілей та оновлення змісту освіти, дає змогу досягти значно більших результатів навчальної діяльності, забезпечити для кожного учня формування і розвиток їхньої власної освітньої траєкторії» [1].

Поділяємо думку Р.Гуревича [2], що ІКТ мають переваги порівняно з традиційними методами, які полягають у:

- організації пізнавальної діяльності завдяки моделюванню; ефективному тренуванню умінь, знань та навичок;
- автоматизованому контролю результатів навчання; імітації типових професійних ситуацій за допомогою мультимедіа;
- активізації освітнього процесу завдяки підвищенню темпу, індивідуалізації навчання та збільшенню активного часу викладачів та студентів;
- можливості поєднання в навчальних програмах візуальної та звукової форм інформації тощо.

Крім того, варто відмітити, що одним із засобів організації самостійної пізнавальної діяльності є ІКТ, які сприяють формуванню самостійності студентів. У процесі навчання математики ІКТ можуть використовуватися в різних форматах, а саме:

- 1) самостійне навчання без допомоги викладача;
- 2) самостійне навчання з допомогою викладача-консультанта;
- 3) часткова заміна (фрагментарне, вибіркоче використання додаткового матеріалу);
- 4) використання тренувальних, діагностичних, контролюючих програм;
- 5) виконання домашніх самостійних і творчих завдань;
- 6) використання комп'ютера для обчислень, побудови графіків;
- 7) використання інформаційно-довідкових програм.

У низці сучасних досліджень розробляються різні аспекти використання ІКТ та визначення специфіки навчальних середовищ, які засновані на комп'ютерних та інформаційно-комунікаційних технологіях.

Так, науковець Ю.Жук, трактує предметне (навчальне) середовище як «середовище, у якому забезпечуються умови інформаційної взаємодії в процесі навчання певного навчального предмету (предметам) між учителем, учнем і засобами навчання, що функціонують на базі інформаційно-комунікаційних технологій» [3].

Важливими є висновки науковця, що в інформаційно-комунікаційному освітньому середовищі можна виділити три рівня, а саме:

- 1) інформаційно-комунікаційне освітнє середовище навчального закладу, що включає всі засоби комунікації;
- 2) предметне інформаційно-комунікаційне середовище, націлене на реалізацію навчання конкретного предмету;
- 3) індивідуальні інформаційно-комунікаційні середовища, що формуються кожним учнем (студентом) у ході навчальної діяльності в інформаційно-комунікаційних освітніх середовищах двох верхніх рівнів.

З огляду на дослідження науковців вважаємо, що інформаційно-комунікаційне освітнє середовище містить в собі: технічне середовище, предметне середовище, програмне середовище та методичне середовище, кожне з яких виконує певні функції освітнього процесу (рис. 1).

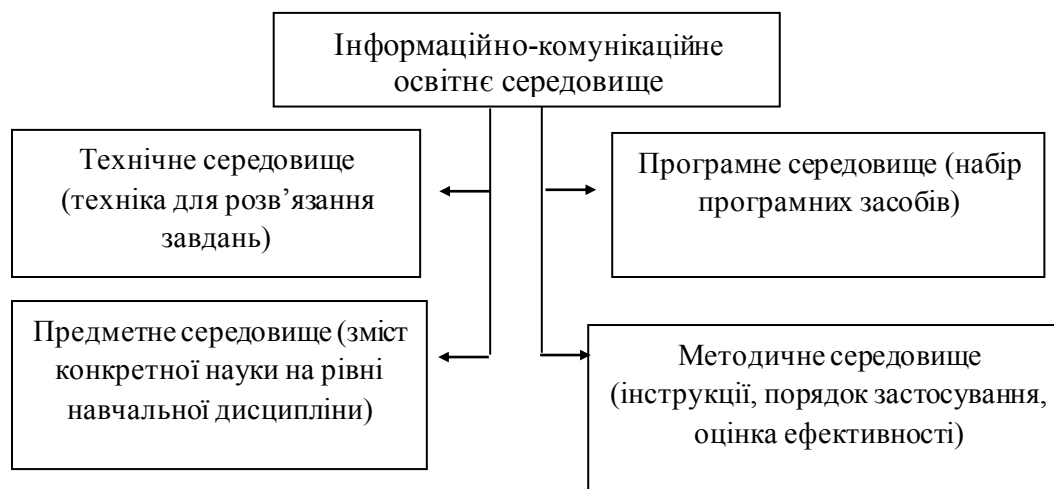


Рис. 1. Складові інформаційно-комунікаційного освітнього середовища

На основі теоретичного аналізу науково-методичної літератури, нами визначено інформаційно-комунікаційне предметне середовище навчання вищої математики як сукупність умов, які б сприяли ефективному досягненню освітніх результатів навчання вищої математики та засновані на виникненні, розвитку процесів навчальної інформаційної взаємодії між студентом (студентами), викладачем засобами ІКТ, цифровими засобами навчання предметної області.

В такому середовищі реалізується:

- надання навчальної інформації;
- здійснюється комунікація між учасниками освітнього процесу;
- забезпечується індивідуальна, групова і самостійна робота.

Висновки

Отже, використання ІКТ технологій у процесі вивчення вищої математики розглядається нами як аспект загальної професійної підготовки студентів в умовах нового інформаційного суспільства, що передбачає формування в них мотиваційних, когнітивних, операційних компонентів професійної діяльності для ефективного включення в особистісно-орієнтований освітній процес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атака, 2008. – 684 с.
2. Гуревич Р. С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навчальний посібник / Гуревич Р. С., М. Ю. Кадемія, Шевченко Л.С. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – С.34.
3. Жук Ю.О. Особистісний простір учня в комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі / Ю.О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. – №3. – С.29.
4. Хом'юк І.В. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання вищої математики у технічних ЗВО / І. В. Хом'юк, С.А.Кирилащук, В.В.Хом'юк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія, 2022. – № 69. – С.38-45.
5. Khomyuk V.V. Information and communication technologies in the process of studying mathematics : modern challenges. Innovative paradigm of the development of modern physical-mathematical sciences : Collective monograph. Riga, Latvia : «Baltija Publishing», 2022. – P. 231-260.

Хом'юк Ірина Володимирівна – д. пед. н., професор, професор кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vikiraivh@gmail.com

Кирилащук Світлана Анатоліївна – к. пед. н., доцент, декан факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ksa07750@gmail.com

Хом'юк Віктор Вікторович – к. т. н., доцент, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vikiravvh@gmail.com

Khomyuk Irina V. – Doctor of Science (Ped.), Professor of Higher Mathematics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikiraivh@gmail.com

Kyrylashchuk S. A. – Associate Professor the department of Higher mathematics Dean of the Information Technology and Computer Engineering Department Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: ksa07750@gmail.com

Khomyuk V. V. – Associate Professor the department of Higher Mathematics Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikiravvh@gmail.com

КІБЕРПРОСТІР: ОСНОВНІ АСПЕКТИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В дослідженні здійснена спроба осмислення основних аспектів кіберпростору, його засадничих принципів та законів. Зокрема, розглянуто основні аспекти взаємообумовленості кіберпростору із іншими просторами як: наземним, морським, повітряним та космосом. А також розглянуто чотирьохрівневу структуру кіберпростору: фізичний рівень; рівень програмного забезпечення; рівень речей; соціальний рівень.

***Ключові слова:** кіберпростір, інформаційні системи, просторово-часові координати.*

Abstract

The study attempts to comprehend the main aspects of cyberspace, its fundamental principles and laws. In particular, the main aspects of the interdependence of cyberspace with spaces such as land, sea, air and space are considered. And also considered the four-level structure of cyberspace: the physical level; software level; the level of things; social level.

***Keywords:** cyberspace, information systems, space-time coordinates*

Бурхливий розвиток інформаційних технологій в корні змінює розуміння просторової прогресії людства. Нові виміри геополітики, міжнародних відносин в ХХІ сторіччі, найперше, будуть розбудовуватися на базі організаційних структур віртуального простору та його впливу на інші соціально-економічні системи. Як вірно вказують вчені О. Данильян та О. Дзьобань «реальність, що позначається концептом «кіберпростір», стала одним з основних факторів соціокультурного середовища, особливим середовищем проживання, з яким пов'язані усі сфери суспільного життя – економічна, соціальна, політична, духовна. Крім того, поява кіберпростору сприяла формуванню глобального інформаційного простору, становлення «мережевого суспільства», основою функціонування якого стає генерування, обробка, передача та оновлення інформаційного соціокультурного поля» [1].

При цьому залежність сучасної людини від кіберпростору є лише трохи меншою, ніж від інших. Саме від кіберпростору, від його стану, функціональності, передбачуваності та прогнозованості залежить стабільність світової економіки, безпека людей, всезагальне зростання добробуту, суспільний розвиток. Хоча ніхто не гарантує, що розвиток кіберпростору може відбутися (й, на великий жаль, уже відбувається) у зворотному напрямі: до нестабільності й розбалансованості економічних, фінансових і політичних процесів, створення дедалі нових викликів і загроз, деградації людської особистості, відсутності реального суспільного розвитку й тотального контролю та шпигунства, декорованого пропагандистським флером перевернутих утопій (дистоній) у стилі романів Дж. Оруела, О. Хакслі чи Є. Замятіна [2]. Отже, основною проблемою в найближчий час стане співвідношення реального простору та кіберпростору.

Результати аналізу наукових публікацій свідчать про те, що дослідження сутності та особливості кіберпростору, при різних методологічних підходах, приводить до суперечливих точок зору. Відтак, багатогранність проблеми кіберпростору й різноманіття інтерпретацій, підходів надає гідне тло для наукового пізнання. Нині цій проблематиці присвячено значну увагу таких науковців як: О. Войтович, О. Данильян, Д. Дубов, Ю. Когут, В. Ліпкан, В. Лужецький, Г. Почепцов, В. Хаханов та інші.

Метою доповіді є спроба осмислення основних аспектів кіберпростору, його засадничих принципів та законів.

В сучасному дискурсі щодо «кіберпростору» за вихідне положення взято два поняття «кібернетика» та «простір». Де під «кібернетикою» прийнято розуміти – науку про загальні закони отримання, збереження, передачі і розповсюдження інформації у складних управляючих системах [3]. Під «простором» зазвичай позначають основну форму буття матерії, яка в поєднанні із часом надає пізнання просторово-часових координат. Різновидом такого простору є «інформаційний простір», в якому просторові координати – передають спосіб співіснування розмаїтих інформаційних даних

(символів), а часові – спосіб їх зміни. Отже, «простір та час» в кіберпросторі є засадничими елементами, за допомогою яких конструюється універсальна теоретична модель «кіберпростору».

Тут важливо зазначити, що будь-які інформаційні дії (в т.ч. в кіберпросторі), хоча вони націлені на інформаційний ресурс, але в результаті вони викликають фізичні наслідки. Тому, доцільно розглянути із яких фізичних елементів розбудовується та розвивається кіберпростір в просторово-часових координатах.

Так на думку В. Хаханова «*кіберпростір* – це сукупність взаємодіючих по метриці інформаційних процесів та явищ, які використовують в якості носіїв комп'ютерні системи та мережі. Метрика – це спосіб вимірювання відстані в просторі між компонентами процесів та явищ. Відстань в кіберпросторі – це код відстані по Хеммінгу між парою векторів, які визначають компоненти процесу чи явища» [4].

Власне, це підтверджує думку англійського вченого М. Batty, який в середині 1990-х рр. запропонував розглядати взаємодію фізичного та кіберпростору у вигляді спеціальної матриці, що складається з двох рядків (комп'ютерні вузли та мережі) та двох стовпців (місце та простір) [5].

Згідно із рекомендаціями Міжнародної спілки електрозв'язку (англ. International Telecommunication Union, ITU) *кіберпростір* – сукупність користувачів, мереж, пристроїв, програмного забезпечення, процесів, збереженої або транзитної інформації, додатків, послуг та систем, які можуть бути прямо чи опосередковано під'єднанні до мереж.

У Словнику військових термінів Міністерства оборони США визначено, що *кіберпростір* – це глобальний домен в інформаційному середовищі, що складається зі взаємозалежних мереж інфраструктури, інформаційних технологій і резидентних даних, включаючи Інтернет, телекомунікаційні мережі, комп'ютерні системи та вбудовані процесори та контролери [6].

В Законі України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки в Україні» надано таке визначення: *кіберпростір* – це середовище (віртуальний простір), яке надає можливості для здійснення комунікації та/або реалізації суспільних відносин, утворене в результаті функціонування сумісних (з'єднаних) комунікаційних систем та забезпечення електронних комунікацій з використанням мережі Інтернет та/або інших глобальних мереж передачі даних [7].

Аналіз вищенаведених визначень «кіберпростору» доводить багатогранність цього феномена, складність пізнання його сутності та особливостей структури. Отже, визначення структури залежить від методології пізнання цього феномена.

Наприклад, Ю. Даник, П. Воробієнко, В. Чернега в своєму дослідженні пропонують розглядати «кіберпростір» на трьох рівнях: 1) *рівень фізичної мережі* (physical network layer) – включає ІТ прилади та інфраструктуру у фізичному вимірі, що забезпечують зберігання, передачу та обробку інформації у кіберпросторі, включаючи сховища даних та сполучення, які передають дані між компонентами мереж; 2) *рівень логічної мережі* (logical network layer) – складається із тих елементів мереж, що поєднуються одні з іншими у спосіб, який є абстрактним від фізичної мережі та базується на логічному програмуванні (кодів), який управляє компонентами мережі (тобто, взаємозв'язки не обов'язково стосуються конкретних фізично існуючих зв'язків чи вузлів, але їхньої здатності зв'язуватися логічно та обмінюватися або обробляти дані); 3) *рівень кіберперсон* (cyber-persona layer) – складається із мережі або ІТ аккаунтів користувачів, як реальних людських, так і автоматичних, та їхніх взаємозв'язків між собою [8].

А згідно моделі Девіда Кларка кіберпростір варто розглядати на чотирьох рівнях: 1) *фізичний рівень* містить усі апаратні пристрої, які включають маршрутизатори, комутатори, носії і супутники, датчики та інші технічні з'єднувачі, як проводові, так і безпроводові. Фізична інфраструктура географічно розташована в «реальному просторі», і таким чином, є предметом різноманітних національних юрисдикцій; 2) *логічний рівень* у цілому відноситься до коду, який включає в себе як програмне забезпечення, так і протоколи, які у ньому реалізуються; 3) *рівень контенту* описує всю інформацію, яка створюється, береться, зберігається та обробляється у кіберпросторі. Інформація визначається як знання, що стосуються об'єктів, наприклад, факти, події, речі, процеси або ідеї; 4) *соціальний рівень* складається з усіх людей, які використовують і формують характер кіберпростору. Це фактичний Інтернет людей і їх потенційних відносин. Він не стосується Інтернету апаратних засобів і програмного забезпечення. По суті, соціальний прошарок включає урядові організації, організації приватного сектору, громадянське суспільство і суб'єкти технічного співтовариства [5].

Отже, «світ отримав новий простір. Наявність його автоматично створює можливості для атаки, оскільки що більшої ваги він набуває, то сильнішими будуть наслідки такої атаки. А майбутнє тільки підвищуватиме статус кіберпростору» [9].

Висновки

Проведене дослідження дає можливість дійти висновків, що «кіберпростір» має чотирирівневу структуру: 1) існує фізичний рівень глобальної інформаційної інфраструктури (наприклад, Інтернет в основному складається з пристроїв семи видів: повторювачів, мостів, маршрутизаторів, комутаторів, шлюзів, хостів і вузлів); 2) існує рівень програмного забезпечення та семи протоколів (фізичного, каналного, мережного, транспортного, сеансового, представницького та прикладного); 3) існує рівень в кіберпросторі де лише об'єкти (сайт, web-сторінка, аккаунт на форумі, електронний лист тощо) та події (діалог в чаті, поява допису/публікації, дискусії на форумах і в блогах, поява та зникнення нових сайтів, хакерська атака на сайт тощо); 4) існує соціальний рівень, який складається із всіх користувачів, наприклад, користувачів Інтернет.

Залежність кіберпростору обумовлена із іншими просторами як: наземним, морським, повітряним та космосом. Наприклад, дії в кіберпросторі (насамперед, через рівень програмного забезпечення) створюють певну свободу діяльності у фізичних сферах. Так само, певна діяльність в фізичних просторах може створювати певні ефекти в кіберпросторі та через нього, впливати на електромагнітні спектри або фізичну інфраструктуру. Відносини між космосом та кіберпростором є унікальні: так всі операції в космосі залежать від кіберпростору; з іншої сторони, пропускну здатність мереж напряму залежить від космічних операцій, які й забезпечують використання мережі Інтернет та/або інших глобальних мереж передачі даних.

Також проведене дослідження дає можливість дійти до висновків, що кіберпростір (віртуальний простір), будучи сформований новими інформаційними технологіями, є тлом для формування нових соціосистем.

Обговорені проблеми надають можливість сформулювати предмети наступних досліджень, насамперед, в сфері комп'ютерної інженерії та кібербезпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Данильян О.Г., Дзьобань О.П. Віртуальна реальність і кіберпростір як атрибути сучасного суспільства / О.Г.Данильян, Дзьобань О.П. // Інформація і право. – 2020. – № 4 (35). – С. 9-21.
2. Дубов Д. В. Кіберпростір як новий вимір геополітичного суперництва : монографія / Д. В. Дубов. – Київ : НІСД, 2014. – 328 с.
3. Ліпкан В.А., Ліпкан О.С. Національна і міжнародна безпека. – Вид. 2-ге, доп. і переробл. – Київ: «ТЕКСТ», 2008. – 400 с.
4. Инфраструктура анализа и информационной безопасности киберпространства / В. И. Хаханов и другие // Радиоэлектроника и информатика : науч.-техн. журн. – Харьков : Изд-во ХНУРЭ, 2011. – Вып. 2. – С. 40-60.
5. Основи кіберпростору, кібербезпеки та кіберзахисту. Навч. посіб. / В.М.Богуш, В.В.Богуш, В.Д.Бровко, В.П.Настрадін; під ред. В.М.Богуша. – Київ : Видавництво Ліра, 2022. – 554 с.
6. Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms / November, 2021. URL: <https://irp.fas.org/doddir/dod/dictionary.pdf>
7. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» : за станом на 17 серпня 2022 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>
8. Даник Ю.Г. Основи кібербезпеки та кібероборони: підручник / Ю.Г. Даник, П.П. Воробієнко, В.М. Чернега. – [Видання друге, перероб. та доп.]. – Одеса.: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2019. – 320 с.
9. Почепцов Г. Сучасні інформаційні війни / Георгій Почепцов. Київ : Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2015. – 497с.

Майданевич Леонід Олександрович – студент групи ІБС-22м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lmaydanevich@ukr.net

Науковий керівник: **Войтович Олеся Петрівна** – канд. тех. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Maidanevych Leonid O. – student of group IBS-22m, Department of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lmaydanevich@ukr.net

Supervisor: **Voitovych Olesia P.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ЦІННІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЧАСУ В ІТ КОМПАНІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано сучасні системи-аналоги, що використовуються відстеження часу. Наведено переваги і недоліки існуючих аналогів. Досліджено способи вирішення даної задачі. Запропоновано реалізувати інформаційну систему у вигляді вебдодатку з використанням Angular.

Ключові слова: інформаційна система, персональні дані, проекти, захист даних, UML-діаграма системи, вебсайт

Abstract

The article analyzes current analog system used for time tracking. The advantages and disadvantages of existing analogs are presented. The ways of solving this problem are investigated. It is proposed to implement the information system in the form of a web application using Angular.

Keywords: information system, personal data, projects, data protection, UML diagram, website

Вступ

Облік робочого часу в компанії є важливою складовою управління персоналом та виконання бізнес-процесів. Цей процес передбачає систематичний збір, контроль і аналіз інформації про робочий час, який витрачається на виконання різних завдань. А також це дозволяє керівництву компанії зробити ефективний розрахунок бюджету та уникнути зайвих витрат чи виявляти труднощі та проблеми з робочим процесом та звичками працівників, що може допомогти компанії покращити ефективність своїх процесів та встановити кращі практики.

Основна мета використання time tracking в ІТ компаніях полягає у зборі даних про те, які завдання виконується, як довго вони займають і яка кількість робочого часу витрачається на кожне завдання. Це дозволяє керівництву компанії більш точно оцінювати прогрес проектів, розуміти, які завдання займають більше часу та де можна здійснити оптимізацію процесів.

Переваги програмної автоматизації оцінювання метрик працівників

Розглянемо переваги які надає система обліку робочого часу працівників:

1. Автоматизація: Система сприяє автоматизації процесу розрахунку заробітної плати за результатом відпрацьованого часу, відпусток, відгулів та навчання.
2. Кросплатформеність: Time Tracking дає можливість мати доступ до системи одночасно з будь-якого пристрою.
3. Мультипроектність: Вебзастосунок дозволяє працювати з кількома проектами одночасно.
4. Конфіденційність: Захист персональних даних працівників є важливим для забезпечення довіри та збереження репутації компанії. Коли працівники бачать, що їхні дані належним чином захищені, вони відчувають більшу впевненість у використанні системи та співпраці з компанією загалом.

Програмна реалізація системи обліку часу працівників компанії

Програмна реалізація системи обліку робочого часу працівників Time Tracking розроблена на основі використання HTML, SCSS, JavaScript та її фреймворків Angular й TypeScript.

Визначте метрики: Спочатку визначте метрики, за якими ви хочете оцінювати працівників. Це можуть бути такі метрики, як продуктивність, якість виконаної роботи, виконання цілей, відвідування робочих місць, рівень задоволення клієнтів тощо.

1. Збір даних: Розробіть систему для збору даних, яка буде вимірювати відповідні метрики працівників. Це можуть бути системи відстеження часу, CRM-системи, системи контролю якості або будь-які інші інструменти, які допоможуть зібрати необхідну інформацію.

2. Обробка даних: Розробіть алгоритми для обробки зібраних даних. Це може включати агрегацію, фільтрацію, нормалізацію та інші методи обробки даних для отримання цілісної інформації про продуктивність працівників.

3. Встановлення вагових коефіцієнтів: Встановіть вагові коефіцієнти для кожної метрики, щоб визначити їх відносний внесок у загальну оцінку працівника. Наприклад, якщо вам важлива продуктивність більше, ніж якість роботи, встановіть більший ваговий коефіцієнт для метрики продуктивності.

4. Розрахунок оцінки: За допомогою зібраних даних і встановлених вагових коефіцієнтів розрахуйте оцінку для кожного працівника. Це може включати сумування значень метрик, перемноження їх на вагові коефіцієнти або застосування будь-якого іншого алгоритму, який ви визначите.

5. Відображення результатів: Після розрахунку оцінок відобразіть їх для керівників і працівників. Це може бути у вигляді таблиць, графіків або інших візуальних засобів, які допоможуть зрозуміти результати оцінки.

Методи оцінювання метрик працівників

Оцінювання метрик працівників може здійснюватися за допомогою різних методів, які можна використовувати окремо або в поєднанні залежно від контексту та потреб організації. Ось декілька методів оцінювання метрик працівників:

1. Шкала оцінювання: Цей метод включає використання числових шкал або рейтингових систем для оцінювання працівників. Кожен працівник отримує оцінку на основі кількісного показника, який може включати різні аспекти, такі як якість роботи, виконання цілей, співпраця з командою тощо. Шкала може бути від 1 до 5 або 1 до 10, де вищі оцінки вказують на кращі результати.

2. Самооцінка: Цей метод передбачає, що працівник сам оцінює свої досягнення за допомогою спеціальних форм або інструментів. Самооцінка може бути використана як додатковий елемент оцінювання, який доповнює інші методи. Вона може дати працівнику можливість виразити свої сильні сторони, а також виявити області, в яких можна покращитися.

3. 360-градусне оцінювання: Цей метод включає збір думок і оцінок про працівника від його колег, підлеглих, керівників та інших зацікавлених сторін. Він забезпечує більш повне та об'єктивне уявлення про продуктивність працівника, оскільки враховує думки різних людей, які взаємодіють з ним. Оцінки можуть здійснюватися анонімно або відкрито, залежно від політики організації.

4. Ключові показники ефективності (KPI): Цей метод використовує специфічні метрики, які визначаються для кожного працівника залежно від його посади та відповідальностей. KPI визначаються на підставі цілей та очікувань організації. Оцінювання проводиться шляхом порівняння фактичних результатів працівника з встановленими KPI.

Побудова UML-діаграми діяльності автоматизованої системи

Для того щоб описати функціональність системи та послідовність дій або процесів використовується побудова UML-діаграм. Тому було спроектовано діаграму яка зображена на рис. 1. Вона демонструє яким чином працює система TimeTracking та відображає усі можливості проекту.

Вона дозволяє точно відстежувати та фіксувати час, витрачений працівниками на різні завдання та проекти. Це допомагає керівництву отримувати об'єктивну інформацію про продуктивність та ефективність роботи команди, а також розподіляти ресурси і планувати робочий графік з урахуванням реального часу, витраченого на завдання.

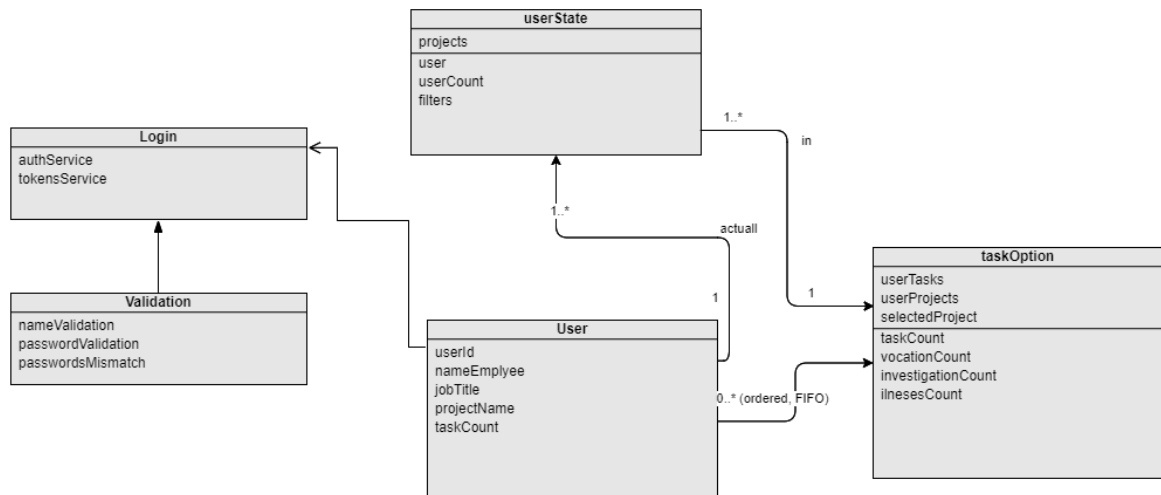


Рис. 1. Діаграма діяльності системи

Система обліку часу забезпечує точність та надійність у веденні обліку трудових годин, а також забезпечує виконання вимог трудового законодавства та внутрішньої політики компанії. Цей проект має значення не тільки для компанії, але й для всього індустрії ІТ, адже забезпечуючи точність і деталізацію обліку часу працівників, допомагає встановлювати об'єктивні критерії вимірювання продуктивності та визначення потреб у персоналі. Це сприяє ефективному використанню ресурсів, зниженню витрат та підвищенню якості виконання завдань.

Висновок

Розроблена інформаційна система є повністю готовою до роботи. Одна з її ключових переваг – зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Це забезпечує користувачам зручність використання без необхідності в додаткових складних діях. Система дозволяє точно відстежувати та фіксувати час, витрачений працівниками на різні завдання та проекти. Це допомагає керівництву отримувати об'єктивну інформацію про продуктивність та ефективність роботи команди, а також розподіляти ресурси і планувати робочий графік з урахуванням реального часу, витраченого на завдання. Time Tracking складається з простих та зрозумілих сторінок, що дозволяє кожному легко орієнтуватись у його функціоналі. Вона має унікальні особливості, які роблять її найкращим вибором для ІТ компаній, адже поєднує у собі зручність і простоту використання з потужним функціоналом, що допомагає підвищити продуктивність та ефективність управління часом. Але головною особливістю є те, що вона повністю відповідає потребам сучасного ринку та допомагає ІТ компанії оптимізувати свої ресурси та досягати кращих результатів не залежно від часових поясів співробітників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бітрікс [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bitrix24.ua/>.
2. Mickey W.Mantle - Managing the Unmanageable: Rules, Tools, and Insights for Managing Software People and Teams– 2002. – 452 с.
3. Factor [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://i.factor.ua/ukr/journals/buh911/2019/february/issue-7/article-42541.html>.
4. Топології мереж [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Топологія_мереж.
5. Angular [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://angular.io/guide>.

Кохан Каріна Петрівна - студент групи КІ-21мсз, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: karinakohan66@gmail.com.

Фічковський Дмитро Анатолійович - студент групи КІ-21мс, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fichkovskiy123@gmail.com.

Томчук Микола Антонович - кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tomchuk@vntu.edu.ua.

Kokhan Karina - student of group KI-21msz, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: karinakohan66@gmail.com.

Fichkovskiy Dmytro - student of group 1KI-21ms, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fichkovskiy123@gmail.com.

Tomchuk Mykola - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomchuk@vntu.edu.ua.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАТИВНОЇ ТА КРОСПЛАТФОРМЕННОЇ РОЗРОБКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі проаналізовано переваги та недоліки кросплатформенної та нативної розробки мобільних застосунків, а також визначено умови доцільності використання певного способу розробки та наведено аргументи щодо вибору мови новачком.

Ключові слова: нативна розробка, кросплатформенна розробка, Kotlin, Flutter, React Native, iOS.

Abstract

This paper analyzes the advantages and disadvantages of cross-platform and native mobile application development, identifies the conditions for the feasibility of using a particular development method, and provides arguments for choosing a language for a beginner.

Keywords: native development, cross-platform development, Kotlin, Flutter, React Native, iOS.

Вступ

В останні роки розробка мобільних застосунків стала невід'ємною складовою сучасного технологічного світу. Одним із ключових питань, що виникає при створенні мобільного застосунку, є вибір підходу до розробки – кросплатформенна чи нативна. Кросплатформенна розробка дозволяє створювати застосунки, які можуть працювати на різних платформах, таких як iOS та Android, використовуючи спільний код. З іншого боку, нативна розробка передбачає створення окремих застосунків для кожної платформи, використовуючи мови програмування та інструменти, специфічні для кожної платформи. Таким чином, метою роботи є аналіз переваг та недоліків кросплатформенної та нативної мобільної розробки для визначення випадків, в яких доцільно використати той чи інший спосіб розробки.

Результати дослідження

Кросплатформенність у розробці мобільних застосунків стає все більш поширеним вибором для багатьох ІТ-компаній, особливо тих, де працює невелика кількість співробітників. Цей підхід зазвичай використовують для невеликих і середніх проектів, де термін розробки коливається від декількох місяців до року. Кросплатформенна розробка забезпечує можливість створювати застосунки, які працюють на різних платформах, з використанням загального коду.

Однією з основних переваг кросплатформенності є зниження витрат для клієнта та компанії. Завдяки меншій кількості розробників потрібно менше ресурсів, що призводить до зниження загальних витрат на проект [1]. Крім того, спілкуватися з однією людиною, а не з великою командою розробників, замовник вважає зручнішим, оскільки це спрощує процес комунікації та забезпечує однотайність розуміння вимог щодо функціональності та дизайну застосунку, адже навіть в рамках двох розробників потрібно узгоджувати бачення проекту.

Однак для забезпечення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу як для користувачів iOS, так і для користувачів Android, нативна розробка є найефективнішим варіантом. Використання рекомендацій інтерфейсу, специфічних для кожної платформи, дозволяє уникнути незручностей для користувачів і заощадити час на покращення їх досвіду.

У великих проектах, де пріоритетом є продуктивність, якість та надійність, нативна розробка виявляється найкращим вибором. Розробка для Android та iOS вимагає розробників з глибокими знаннями і досвідом відповідних мов програмування. Хоча це призводить до збільшення витрат на проект, у випадку великих проектів такі витрати зазвичай виправдовуються.

Нативна розробка також забезпечує оптимальну швидкість роботи програми за рахунок використання компільованого коду і повної апаратної підтримки пристрою. Оновлення мови програмування та апаратного функціоналу негайно стають доступними для розробників, без необхідності чекати на адаптацію у кросплатформних технологіях.

Однією з ключових переваг нативної розробки є відсутність обмежень, що дозволяє розробляти великі проекти. Нативні застосунки можуть повністю використовувати функціонал системного програмного забезпечення, такий як камера, мікрофон, геолокація, що сприяє гнучкості та ефективності реалізації функцій застосунку, а також ефективному використанню ресурсів пристрою, таких як пам'ять та батарея [2].

Простота навчання також є важливим фактором при виборі технології. Популярні технології, як от нативна розробка з використанням Kotlin для платформи Android, мають багато курсів, уроків і статей, що спрощує їх вивчення. Популярність Kotlin в Google сприяє зростанню кількості навчальних матеріалів і бібліотек, а також зростає зацікавленість інших компаній у використанні цієї технології [3].

З іншого боку, Flutter, інша технологія, що розроблена Google для крос-платформної розробки, також має потенціал. Flutter використовує мову Dart і має привабливі переваги, такі як малювання вікон на екрані смартфона і їх самостійний рендеринг та більш простий вихідний код. Однак, у порівнянні з React Native та Xamarin, Flutter є молодшою технологією, і кількість навчальних матеріалів та бібліотек для неї ще обмежена. Це може ускладнити процес навчання та розробки в цій технології, особливо для початківців.

Крос-платформність також може знизити поріг знань для входження в технологію. Наприклад, React Native, який базується на React JS, дозволяє веб-розробникам легко перейти до розробки мобільних застосунків. Крім того, платформа Expo надає інструменти, які полегшують роботу з React Native і знижують поріг входу для новачків. Також слід відзначити хорошу документацію від Facebook, яка сприяє переходу від веб-розробки до мобільної.

У підсумку, швидке зростання популярності Kotlin, завдяки активній підтримці та популяризації від Google робить його привабливим для початківців у мобільній розробці. З іншого боку, хоча Flutter має перспективи, недостатня кількість навчальних матеріалів та бібліотек може ускладнити його вивчення і використання для новачків. Крос-платформність, як у React Native, може знизити поріг знань для входження в технологію, особливо для веб-розробників, завдяки схожості з React JS і платформі Expo, що спрощує розробку та тестування застосунків.

Висновки

На основі результатів аналізу та порівняння різних технологій розробки, можна зробити такі висновки щодо використання кросплатформної та нативної розробки.

Кросплатформна розробка підходить краще у випадках:

1. Коли необхідно розробити застосунок для кількох платформ, наприклад, якщо потрібно мати версії для Android та iOS.
2. Якщо команда розробки складається з обмеженого числа розробників, і необхідно максимізувати використання їхнього часу та ресурсів, уникнувши дублювання коду для кожної платформи.
3. Якщо потрібно швидко випустити продукт на ринок, зменшивши час розробки та тестування шляхом використання загального коду.
4. Якщо розробляється простий застосунок з основним функціоналом, який не вимагає великих обчислювальних потужностей або глибокої інтеграції з операційною системою.

Нативна розробка підходить краще у випадках:

1. Коли потрібні передові можливості та повна інтеграція з операційною системою, яка забезпечує максимальну продуктивність та швидкість роботи застосунку.
2. Якщо розробляється застосунок з високою складністю та специфічним функціоналом, який вимагає доступу до глибоких рівнів операційної системи або спеціалізованих функцій пристрою.
3. Коли в наявності є достатньо ресурсів (людських та фінансових) для розробки та підтримки окремих версій застосунку для кожної платформи.
4. Якщо мобільною розробкою починає займатися новачок.

Важливо враховувати, що кожен проект має свої унікальні вимоги та обставини, тому рішення щодо використання кроссплатформної або нативної розробки повинно базуватись на детальному аналізі потреб проекту, ресурсів команди та очікувань щодо продуктивності та швидкості роботи застосунку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Native and Cross-Platform Development. URL: <https://kotlinlang.org/docs/native-and-cross-platform/>
2. Native vs Hybrid vs Cross-Platform: A Comprehensive Comparison. URL: <https://www.netsolutions.com/insights/native-vs-hybrid-vs-cross-platform>
3. Language Rating 2023. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/language-rating-2023/>

Цимбал Максим Юрійович — студент групи 5ПІ-216, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: iezeikiile98@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Tsybal Maxym Y. — Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: iezeikiile98@gmail.com

Romaniuk Oksana V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

ВЕБДОДАТОК ДЛЯ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО НАВЧАЛЬНІ КУРСИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено веб-додаток для надання інформації про навчальні курси, де приводяться дані про форму та тривалість навчання, кількість занять та вартість оплати.

Ключові слова: веб-додаток, серверний додаток, сторінка користувача, стиль сторінок, база даних.

Abstract

A web application has been developed to provide information about training courses, which includes data on the form and duration of training, the number of classes and the cost of payment.

Keywords: web application, server application, user page, style pages, database.

Формування складу веб-додатку

Додаток складається з двох частин – front-end та back-end. Перша частина відповідає за частину сайту, яку буде бачити безпосередньо користувач. Back-end – частина, яка працює на сервері, тобто «Не у браузері». Структура веб-додатку складається із головної сторінки, модального вікна та сторінки адміністратора. Головна сторінка включає такі елементи (рис. 1):

- Логотип.
- Заголовок.
- Опис курсу.
- Параметри курсу.
- Логотип курсу.
- Форма для відправки даних.

Модальне вікно має логотип, картинку, кнопка для закриття вікна та посилання на соціальні мережі (рис.2). Сторінка адміністратора складається із логотипу, списку заявок, інформації про вибрану заявку та засоби керування у вигляді кнопка для переходу до опрацьованих заявок (рис. 3).

Структура розробленого веб-додатку складається із багатьох файлів, які дозволять здійснювати обмін даними між користувачем та адміністратором системи, зберігати дані про клієнтів, які бажають пройти навчання на курсах та вести спілкування між ними. Після переходу до основної сторінки додатку перед користувачем з'являється кілька блоків з інформацією про курси та форму для прийому даних від користувача та виконання запису їх у базу даних для подальшої обробки адміністратором. Отримані дані від користувача зберігаються у документо-орієнтованій базі даних MongoDB.

Для розробки даного веб-додатку застосовувалось такі технології, мови розмітки та програмування, бібліотеки та фреймворки: HTML, CSS, JavaScript, NodeJS, MongoDB, React, Axios, Body-parser та Express.js. Для забезпечення гнучкої структури управління матеріалом — управляти HTML-вмістом зручно за допомогою JavaScript. Саме ця зв'язка дозволяє генерувати динамічні HTML-сторінки.

Для опису структури документа використовуємо HTML [1] та CSS стилі. Файл index.html представляє HTML-сторінку, яка містить розмітку і вміст головної веб-сторінки додатку «Kleo courses». Фреймворк React є одним з найпопулярніших фреймворків для розробки веб-додатків, що забезпечує швидкий та ефективний доступ до інтерфейсу користувача. Застосування React в веб-додатку значно полегшить розробку системи та забезпечить зручний інтерфейс для користувачів [2]. Стиль представлення для даної сторінки описується у файлі mainstyle.css, де вказуються типи та розмір шрифтів, використані кольори, розміщення їх на сторінці та формування автоматичних відступів при

відтворенні сторінки на екрані у користувача. Універсальний селектор встановлює спільні властивості для всіх елементів на сторінці, такі як поле, відступ, розмір поля та позиція.

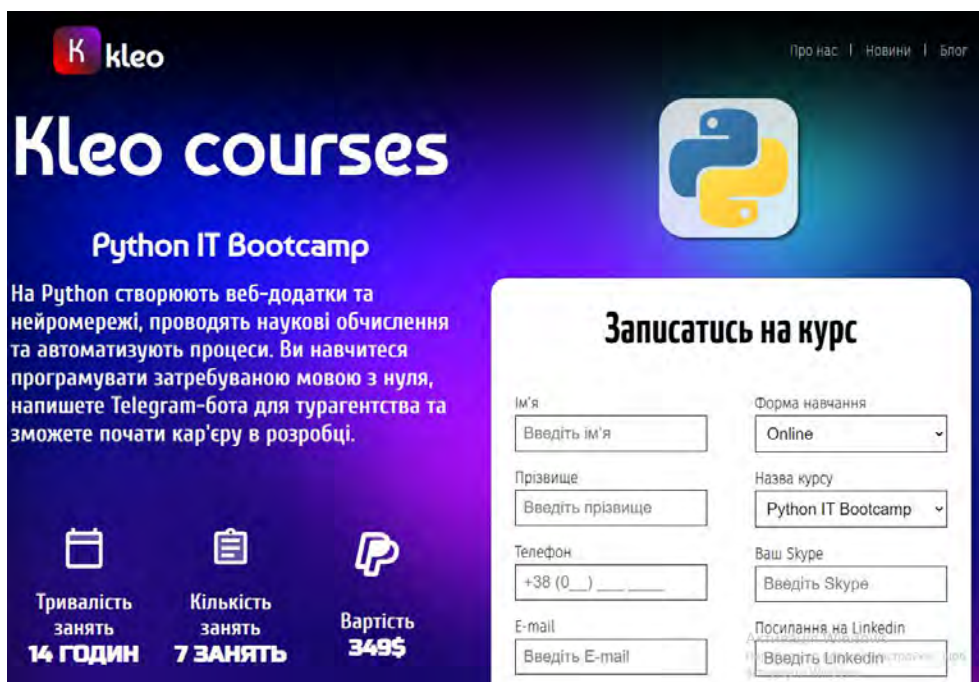


Рис. 1 – Головна сторінка додатку

Заголовки h1 і h2 мають властивості шрифту font-family: 'Baumans', cursive;, який вказує використовувати шрифт "Baumans" або альтернативний шрифт з курсивним стилем. Заголовок h3 має сімейство шрифтів: 'Curgum', cursive; та розмір шрифту font-size: 30px;. Визначаються кастомні зміни за допомогою :root. Наприклад, --breakpoint-xs-min має значення 0, --breakpoint-sm-min має значення 576px тощо. Ці зміни можна використовувати в медіа-запитах для адаптивного оформлення сторінок.

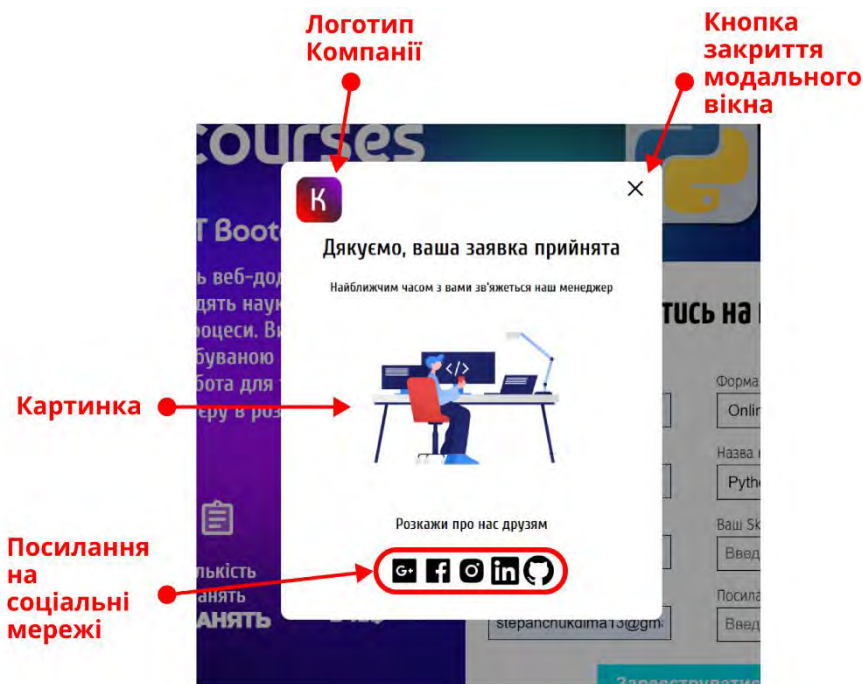


Рис.2 – Модальне вікно

Тіло сторінки (body) має фоновий колір background-color: black;, фонове зображення background-image: url('../Assets/Bg.png');, яке розтягується (background-size: cover;), мінімальну ширину min -width: 340px; колір кольору тексту: #FFFFFF; та значення висоти: 1200px. Клас .page-wrapper надає стилі для обгортки сторінок, такі як вирівнювання елементів, розташування по центру та висоті height: 80vh. Класи .header та .page-wrapper мають максимальну ширину max-width: 1440px; та автоматичні відступи зліва і справа margin: 0 auto.

У файлі AdminPage.html описана структура веб-сторінки, на якій адміністратор може побачити усі заявки, які залишали користувачі. Файл styleAdminPg – тут описані стилі для сторінки Адміністратора. Файл AdminPgScript.js призначений для отримання списку заявок.

Файл script.js – JavaScript файл для основної сторінки. Тут відбувається динамічна зміна елементів сторінки в залежності від умов, та відправлення заявок на Бекенд.

Файл Index.js – серверний додаток, який створений на основі фреймворку Express.js.

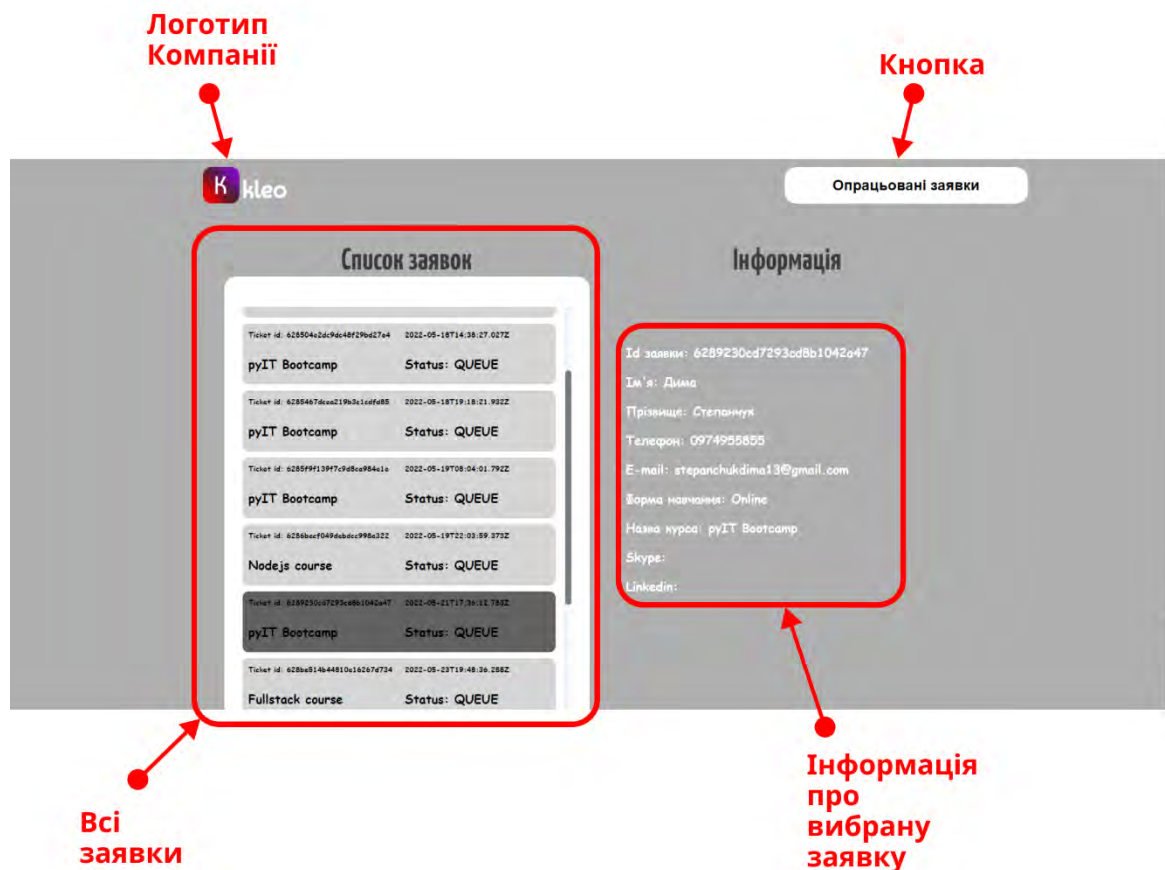


Рис. 3 – Візуальне представлення сторінки адміністратора

Популярним сучасним вибором з класу баз даних є MongoDB [3]. База чудово працює для багатьох сучасних програм, таких як мобільні, ігрові та інтернет-додатки завдяки високій продуктивності та широкими функціональним можливостям, які забезпечують максимальну зручність її використання. База даних MongoDB є документо-орієнтованою системою керування базою даних із відкритим кодом, що не потребує опису схеми таблиць. База даних MongoDB займає нішу між швидкими й масштабованими системами, що оперують даними у форматі ключ/значення, та реляційними базами даних, що є функціональними й зручними у формуванні запитів. Тому цю базу даних було вибрано для формування веб-додатку. У файлі Database.js прописані функції та методи для бібліотеки Mongoose для з'єднання з базою даних MongoDB і взаємодії з нею. Файл Tickets.js – у цьому файлі створюється модель бази даних, у якій будемо зберігати дані.

Висновки

У результаті розробки веб-додатку для надання інформації про навчальні курси було вирішено використати мову програмування JavaScript, MongoDB для керування базами даних, також використано технології React. Використані засоби, мова програмування JavaScript та технології дозволили розробити додаток простим та надійним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Довідник по HTML тегам. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://css.in.ua/html/tags>.
2. React. The library for web and native user interfaces. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://react.dev/>.
3. MongoDB. The Developer Data Platform [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.mongodb.com/>.

Дмитро Олександрович Михальчишин — студент групи 2КІ-196 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mikhalchishin21@gmail.com.

Дмитро Валерійович Степанчук — студент групи ІСП-206 факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stepanchukdima13@gmail.com.

Науковий керівник: **Микола Андрійович Очкуров** — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Dmytro O. Mikhalchishin — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mikhalchishin21@gmail.com.

Dmytro V. Stepanchuk — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stepanchukdima13@gmail.com

Supervisor: **Mykola A. Ochkurov** — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

О. С. Огірчук
В. А. Шатайло
Н. В. Добровольська

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

Досліджено використання інтерактивних засобів візуалізації даних і їх вплив на сприйняття та аналіз інформації. Розглянуто різноманітні інструменти та технології для відображення даних.

Ключові слова: аналіз даних, візуалізація даних, інтерактивні засоби, методи відображення.

Abstract

This paper examines the use of interactive data visualization tools and their impact on information perception and analysis. Various tools and technologies for data display are considered.

Keywords: data analysis, data visualization, interactive tools, display methods.

Вступ

Останнім часом інтерактивні інструменти візуалізації даних набувають все більшої популярності. Ці засоби дозволяють представити дані у більш зрозумілому та привабливому форматі, сприяючи аналізу та розумінню даних з більшою легкістю [1].

Аналіз сучасного стану питання та обґрунтування задачі

Використання інтерактивних інструментів візуалізації даних має численні переваги. Вони допомагають швидко виявити закономірності та тенденції у них. Ці інструменти надають візуальне представлення даних, що полегшує виявлення аналітичних даних і кореляцій, які може бути важко побачити в електронній таблиці або текстовому звіті. Вони також дозволяють глибше досліджувати дані [2]. Наприклад, інформаційні панелі надають можливість фільтрувати та детально досліджувати різні аспекти даних, такі як часові періоди або географічне розташування. Це допомагає користувачам визначити фактори, які впливають на тенденції та закономірності в даних.

Крім того, інтерактивні інструменти візуалізації часто є більш привабливими та доступнішими порівняно з традиційними інструментами аналізу даних. Інфографіка, наприклад, використовує зображення та графіку для ефективного передавання інформації, роблячи її більш запам'ятовуваною. Інформаційні панелі також можуть мати зручні для користувача інтерфейси, спрощуючи доступ та розуміння даних для некваліфікованих користувачів.

Існує багато різних типів інструментів візуалізації даних, кожен з яких має свої сильні та слабкі сторони. Наприклад, інформаційні панелі використовуються для представлення ключових показників ефективності (KPI) у зручному та зрозумілому форматі [3]. Програми, такі як Power BI та Tableau, дозволяють створювати інтерактивні дашборди зі зручними інтерфейсами для фільтрування та аналізу даних. Інфографіка використовується для передачі складної інформації шляхом використання зображень та графіки. Інтерактивні діаграми та графіки дозволяють користувачам глибше досліджувати дані шляхом взаємодії з елементами графіку [4].

Іншим відомим інструментом є Google Data Studio, зручна платформа, яка дозволяє користувачам створювати інтерактивні інформаційні панелі, звіти та діаграми, які до того ж є доступними для спільного використання. Завдяки своєму інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу Google Data Studio дозволяє окремим особам і командам легко співпрацювати над проектами візуалізації даних. Ця платформа бездоганно інтегрується з різними джерелами даних, забезпечуючи підключення та оновлення даних у реальному часі.

Для тих, хто цікавиться картографуванням і візуалізацією геопросторових даних, підійдуть такі інструменти, як Mapbox і Carto [5]. Ці інструменти дозволяють користувачам створювати візуально привабливі карти, які можна налаштувати за допомогою різних шарів, маркерів і накладень даних. Інтегруючи дані про місцезнаходження у свої візуалізації, користувачі можуть отримати цінну інформацію про географічні моделі та тенденції.

Необхідно також згадати про Microsoft Excel, як один з найпопулярніших інструментів для роботи з даними. Він надає вбудовані можливості візуалізації, такі як діаграми, графіки, теплові карти, дерева рішень та інші. Користувачі можуть взаємодіяти з цими візуалізаціями, змінювати параметри, фільтрувати дані та отримувати різні перегляди даних.

Це лише кілька прикладів інструментів, де використовується візуалізація даних. Існує багато інших програм та бібліотек, які також надають інтерактивні можливості візуалізації та аналізу даних для різних галузей.

Висновки

Проаналізовано інтерактивні інструменти візуалізації даних, їх види та відмінності. Кожен з інструментів надає свої переваги, зокрема можливість швидкого виявлення закономірностей та тенденцій, глибшого дослідження даних та представлення даних у привабливому та доступному форматі. Зростаюча складність даних та залежність організацій від прийняття рішень на основі даних робить ці інструменти все важливішими. Вкладання в ці інструменти дозволить організаціям поліпшити свою здатність аналізувати та розуміти дані та приймати обґрунтовані рішення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Interactive Data Visualization Definition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.heavy.ai/technical-glossary/interactive-data-visualization>
2. A Complete Overview of the Best Data Visualization Tools [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.toptal.com/designers/data-visualization/data-visualization-tools>
3. Interactive Data Visualization [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sisense.com/glossary/interactive-visualization/>
4. 7 Key Benefits of Data Visualization Tools [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.yellowfinbi.com/blog/benefits-of-data-visualization-tools>
5. What are some of the benefits and challenges of using interactive data visualization tools? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.linkedin.com/advice/0/what-some-benefits-challenges-using-interactive>

Шатайло В'ячеслав Андрійович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

Огірчук Олег Сергійович — студент групи 2СП-21б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: olegogircuk@gmail.com

Добровольська Наталія Вікторівна — доцент кафедри обчислювальної техніки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: dobr_n_v@vntu.edu.ua

Shatailo Viacheslav Andriyovych — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viacheslavshatailo@gmail.com

Ogirchuk Oleg Serhiyovych — student of group 2SP-21b, faculty of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olegogircuk@gmail.com

Dobrovol'ska Natalya Viktorivna — Associate Professor of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dobr_n_v@vntu.edu.ua

**Н.С. Чернишев,
Н.В. Бондар,
Д.С. Чістяков,
В.В. Швець,
О.В. Романюк**

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проведено аналіз технологій, що використовуються для створення сучасних веб-застосунків. Розглянуто питання актуальності веб-застосунків у сучасному інтернет-середовищі та їхню роль у покращенні користувацького досвіду. Проаналізовано можливості технологій для створення інтерактивних та швидких веб-застосунків з багатофункціональним інтерфейсом. Розглянуто питання безпеки та захисту даних у веб-застосунках.

Ключові слова: веб-застосунок, HTML5, CSS3, JavaScript, React, Angular, інтерфейс, безпека, користувацький досвід.

Abstract

In this article, an analysis of technologies used for creating modern web applications is conducted. The relevance of web applications in today's internet environment and their role in enhancing user experience are discussed. The capabilities of the technologies in creating interactive, fast, and responsive web applications with a rich interface are analyzed. The article addresses the issues of security and data protection in web applications.

Keywords: web applications, HTML5, CSS3, JavaScript, React, Angular, interface, security, user experience.

Вступ

З розширенням Інтернету та стрімким розвитком технологій світ стає все більш залежним від веб-застосунків. Ці сучасні програмні рішення, доступні через браузер, перетворюють спосіб, за допомогою якого люди працюють, навчаються та спілкуються в онлайн-середовищі. Вони стають незамінними інструментами у багатьох сферах життя, від освіти та бізнесу до розваг та особистих потреб.

Це дослідження присвячено аналізу технологій, які лежать в основі створення сучасних веб-застосунків. Воно має на меті розкрити потенціал та можливості цих технологій у побудові інноваційних веб-застосунків, які забезпечують високу функціональність та відмінний користувацький досвід. У світі, де цифрова безпека стає все важливішою необхідно також розглянути стратегії та методи, що забезпечують захист конфіденційності, цілісності та доступності веб-застосунків.

Аналіз технологій для створення сучасних веб-застосунків має велике значення для розуміння їхнього впливу на цифрове життя людей. Він стимулює подальший прогрес та інновації у розробці веб-застосунків, сприяючи покращенню їх якості та забезпеченню задоволення користувачів.

Аналіз технологій для створення сучасних веб-технологій

Аналіз технологій для створення сучасних веб-застосунків включає в себе огляд і вивчення різних компонентів та аспектів, які впливають на їхню функціональність, ефективність та користувацький досвід. Розглянемо найбільш важливі характеристики технологій, які використовують при розробці веб-застосунків:

1. HTML5. HTML5 є останньою версією стандарту мови розмітки гіпертексту, яка визначає структуру веб-сторінок [1]. Вона надає розширені можливості для вбудовування мультимедіа елементів, графіки та взаємодії, що сприяє покращенню користувацького досвіду.

2. CSS3: CSS3 – це остання версія каскадних таблиць стилів, яка відповідає за зовнішній вигляд і стилізацію веб-сторінок [1]. Завдяки CSS3 можна застосовувати анімацію, тіні, градієнти та інші ефекти, що допомагають створювати привабливі та модерні дизайни.

3. JavaScript. JavaScript є мовою програмування, яка додає динамічність та інтерактивність до веб-застосунків [1]. Вона дозволяє взаємодіяти з користувачем, виконувати асинхронні запити до сервера, маніпулювати DOM та створювати складну функціональність.

4. Фреймворки. Різні фреймворки, такі як React [2], Angular [3], Vue.js та інші, надають платформу для розробки веб-застосунків з використанням певного набору інструментів та компонентів. Вони спрощують розробку, прискорюють процес створення та надають гнучкість у побудові складних інтерфейсів.

5. Бази даних. Для збереження даних у веб-застосунках часто використовуються бази даних, такі як MySQL, PostgreSQL, MongoDB та інші [4]. Вибір системи керування базами даних визначається типом баз даних та їх можливостями щодо забезпечення ефективного збереження, доступу та масштабованості даних.

6. Безпека. Важливим аспектом розробки веб-застосунків є вивчення технологій та методів для захисту веб-застосунків від потенційних загроз [5], таких як атаки на XSS (Cross-Site Scripting), CSRF (Cross-Site Request Forgery), SQL-ін'єкції та інші вразливості.

7. Мобільна адаптація. Оскільки все більше користувачів використовують мобільні пристрої для доступу до веб-застосунків, важливо дослідити технології, які дозволяють створювати мобільно-адаптивні застосунки [6]. Це можуть бути адаптивний дизайн, прогресивні веб-додатки (PWA) або розробка нативних мобільних застосунків з використанням фреймворків, таких як React Native чи Flutter.

В процесі створення сучасних веб-застосунків важливо враховувати потреби та вимоги проекту, а також орієнтуватися на найновіші тренди та рекомендації веб-розробки [2]. Детальний аналіз технологій допоможе вибрати оптимальний набір інструментів та підходів для розробки сучасних, функціональних та захищених веб-додатків.

Висновки

Після проведеного аналізу технологій для створення сучасних веб-застосунків можна зробити декілька висновків. Перш за все, HTML5, CSS3 та JavaScript є основою для розробки веб-застосунків, оскільки вони надають розширені можливості для створення інтерактивного та привабливого інтерфейсу. Серед найбільш популярних фреймворків виділяють React, Angular та Vue.js, а систем керування базами даних – MySQL, PostgreSQL, MongoDB.

Узагальнюючи результати проведеного аналізу технологій для створення сучасних [2] веб-застосунків, можна зробити висновок про необхідність використання комплексного підходу, враховуючи вимоги проекту, потреби користувачів та орієнтування на найновіші тренди веб-розробки. Правильний вибір технологій дозволить створити веб-додатки, які будуть швидкими, функціональними, безпечними та забезпечать високоякісний користувацький досвід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Smith, John. "Web Development Trends: HTML5, CSS3, and JavaScript." *Web Development Journal*, vol. 23, no. 2, 2018, pp. 45-58.
2. Brown, Sarah. "Exploring React: Building Modern Web Applications." *WebTech Review*, vol. 12, no. 4, 2019, pp. 87-102.
3. Johnson, Michael. "Angular Framework: A Comprehensive Guide for Web Developers." *Journal of Web Engineering*, vol. 15, no. 3, 2020, pp. 76-91.
4. Davis, Emily. "Database Management for Web Applications: Best Practices and Trends." *International Conference on Web Engineering*, 2019, pp. 102-115.
5. White, Robert. "Securing Web Applications: Strategies and Techniques." *Cybersecurity Journal*, vol. 8, no. 1, 2021, pp. 33-48.
6. Liu, Jennifer. "Mobile Adaptation in Web Development: Responsive Design vs. Progressive Web Apps." *Mobile Technology Review*, vol. 14, no. 3, 2022, pp. 65-78.

Чернишев Назар – студент групи 4ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nazaryc3333456@gmail.com

Бондар Назар – студент групи 5ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: doctornb2004@gmail.com

Чістяков Дмитро – студент групи 5ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: jj1374600@gmail.com

Швець Василь – студент групи 4ПІ-21Б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vasylshvets5pi@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Chernyshev Nazar – student of group 4PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nazaryc3333456@gmail.com

Bondar Nazar – student of group 4PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: doctornb2004@gmail.com

Chistyakov Dmytro – student of group 4PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: jj1374600@gmail.com

Shvets Vasyl – student of group 4PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasylshvets5pi@gmail.com

Romaniuk Oksana V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

ВАЖЛИВІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИ РОЗРОБЦІ ДИЗАЙНУ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто важливість проведення досліджень при розробці дизайну програмного продукту. Визначено їх вплив на якість та конкурентоспроможність продукту.

Ключові слова: дизайн, програмний продукт, дослідження.

Abstract

The importance of conducting research in product design and its impact on the quality and competitiveness of the product is considered.

Keywords: design, software product, research.

Вступ

В сучасному світі, де конкуренція на ринку надзвичайно висока, успіх програмного продукту залежить зокрема і від його дизайну. Дизайн не просто забезпечує естетичну привабливість, але також впливає на функціональність, популярність та задоволення користувача. Проведення досліджень є важливою складовою процесу розробки дизайну продукту, оскільки дозволяє отримати необхідну інформацію для створення оптимального рішення, яке відповідає потребам та очікуванням цільової аудиторії. Тому важливим є визначення впливу попередніх досліджень при розробці дизайну програмного продукту, а також їх вплив на якість та конкурентоспроможність продукту.

Теоретичні аспекти досліджень при розробці дизайну програмного продукту

Виділяють декілька цілей та завдань досліджень:

1. Виявлення потреб та очікувань користувачів, що дозволяє розуміти, як продукт має задовольняти їхні вимоги.
2. Аналіз конкурентного середовища, щоб визначити свої переваги та можливості в порівнянні з іншими продуктами на ринку.
3. Вивчення технологічних аспектів, щоб забезпечити сумісність дизайну з технічними можливостями виробництва.

Методи та процес проведення досліджень можуть відрізнятися в кожній компанії, але всі використовують певні шаблони дій. Розробка дизайну – комплексний процес, де кожний етап тісно пов'язаний один з одним. Важливо залучати всю команду до процесу розробки дизайну ще на самому початку. Бізнес аналітики – одні з перших, хто мають бути долучені, адже їх задачею є зануритись в бізнес клієнта, визначити цільову аудиторію та ретельно дослідити конкурентів.

Одним з наступних етапів є створення користувацької персони та CJM (customer journey map) [1]. На цьому етапі можна визначити можливий негатив на кожному кроці взаємодії користувача з продуктом та подумати над ідеями та рішеннями для задоволення потреб користувача.

Перед створенням вайрфреймів (грубого зображення структури продукту) та прототипів обов'язково потрібно провести опитування. Це допоможе підтвердити або спростувати гіпотези, які виникли під час минулих етапів. До цього процесу слід підійти з уважністю, адже, якщо буде отримано велику кількість хибних даних, це може критично позначитись на ефективності продукту, тому що, дизайн рішення не буде відповідати потребам цільової аудиторії.

User interview (інтерв'ю з користувачами) – наступний етап, який тісно пов'язаний з опитуванням. Його основною ціллю є отримання більш детальної інформації, яку не можна отримати під час опитування [2]. В більшості випадків потрібно запросити потенційного клієнта, який пройшов попереднє опитування з задовільними результатами, тобто він є представником цільової аудиторії.

Це лише основні етапи проектування дизайну, тобто шаблон, за яким працюють 90% компаній та агенцій.

Вплив досліджень

Якість продукту визначається за багатьма факторами, наприклад: функціональність, ергономіка, популярність та прибутковість. Функціональність описує, наскільки продукт задовольняє свою основну мету та виконує необхідні функції. Ергономіка стосується комфорту, ефективності та безпеки використання продукту. Популярність та прибутковість є основоположними факторами, які хоче отримати кожна компанія.

Вплив досліджень на функціональність продукту. Виявлення потреб користувачів допомагає розробити функції та особливості продукту, які відповідають їхнім потребам. Врахування особливостей цільової аудиторії сприяє адаптації функціональності до їхніх вимог та вподобань. Персоналізація продукту дозволяє користувачам налаштувати його під свої потреби та вподобання.

Вплив досліджень на ергономіку та популярність продукту. Оцінка комфорту та безпеки користування дозволяє виявити можливі проблеми та вдосконалити дизайн продукту. Аналіз інтерфейсу користувача сприяє створенню зручного та інтуїтивно зрозумілого способу взаємодії з продуктом. Вдосконалення управління та навігації забезпечує зручну та ефективну роботу з продуктом [3].

Вплив досліджень на конкурентоспроможність продукту. Розуміння потреб користувачів дозволяє створити продукт, який відповідає їхнім очікуванням, що створює перевагу перед конкурентами. Підвищення задоволення та лояльності користувачів сприяє позитивному сприйняттю продукту та відмінності від інших аналогічних пропозицій на ринку. Вирішення проблем та виявлення можливостей, які дозволяють створити унікальні пропозиції, відмінні від конкурентів.

Вплив досліджень на інноваційність продукту. Виявлення нових ідей та концепцій стимулює творчий процес дизайну та сприяє розробці унікальних рішень. Підтримка творчого процесу розробки дизайну забезпечує генерацію нових ідей та їхню перевірку через дослідження. Стимулювання інноваційного мислення сприяє постійному покращенню продукту та його адаптації до змінних потреб ринку.

Висновок

Дослідження відіграють важливу роль при розробці дизайну програмного продукту, оскільки забезпечують необхідну інформацію про потреби користувачів, дозволяють виявити конкурентні переваги та сприяють покращенню якості продукту. Проведення досліджень стимулює інноваційний процес та забезпечує успішне позиціонування продукту на ринку. Тому, вони є необхідною складовою при розробці будь-якого дизайну продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. CJM [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ux.pub/sambirnataliya/riedizain-tsifrovikh-produktiv-gholovnie-shcho-potribno-znati-4o3n> – Назва з екрану.
2. If you are not testing with users, you're wasting time [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uxdesign.cc/how-to-redesign-step-by-step-guide-869379604734> – Назва з екрану.
3. Go faster by investing time on Research [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://medium.com/ontruck/go-faster-by-investing-time-on-research-and-scope-1af622ce3bb> – Назва з екрану.

Савко Михайло Вікторович – студент групи 4ПІ-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mishavntu@gmail.com

Романюк Оксана Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

Mykhailo Savko – student of group 4PI – 21B, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mishavntu@gmail.com

Romaniuk Oksana V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Software Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПРОДАЖУ МУЗИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розробка програмного додатку для продажу музичних інструментів має на меті поліпшення та покращення процесу вибору та купівлі музичних товарів. Для реалізації поставлених цілей будуть використані найбільш ефективні рішення.

Ключові слова: *онлайн магазин, додаток, купівля, Java, Windows.*

Annotation.

The development of a software application for the sale of musical instruments is aimed at improving and enhancing the process of choosing and buying musical goods. The most effective solutions will be used to realize the goals.

Keywords: *online store, application, purchase, Java, Windows.*

Вступ

У сучасному світі, зростаюча кількість музикантів ставить задачу забезпечення їх необхідними товарами, тому що не завжди є доступ до класичного магазину. Забезпечивши ефективний та зручний спосіб пошуку, збереження особистих даних та даних про покупку, ми зможемо гідно задовольнити їх потреби.

Розробка програмного додатку для продажу музичних інструментів – прекрасна можливість для створення продукту, що забезпечує зручний та ефективний пошук інструментів та функції, які розширюють його можливості.

Результати дослідження

Основною метою цього проекту є створення додатку, який допоможе музикантам. В результаті, має бути досягнуто таких цілей:

1. Створити додаток з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, що спрощує процес купівлі музичних інструментів.
2. Запровадити можливість пошуку інструментів шляхом застосування методу лінійного пошуку.
3. Забезпечити можливість зберігати інформацію з додатку на пристрої.
4. Забезпечити користувачів можливістю створювати облікові записи та відгуки.
5. Забезпечити стабільність роботи та безпечно збереження даних.

Під час розробки програмного додатку для продажу музичних інструментів, було вирішено використовувати мову програмування Java, середовища розробки IntelliJ IDEA та систему управління базами даних MySQL.

IntelliJ IDEA [1] - одне з найпотужніших IDE для мови програмування Java. IntelliJ IDEA має великий набір інструментів та функцій, які допомагають розробникам Java ефективно працювати з мовою. Широкий набір розширень дозволяють виконувати розробку на високому рівні.

Java [2] має потужний потенціал для розробки для системи Windows. А, оскільки, основною перевагою Java є кросплатформенність, це дозволяє легко переносити розроблений додаток з однієї системи на іншу.

SQLite [3] використовується для зберігання та керування даними.

Висновки

У результаті розробки програмного додатку для продажу музичних інструментів, було вирішено використовувати мову програмування Java, середовище розробки IntelliJ IDEA та MySQL для збереження даних. Використання мови програмування Java, середовища розробки IntelliJ IDEA та MySQL для керування базами даних, дозволило розробити програмний продукт ефективним та надійним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Посібник по IntelliJ IDEA: як ефективно використовувати IDE. URL: <https://uk.mysevername.com/intellij-idea-tutorial-java-development-intellij-ide>
2. Розробка на Java. Основні методи. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/java-developing-methods-and-its-usages-in-modern-development/>
3. Типи баз даних: особливості, відмінності. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/types-of-databases/>

Борсуковський Євгеній Віталійович – студент групи ІПІ-19б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: prostozoner@gmail.com

Ліщинська Людмила Броніславівна - д.т.н., професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: LLB@vntu.edu.ua

Borsukovskyi Yevhen Vitaliiovich - student of group IPI-19b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: prostozoner@gmail.com

Lishchynska Liudmyla Bronislavivna - Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: LLB@vntu.edu.ua

ВИЯВЛЕННЯ ІНЦИДЕНТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ В ПОТОЦІ ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

SIEM-системи є важливим інструментом для виявлення та аналізу інцидентів в кібербезпеці. У дослідженні розглянуто сутність SIEM-систем, подій та інцидентів, а також їх тлумачення відповідно до законодавства. Досліджено принципи функціонування SIEM-систем у процесі прийняття рішень, розглянуто їх компоненти та підсистеми, а також проаналізовано, на чому базуються сучасні рішення SIEM-систем та хто здійснює процес прийняття рішень.

Ключові слова: SIEM-системи, інциденти, події, процес прийняття рішень, кібербезпека

Abstract

SIEM systems are important tools for detecting and analyzing incidents in information security. In this thesis, we examine the essence of SIEM systems, events, and incidents, as well as their interpretation according to legislation. We explore the principles of functioning of SIEM systems in the decision-making process, discuss their components and subsystems, and clarify the basis of modern SIEM system solutions, and who is involved in the decision-making process.

Keywords: SIEM systems, incidents, events, decision-making process, cyber security.

Вступ

У сучасному цифровому світі, загрози кібербезпеки набувають все більшого значення, і виявлення інцидентів стає ключовим завданням для забезпечення безпеки інформаційних систем. Штучний інтелект, що базується на алгоритмах машинного навчання та глибокому аналізі даних, являється потужним інструментом у боротьбі з кіберзагрозами. Використання штучного інтелекту може значно підвищити ефективність виявлення інцидентів кібербезпеки і зменшити час реагування на потенційні загрози. Дослідження в галузі виявлення інцидентів кібербезпеки з використанням штучного інтелекту має великий потенціал для подальшого розвитку та покращення безпеки інформаційних систем. У цьому дослідженні розглядаються принципи та методики використання штучного інтелекту для виявлення інцидентів кібербезпеки в потоці подій, з метою розробки ефективних інструментів для забезпечення безпеки в інформаційному середовищі.

Результати дослідження

SIEM (Security Information and Event Management) системи є комплексними інструментами, які відіграють важливу роль у забезпеченні інформаційної та кібербезпеки [1]. Вони поєднують в собі функції збору, акумуляції, аналізу та реагування на події та інциденти, що відбуваються в мережі комп'ютерів та інших пристроях. SIEM-системи надають цілісний погляд на стан безпеки інформаційних ресурсів, дозволяючи виявляти та реагувати на потенційні інциденти кібербезпеки.

Якщо звернутись до українського законодавства та міжнародних стандартів то, зокрема в ISO 27000, визначають поняття "подія" і "інцидент" в контексті інформаційної безпеки [2,3]. Подія - це будь-яка відхилення від нормального стану, яке може мати значення для безпеки інформації. Інцидент - це подія або послідовність подій, які мають наслідком порушення конфіденційності, цілісності або доступності інформації, або підозру в такому порушенні.

В контексті прийняття рішень SIEM-системи працюють за принципом акумуляції, кореляції та аналізу подій з метою виявлення потенційних інцидентів. Вони збирають дані про події, що відбуваються в інформаційно-комунікаційних системах, такі як: лог-файли, мережеві дані, системні події та інші джерела. Потім ці дані аналізуються та проводиться кореляція для виявлення несподіваних або підозрілих залежностей та зразків, що можуть свідчити про потенційні інциденти в системі. На основі

цього аналізу SIEM-системи генерують сповіщення або приймають автоматичні рішення щодо застосування заходів безпеки, таких як блокування доступу або подальше дослідження події.

Використання штучного інтелекту (ШІ) в SIEM-системах відіграє значну роль у виявленні та аналізі подій інформаційної безпеки в потоці. ШІ дозволяє автоматизувати процеси аналізу та реагування на події, забезпечуючи високу швидкість та точність виявлення потенційних інцидентів [4]. Алгоритми машинного навчання та інтелектуального аналізу даних використовуються для створення моделей, які навчаються на основі історичних даних та здатні розпізнавати аномалії та загрози в реальному часі.

В основному SIEM-системи отримують дані з різноманітних джерел подій, таких як міжмережеві екрани, системи виявлення вторгнень, журнали подій тощо. Ці джерела постачають дані про активності, події та стан безпеки інформаційно-комунікаційних систем [5]. SIEM-система збирає, акумулює та нормалізує ці дані для подальшого аналізу та виявлення потенційних інцидентів.

Також у SIEM-системах використовуються різні методи та алгоритми для прийняття рішень на основі результатів аналізу подій та інцидентів. Ці підсистеми можуть включати правила, евристичні алгоритми, алгоритми машинного навчання та інші методи [6]. В процесі виявлення інцидентів важливу роль відіграє особа або група, відповідальна за прийняття рішень на основі результатів аналізу.

Загалом у сучасних SIEM-системах активно використовуються нові технології, методи та практики для покращення процесу виявлення інцидентів. Наприклад, використання алгоритмів глибокого навчання, аналізу великих обсягів даних (big data), розподіленого обчислення та інших інноваційних підходів. Ці підходи спрямовані на підвищення ефективності та точності виявлення інцидентів у SIEM-системах.

Висновки

Інтеграція штучного інтелекту в SIEM-системи має велику важливість для ефективного виявлення інцидентів в потоці подій та забезпечення кібербезпеки. Використання штучного інтелекту дозволяє покращити швидкість, точність та автоматизацію процесів виявлення інцидентів, що допомагає забезпечити безпеку та захист інформації у сучасних комп'ютерних мережах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національний інститут стандартів і технологій (NIST). (2021). Security Information and Event Management. <https://www.nist.gov/topics/security-information-and-event-management>
2. ISO/IEC 27000 family of standards. (2021). International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html>
3. Закон України про основні засади забезпечення кібербезпеки України. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 45, ст.403)
4. З. В. Гбур. Використання штучного інтелекту в інформаційній безпеці України. Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток» включено до переліку наукових фахових видань України з питань державного управління (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 28.12.2019 №1643), 4-7.
5. Лабенська, О. (2019). Застосування штучного інтелекту в системах SIEM для виявлення кіберзагроз. Науковий вісник Національного університету цивільного захисту України, (2), 152-160.
6. Орлик, А., & Шкандрик, О. (2021). Сучасні підходи до виявлення та реагування на кіберінциденти в системах SIEM. Наукові праці Харківського національного університету внутрішніх справ, (4), 144-151.

Мороз Богдан Михайлович — аспірант кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: **Войтович Олеся Петрівна** — канд. техн. наук, доц., доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Moroz Bogdan Mykhailovych - graduate student at the Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Voitovych Olesia Petrivna** – PhD, Associate Professor, Department of Information Protection, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

РЕАЛІЗАЦІЯ ДВОФАКТОРНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ ДЛЯ VPN-ТЕХНОЛОГІЇ CISCO ANYCONNECT З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОТОКОЛУ RADIUS

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні можливості мережевого протоколу RADIUS та існуючого програмного забезпечення для налаштування двофакторної автентифікації на VPN-технології Cisco AnyConnect. Проведено аналіз можливостей бібліотек мови програмування Python для створення власної підтримки двофакторної автентифікації для протоколу RADIUS за допомогою таких популярних додатків як Google Authenticator та Microsoft Authenticator.

Ключові слова: комп'ютерні мережі, двофакторна автентифікація, 2FA, MFA, VPN, RADIUS

Abstract

The main capabilities of the RADIUS network protocol and existing software for setting up two-factor authentication on Cisco AnyConnect VPN technology are reviewed. An analysis of the capabilities of the Python programming language libraries for creating own support for two-factor authentication for the RADIUS protocol using such popular applications as Google Authenticator and Microsoft Authenticator was figured out.

Keywords: computer networks, two-factor authentication, 2FA, MFA, VPN, RADIUS

Вступ

Двофакторна автентифікація (2FA) є підвидом мультифакторної автентифікації (MFA) - це процес перевірки ідентифікації користувача за допомогою двох незалежних методів автентифікації. У онлайн-сервісах традиційно виконувалась перевірка за логіном та паролем. Двофакторна автентифікація надає додатковий шар захисту, оскільки для успішної автентифікації зломиснику потрібно мати не лише пароль користувача, але й фізичний доступ до мобільного телефону користувача. Технічно це досить важко реалізувати, тому цей підхід можна вважати дієвим. MFA на даний момент є необхідним рішенням для елементарної IT-безпеки користувача [1]. Існує багато різних методів для реалізації двофакторної автентифікації, таких як SMS-повідомлення, спеціальні мобільні додатки (наприклад, Google Authenticator, Microsoft Authenticator чи інші) або апаратні ключі [1]. Користувачі зазвичай можуть самостійно вибрати метод, який їм найбільше підходить з точки зору зручності та доступності. Деякі сервіси пропонують проходити двофакторну авторизацію лише за певних обставин. Наприклад, двофакторна автентифікація може відбуватись лише при спробі входу з нового пристрою або з нової локації, забезпечуючи додаткову безпеку у випадку підозрілих дій.

Більш сучасний підхід до мобільних телефонів полягає у використанні програми для створення коду. Google Authenticator є поширеним разом із комерційними інструментами постачальників MFA, такими як Otpa. Обидві ці служби використовують протокол TOTP (одноразові паролі на основі часу) і HOTP (одноразові паролі на основі HMAC) [2]. Вони детально описані в RFC 6238 [3] і RFC 4226 [4] відповідно.

Протокол RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service) був розроблений Livingston Enterprises, Inc. як протокол автентифікації сервера доступу та обліку. RADIUS дозволяє централізовано автентифікувати користувачів із різних мережевих пристроїв (наприклад, маршрутизаторів, комутаторів, VPN-серверів тощо) [5]. Це спрощує управління автентифікацією і поліпшує безпеку, оскільки не потрібно налаштовувати окремі облікові записи на кожному пристрої. RADIUS також дозволяє використовувати політики авторизації для керування рівнем доступу користувачів до ресурсів мережі. Розширені можливості автентифікації RADIUS передбачають автентифікацію за паролем, токеном OTP (одноразові паролі), а також за допомогою сертифікатів.

Можливості протоколу RADIUS для мультифакторної авторизації

Протокол RADIUS передбачає винесення процесу авторизації на окремий AAA-сервер, що значно ускладнює доступ до облікових даних користувача (такі як логін та пароль) при компрометації VPN-серверу [6]. Різні реалізації AAA-серверів RADIUS мають підтримку зовнішніх баз даних. Протокол RADIUS має чудову підтримку MFA, яка передбачена у його специфікації [5] (рис. 1).

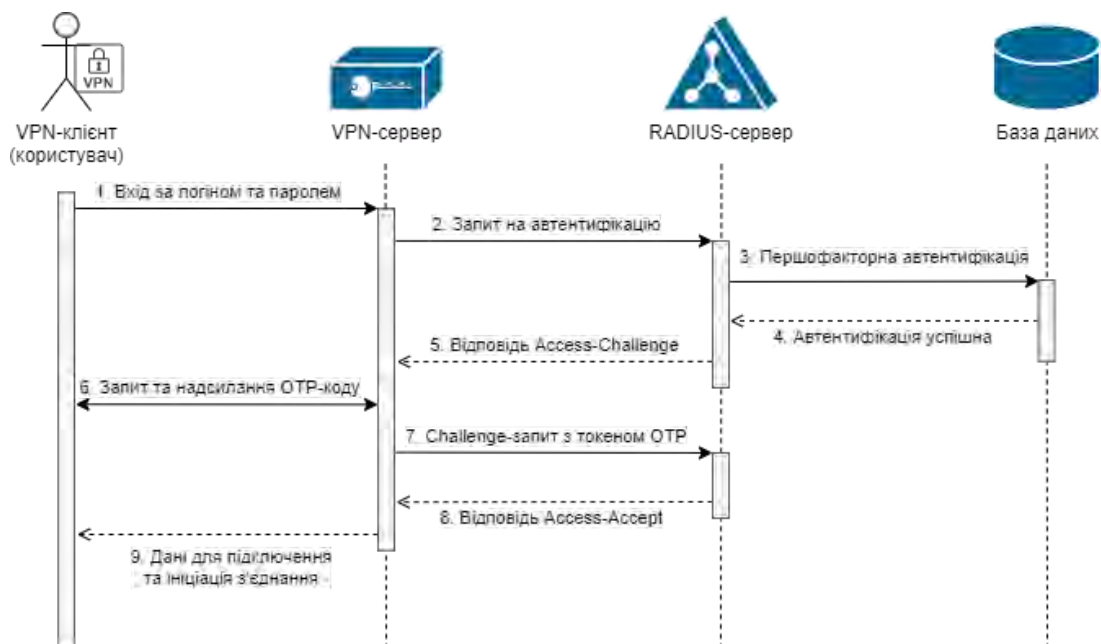


Рисунок 1 - Діаграма встановлення з'єднання з використанням MFA на базі RADIUS

Розглянуто можливості найбільш популярного OpenSource-серверу для даного протоколу - FreeRADIUS [7]. Схоже що у даного продукту немає підтримки найбільш популярних для користувачів мобільних додатків для генерації TOTP, таких як Google Authenticator чи Microsoft Authenticator. Тому розглянуто можливість створити власну реалізацію підтримки даних додатків за допомогою бібліотеки Python pyrad [8], яка має підтримку Access-Challenge у режимі серверу, а також використовуючи бібліотеку pyotp [9], що має підтримку мобільних автентифікаторів. Таким чином усувається необхідність у використанні середовища автентифікації PAM [10] операційної системи як додаткового прошарку для підключення цієї бібліотеки.

Налаштування серверу Cisco AnyConnect на базі мережевого екрану Cisco ASA для використання двофакторної автентифікації

Існує дві основні реалізації серверу Cisco Anyconnect: VPN-сервер шлюзу Cisco ASA та Open Source-сервер OpenConnect, який є повністю сумісним з технологією Cisco Anyconnect. Підтримка протоколу RADIUS у сервері OpenConnect реалізована за допомогою сторонніх бібліотек.

Налаштовується підтримка RADIUS на офіційній реалізації серверу Cisco Anyconnect (на базі мережевого екрану Cisco ASA) за допомогою групових політик, які встановлюють порядок автентифікації. Для підтримки двофакторної автентифікації не потрібно окремих налаштувань на стороні серверу, достатньо типових налаштувань для настройки AAA-серверу (рис. 2).

```
aaa-server AAA_GROUP protocol RADIUS
aaa-server AAA_GROUP host 10.10.10.10
!
tunnel-group VPN_GROUP type remote-access
!
group-policy POL_GROUP attributes
 authentication-server-group AAA_GROUP
 tunnel-group VPN_GROUP webvpn-attributes
!
```

Рисунок 2 - Приклад конфігурації з'єднання з RADIUS-сервером на платформі Cisco ASA

Сервер OpenConnect також підтримку протоколу RADIUS за допомогою бібліотек libradius-client чи radcli [11]. Конфігурація на альтернативному сервері OpenConnect є можливою, однак конфігурація підключення до RADIUS винесена у окремий файл [12]. Перевагами даної реалізації є незалежність від середовища аутентифікації користувачів РАМ, яка використовується у UNIX-подібних ОС для аутентифікації системних користувачів. Це зменшує поверхню можливої хакерської атаки, оскільки РАМ не прийматиме участі у аутентифікації.

Висновки

Розглянуто як працює підхід двофакторної аутентифікації у VPN-технології Cisco AnyConnect, а також шляхи її налаштування. Визначено протокол RADIUS, як найбільш універсальний та зручний спосіб підключення двофакторної аутентифікації у VPN-з'єднаннях.

Попри те, що існують досить потужні реалізації серверів RADIUS, таких як FreeRADIUS, їх власних можливостей недостатньо реалізації двофакторної аутентифікації за допомогою популярних мобільних додатків. Саме тому проведено аналіз можливостей бібліотек мови програмування Python для підтримки протоколу RADIUS та таких популярних додатків двофакторної аутентифікації як Google Authenticator та Microsoft Authenticator.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке двофакторна автентифікація, і як вона працює? [Електронний ресурс]. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України. URL: <https://amazic.com/how-ai-platforms-such-as-gpt-change-the-devsecops-game/> (дата звернення: 11.06.2023).
2. Multi-Factor Authentication with OpenVPN | Community Edition [Електронний ресурс]. URL: <https://openvpn.net/blog/multi-factor-authentication-with-openvpn-community-edition/> (дата звернення: 11.06.2023).
3. M'Raihi, D., Machani, S., Pei, M., & Rydell, J. (2011). Totp: Time-based one-time password algorithm (No. rfc6238).
4. M'Raihi, D., Bellare, M., Hoornaert, F., Naccache, D., & Ranen, O. (2005). Hotp: An hmac-based one-time password algorithm (No. rfc4226).
5. Understanding RADIUS - Cisco [Електронний ресурс]. URL: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/net_mgmt/access_registrar/1-7/concepts/guide/radius.html
6. Малініч П. П. Негативні безпекові чинники у локальних Ethernet-мережах та абонентських мереж останньої милі [Електронний ресурс] / П. П. Малініч, І. П. Малініч, О. О. Коваленко // Матеріали LI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2022). – Вінниця, 31 травня 2022 р. – Електрон. текст. дані. – 2022. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2022/paper/view/15614>.
7. FreeRADIUS Technical Guide (PDF) [Електронний ресурс]. URL: <https://networkradius.com/doc/FreeRADIUS%20Technical%20Guide.pdf> (дата звернення: 11.06.2023).
8. Initial eap-md5 implementation [Електронний ресурс]. URL: <https://github.com/pyradius/pyrad/pull/42> (дата звернення: 11.06.2023).
9. PyOTP - The Python One-Time Password Library [Електронний ресурс]. URL: <https://pyauth.github.io/pyotp/> (дата звернення: 11.06.2023).
10. Enable 2FA on FreeRADIUS with OpenLDAP Users [Електронний ресурс]. URL: <https://sysopstechnix.com/enable-2fa-on-freeradius-with-openldap-users/> (дата звернення: 11.06.2023).
11. OpenConnect VPN projects repository: /ocserv/src/auth/radius.c [Електронний ресурс]. URL: <https://gitlab.com/openconnect/ocserv/-/blob/master/src/auth/radius.c>
12. Mauro Gaspari. Ocserv Authentication - RADIUS (radcli) [Електронний ресурс]. URL: <https://ocserv.gitlab.io/www/recipes-ocserv-authentication-radius-radcli.html>

Малініч Павло Павлович — студент групи ІПІ-22м, факультет Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, e-mail: pavlo.malinich@vntu.edu.ua

Малініч Ілля Павлович — асистент кафедри Комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет

Томчук Микола Антонович — канд. техн. наук, доцент кафедри Обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ВИКОРИСТАННЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДАНИХ ТА НАПРЯМКИ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ У МАЙБУТНЬОМУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

Розглянуто сучасне використання блокчейн-технологій для забезпечення безпеки даних задля покращення фінансової грамотності у суспільстві, проведено аналіз їхніх переваг та недоліків і визначено розвиток цієї системи в майбутньому.

Ключові слова: блокчейн, кібербезпека, Microsoft, безпека даних, KSI.

Abstract:

The article considers the modern use of blockchain technologies to ensure data security and improve financial literacy in society, analyzes their advantages and disadvantages, and determines the development of this system in the future.

Keywords: blockchain, cybersecurity, Microsoft, data security, KSI.

Вступ

Зі зростанням попиту на використання цифрових технологій, питання конфіденційності, цілісності та доступності даних стає надто важливим завданням.

Почавши як підґрунтя криптовалют, зокрема Bitcoin, блокчейн-технологія проявила свій потенціал для вирішення проблем безпеки даних [1]. Вона дозволяє створювати розподілені бази даних, що не підлягають змінам та не залежать від централізованих управлінських органів, можуть бути підтверджені й автентифіковані великою кількістю учасників мережі.

Використання блокчейн-технологій забезпечує незмінність даних, захист від фальсифікації та незаконного доступу. Крім того, розподілені блокчейн-мережі дозволяють уникнути централізованої вразливої точки, що забезпечує вищий рівень безпеки. Тому аналіз сучасних способів використання блокчейн-технологій для захисту даних є досить актуальною задачею.

Аналіз сучасного використання блокчейн-технологій

Упродовж останніх років відбулося значне число досліджень у сфері використання блокчейн-технологій для забезпечення безпеки даних. Один із прикладів цього дослідження був опублікований у відомому журналі "IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing"[2]. В проаналізованій публікації наголошується, що блокчейн може бути застосований для створення безпечних децентралізованих систем управління доступом до даних.

Для підтвердження впровадження блокчейн-систем в реальних компаніях, було проведено аналіз двох популярних прикладів: Microsoft і Guardtime.

Компанія Microsoft користується блокчейном для покращення кібербезпеки через свої рішення та платформи, що надають засоби для створення безпечних та надійних додатків та сервісів. Ця компанія використовує декілька видів блокчейнів [3], а саме:

1. Azure Blockchain Workbench: Microsoft надає платформу Azure Blockchain Workbench, яка дозволяє розробникам створювати додатки на основі блокчейну з вбудованою кібербезпекою. Ця платформа допомагає створити розподілену систему, яка забезпечує недоторканість даних, автентифікацію учасників та моніторинг транзакцій.

2. Azure Blockchain Service: Microsoft також надає Azure Blockchain Service, який дозволяє створювати приватні блокчейн мережі з використанням різних протоколів. Цей сервіс дозволяє організаціям забезпечити захист від кібератак шляхом створення децентралізованої і недоторканої інфраструктури з контролем доступу до даних.

3. Microsoft Authenticator: Microsoft Authenticator є мобільним застосунком для багатофакторної аутентифікації. Він базується на блокчейн технології для забезпечення безпеки та надійності процесу аутентифікації. Застосунок генерує одноразові паролі, які підписуються за допомогою приватного ключа, що зберігається на пристрої користувача, тим самим зменшуючи ризик кібератак та фішингу.

4. Confidential Consortium Framework (CCF): Microsoft розробила Confidential Consortium Framework, що базується на технології блокчейн, для створення конфіденційних і безпечних застосунків. Цей фреймворк дозволяє розробникам створювати децентралізовані системи з обмеженим доступом, де дані зашифровуються та захищаються від несанкціонованого доступу.

Guardtime – це компанія, яка використовує блокчейни для забезпечення безпеки даних. Основна її розробка – Keyless Signature Infrastructure (KSI) [4]. Основні компоненти цього блокчейну є такими:

1. KSI-реєстр: це розподілений реєстр блокчейн, який забезпечує безпечне зберігання журналу транзакцій. Інформація про кожну транзакцію, включаючи час, документи та цифрові підписи, записується в блокчейн.

2. KSI-сервер: це центральна інфраструктура, яка керує процесом створення та перевірки підписів. KSI-сервер генерує унікальний ідентифікатор для кожної транзакції та підписує його за допомогою приватного ключа. Цей підпис потім записується в KSI-реєстр.

3. KSI-клієнт: це програмне забезпечення, яке використовується користувачами для перевірки цілісності даних. Клієнт може перевірити підпис та ідентифікатор транзакції, використовуючи публічний ключ, що знаходиться в KSI-реєстрі.

Напрямки покращення блокчейн-технологій у сфері безпеки даних

На основі проведеного аналізу було виявлено, що однією з основних проблем, яка існує в Україні, є недостатня популярність блокчейн-технологій. Цей факт може бути пояснений декількома чинниками [5-6].

По-перше, через недосвідченість, адже це є відносно новим поняттям. У багатьох осіб, урядовців і бізнес спільнот може бути недостатньо розуміння потенціалу та потужності цієї технології. Така ситуація може призводити до недовіри та меншого використання. Рішенням цієї проблеми може слугувати тільки вихід більшості українських компаній на європейський рівень, де в них буде можливість самостійно побачити її в роботі.

По-друге, відсутність придатної інфраструктури. Блокчейн системи потребують так надійний інтернет-зв'язок, так і високу обчислювальну потужність, і надійні системи зберігання даних. Можливо потрібно просто підняти зацікавленість іноземних інвесторів у вкладення грошей в нові стартапи, що пов'язані з розвитком інфраструктури блокчейну.

Висновки

У результаті дослідження, було проаналізовано кілька сучасних компаній, що активно використовують блокчейн-технології. Крім того, були визначені шляхи для подальшого удосконалення та вирішення основних проблем. Зокрема, такими шляхами можуть бути популяризація блокчейну в Україні, приділення більшої уваги співпраці з європейськими компаніями та привертання іноземних інвесторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. What is Blockchain Security? [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://www.ibm.com/topics/blockchain-security>.
2. A comprehensive review of blockchain: From fundamentals to current implementation and future trends. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8250109>.
3. Microsoft takes another stab at a Blockchain-powered ledger service [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://www.zdnet.com/finance/blockchain/microsoft-takes-another-stab-at-a-blockchain-powered-ledger-service/>.
4. Technology - Guardtime [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://guardtime.com/technology>.
5. N-iX Blockchain solutions designed by Ukrainian developers [Електронний ресурс] — 2019. — Режим доступу до ресурсу: https://medium.com/@N_iX/blockchain-solutions-designed-by-ukrainian-developers-2c1d3c29f152.
6. Vachynskyy T., Roman [Електронний ресурс] / AKJournals. — 2019. — Режим доступу до ресурсу: <https://akjournals.com/view/journals/2052/60/1/article-p3.xml>.

Коцюбняк В'ячеслав Андрійович — студент групи ІПі-216, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kocubnakv@gmail.com.

Магуран Володимир Сергійович — студент групи ІПі-21б, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vovchukmah@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна — доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: oroman@vntu.edu.ua.

Viacheslav Kotsiubniak — student of group 1Pi-21b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, city of Vinnytsia, e-mail: kocubnakv@gmail.com.

Volodymyr Mahuran — student of group 1Pi-21b, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, city of Vinnytsia, e-mail: vovchukmah@gmail.com.

Oksana Romaniuk — Associate Professor, Department of Software, Vinnytsia National Technical University, city of Vinnytsia, e-mail: oroman@vntu.edu.ua.

Підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній статті розглянуто та досліджено тему підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля, вплив завад на датчики, причини та методи підвищення завадостійкості, а також важливість точності вимірювання магнітного поля в різних галузях.

Ключові слова: *магнітне поле, завадостійкість, датчики магнітного поля, магнітна індукція, магнітна резистивність, магніт, електромагнітна сумісність.*

Abstract

This article examines and investigates the topic of improving the immunity of magnetic field sensors, the effect of interference on sensors, the reasons and methods of improving immunity, as well as the importance of the accuracy of magnetic field measurement in various industries.

Keywords: *magnetic field, immunity, magnetic field sensors, magnetic induction, magnetic resistivity, magnet, electromagnetic compatibility.*

Вступ

Датчики магнітного поля є невід'ємною частиною багатьох промислових і біомедичних застосувань, і їх використання продовжує зростати високими темпами. Розвиток обумовлений як новими варіантами використання та попитом, як-от Інтернет речей, так і новими технологіями та можливостями, такими як гнучкі та розтяжні пристрої. Датчики магнітного поля використовують різні фізичні принципи для своєї роботи, що призводить до різних специфікацій щодо чутливості, лінійності, діапазону поля, споживання електроенергії, вартості тощо.

У сучасному світі точність вимірювань магнітного поля має велике значення для різних галузей науки та техніки, таких як медицина, промисловість, наука та техніка. Для досягнення максимальної точності вимірювань необхідно забезпечити високу завадостійкість датчиків магнітного поля, що означає їх здатність працювати коректно в умовах зовнішніх електромагнітних полів, які можуть впливати на їх роботу та знижувати точність вимірювань[1].

Датчики магнітного поля використовуються в багатьох сферах, вони дозволяють вимірювати магнітне поле і детектувати різні об'єкти з магнітними властивостями.

Однак, завади можуть вплинути на точність даних, що отримуються датчиком магнітного поля, знижуючи його ефективність та надійність. Завади можуть бути результатом зовнішніх чинників, таких як електричні поля, металеві предмети, та інші магнітні поля.

Тому, підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля є актуальною та важливою проблемою. Розглянемо детально цю проблему, її причини та можливі шляхи підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля.

Результати дослідження

Датчики магнітного поля використовуються для вимірювання і виявлення магнітних полів. Вони працюють на основі ефектів магнітної індукції та магнітної резистивності. Зазвичай вони складаються з декількох елементів, таких як магніт, датчик магнітного поля та електронна схема для обробки сигналу.

Один з найпоширеніших принципів роботи полягає у використанні магнітної резистивності, що змінюється в залежності від магнітного поля. Датчик складається з двох шарів магнітної резистивності, розміщених перпендикулярно один до одного. Якщо вісь магніту спрямована вздовж одного з шарів, а магнітне поле направлено перпендикулярно до нього, зміна магнітного поля змінює опір датчика.

Інший принцип полягає у використанні ефекту Холла, що виникає, коли заряджені частинки рухаються в електричному полі в присутності магнітного поля. Датчик складається з напівпровідника, через який протікає струм. За наявності магнітного поля електрони в

напівпровіднику відхиляються, і тому виникає напруга в напрямку перпендикулярному до напрямку струму[1].

Причини виникнення завад в роботі датчиків магнітного поля:

Однією з головних причин виникнення завад є електромагнітна сумісність (ЕМС). Електромагнітна сумісність (ЕМС) — здатність радіоелектронних засобів і випромінювальних пристроїв одночасно функціонувати з обумовленою якістю в реальних умовах експлуатації з урахуванням впливу ненавмисних радіозавад і не створювати неприпустимих радіозавад іншим радіоелектронним засобам. Залежно від типу датчика і електронної схеми, наявність магнітного поля може призводити до небажаних електричних сигналів, які можуть бути інтерпретовані як вимірювання. Це може призвести до помилок в роботі датчика і зниження точності вимірювань.

Іншою причиною виникнення завад є взаємодія з іншими джерелами магнітного поля, такими як електропровідність тіл, які перебувають поруч з датчиком. Це може створити змінні магнітні поля, які впливають на роботу датчика і породжують помилки в вимірюваннях.

Крім того, вплив на завадостійкість датчиків магнітного поля мають такі чинники, як:

- Геометрія датчика та його розташування в просторі
- Характеристики джерела магнітного поля, такі як сила та частота поля
- Характеристики датчика, такі як чутливість та розмір елементів

У залежності від впливу цих чинників, можуть бути використані різні методи для підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля.

Завади у датчиках магнітного поля можуть бути результатом різних зовнішніх чинників, таких як електричні поля, металеві предмети, та інші магнітні поля. Основні причини завад у датчиках магнітного поля можна розділити на дві категорії: зовнішні та внутрішні.

Зовнішні завади спричинюються електричними полями, іншими магнітними полями або металевими предметами, які знаходяться поруч з датчиком магнітного поля. Ці зовнішні чинники можуть викликати випадкові зміни магнітного поля відносно датчика, що призводить до неправильного вимірювання.

Внутрішні завади пов'язані з недосконалістю самого датчика магнітного поля. Це може бути спричинено низькою якістю компонентів, неправильним монтажем, або низьким рівнем чутливості датчика. Ці проблеми також можуть призводити до неправильного вимірювання.

Існує кілька методів, які можна використовувати для зменшення впливу зовнішніх та внутрішніх завад на датчик магнітного поля. Наприклад, можна використовувати магнітно-екранируючі матеріали для зменшення впливу зовнішніх магнітних полів. Для зменшення внутрішніх завад можна використовувати більш якісні компоненти, підвищувати рівень чутливості датчика та контролювати процес монтажу.

Ще одним методом зниження впливу завад на датчики магнітного поля є використання алгоритмів обробки сигналів. Ці алгоритми можуть використовувати різні методи фільтрації сигналів для зменшення впливу завад[3].

Для підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля можна використовувати різні методи, серед яких:

- Використання магнітно-екранируючих матеріалів: це можуть бути спеціальні магнітно-екранируючі матеріали, які зменшують вплив зовнішніх магнітних полів на датчик. Такі матеріали можуть бути використані для захисту датчика від електричних полів та металевих предметів.

Магнітно-екранируючі матеріали є матеріалами, які зменшують вплив зовнішніх магнітних полів на датчик. Ці матеріали мають високу магнітну проникність та високу електричну провідність, що дозволяє їм притягувати та відводити магнітні поля.

Одним з таких матеріалів є пермаллоїд, який складається з заліза, нікелю та кобальту. Цей матеріал має високу магнітну проникність та електричну провідність, що дозволяє йому ефективно екранирувати магнітні поля. Інші магнітно-екранируючі матеріали, які також використовуються, це пермаллой та метал.

Застосування магнітно-екранируючих матеріалів може бути корисним для підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля в різноманітних застосуваннях, включаючи медичну техніку, вимірювальні пристрої та промислову автоматизацію.

- Використання компенсаційних схем: ці схеми дозволяють компенсувати вплив зовнішніх та внутрішніх завад на датчик магнітного поля. Вони використовуються для корекції вимірювань, що дозволяє отримати більш точні результати.

- Використання алгоритмів обробки сигналів: ці алгоритми можуть використовувати фільтри для зменшення впливу завад на сигнал датчика магнітного поля. Наприклад, можна використовувати фільтри Калмана для очищення сигналу від шуму та інших завад.
- Використання магнітно-силових компенсаційних схем: ці схеми використовуються для компенсації внутрішніх завад датчика магнітного поля. Вони дозволяють зменшити вплив внутрішніх завад та підвищити точність вимірювань.
- Використання магнітно-оптичних датчиків: ці датчики вимірюють магнітне поле з використанням оптичних принципів. Вони мають високу точність та низьку завадостійкість, оскільки не мають електронних компонентів.
- Використання мікроконтролерів з підтримкою магнітних датчиків: ці мікроконтролери мають вбудований аналого-цифровий перетворювач, який дозволяє зчитувати дані з магнітних датчиків та обробляти їх з використанням спеціальних алгоритмів. Вони забезпечують швидку та точну обробку даних, що дозволяє зменшити вплив завад на сигнал та підвищити точність вимірювань.

Крім того, мікроконтролери можуть мати вбудовані системи самодіагностики та компенсації змін температури та інших факторів, що можуть впливати на роботу магнітних датчиків. Вони також можуть забезпечувати захист датчиків від перенапруг та інших електричних небезпек.

Завдяки використанню мікроконтролерів з підтримкою магнітних датчиків можна забезпечити швидку та точну обробку даних, підвищити точність вимірювань та зменшити вплив завад на сигнал. Однак, використання таких мікроконтролерів може бути витратним, тому варто розглянути й інші методи підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля в залежності від конкретних вимог до системи вимірювання[3,4].

Дослідження та практичні випробування різних методів підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля показали, що використання магнітосопротивляючих датчиків з більшою чутливістю та зменшенням електричного опору може допомогти підвищити стійкість до завад.

Також встановлено, що використання екрани з м'якої магнітної сталі для захисту від зовнішніх електромагнітних полів допомагає підвищити точність вимірювань датчиків магнітного поля.

У практичних прикладах використання мікроконтролерів з підтримкою магнітних датчиків було успішно застосовано в автомобільній промисловості для вимірювання параметрів руху автомобіля, наприклад швидкості та напрямку руху. Також ці мікроконтролери використовуються в промисловості для контролю позиції механізмів, вимірювання відстані, а також в наукових дослідженнях у фізиці та електроніці для вимірювання магнітного поля[7]

Щодо практичних прикладів використання датчиків магнітного поля з підвищеною завадостійкістю, можна згадати також випадок використання таких датчиків у вимірювальному обладнанні для діагностики стану обладнання в електростанціях. У цьому випадку, датчики магнітного поля з підвищеною завадостійкістю дозволили отримати більш точні вимірювання стану обладнання, незважаючи на наявність потужних джерел електромагнітних сигналів у навколишньому середовищі.

Також використання датчиків магнітного поля з підвищеною завадостійкістю у робототехніці. У роботах, що працюють у навколишньому середовищі з великою кількістю електромагнітного шуму, використання таких датчиків є критичним. Наприклад, роботи, які використовують датчики магнітного поля для орієнтації в просторі, можуть бути підвернені впливу зовнішніх магнітних полів, які змінюють вимірювані значення та призводять до некоректної роботи робота.

Використання датчиків магнітного поля з підвищеною завадостійкістю дозволяє знизити ризик неправильної роботи робота та забезпечити його точну орієнтацію в просторі. Також важливим прикладом використання датчиків магнітного поля з підвищеною завадостійкістю є їх використання в автомобільній промисловості. У сучасних автомобілях використовуються датчики магнітного поля для вимірювання швидкості та пройденого шляху. Однак, наявність електромагнітного шуму може призводити до неправильних вимірювань, що може бути небезпечним для водія та пасажирів. Використання датчиків магнітного поля з підвищеною завадостійкістю дозволяє підвищити точність вимірювань та забезпечити безпеку руху автомобіля. [5,6].

Отже, результати досліджень та практичних випробувань доводять ефективність використання різних методів підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля, зокрема використання магнітосопротивляючих датчиків та мікроконтролерів з підтримкою магнітних датчиків.

Висновки

У результаті дослідження можна зробити висновок, що завадостійкість датчиків магнітного поля є важливою характеристикою для їх ефективної роботи. Підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля є важливою задачею в сучасних технологіях.

У статті було розглянуто проблему виникнення завад в роботі датчиків магнітного поля та різні методи їх підвищення завадостійкості.

Було виявлено, що однією з головних причин виникнення завад є електромагнітна сумісність (ЕМС). Залежно від типу датчика і електронної схеми, наявність магнітного поля може призводити до небажаних електричних сигналів, які можуть спотворити вимірювання.

Для підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля можна застосовувати магнітно-екранируючі матеріали, методи диференційного зчитування, додаткові фільтри та підсилювачі, а також динамічну компенсацію датчиків магнітного поля.

Використання мікроконтролерів з підтримкою магнітних датчиків може бути ефективним рішенням для підвищення завадостійкості в деяких застосуваннях.

Враховуючи розглянуті методи підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля, можна зробити висновок, що вибір методу залежить від конкретної задачі та характеру завад, які виникають в роботі датчика.

Отже, підвищення завадостійкості датчиків магнітного поля є актуальною проблемою, а розробка та застосування ефективних методів для її вирішення може допомогти покращити якість та точність різних систем вимірювань та контролю. Використання датчиків магнітного поля з підвищеною завадостійкістю є критичним у випадках, коли наявність електромагнітного шуму може призводити до некоректної роботи пристрою. Такі датчики забезпечують точність вимірювань та підвищують безпеку в різних галузях, включаючи робототехніку та автомобільну промисловість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Lian, F., Wu, J., Yan, P., & Zhang, X. (2020). A review of magnetic field sensors: Technologies and applications. *Sensors*, 20(1), 1-33.
2. Kazmierski, C. J., Lienert, J., & Krein, P. T. (2014). Magnetic sensor technology: Status and future. *IEEE Transactions on Magnetics*, 50(1), 1-14.
3. Bieńkowski, P., & Osowski, S. (2015). Analysis of interference influence on magneto-resistive sensor signal. *Metrology and Measurement Systems*, 22(2), 291-302.
4. Bock, J., & Dutoit, B. (2015). *Electromagnetic compatibility in measurement and control*. Springer.
5. Thakur, H., & Vashisth, M. (2015). Design and simulation of low noise pre-amplifier for magnetic field sensor. *Procedia Computer Science*, 57, 874-883.
6. STMicroelectronics. (2019). STM32F303xB/C/D/E [Datasheet]. Retrieved from <https://www.st.com/resource/en/datasheet/stm32f303vc.pdf>.
7. Lee, S. W., & Moon, G. S. (2003). A novel differential-type magnetic sensor using a planar magnetic core. *Sensors and Actuators A: Physical*, 103(1-2), 31-37.

Штефанеса Сергій Сергійович — студент групи МНТ – 22м, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: serhiishtefanesa@gmail.com

Томчук Михайло Миколайович — студент групи ТЗД-21б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mishatomchuk1@gmail.com

Науковий керівник: **Томчук Микола Антонович** — доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Shtefanesa Serhii S. — student of MNT group - 22m, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: serhiishtefanesa@gmail.com.

Tomchuk Mykhailo M. — student of TZD-21b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, mishatomchuk1@gmail.com

Academic supervisor: **Mykola Antonovych Tomchuk** is an associate professor of the Life Safety Department of the Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТЕХНІЧНИЙ СТАН АВТОПОЇЗДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В публікації виконано аналіз факторів, що впливають на зміну технічного стану автопоїздів та доцільність їх врахування при призначенні режимів профілактичних впливів.

Ключові слова: експлуатація автопоїздів, технічний стан, працездатність рухомого складу, фактор.

Abstract

The publication analyzes the factors affecting the change in the technical condition of road trains and the feasibility of taking them into account when prescribing modes of preventive effects.

Key words: operation of road trains, technical condition, efficiency of rolling stock, factor.

Вступ

Помітне зростання обсягів перевезення вантажів в Україні за останні роки забезпечується, переважно, збільшенням парку автопоїздів.

Умови експлуатації автопоїздів в нашій країні носять випадковий характер і мають імовірнісні характеристики дорожніх умов, швидкості руху, маси перевезеного вантажу, режиму руху. Тому, вузли і агрегати автопоїздів піддаються постійному впливу широкого спектру експлуатаційних факторів, які по-різному відображаються на їхньому технічному стані.

Результати дослідження

Фактори, що впливають на зміну технічного стану, можна розділити на такі групи [3]: конструктивно-виробничі, які визначають початкову якість транспортного засобу, і експлуатаційні фактори, що визначають зміну його технічного стану в процесі експлуатації. До першої групи відносяться: вибір схемних і конструктивних рішень; вибір елементів і матеріалів; технологія виготовлення деталей та вузлів, складання і випробування автомобілів; якість виробництва, характеристики поточного і вихідного контролю. До другої групи належать експлуатаційні фактори, які можуть бути як суб'єктивними, так і об'єктивними. Суб'єктивні фактори пов'язані з впливом обслуговуючого персоналу і можуть сприяти як підвищенню, так і зниженню надійності проведених робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р). До них відносяться: вибір правильних режимів експлуатації автомобілів, їх ТО і Р, кваліфікація обслуговуючого персоналу і якість його роботи.

До об'єктивних факторів належать: умови роботи ТЗ, що включають величину і періодичність повторення експлуатаційних навантажень (статичних і динамічних), яким піддаються агрегати в процесі нормальної експлуатації; температурні режими; фізико-хімічні властивості робочих рідин; вплив навколишнього середовища (температура, вологість, тиск).

Кількісні характеристики експлуатаційних факторів змінюються в широких межах і їх вплив на технічний стан автопоїздів носить випадковий характер. Вплив експлуатаційних факторів на технічний стан об'єктів проявляється у вигляді відхилень від номінального значення їх параметрів, внаслідок зносу і старіння деталей. Зміна параметрів і характеристик елементів у часі є наслідком фізико-хімічних процесів, що відбуваються в них. Процес виникнення відмови являє собою, як правило, певний часовий процес, внутрішній механізм та швидкість якого визначаються структурою і властивостями матеріалу, напружками, викликаними навантаженнями, температурою та іншими факторами.

Зменшення працездатності автопоїздів по мірі інтенсивного використання має дві основні прояви – зростання кількості раптових відмов і зниження параметричної надійності, тобто зростання інтенсивності поступових (параметричних) відмов. Розподіл відмов на раптові й параметричні носить досить умовний характер. Чим менше розвинуті засоби контролю технічного стану ТЗ, тим більша

частина відмов буде проявлятися як раптові. При абсолютній відсутності контролю ТЗ практично всі відмови будуть раптовими [2].

З економічно-технічним розвитком засобів контролю та аналізу ТЗ переважаючими будуть ставати поступові, передбачувані, контрольовані відмови, що пов'язані зі зміною технічних параметрів окремих вузлів і автомобіля в цілому.

На технічний стан автопоїздів впливають конструктивні, технологічні, експлуатаційні та інші фактори. Конструктивні фактори визначаються формами й розмірами деталей (від них залежать тиск на поверхню деталі, концентрація напружень, ударна міцність і міцність від втомлення металу); жорсткістю конструкції, тобто властивістю деталей, особливо базових та основних, не значно деформуватися під дією навантажень, що сприймаються; точністю взаємного розміщення поверхонь та осей спільно працюючих деталей; правильним вибором посадок, які забезпечують надійну роботу спряжень та ін.

За характером зміни параметрів технічного стану можна прогнозувати ресурс агрегатів і автомобіля в цілому, але при цьому чітко розрізняють поступові і раптові відмови та особливості їх прояву.

Особливості поступових відмов [3]:

- монотонні зміни параметра технічного стану;
- можливість прогнозувати зміни технічного стану в процесі експлуатації;
- можливість запобігти відмову профілактичними методами.

Технологічні фактори залежать від якості матеріалів, що використовуються для виготовлення деталей, застосування відповідної термічної обробки їх та складальних робіт (центрування, співвісності, регулювання зазорів, якості кріплення) та ін.

Експлуатаційні фактори залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Вони найбільше впливають на технічний стан автомобілів.

Дорожні умови характеризуються типом, станом і міцністю покриттів, поздовжнім профілем дороги, режимом руху, видимістю тощо. Кліматичні умови в різні періоди року визначаються температурою і вологістю повітря, атмосферним тиском, кількістю опадів, силою і напрямком вітру, тривалістю снігового покриву та ін. [1].

Умови експлуатації істотно впливають на режими роботи, навантаження та рівень надійності ТЗ і, як наслідок, – на потреби в ТО і Р (рис. 1).

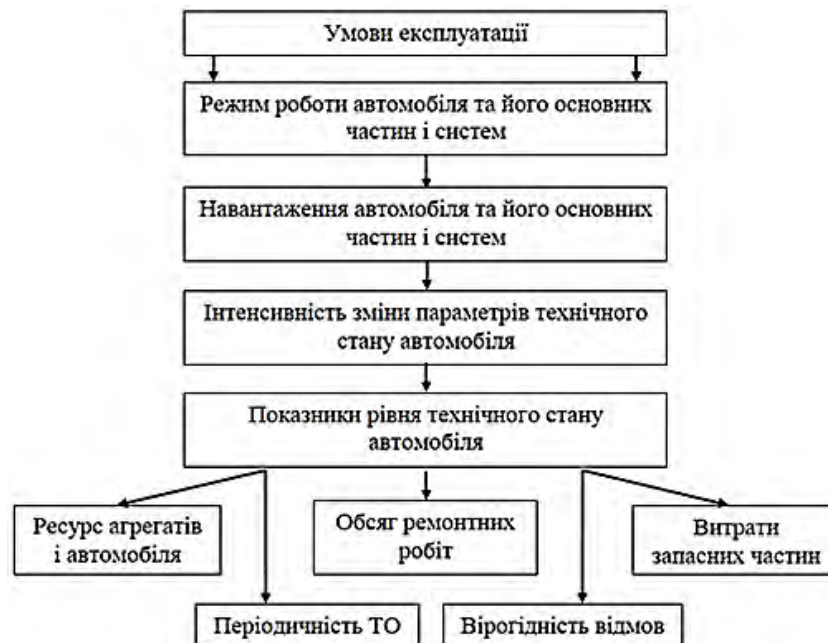


Рис. 1. Вплив умов експлуатації на інтенсивне зношування основних частин автомобілів

При призначенні режимів ТО ТЗ використовуються дві тактики:

- за напрацюванням;
- за станом.

Використання напрацювання в якості основи призначення режимів ТО вимагає чіткої класифікації й урахування умов експлуатації, а також режимів роботи агрегатів автомобіля. На жаль, до цього часу немає єдиної класифікації умов експлуатації. Це не дозволяє врахувати вплив всіх експлуатаційних факторів на режими роботи агрегатів, і як наслідок, отримуємо великий розкид показників технічного стану агрегатів автомобіля. Тому призначення режимів профілактичних впливів з напрацювання без урахування фактичного стану ТЗ призводить до необґрунтованих витрат через несвоєчасне проведення профілактичних робіт. Це призводить або до передчасного обслуговування ТЗ, або до запізнення, коли вже потрібно проводити супутній ремонт.

Транспортні умови охоплюють обсяг і відстань перевезень, умови завантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання, обслуговування та ремонту автомобілів.

Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні й навантажувальні режими деталей, механізмів та агрегатів автомобілів і термін їхньої безвідмовної роботи. Експлуатаційні матеріали повинні відповідати конструктивним і технологічним особливостям агрегатів автомобіля, їхньому технічному стану й умовам експлуатації.

Значно впливає на технічний стан автомобіля якість його водіння, від якого залежать динамічні навантаження в деталях трансмісії, зокрема режим рушання з місця, подолання різного роду перешкод.

Висновки

Використання напрацювання в якості основи призначення режимів ТО вимагає чіткої класифікації й урахування умов експлуатації, а також режимів роботи агрегатів автомобіля [5]. На жаль, до цього часу немає єдиної класифікації умов експлуатації. Це не дозволяє врахувати вплив всіх експлуатаційних факторів на режими роботи агрегатів, і як наслідок, отримуємо великий розкид показників технічного стану агрегатів автомобіля. Тому призначення режимів профілактичних впливів з напрацювання без урахування фактичного стану АТЗ призводить до необґрунтованих витрат через несвоєчасне проведення профілактичних робіт. Це призводить або до передчасного обслуговування АТЗ, або до запізнення, коли вже потрібно проводити супутній ремонт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волков В. П., Грицук І. В., Грицук Ю. В., Волкова Т. В., Кашканов В. А., Волков Ю. В.. Особливості побудови інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану автомобілів в умовах експлуатації, *Вісник машинобудування та транспорту*, 2019, №2(10), С. 10-15.

2. Кривошапов, С. І., Зуєв, В. О., Кашканов, В. А. (2021) «Оцінка точності вимірювання параметрів автомобіля на стенді з біговими барабанами», *Вісник машинобудування та транспорту*, 13(1), С. 60–67. doi: 10.31649/2413-4503-2021-13-1-60-67.

3. Лисий О.В. Підвищення ефективності експлуатації автопоїздів шляхом управління їх технічним станом : дис. ... канд. тех. наук : 05.22.20 / Харківський нац. тех. ун-т сільск. госп. ім. Петра Василенка. Харків, 2016, 166 с.

4. Сахно В. П. Експлуатаційні властивості автотранспортних засобів. Ч 1. Динамічність та паливна економічність автотранспортних засобів / Сахно В. П., Костенко А. В., Загороднов М. І. та інш. Навчальний посібник. Донецьк : Вид-во «Ноулідж», 2014. 444 с.

5. Сахно В. П., Поляков В. М., Сакно О. П., Лисий О. В. Підвищення рівня технічного стану автопоїздів на основі кваліметричної моделі, *Вісник ЖДТУ*, 2016, № 2 (77). С. 248-257.

Кашканов Віталій Альбертович – к. т. н., доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kash_2004@ukr.net

Пашора Владислав Ігорович – магістрант групи 1АТ-21м, Вінницький національний технічний університет, e-mail: 1at.17b.pashora@gmail.com

Kashkanov Vitaliy – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: kash_2004@ukr.net

Pashora Vladyslav – magistrant, group 1AT-21m, Vinnitsa National Technical University, e-mail: 1at.17b.pashora@gmail.com

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРИВОДУ КОНВЕЄРА-ДОЗАТОРА ЛНІЇ ПО ПЕРЕРОБЦІ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розроблено математичну модель приводу конвеєра-дозатора, який використовується в автоматичній лінії по переробці картоплі на пластівці. Це дозволить дослідити статичні та динамічні характеристики приводу, що в подальшому, дасть можливість оптимізувати технологічні параметри установки та забезпечити підвищення її продуктивності.

Ключові слова: математична модель, диференціальні рівняння, розрахункова схема, конвеєр-дозатор, переробка картоплі.

Abstract

A mathematical model of the drive of the conveyor-doser, which is used in the automatic line for processing potatoes into flakes, has been developed. This will make it possible to study the static and dynamic characteristics of the drive, which in the future will make it possible to optimize the technological parameters of the installation and ensure an increase in its productivity.

Keywords: mathematical model, differential equations, calculation scheme, conveyor-doser, processing of potatoes.

Вступ

Сьогодні розвиток сільськогосподарського сектору України та збільшення врожайності, за рахунок впровадження нових технологій та насінневого матеріалу, став каталізатором для розвитку суміжних галузей, зокрема переробної. Адже, саме переробна галузь дозволяє отримати продукцію, яка має довгий термін зберігання та високу додану вартість, що в свою чергу стимулює впровадження нових високоефективних автоматичних ліній, які здатні працювати із мінімальним людським втручанням, [1].

Для підвищення продуктивності автоматичної лінії з переробки картоплі, нами запропоновано використати конвеєр-дозатор із безступінчастим приводом. Саме тому, метою роботи є розроблення математичної моделі приводу конвеєра-дозатора.

Результати дослідження

Перед тим як почати розроблення математичної моделі приводу конвеєра-дозатора визначимо певні умови та обмеження.

Першою з таких передумов є припущення, за якими машини чи машинові агрегати є системи взаємозв'язаних твердих тіл [2]. Наявність пружних властивостей твердих тіл в цьому випадку нехтується. Для того, щоб побудувати конфігурацію системи таких тіл, треба на підставі креслень машин або машинних агрегатів чи окремих їх ланок побудувати принципові схеми машин, а на їх основі скласти диференційні рівняння.

Друга передумова полягає в тому, щоб вибрати найбільш зручні системи координат, до яких слід віднести розрахункову схему даної машини (див. рис. 1).

Третя передумова полягає у встановленні наявності в'язей, накладених на рух еквівалентної схеми машини, та складанні рівняння цих в'язей.

При аналізі фізичних процесів в системі, що розглядається, для спрощення математичної моделі прийняті наступні припущення, [3]:

- механічні ланки, що рухаються, розглядаються як суцільні тіла, які є абсолютно жорсткі;
- параметри ланок є постійними в часі та не залежать від температури зовнішнього середовища; сили, що діють на механічну ланку, прикладені до центра ваги відповідної ланки.

Математична модель являє собою сукупність рівнянь руху окремих ланок вздовж відповідної узгаляючої координати

Перетворимо ці рівняння до стандартного виразу. Для цього перенесемо складові що містять вихідну координату в ліву частину рівняння, решту в праву частину.

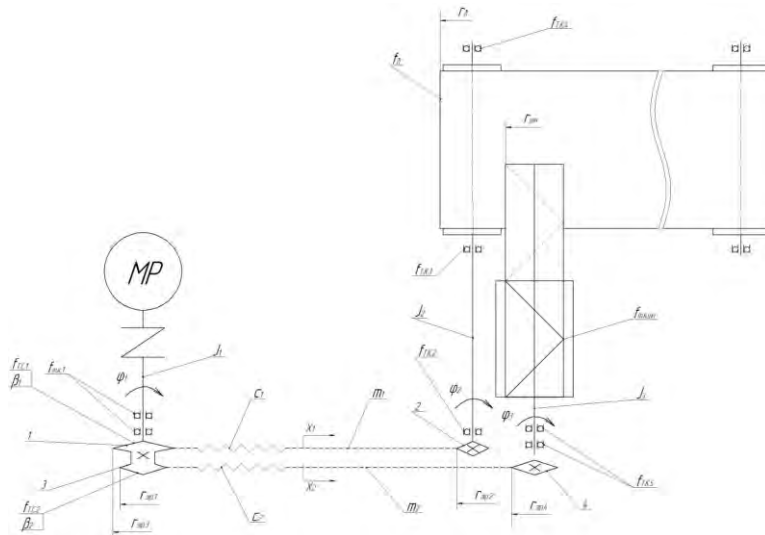


Рис. 1. Розрахункова схема приводу конвеєра-дозатора

Отримаємо рівняння для основних складових елементів приводу конвеєра-дозатора (1).

$$\begin{cases} J_1 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} + f_{m.k.} (R_{on1} + R_{on2}) \text{sign} \frac{d\varphi_1}{dt} = M_{oe} - (F_{1\varphi1} \cdot r_{\varphi1} + F_{1\varphi3} \cdot r_{\varphi3}); \\ m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} + \beta_1 \frac{dx_1}{dt} + N \cdot \text{sign} \frac{dx_1}{dt} = F_{1\varphi1} - F_{1\varphi1} - c(\varphi_1 \cdot r_{\varphi1} + \varphi_2 \cdot r_{\varphi2}); \\ m_2 \frac{d^2 x_1}{dt^2} + \beta_2 \frac{dx_1}{dt} + N \cdot \text{sign} \frac{dx_2}{dt} = F_{1\varphi2} - F_{1\varphi2} - c(\varphi_1 \cdot r_{\varphi3} + \varphi_2 \cdot r_{\varphi4}); \\ J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} + f_{m.k.} (R_{on1} + R_{on2} + R_{on3} + R_{on4}) \text{sign} \frac{d\varphi_2}{dt} = F_{1\varphi2} \cdot r_2 - F_{1\varphi} \cdot r_{\varphi}; \\ J_3 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} + f_{m.k.} (R_{on1} + R_{on2} + R_{on3} + R_{on4}) \text{sign} \frac{d\varphi_2}{dt} = F_{1\varphi2} \cdot r_2 - F_{1\varphi} \cdot r_{\varphi}. \end{cases} \quad (1)$$

Математична модель (1) дозволяє дослідити статичні та динамічні характеристики, а також стійкість системи.

Висновки

Розроблена математична модель дозволить дослідити статичні та динамічні характеристики приводу конвеєра-дозатора, а також стійкість системи. Що в подальшому дозволить оптимізувати технологічні параметри установки та забезпечити підвищення її продуктивності в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ялпачик В.Ф. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств / Ялпачик В.Ф., Ломейко О.П., Циб В.Г., Ялпачик Ф.Ю., Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Шпиганович Т.О. Навчальний посібник: Практикум – Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2014. – 235с.
2. Василенко, П. М. Методика побудови математичних моделей функціонування мобільних машин та машинових агрегатів / П. М. Василенко, В. П. Василенко ; УААН. - Київ: Аграр. наука, 1996. - 24 с.
3. Севостьянов І. В. Технологічне обладнання цехів переробки продукції тваринництва. Навчальний посібник / І. В. Севостьянов, І. А. Зозуляк. – Вінниця : ВНАУ, 2020. – 127 с.

Півторак Андрій Андрійович — студент групи ІГМ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lgm.17b.pivtorak@gmail.com
 Науковий керівник: **Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович** — доктор техн. наук, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Pivtorak Andrii A. — Department of Mechanical Engineering and Transport Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : lgm.17b.pivtorak@gmail.com
 Supervisor: Iskovich-Lototsky Rostislav D — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of Industrial Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ГІДРОСТРУМЕНЕВА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАНУРЕННЯ ПАЛЬ В САДКАХ ТА ВИНОГРАДНИКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

Запропонований варіант технологічного комплексу з наступним складом: трактор, який приводить у дію всі механізми, бочка з водою об'ємом, найчастіше, 2000-5000 літрів, шприц, який служить для отримання отвору з заданими характеристиками та високонапірний насос, що забезпечує подачу води у робочу зону, напірна мережа і шланги високого тиску, які з'єднують між собою бочку, насос, шприц. Завдяки технологічності комплексу досягається найвища ефективність процесу занурення паль.

Ключові слова: занурення паль, спеціальне мобільне обладнання, гідроструменева технологія, сади та виноградники, технологічний комплекс.

Abstract

The proposed version of the technological complex with the following composition: a tractor that activates all the mechanisms, a water barrel with a volume of, most often, 2000-5000 liters, a syringe that serves to obtain a hole with specified characteristics and a high-pressure pump that provides water supply to working area, pressure network and high-pressure hoses that connect the barrel, pump, syringe. Thanks to the technology of the complex, the highest efficiency of the pile sinking process is achieved.

Keywords: pile sinking, special mobile equipment, hydrojet technology, gardens and vineyards, technological complex.

Вступ

Вінницька область – лідер в аграрній сфері. У нас широко представлено виробництво зернових, цукрова галузь, а також садівництво, де більшу частину займає вирощування яблук. У регіоні налічується 25 тис. га садів і з них більше 30% – це яблучні сади, що обробляються за інтенсивною технологією. Особливістю є те, що на Вінниччині у садівництві задіяні 57% особистих селянських господарств, тож розвиток фермерства є актуальним питанням. Найпотужніше вирощування яблук представлено у Барському, Тульчинському, Шаргородському районах, але і решта громад має сильні позиції в цьому напрямку. Важливо напрацювати механізми вирішення головних проблем розвитку галузі – це виробництво якісної стандартизованої продукції, збереження та переробка [1].

При організації та плануванні садового господарства та виноградників, одним із важливих технологічних процесів є процес занурення паль у ґрунт.

Основна частина

Занурення палі з підмивом водою зазвичай поєднують з забиванням її молотами або зануренням вібраторами. Для забезпечення підмиву до вістря палі під великим тиском по спеціальних трубах подають воду, яка розмиває ґрунт і зменшує сили тертя, в результаті паля легко занурюється. Після припинення подачі води ґрунт поступово ущільнюється і знову прилягає до поверхні забитої палі [2]. Схематичне зображення процесу занурення за вище описаною технологією показано на рисунку 1.

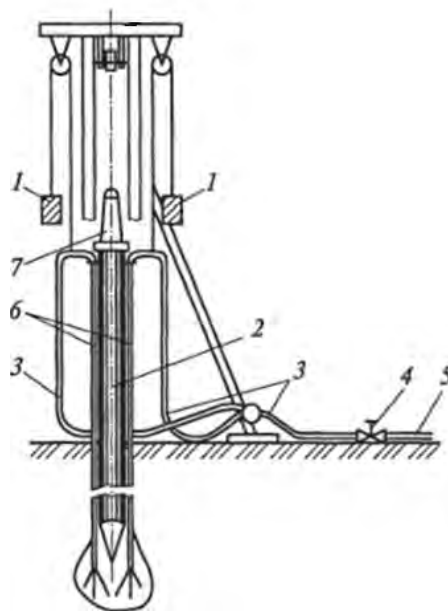


Рис. 1. Схема заглиблення палі з підмивом: 1 – троси для підйому труб; 2 – палія; 3 – магістральний напірний водопровід; 4 – кран; 5 – підвідні шланги; 6 – підмивні труби; 7 – палейбійний молот;

В результаті проведених досліджень та багатофакторних експериментів, аналізів ми дійшли до висновку, що потрібна суттєва модернізація вище описаного методу занурення палей.

Розглянемо ситуацію, що ми, наприклад, будемо не одразу занурювати палю, а спочатку зробимо отвір необхідного діаметру та глибини за допомогою гідроструменя та спеціального мобільного обладнання, яке ми розробляємо.

Розробка технологічного комплексу ставить перед нами багато цілей. Склад комплексу є наступним: трактор, який приводить у дію всі механізми, бочка з водою об'ємом, найчастіше, 2000-5000 літрів, шприц, який служить для отримання отвору з заданими характеристиками та високонапірний насос, що забезпечує подачу води у робочу зону, напірна мережа і шланги високого тиску, які з'єднують між собою бочку, насос, шприц. Напірний трубопровід повинен мати запобіжний клапан для скидання напірної води при випадкових закупорках насадок шприца ґрунтом.

Стандартизований вигляд та параметри палі зображені на рисунку 2.

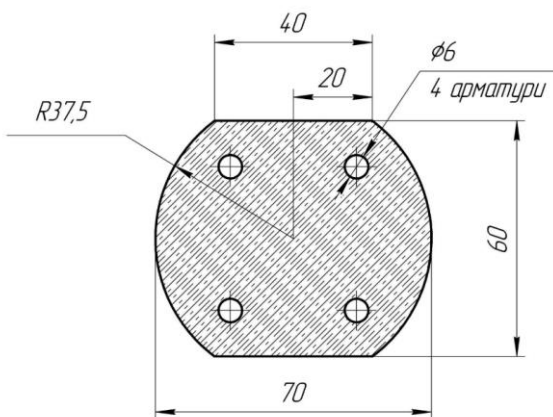


Рис. 2. Зовнішній вигляд та параметри використовуваних палей

Режим роботи технологічного комплексу є наступним: у місце де має бути встановлена паля ставимо шприц 4, створюємо тиск в гідравлічній системі і за допомогою гідроциліндра 2 рухаємо упорну поверхню 5, яка переміщується по напрямній 3 та починає процес занурення шприца, паралельно з ним відкриваємо кран 9, подаємо живлення на насос 7, який розпочинає качати воду з баку 8 та створювати тиск у напірних трубопроводах 6. Створений гідрострумєнь розмиває ґрунт, тим самим полегшує прохід шприца на відповідну глибину. При досягненні відповідної позначки шприц витягується зворотними діями та на його місце в отвір встановлюється паля, яка з легкістю дотискається упорною поверхнею 5. Схематично-структурний вигляд комплексу показаний на рисунку 3.

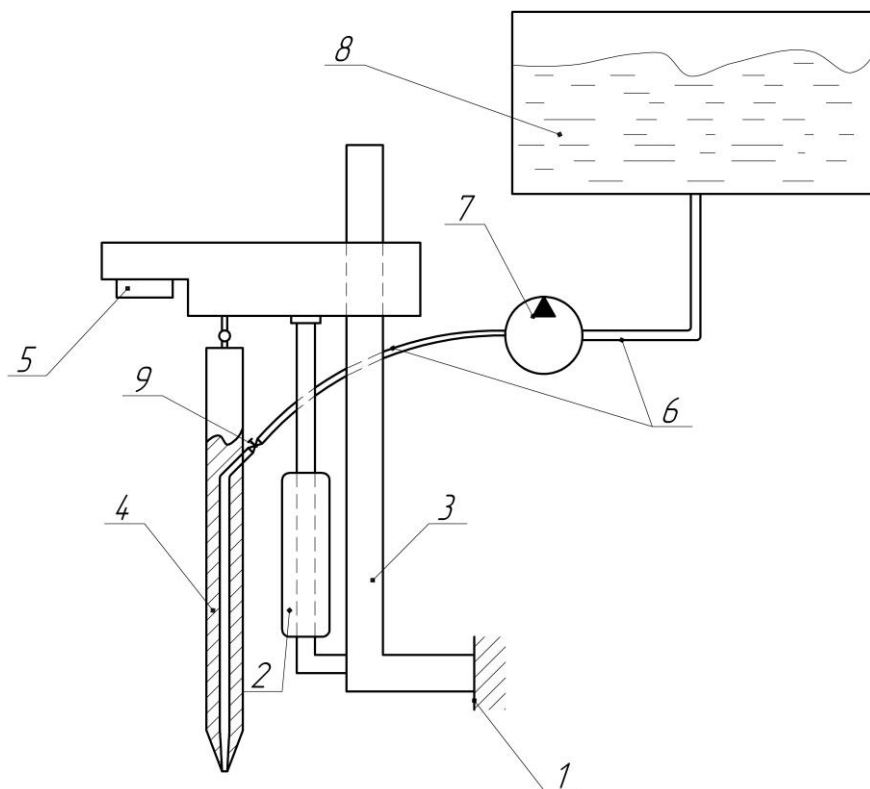


Рис. 3. Схематично-структурний вигляд технологічного комплексу для занурення палі: 1 – рама трактора; 2 – гідроциліндр; 3 – напрямна; 4 – шприц; 5 – упорна поверхня; 6 – напірний трубопровід; 7 – високонапірний насос; 8 – бак; 9 – кран;

Висновки

Показаний технологічний комплекс є призначений для занурення палі під час ведення садового господарства та в конкретних випадках під час будівництва. Комплекс завдяки своїй новизні з використанням технології шприца дозволяє спростити та підвищити ефективність процесу, тобто допомагає заощадити час, кошти та ресурси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Яблуко в центрі уваги: агровиробники Вінниччини та експерти обговорювали розвиток садівництва. (б. д.). Децентралізація в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/news/9928?page=327>.
2. Саленко О.Ф., Струтинський В. Б. Техніка та технологія гідрострумєневої обробки: Монографія. - Київ: ВІПОЛ, 1998. - 252 с.

Василь Васильович Шевченко — студент групи ІГМ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Науковий керівник: **Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович** – доктор технічних наук, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Shevchenko Vasyl V. — Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Supervisor: **Rostislav Iskovich-Lototsky D.** – Dr. Techn. Sc., Prof., Professor of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

ОГЛЯД МЕТОДІВ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МОТОРНОЇ ОЛИВИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі виконано огляд методів оцінки показників якості моторної оливи. Проаналізовано стандартизовані методи та експрес-методи визначення показників якості моторної оливи.

Ключові слова: моторна олива, якість, стандартизовані методи, експрес-методи, бортова діагностика

Abstract

The paper provides a review of methods for assessing the quality of engine oil. Analyzed standardized methods and express methods for determining the quality of engine oil.

Keywords: motor oil, quality, standardized methods, express methods, on-board diagnostics

Моторні оливи призначені для зниження витрат енергії на тертя та забезпечення надійності експлуатації двигунів внутрішнього згоряння. Основним нормативним документом, що регламентує основні показники моторних олив, є ДСТУ 9032:2020 «Нафтопродукти. Оливи моторні. Загальні технічні вимоги». Основними показниками, що характеризують якість моторних олив є: температура самозаймання, °С; температура спалаху у відкритому тиглі, °С; в'язкість кінематична при 100°С, мм²/с; в'язкість динамічна при -10 ... -35° С, мПа·с; в'язкість динамічна при 150°С, мПа·с; лужне число, мгКОН/г; сульфатна зольність, % мас.; вміст активних елементів: S, P, Zn, Ca та ін, % мас.; вміст води, % мас.; вміст механічних домішок, % мас.

Методи оцінки показників якості моторної оливи можна класифікувати на:

- стандартизовані, які є затвердженими окремими державами чи міжнародними організаціями методики: ДСТУ, ASTM, DIN, EN та інших;
- експрес-методи, що використовуються для мінімізації трудовитрат щодо показника якості. Експрес-методи можуть бути:
 - лабораторними, тобто призначеними для використання у стаціонарних або мобільних лабораторіях;
 - бортовими, тобто вбудованими у бортову систему автомобіля.

Стандартизовані методи для оцінки властивостей моторної оливи відтворюють умови максимально наближені до реальних умов роботи автомобіля.

В'язкість кінематична, визначена при температурі 100°С, імітує процес протікання оливи каналами системи мащення двигуна при робочій температурі. Відповідно до ДСТУ ГОСТ 33-2003 або ASTM D445 вимірюється час протікання певного об'єму рідини через капіляр заданого діаметра за певної температури.

В'язкість динамічна низькотемпературна характеризує процес запуску двигуна за від'ємної температури навколишнього середовища. Визначається за ДСТУ 8349:2015 або ASTM 5293. Комірка, що складається з ротора і статора, заповнюється моторною оливою. Після охолодження комірки до температури -5°С...-35°С на електродвигун подається певний струм. Охолоджена олива ускладнює обертання ротора, швидкість якого буде зменшуватися зі збільшенням в'язкості оливи. Значення в'язкості розраховується ЕОМ шляхом порівняння швидкості обертання ротора зі швидкістю обертання в олівах з відомими значеннями в'язкості [1].

В'язкість динамічна високотемпературна, в англомовній літературі називається НТНС-в'язкість (high temperature high shear), що характеризує роботу оливи в підшипниках ковзання колінчастого валу двигуна. Відповідно до ASTM D4683, ASTM D4741, ASTM D5481, СЕС-L-36-90 визначається сила опору обертанню ротора, що забезпечує градієнт зсуву 10⁶ с⁻¹, в моторній оливі, нагрітій до температури 150°С [1].

Метод оцінки лужного числа моторної оливи імітує процес окиснення комплексу присадок в процесі роботи двигуна. Інакше цей показник називається числом нейтралізації та визначається: ASTM

D664, ДСТУ ISO 3771:2019, ISO 6619, DIN ISO 3771, ASTM D2896 – шляхом окислення оливи кислотою та контролю потенціалу розчину. Водневий показник рН у неводних середовищах визначається погано, тому різні методики припускають використання різних розчинників та граничних значень, при яких присадки в оливі вважаються окисленими. Для окислення використовуються одноосновні соляна чи хлорна кислоти. Соляна кислота не може окислити всі присади комплекси сучасних моторних олив. Тому рядом стандартів, наприклад, ASTM D2896, наказується окислення хлорною кислотою та контроль потенціалу розчину. Лужне число розраховується за обсягом кислоти, витраченої на окиснення оливи [1].

Температура спалаху у відкритому тиглі характеризує наявність у оливі легкокиплячих фракцій. Визначення відбувається за ASTM D92 або ДСТУ ГОСТ 4333:2018 шляхом поступового нагрівання оливи та періодичного піднесення до неї відкритого полум'я. Коли пари оливи накопичуються у певній концентрації та відбувається спалах, фіксується температура моторної оливи.

Визначення густини проводиться за ДСТУ ГОСТ 31072:2006 або ASTM D1298 шляхом занурення ареометра в циліндр з оливою до стану рівноваги і зчитування глибини занурення за шкалою, що тарується в одиницях густини.

Визначення механічних домішок здійснюється за ГОСТ 6370-79 методом фільтрування моторної оливи з розчинником. За масу механічних домішок приймається різниця між масою чистого фільтра та фільтра із забрудненнями. Для визначення питомого значення маса забруднень ділиться на масу відфільтрованої моторної оливи.

При необхідності кількісного визначення води у нафтопродуктах використовується ДСТУ ISO 3733:2017. Розведену розчинником моторну оливу нагрівають у колбі з холодильником. Вода з розчинником переганяється в градуйовану пастку і розшаровується.

Визначення сульфатної золи здійснюється за ДСТУ ISO 3987:2019. Для цього оливу спалюють, і кутистий залишок обробляють сірчаною кислотою. Продукти хімічної реакції прожарюють за температури 775°C. Після окислення вуглецю залишок знову обробляється кислотою та доводиться до постійної маси. Сульфатна зола визначається як відношення маси залишку до маси навішування оливи.

Аналітичними методами в моторній оливі визначаються елементи присадок та металеві частинки зносу. Рентгенівський флуоресцентний метод з дисперсією по довжинах хвиль передбачає опромінення зразка рентгенівськими променями та оцінку інтенсивності вторинного випромінювання на довжинах хвиль, характерних для обумовленого елемента [1-3]. Вміст окремих елементів визначається відповідно до методик: ASTM D2622, ASTM D4294, ASTM D4927, ASTM D6481, ASTM D6443, ASTM D7751. Альтернативним аналітичним методом є ASTM D5185, мас-спектрометрія з індуктивно-пов'язаною плазмою, що полягає у визначенні детектором іонів з різним співвідношенням маси до заряду. Індуктивно-пов'язана плазма, в якій згоряє попередньо розпорошений аналізований зразок, є джерелом іонів. Для використання зазначених методів потрібне попереднє градуювання приладів за зразками з відомим вмістом елементів.

Груповий склад оливи визначається відповідно до ASTM E2412. Через кювету зі зразком пропускається інфрачервоне випромінювання. Поглинання на певних довжинах хвиль відбуватиметься залежно від виду хімічної сполуки речовин, що входять до оливи. За інтенсивністю поглинання визначається молярна концентрація сполуки у зразку. Після побудови калібрувань за характерними піками поглинання можна визначити вміст присадок, води, гліколю, сажі, палива. Крім того, можливе визначення кисне- і азотовмісних сполук, що утворюються в процесі експлуатації двигуна.

Для підвищення оперативності отримання результатів та зниження трудовитрат при аналізі моторних олив використовуються експрес-прилади. Існують як комплекти, так і окремі прилади контролю якості.

Так метод падаючої кульки, розроблений Дж. Стоксом, знайшов застосування в експрес-приладах для визначення динамічної в'язкості. Час падіння сталеві кульки в випробуваній оливі порівнюється з часом падіння такої ж кульки в оливах з відомою в'язкістю [2].

Фізико-хімічні методи передбачають проведення хімічної реакції та оцінку зміни фізичного показника, наприклад, підвищення тиску або температури, що корелює з досліджуваним показником якості моторної оливи. Для визначення властивостей оливи до певного обсягу зразка додається спеціальний реактив. Результати реакції можуть бути зафіксовані аналоговими чи електронними приладами. Такими методами можна визначити вміст води, лужне та кислотне числа.

Метод краплинної проби передбачає нанесення краплі оливи на фільтрувальний папір. Оцінка плями, що складається з декількох концентричних кіл, проводиться після висихання в світлі, що

проходить і відбитому. За кольором визначається ступінь забруднення та окислення оливи, за характером меж кіл оцінюється вміст палива і води, по відношенню квадратів діаметрів кіл розраховуються мийно-диспергуючі властивості.

Датчики контролю оливи, що вбудовуються в бортову мережу автомобіля, в першу чергу призначені для попередження потенційно небезпечних станів двигуна. При виході контрольованих параметрів за межі допустимих значень на панелі приладів вмикається індикатор, що вказує на необхідність втручання в роботу систем автомобіля [2].

У системі мащення автомобільного двигуна застосовуються датчики, що фіксують тиск оливи, температуру оливи, рівень оливи, рівень та температуру оливи (комбінований), рівень та якість оливи (комбінований), вміст деяких речовин в оливі.

Датчик тиску – найпоширеніший і найінформативніший прилад. Він визначає фізичний параметр безпосередньо та інформує водія про аварійну зміну тиску оливи в системі. Враховуючи значну кількість причин виникнення цієї несправності, водій автомобіля не спроможний самостійно її визначити. Крім того, для оцінки деяких несправностей потрібне додаткове діагностичне обладнання.

Для підвищення інформативності в систему мащення двигуна стали вбудовувати датчики температури та рівня оливи. Датчик температури оливи, як правило, є термпарою або опором, що спрямовує відповідний сигнал до електронного блоку управління. Датчик рівня оливи покликаний звільнити водія від періодичної перевірки рівня оливи у двигуні. При цьому виключаються людський фактор та можливість потрапляння в оливу сторонніх речовин.

Оцінити потрапляння в оливу сторонніх продуктів покликаний діелектричний датчик. Він позиціонується як «датчик рівня та якості оливи» і є круглим конденсатором. При зміні властивостей моторної оливи змінюється ємність конденсатора. Встановлюючи такий датчик в коливальний контур, можна виміряти ємність конденсатора і перерахувати вміст палива в оливі. Однак на діелектричну проникність моторної оливи впливають усі домішки, що потрапляють у процесі експлуатації, а особливо вода та метали. Навіть незначний вміст води викликає сильну зміну діелектричної проникності. При цьому датчик стає нечутливим до інших домішок у оливі.

Датчики вмісту металів працюють за принципом магнітної проникності та можуть бути вбудовані в систему мащення. Такі датчики нечутливі до вмісту палива та води.

Дослідження визначення діагностичних показників моторної оливи безпосередньо на автомобілі активно ведуться виробниками автомобілів. Найбільшого розвитку отримали електрофізичні показники для розробки датчиків і програмне забезпечення контролю якості моторних олів [2].

Висновки. Контроль якості моторної оливи в процесі експлуатації, особливо вбудованими датчиками, дозволяє шляхом регулярного спостереження за змінами складу та властивостей оливи визначати стан та залишковий ресурс моторної оливи, а також контролювати технічний стан двигуна з метою попередження критичних відмов та несправностей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григорьев М. А., Бунаков Б.М., Долецкий В.А. Качество моторного масла и надежность двигателей / М.:Изд-во стандартов, 1981, 231 с.
2. Лаушкин А.В., Хазиев А.А. Современные методы экспресс-контроля эксплуатационных показателей работавших моторных масел // Сборник трудов по материалам 63-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ (ГТУ). М.: МАДИ (ГТУ), 2005. С. 120-125.
3. Хазиев А.А. Разработка механизма оценки состояния работавшего моторного масла по физико-химическим показателям // Вестник МАДИ. 2014. Вып. № 4 (39). С. 11-17.

Садич Ігор Ігорович – магістрант групи ІАТ-21м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Смирнов Євгеній Валерійович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Sadych Ihor – student of group ІАТ-21m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University

Smirnov Yevhenii – PhD (Eng.), associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ГІДРОПРИВОД МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано вдосконалену схему гідравлічного приводу мобільної машини для виконання вантажно-розвантажувальних операцій з покращеними характеристиками керованості та можливістю дистанційного керування.

Ключові слова: мобільна машина, гідропривод, вантажно-розвантажувальні роботи, електрогідравлічне керування.

Abstract

A scheme of the advanced hydraulic drive of mobile machine for loading and unloading operations is proposed with improved control characteristics and possibility of remote control.

Keywords: mobile machine, electro-hydraulic drive, loading and unloading operations, electro -hydraulic control.

Вступ

Мобільні машини на базі гідроприводу застосовуються для виконання широкого спектру робіт, проте найчастіше для робіт, пов'язаних із порівняно значними навантаженнями, оскільки силові характеристики гідроприводу є найбільш оптимальними з точки зору відношення потужності до маси елементів приводу [1, 2].

Метою роботи є проведення аналізу гідпроприводів мобільних машин, які використовуються для вантажно-розвантажувальних робіт, виявлення основних тенденцій їх компонування та розробка приводу на основі отриманих даних.

Результати дослідження

До вищеназваних мобільних машин зокрема відносяться фронтальні навантажувачі, крано-маніпуляторні установки, навантажувачі для лісозаготівельних робіт тощо (рис. 1).



Рис. 1. Загальний вигляд фронтального навантажувача

До одних із основних вимог, що висуваються до приводів даних машин є забезпечення керованості вантажу та стійкість його положення під час виконання маніпуляцій. Зокрема, це зумовлює високі вимоги до герметичності порожнин гідроциліндрів під час утримання вантажу [2].

На основі огляду типових гідросхем даних мобільних машин, можна дійти висновку, що гідроприводи машин оснащуються в основному дискретними розподільними елементами, а для регулювання швидкості руху встановлюються додаткові дросельні елементи, які можуть працювати в парі зі зворотними клапанами з ручним регулюванням пропускної можливості дроселів.

На основі аналізу літературних джерел запропоновано загальну концепцію приводу, схема якого зображена на рис. 2. Вона містить лінію нагнітання 1, розподільну частину 2, герметизуючу частину 3 та гідроциліндр 4. Пропонується застосовувати для регулювання переміщення пропорційні розподільчі елементи 5 для покращення керованості вантажем, а також для покращення керовані зворотні клапани 6, які забезпечуватимуть герметичність порожнин робочих органів.

Для кожної порожнини робочого органу планується застосувати окремий розподільчий елемент. Такий підхід дозволяє виконувати певні робочі операції за рахунок його власної, накопиченої енергії, для вантажно-розвантажувальних операцій - це потенціальна енергія піднятого вантажу [3, 4].

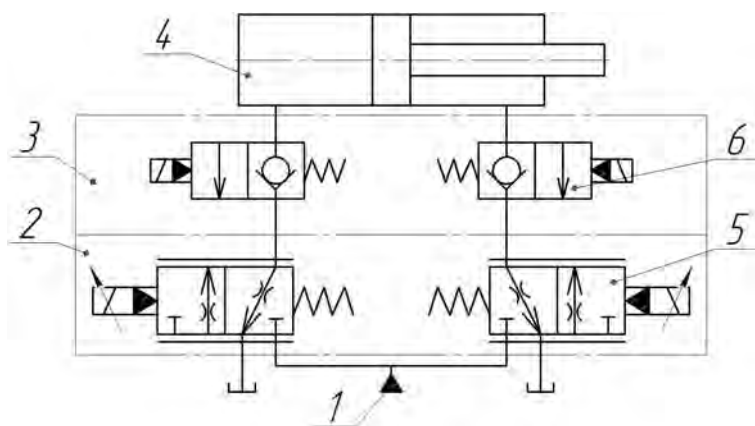


Рис. 2. Загальний вигляд фронтального навантажувача

В запропонованому гідроприводі має бути чітка та узгоджена робота усіх елементів, з можливістю, як дистанційного керування, так і задання певних алгоритмів роботи для його елементів у відповідності з умовами роботи чи потребами користувача. Саме тому пропонується використовувати саме електрогідравлічну апаратуру та промислові контролери для керування.

Висновки

В роботі запропоновано застосувати удосконалену схему гідроприводу мобільної машини для виконання вантажно-розвантажувальних операцій, яка має покращені характеристики керованості та дозволяє виконувати дистанційне керування робочими органами. В подальших роботах планується провести дослідження роботи елементів та визначити характеристики його роботи .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лур'є, З.Я. Сравнительный анализ схем гидроприводов с дроссельными управлением по эксплуатационным показателям / З.Я. Лур'є, И.А. Чекмасова // Промислова гідраліка і пневматика. – 2007. – №4. – С. 63–65.
2. J Zhang, D Wang, B Xu, et al. Flow control of a proportional directional valve without the flow meter. *Flow Measurement and Instrumentation*, 2019, 67: 131–141.
3. P Tamburrano, A R Plummer, E Distaso, et al. A review of direct drive proportional electrohydraulic spool valves: industrial state-of-the-art and research advancements. *Journal of Dynamic Systems Measurement and Control-Transactions of the ASME*, 2019, 141(2): 020801.

4. Пат. 41887 України, МПК⁸ F15B 11/00 Гідропривід з пропорційним електрогідравлічним управлінням / Л. Г. Козлов, Д. О. Лозінський; Заявник та патентовласник Вінницький нац. техн. університет.– №u200900907; заявл. 06.02.2009.; опубл. 10.06.2009, Бюл. №11.

Бакалейнік Натан Дмитрович— студент групи ІПМ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gonland5@gmail.com

Кавецький Олександр Ігорович – аспірант першого року навчання факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: kavetskiyi98@gmail.com

Лозінський Дмитро Олександрович — к-т техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua

Науковий керівник: **Лозінський Дмитро Олександрович** — к-т техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua

Bakaleinik Natan D. — Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: gonland5@gmail.com.

Kavetskiyi Oleksandr I. – graduate student of the first year of study of the chair of technology for automation of machine engineering in Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, email:kavetskiyi98@gmail.com

Lozinskiyi Dmytro O. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Machine-building technologies and Automation Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua

Supervisor: **Lozinskiyi Dmytro O.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Machine-building technologies and Automation Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua.

ФОРМУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ У ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано підхід до визначення часу доставки вантажів, який дозволив врахувати можливу дію сукупності випадкових факторів на транспортну ланку логістичного ланцюга. Наведені залежності, які характеризують вплив випадкових подій на своєчасність вантажних перевезень.

Ключові слова: вантаж, перевезення, ланцюг, час доставки, випадкові події.

Abstract

An approach to determining the time of cargo delivery was proposed, which allowed to take into account the possible effect of a set of random factors on the transport link of the logistics chain. Dependencies that characterize the impact of random events on the timeliness of freight transportation are given.

Keywords: cargo, transportation, chain, delivery time, random events.

Вступ

Сприятливий час доставки продукції від виробника до споживача є важливим параметром ефективного функціонування транспортної ланки в ланцюгах постачань. При організації перевезень вантажів до місць продажу, слід враховувати, що маршрути руху автомобілів характеризуються суттєвою невизначеністю умов та певним рівнем аварійності.

В літературних джерелах існує інформація про розв'язання різних питань з перевезень вантажів [1,2]. Однак, існує проблема у виборі підходу до визначення сприятливого часу доставки вантажів з урахуванням системного розгляду дії сукупності випадкових факторів.

Метою роботи є розроблення підходу для визначення раціонального часу доставки вантажів в логістичному ланцюзі з урахуванням випадковості подій (ВП).

Результати дослідження

Особливістю підходу до процесу вибору означеного часу є необхідність виокремлення основних випадкових факторів, що суттєво впливають на транспортний компонент логістичного ланцюга з обов'язковим поясненням дії випадкового механізму інтегрального впливу вагомих факторів. На своєчасність автомобільних перевезень впливають (окремо або спільно) наступні події:

- відмова функціонування автомобіля перевізника під час переміщення вантажу - В;
- погодні умови - П;
- заперечливе проявлення суспільних умов або надзвичайних ситуацій - С.

Візуалізація взаємного розміщення множин в полі їх проявлення для наведених вище подій представлена на рисунку 1.

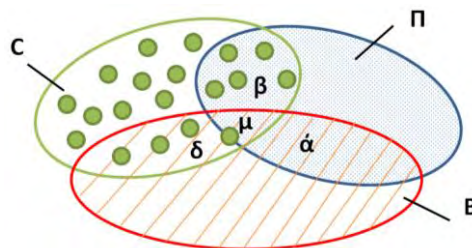


Рис. 1. Візуалізація взаємного розміщення зон можливого прояву подій з множин В, П та С

Окремо позначені три зони пересічення з можливим сумісним появленням двох випадкових подій: $\alpha - B+P$; $\delta - B+C$; $\beta - P+C$. Можливе сумісне появлення всіх 3-х подій, позначено – $\mu - B+P+C$.

Виходячи з діючої практики, в роботі прийняті наступні величини імовірностей означених подій:

– імовірність технічної відмови $p(B) = 0,05$ – в процесі перевезень може проявитися в 5 поїздах зі 100;

– імовірність негативної дії погодних умов прийнята за порами року різною: зима – 0,20; весна – 0,15; літо – 0,02; осінь – 0,15;

– імовірність негативної дії несприятливих суспільних або надзвичайних ситуацій є випадковою і прийнята $p(C) = 0,1$.

Запропоновано формат для розмітки поля (рис. 1), що створює конкретні рамкові кордони для числових випадкових характеристик процесу перевезень (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристики впливу випадкових подій на своєчасність вантажних перевезень

Найменування події	Позначення	Імовірність сумісних подій		
Відмова функціонування вантажного автомобіля під час руху	B	B+P	B+C	B+P+C
Вплив природних умов	P	P+B	P+C	P+B+C
Заперечлива дія суспільних умов або надзвичайних ситуацій	C	C+B	C+P	C+B+P

На основі вище наведеного підходу визначений час доставки вантажу в умовах невизначеності за наступною формулою:

$$T = \frac{S}{V_{\text{екс}}} + \Delta t, \text{ год.},$$

де S – відстань між пунктами відправлення та призначення вантажу, км;

$V_{\text{екс}}$ – експлуатаційна швидкість руху автомобіля, км/год.;

Δt – можливий час затримки прибуття автомобіля, що обумовлений впливом випадкових подій, год.

Означені ВП обумовлюють різні впливи на Δt . Фрагменти зі сценаріями прикладів можливого впливу наведені нижче. Раптова випадкова зупинка автомобіля під час руху з вантажем може мати багато причин і є відмовою, яку можна передбачити для певної сукупності автомобілів. Таку відмову можна компенсувати шляхом планування резервного автомобіля для перевезення.

Вплив природних умов на час прибуття, наприклад, в період прогнозування короткочасного дощу з імовірністю 0,5 можна компенсувати шляхом використання автомобіля, що оснащений новим комплектом шин.

Випадкові фактори можна враховувати забезпеченням належного рівня запасів (поточних та страхових) підприємства при визначенні «точки заказу» продукції з урахуванням коливання попиту та часу руху автомобіля.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити ефективність функціонування транспортної ланки в логістичному ланцюзі на основі визначення раціонального часу доставки вантажів з урахуванням дії на транспортну систему сукупності випадкових факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моделювання процесів транспортної логістики в ланцюгах постачань : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.11 / О. В. Снегін; Донец. нац. ун-т. - Донецьк, 2012. - 20 с. - укр.
2. Логістика : Навч. посіб. / Н. М. Тюріна, І. В. Гой, І. В. Бабій. – К.: «Центр учбової літератури», 2015. – 392с.

Тарасюк Денис Сулейманович — студент групи ТТ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Макарова Тамара Володимирівна** — к.е.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tomamakarova@ukr.net.

Tarasyuk Denis S. - Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Makarova Tamara V.** - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomamakarova@ukr.net

ІСНУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ КЛЕЄКЛЕПАНИХ З'ЄДНАНЬ

Анотація

В роботі проведено аналіз існуючих технологій створення клеєклепаних з'єднань, виявлено їх недоліки, такі як складність виконання, високі витрати часу і матеріальних засобів на ремонт.

Ключові слова: клеєклепані з'єднання, ремонт, технологія.

Abstract

The paper analyzes the existing technologies for creating glued-riveted joints, reveals their shortcomings, such as the complexity of implementation, high costs of time and material resources for repair.

Key words: glued joints, repair, technology.

Вступ

В даний час все більше автовиробників починають застосовувати у своїх кузовах нові полегшені матеріали, що дозволяють знизити вагу автомобіля і тим самим зменшити споживання палива. У ролі «легких» матеріалів можуть використовуватися алюмінієві сплави, і навіть композиційні матеріали з урахуванням вуглецевих волокон (вуглепластики).

Установка таких деталей на автомобіль викликає деякі труднощі, оскільки силовий каркас кузова виконаний із міцних сталей і точкове зварювання для кріплення деталей з інших матеріалів не підходить через неоднорідність матеріалів. Тому виробники все частіше почали застосовувати при складанні технології клепок.

Результати дослідження

Наприклад, компанія BMW з 2009 року поділяє пошкодження кузовів на три основні категорії: 1 – деталі, що встановлюються за допомогою різьбових з'єднань, 2 – деталі, що не вимагають рихтування, що встановлюються за допомогою клею та клепок, 3 – деталі, що вимагають рихтування та встановлюються за допомогою клею та клепок. Як стверджують самі майстри, переваги даної технології перед класичним точковим зварюванням полягають у зменшенні часу при ремонті та поліпшеному захисті від корозії.

Склеювання та клепка – це дві різні операції, які при поєднанні їх у єдиний технологічний процес, отримали назву клеєклепки, а отримані з'єднання – клеєклепаними.

У той же час, клеєклепана технологія не є простою складовою технології склеювання та клепок.

Основними технологічними операціями при склеюванні є [6]:

- підготовка поверхні деталей, що склеюються;
- підготовка матеріалів, які клеять;
- нанесення матеріалів, які клеять;
- відкрита витримка;
- складання деталей, які склеюються;
- контроль якості клеєвого з'єднання.

Основними технологічними операціями при клепці є:

- складання деталей, які склепуються;
- виготовлення отворів під заклепки (або розмітка при використанні самопробивних заклепок);
- клепка;
- контроль якості.

Таким чином, тільки одна єдина операція – контроль якості для цих двох технологій є спільною, хоча насправді її спільною також не можна назвати, оскільки використовуються зовсім різні методи контролю. Для клейової технології це ультразвукові методи та різні еходефектоскопи. У той же час, поряд з розвитком сучасної техніки контролю якості клейових з'єднань, не менше поширення досі мають візуальні методи контролю, такі як оцінка суцільності клейового шва, відсутність у ньому видимих пор, рівномірність товщини клейового шару та ін. Такий, здавалося б, найпростіший контроль, також дозволяє визначити місця можливих дефектів і, що найголовніше, саме він дозволяє оцінити якість всієї технології, що використовується. Такий візуальний контроль може бути застосований і в оцінці якості клеєклепаних з'єднань.

За оцінками багатьох фахівців [2] якість клейового з'єднання залежить від технології підготовки поверхонь під склеювання. Для клейових технологій таких методів існує дуже багато, в тому числі і для очищення поверхонь металів, тоді як при клепації такі операції або не проводять зовсім або використовують тільки найпростіші методи очищення, типу протирання ганчіркою.

Теоретичні та експериментальні питання застосування різних технологій при створенні клеєклепаних з'єднань розглянуті у роботах Баурова Н.І., Башкирцева В.І., Вільнав Ж.Ж., Петрова А.П., Фрейдіна А.С. та ін [5].

Залежно від методу застосування тиску клепок поділяють на ударну та пресову. При клеєклепці металевих конструкцій найбільше застосування знайшов ударний метод.

В даний час при створенні клеємеханічних з'єднань застосовуються три способи отримання клеєклепаних з'єднань:

- 1) постановка заклепок на затвердівший клейовий шар (клепка після нанесення клею та після його затвердіння);
- 2) постановка заклепок на незатвердівший клей (клепка після нанесення клею, але його затвердінням);
- 3) введення клею після встановлення заклепки (клепка до нанесення клею).

Переваги клеєклепаних з'єднань, отриманих будь-яким із даних способів, полягають у наступному:

- висока втомна міцність;
- високі жорсткісні характеристики з'єднання;
- герметичність з'єднання;
- антикорозійний захист клепаного шва;
- економічна ефективність (зменшення метало- та трудомісткості за рахунок зменшення числа заклепок).

До недоліків клеєклепаних з'єднань належать такі фактори:

- при постановці заклепок на незатвердівший клейовий шар велика ймовірність пошкодження клейового шва, що призведе до порушення герметичності з'єднання та зниження його міцності;
- при постановці заклепок на незатвердівший клейовий шов велика ймовірність забруднення інструменту надлишками незатвердівшого клею;
- при введенні клею після встановлення заклепки збільшується тривалість технологічного процесу за рахунок додаткового часу на нанесення та затвердіння клею.

Загальним недоліком всіх трьох способів виконання клеєклепаних з'єднань є відносна складність та трудомісткість контролю якості склеювання. Вирішити цю проблему можна за рахунок використання клейових матеріалів, які не вимагають тривалого затвердіння та не чутливі до низької якості підготовки поверхні металів перед нанесенням клею. Серед безлічі різних типів клеїв, до таких матеріалів відносяться термопластичні клеї-розплави.

Технологія нанесення термореактивних клеїв і термопластичних клеїв розплавів дуже різна. Для нанесення термореактивних клеїв, які, зазвичай, перебувають у рідкому стані, використовують: кисті, шпателі, різні типи розпилювачів тощо. Клеї-розплави у вихідному стані є твердим матеріалом і тому перед нанесенням на поверхню він спочатку повинен бути розплавлений. Для цього використовують спеціальні термопістолети або будь-які інші інструменти.

Незважаючи на простоту технології застосування клеїв-розплавів, що здається, при їх використанні виникає безліч технологічних проблем. Найбільш складною проблемою є швидке

охолодження клею розплаву при його безпосередньому контакті з холодною металевою поверхнею. Кінетика цього процесу залежить від теплофізичних властивостей використовуваного клею-розплаву та температури його плавлення. Ще одним важливим фактором є температура деталей, що склепуються, проте, як правило, вона дорівнює температурі повітря у виробничому приміщенні. Якщо товщина шару клею мала, його охолодження відбуватиметься з дуже великою швидкістю, то робітник може просто не встигнути встановити заклепку і провести процес клепки.

Іншою, не менш складною проблемою є складність у забезпеченні рівномірної товщини клейового шва при використанні клеїв-розплавів.

Основоположники теорії адгезії [1, 4, 5] та клейової технології одностайно стверджують, що міцність будь-яких клейових матеріалів має екстремальний характер залежно від їх товщини (рис.1.1)

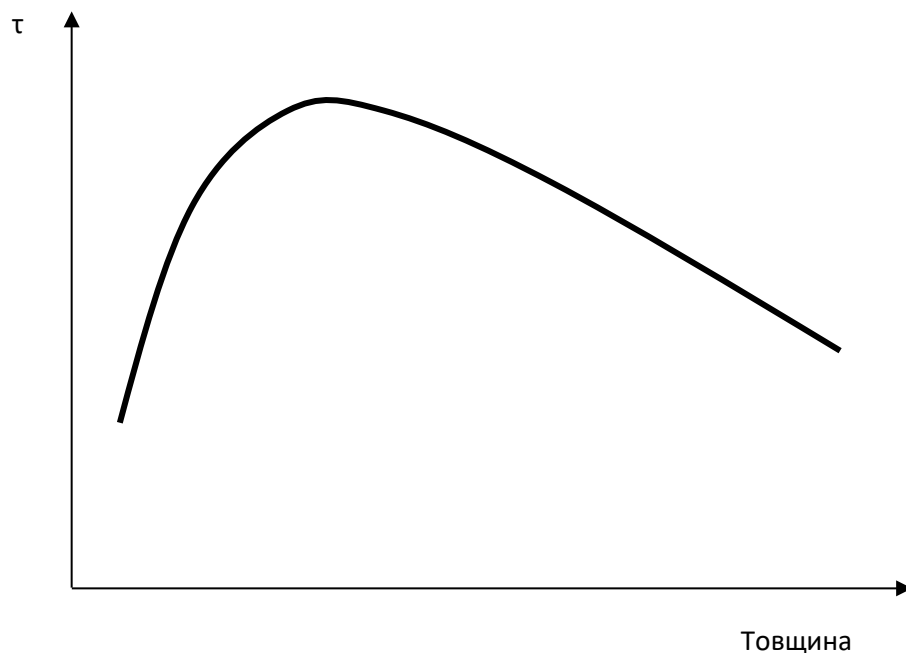


Рисунок 1.1 – Залежність міцності при зміщенні від товщини клейового шва

Кількісні значення товщин, при яких величина адгезійної міцності буде максимальна, залежать в першу чергу від хімічної природи клею та властивостей матеріалів, які склеюються. При використанні епоксидних клеїв, за оцінкою авторів робіт [6] оптимальні значення товщини становлять 0,1-0,25 мм, для акрилових клеїв ці товщини дорівнюють 0,01-0,05 мм. У технічній літературі відсутні дані по оптимальним значенням товщин для клеїв-розплавів, при яких забезпечувалися б найбільші значення міцності клейових з'єднань.

Залежно від температури, клепку поділяють на холодну та гарячу. При холодному клепанні заклепки не нагрівають. При гарячому клепанні заклепку нагрівають до пластичного стану (для сталей до 900-1150 °С), встановлюють в отвір і беруть в облогу клепацьким інструментом. Гаряча клепка застосовується для з'єднання сталевих деталей, при діаметрі заклепок понад 14 мм.

При гарячому клепанні клейовий матеріал частково вигоряє і тому, як правило, клеєклепане з'єднання отримують тільки при холодному клепанні. Разом з тим використання клейових матеріалів при гарячій клепці можливе, якщо клейовий матеріал вводити в шов після процесів клепки або якщо проводити процес клепки після затвердіння клею і використовувати термостійкі клейові матеріали.

Клеєклепані сполуки за своїми деформаційно-міцнісними властивостями вигідно відрізняються від клепаєних, так як мають більш високу міцність при статичних і вібраційних навантаженнях, є герметичними і легшими.

На думку ряду авторів [2, 3] порівняно з клепанними та клейовими з'єднаннями, клеєклепані з'єднання мають більш високу міцність на зсув (на 15-35 %), рівномірний (на 20 %) та нерівномірний відрив (на 25- 40%). Клеєклепана технологія є не тільки самим надійним способом забезпечення герметичності, але й однією із найдешевших.

При навантаженні клеєклепанного з'єднання клейовий шов сприймає значну частину напруги, розвантажує заклепки і знижує деформування листів. У клеєклепаному з'єднанні концентрація напруги за площею перерізу не тільки зменшується, але й вирівнюється і підвищує міцність з'єднання, особливо при циклічних навантаженнях.

Висновки

Короткий огляд і аналіз стану проблеми показав, що до теперішнього часу створені певні наукова і технічна основи забезпечення надійності і оцінки якості створення клеєклепанних з'єднань. Разом з тим, існуючі технології створення клеєклепанних з'єднань не враховують повною мірою особливостей їх функціонування.

На даний момент в нашій країні відсутні будь-які стандарти, що регламентують методи перевірки на міцність клеєклепанних з'єднань. Тому розробка технології створення клеєклепанних з'єднань є актуальним завданням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баженов, С.Л. Полимерные композиционные материалы: прочность и технология / С.Л. Баженов, А.А. Берлин, А.А. Кульков, В.Г. Ошмян. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект». – 2010. – 352 с.
2. Баурова, Н.И. Диагностирование и ремонт машин с применением полимерных материалов / Н.И. Баурова // Монография. – М.: ТехПолиграфЦентр. 2008. – 280 с.
3. Кардашов, Д.А. Полимерные клеи / Д.А. Кардашов, А.П. Петрова. Монография. М.: Химия. – 1983. – 256 с.
4. Композиционные материалы. Справочник / В.В. Васильев, В.Д. Протасов, В.В. Болотин и др. Под общей редакцией В.В. Васильева, Ю. М. Тарнопольского. – М: Машиностроение. – 1990. – 512 с.
5. Фрейдин, А.С. Свойства и расчет адгезионных соединений / А.С. Фрейдин, Р.А. Турусов. – М.: Химия. – 1990. – 256 с.
6. Шавырин, В.Н. Клеемеханические соединения в технике / В.Н. Шавырин, Н.Х. Андреев, А.А. Ицкович. – М.: Машиностроение. – 1968. – 230 с.

Кравченко Олександр Олегович – студент групи ІАТ-21м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kravchenko@gmail.com

Науковий керівник: **Огневий Віталій Олександрович** - кандидат економічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ognevoy@ukr.net

Kravchenko Oleksandr Olegovich - student group ІАТ-21m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kravchenko@gmail.com

Supervisor: **Ognevoy Vitaliy O.** - Ph.D., Docent, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, ognevoy@ukr.net

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ АМОРТИЗАТОРІВ ТЗ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Анотація

В роботі проведено аналіз існуючих методів та засобів контролю технічного стану амортизаторів ТЗ в умовах експлуатації, виявлено недоліки, такі як складність виконання, низька точність вимірювання, високі витрати часу і матеріальних засобів на діагностування. Обґрунтовано необхідність створення методики ефективного контролю технічного стану амортизаторів АТЗ з урахуванням їх впливу на здатність шин створювати бічні реакції.

Ключові слова: технічний стан, методи контролю, амортизатор, діагностування.

Abstract

In the work, an analysis of the existing methods and means of monitoring the technical condition of the shock absorbers of the vehicle in operating conditions was carried out, shortcomings were revealed, such as the complexity of execution, low accuracy of measurement, high costs of time and material means for diagnosis. The need to create a technique for effective control of the technical condition of ATZ shock absorbers, taking into account their influence on the ability of tires to create lateral reactions, is substantiated.

Keywords: technical condition, control methods, shock absorber, diagnostics.

Вступ

Важко переоцінити вплив амортизаторів на безпеку руху ТЗ, оскільки вони забезпечують контакт шин з дорогою та сприяють ефективній роботі рульового керування та гальмівної системи. Однак при проведенні щорічного технічного огляду, проходження якого має знижувати ймовірність появи на дорозі несправних ТЗ, контроль технічного стану амортизаторів та інших елементів підвіски не виконують.

Результати контролю технічного стану ТЗ у пунктах інструментального контролю оформляють як діагностичні карти. Діагностична карта включає сім розділів, які повинні охоплювати всі системи та властивості ТЗ, що впливають на безпеку його експлуатації.

Аналіз розділів діагностичної карти та їх зміст показує, що в ній відсутні критерії оцінки працездатності підвіски та амортизаторів та не проводиться контроль їх технічного стану.

Результати дослідження

Цілком обґрунтовано вважати підвіску та амортизатори сучасного ТЗ елементами його активної безпеки, які потребують регулярного контролю, з використанням сучасних методів та засобів технічної діагностики. Технічна діагностика є одним із найбільш досконалих інструментів, за допомогою якого можна достовірно оцінювати працездатність систем, вузлів та агрегатів, які відповідають за безпеку ТЗ в умовах експлуатації.

Великий внесок у розвиток технічної діагностики зробили такі вчені як: Говорущенко Н.Я. [1], Крамаренко Г.В. [2], та інші.

Технічна діагностика дозволяє зробити висновок про технічний стан ТЗ. У процесі функціональної діагностики контролюють працездатність ТЗ за принципом: «придатний» чи «не придатний» до експлуатації, а процесі диференціальної діагностики виробляється визначення несправних елементів ТЗ.

Розвиток сучасних методів та засобів технічної діагностики дозволяє більш якісно вирішувати завдання, спрямовані на підтримку працездатності ТЗ в умовах експлуатації, в тому числі, і з метою забезпечення їхньої активної безпеки.

У рамках цього наукового дослідження особливий інтерес викликають методи та засоби технічної діагностики амортизаторів ТЗ в умовах експлуатації. Особлива увага приділена методам, які дозволяють прямо чи опосередковано оцінювати технічний стан амортизаторів за їх здатністю забезпечувати стабільність контакту шин з дорогою та величину бічної реакції у плямі контакту. Слід зазначити проблеми, що у процесі визначення працездатності амортизаторів, встановлених на ТЗ. У разі експлуатації під час проведення інструментального контролю на СТО чи виробничих потужностях АТП це зробити складно.

Виявити амортизатори, які мають зовнішні дефекти у вигляді підтікання рідини або пошкодження штока та корпусу, можливі при ретельному зовнішньому огляді з використанням підйомного обладнання. Виявлення несправного амортизатора, у якого робочі характеристики виходять за допустимі межі і є приховані дефекти, є важким завданням.

Вирішити це завдання намагаються на основі використання спеціалізованих вібростендів, які дозволяють оцінювати здатність амортизаторів знижувати амплітуду коливань неспіроених мас ТЗ (рис.1.1).



Рисунок 1.1 - Вібростенд для контролю технічного стану підвіски та амортизаторів

Розвиток цього напрямку технічної діагностики загалом є дуже перспективним. Серед сучасних методів контролю технічного стану амортизаторів на вібростендах виділимо найбільш поширені: метод EUSAMA, метод BOGE/МАНА і метод Тет. На рисунку 1.2 представлено класифікаційну схему методів контролю технічного стану амортизаторів на вібростендах.



Рисунок 1.2 - Класифікаційна схема методів контролю технічного стану амортизаторів на вібростендах

Цікавий метод контролю технічного стану автомобільних амортизаторів на основі характеристик зчеплення шин з опорною поверхнею. При цьому ставиться завдання виявити функціональні залежності між параметрами технічного стану амортизаторів і параметрами, які характеризують зчеплення шини, яка рухається з кутом відведення, з опорною поверхнею при переїзді колеса через одиничну нерівність.

До недоліків запропонованого методу слід віднести: значний вплив на процес формування бічної реакції у плямі контакту, характеристик шини; щодо динамічного процесу коливань була врахована сила тертя підвіски; процес діагностики вимагає тимчасових та фінансових витрат на демонтаж та монтаж амортизаторів, які діагностуються в умовах експлуатації.

Висновки

За підсумками аналізу стендових методів діагностики амортизаторів можна зробити такі висновки:

- стенди для діагностики амортизаторів, які працюють за принципами Тета, EUSAMA, BOGE/МАНА не дозволяють оцінювати технічний стан амортизаторів за показником впливу на процес формування бічної реакції в плямі контакту еластичної шини з майданчиками стенду, а результатом діагностики є параметри, які дозволяють оцінювати плавність ходу та зниження навантаження на колеса ТЗ;

- методи стендової діагностики технічного стану амортизаторів в умовах експлуатації та обладнання, яке їх реалізує дозволяють оцінювати вплив технічного стану амортизатора на стабільність плями контакту еластичної шини з опорною поверхнею та процес формування бокових реакцій. При цьому вони не дозволяють прогнозувати показники стійкості керованого руху, ТЗ, який діагностується при варіюванні технічного стану амортизаторів.

Встановлено, що існуючі методи та засоби діагностики технічного стану амортизаторів не дозволяють кількісно оцінювати вплив технічного стану амортизаторів на показники стійкості в умовах експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Говорущенко Н.Я. Диагностика технического состояния автомобилей / Н.Я. Говорущенко. – М.: Транспорт, 1970. – 254 с.
2. Крамаренко Г.В., Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов // М.: Транспорт, 1983. – 488 с.
3. Раймпель Й Шасси автомобиля. Амортизаторы, шины и колеса / Й. Раймпель. –М.: Машиностроение, 1986. –320 с
4. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля // Колебания и плавность хода. Издание 3-е М., Машиностроение, 1972, 392 с.
5. Хачатуров А.А., Афанасьев В.Л. Динамика системы дорога-шина-автомобиль-водитель.//М., Машиностроение, 1976. 535 с.

Недубалюк Богдан Миколайович – студент групи ІАТ-21м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nedubalyk@gmail.com

Науковий керівник: **Огневий Віталій Олександрович** - кандидат економічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ognevoy@ukr.net

Nedybalyuk Bohdan Mykolayovych - student group ІАТ-21m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tkachuk@gmail.com

Supervisor: **Ognevoy Vitaliy O.** - Ph.D., docent, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, ognevoy@ukr.net

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ ВАНТАЖОПОТОКУ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДУ ТОРГІВЕЛЬНОЇ КОМПАНІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведена модель для оцінки впливу вантажопотоків на основні показники роботи складу, яка містить вхідні параметри та функції відгуку. Запропонована залежність для розрахунку складських вантажопотоків та систематизовані основні принципи вантажопереробки

Ключові слова: вантаж, склад, транспорт, навантаження, розвантаження, потік.

Abstract

A model for evaluating the impact of cargo flows on the main indicators of warehouse operation with input parameters and a response function was given. Dependency for the calculation of warehouse cargo flows and the systematization of the main principles of cargo processing have been completed

Keywords: cargo, warehouse, transport, loading, unloading, flow.

Вступ

Для ефективної роботи мережі крупних торговельних центрів необхідним є безперервна робота транспорту з забезпечення торговельних об'єктів необхідними товарами та їх своєчасного відвантаження. Особливу увагу слід приділити роботі крупних гіпермаркетів, які мають розгалужену торговельну мережу та складські потужності. В такому випадку підвищується роль транспортно-складських робіт в процесі автомобільних перевезень. Фаза переміщення змінюється операціями переробки матеріальних об'єктів на складі, які займають вагомий час і значні матеріальні витрати. Тому розгляд та подальше корегування роботи транспорту і складу для крупних торговельних компаній є актуальним.

Метою роботи є розроблення моделі для оцінки впливу параметрів вантажопотоку на функціонування складського комплексу.

Результати дослідження

Спрощено взаємодію транспорту та складу. Її можна розглядати, як зв'язок складського комплексу з транспортними підсистемами у зовнішньому вхідному та вихідному вантажопотоках (рис. 1). Вантаж на вході доставляється транспортом на склад з певними характеристиками, а на виході перебуває в іншій транспортній підсистемі зі зміненими параметрами вантажних одиниць та автомобілів для їх перевезення. Для підвищення ефективності роботи транспортно-складського комплексу мають бути узгоджені такі параметри, як [1-3]:

- обсяг вхідного вантажу;
- пропускна спроможність складського комплексу;
- обсяг вихідного зі складу вантажопотоку та його своєчасне вивезення.

Проаналізований вплив вхідних параметрів вантажопотоку на показники роботи транспортно – складського комплексу (ТСК). Як досліджувані параметри обрані наступні: фактична кількість вантажу, яка перевозиться автомобілем (q_{ϕ}); час розвантаження автомобіля (t_p) – залежить від тривалості циклу роботи підйомно-транспортного обладнання; маса вантажної одиниці ($m_{\text{ван.од.}}$). Вихідними параметрами транспортно – складської системи є значення коефіцієнтів використання площі (k_s) та обсягу (k_v) складу, його пропускна спроможність (N_m) та витрати на зберігання продукції (S_z). Регулювання параметрів вхідного вантажопотоку дозволить покращити техніко – економічні показники функціонування складу. Модель дії факторів та функція відгуку наведена на рисунку 2.

На транспортно - складську систему впливають кількість вантажу, маса вантажних одиниць та час їх навантаження та розвантаження. Для покращення вантажопереробки вхідного потоку доцільно

об'єднати процес навантаження (розвантаження) зі зважуванням вантажних одиниць, використовуючи сучасні технічні засоби для оцінки вагового контролю RAVAS.



Рис. 1 Зони взаємодії транспорту та складу

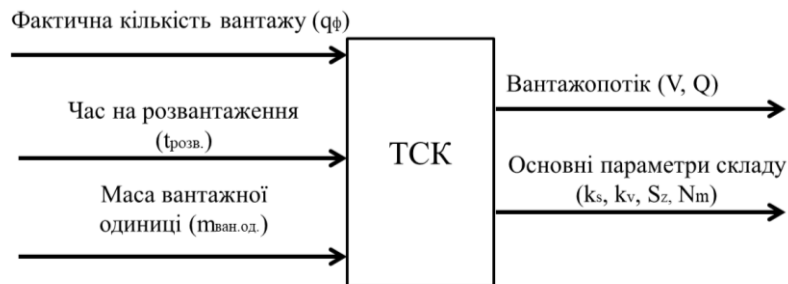


Рис. 2. Модель впливу параметрів вантажопотоку на складську систему

Добовий складський вантажопотік з покращенням процесу вантажопереробки товарів знаходиться за наступною формулою:

$$N_{\text{вх./вих.}} = N_{\text{п}} \cdot \left(\frac{T_{\text{роб.скл.}}}{(t_{\text{н-р}} \cdot k)} \right) \cdot q_{\text{ф}} \cdot T, \quad (1)$$

де $N_{\text{п}}$ - кількість постів на складі, од.; $T_{\text{роб.скл.}}$ - тривалість роботи складу, год.; $t_{\text{н-р}}$ - час навантаження – розвантаження 1 т вантажу, год.; k – коефіцієнт суміщення складських операцій, який враховує економію часу на автоматизоване зважування вантажів (може приймати значення від 0,1 до 1,0).

В процесі вантажопереробки важливими є наступні принципи [1,2]:

- планування – план вантажопереробки складається спільно з планом складування для забезпечення максимальної операційної ефективності;
- системного підходу та інтеграції – усі рішення щодо вантажопереробки мають бути інтегровані з іншими логістичними функціями для досягнення мети бізнесу;

- ритмічності роботи автомобільного транспорту та навантажувально – розвантажувальної техніки;
- гравітації – використання власної ваги партій, що переробляються, у всіх випадках, де це можливо;
- використання простору;
- раціональності – спрощення процесу вантажопереробки шляхом зменшення, усунення або комбінування нераціональних операцій та/або обладнання;
- максимального використання вантажопідйомності для різної навантажувально – розвантажувальної техніки та обладнання для обробки вантажів;
- адаптивності – вибір методів та обладнання має бути адаптований до широкого кола завдань логістичного менеджменту, який може використовуватися на практиці;
- автоматизації та механізації технологічних операцій.

Висновки

Транспортно-складська система відіграє важливу роль в забезпеченні конкурентоспроможності торгівельної компанії. Для її ефективного функціонування необхідним є розгляд наскрізного матеріального потоку та спрощення його проходження через транспортно-складську систему за рахунок поєднання операцій навантаження та зважування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Транспортно-експедиторська діяльність: навч. посібник / В. М. Запара, С. М. Продашук, А. Л. Кравець та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 214 с.
2. Логістика: навч. посібник /О.І. Гуторов, О.І. Лебединська, Н.В. Прозорова / Харк. нац. аграр. ун-т. – Харків: Міськ. друк. 2011. – 322 с.
3. Інтелектуалізація ринку логістичних послуг: концепція, методологія, компетентність: монографія / М.Ю. Григорак. - К.: Сік Груп Україна, 2017. - 513 с.

Коліжук Антон Володимирович — магістрант групи 1ТТ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: **Макарова Тамара Володимирівна** — к.е.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tomamakarova@ukr.net

Kolizhuk Anton V. - Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Makarova Tamara V.** - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomamakarova@ukr.net

ПОРІНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПРИПУСКІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ГОЛОВНИХ ОТВОРІВ У КОРПУСНИХ ДЕТАЛЯХ ЗА НОРМАТИВАМИ ТА ЗА ДОПОМОГОЮ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗМІРНОГО АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано порівняльний аналіз результатів визначення загального припуску за нормативами і припуску, визначеного розрахунковим методом з використанням розмірного аналізу технологічного процесу, який враховує конкретні умови виконання цього процесу. Аналіз отриманих результатів показав, що розрахункове значення загального припуску може суттєво перевищувати значення припуску, визначеного за нормативами. Тому якщо на першій операції технологічного процесу розв'язується задача забезпечення розмірного зв'язку між оброблюваними та необроблюваними поверхнями, то слід визначати припуски на обробку відповідальних поверхонь за допомогою розрахунково-аналітичного методу, оскільки припуску, визначеного за нормативами, може не вистачити для забезпечення необхідної якості деталі.

Ключові слова: механічна обробка, визначення припусків, нормативний метод, розрахунково-аналітичний метод, розмірний аналіз технологічних процесів.

Abstract

A comparative analysis of the results of determining the general allowance according to standards and the allowance determined by the calculation method using the dimensional analysis of the technological process, which takes into account the specific conditions of this process, was performed. The analysis of the obtained results showed that the calculated value of the total allowance can significantly exceed the value of the allowance determined according to the standards. Therefore, if at the first operation of the technological process the problem of ensuring the dimensional relationship between the processed and untreated surfaces is solved, then the allowances for processing the relevant surfaces should be determined using the calculation and analytical method, since the allowance determined according to the standards may not be found be enough to ensure the required quality of the part.

Key words: mechanical processing, determination of allowances, regulatory method, calculation and analytical method, dimensional analysis of technological processes.

Вступ і постановка задачі

Визначення раціональних значень мінімальних припусків є важливою частиною проектування операцій механічної обробки. Особливого значення ця задача набуває за умов обробки заготовок деталей на настроєних верстатах (в серійному і масовому виробництві), коли завищені припуски можуть спричинити перевитрату матеріалів, підвищити трудомісткість і невиправдано збільшити собівартість продукції. Разом з тим, недостатній припуск може не забезпечити необхідної якості деталі.

Припуски для механічної обробки можуть визначатися за нормативними таблицями або розрахунково-аналітичним методом. Визначення припусків за нормативами досить просте і не потребує значних затрат часу. Разом з тим, застосування розрахунково-аналітичного методу [1], дозволяє суттєво підвищити точність такого розрахунку, оскільки у цьому випадку враховуються конкретні технологічні умови. Застосування розрахунково-аналітичного методу передбачає визначення мінімальних проміжних і загальних припусків, причому спочатку знаходяться проміжні припуски, а потім — загальні.

Згідно з [2] величини мінімальних проміжних припусків враховують:

- висоту мікронерівностей (Rz) і товщину дефектного шару металу (h), що утворились в процесі виготовлення вихідної заготовки або на технологічному переході механічної обробки, що передує виконуваному;

- похибку встановлення заготовки у верстатний пристрій (ε_B), яка виникає на виконуваному технологічному переході;
- сумарні просторові відхилення поверхні отвору, з якої зрізається припуск, і осі отвору відносно її номінального розташування (ρ);

Перші три складових мінімального припуску досить просто визначаються за таблицями і рекомендаціями які є в [3, 4].

Параметр ρ спричиняють відхилення, спричинені відповідно жолобленням ($\rho_{\text{жол}}$) і зміщенням осі отвору ($\rho_{\text{зм}}$) перед відповідною механічною обробкою. Величину $\rho_{\text{жол}}$ нескладно визначити за рекомендаціями [5]. Що ж стосується величини $\rho_{\text{зм}}$, то її кількісне значення можна знайти за допомогою запропонованого у роботі [6] підходу із застосуванням розмірного аналізу технологічних процесів.

На погляд авторів цієї доповіді певний науковий і практичний інтерес складає порівняння величини припуску, визначеного наближено за нормативами, з припуском, встановленого за допомогою точнішого розрахунково-аналітичного методу.

Отже, метою дослідження є порівняльний аналіз результатів визначення мінімального припуску за нормативами і за допомогою розрахунково-аналітичного методу з використанням розмірно-точнісного аналізу технологічного процесу для визначення величини $\rho_{\text{зм}}$ як складової мінімального припуску.

Основний матеріал

Дослідження виконувались на прикладі технологічного процесу механічної обробки заготовки деталі типу «Корпус». Розглянуто визначення технологічних розмірів і розмірів вихідної заготовки, а також проміжних припусків на усі переходи обробки (розточування) головного отвору $\text{Ø}130H9$ мм і загального припуску. Ескіз обробки отвору $\text{Ø}130H9$ мм показано на рис. 1.

Вважалося, що на першій операції розв'язується задача забезпечення розмірів між оброблюваними і необроблюваними поверхнями деталі, а саме розмірів $80,5 \pm 0,11$ мм і $20_{-0,52}$ мм.

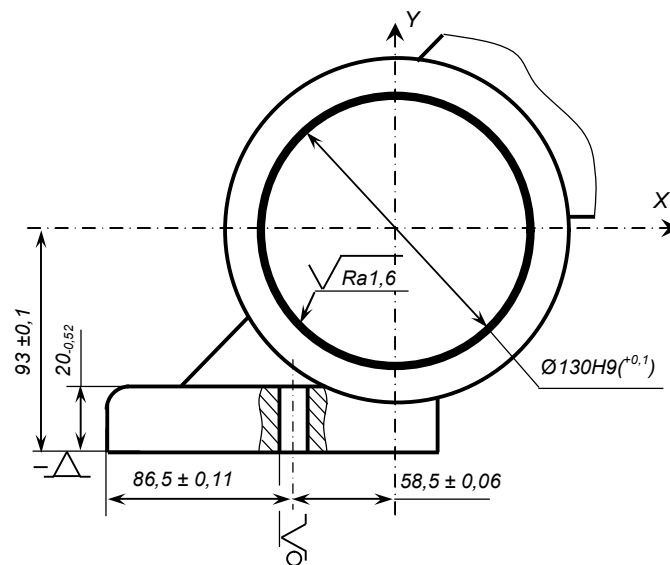


Рис. 1. Ескіз обробки

Згідно з маршрутом обробки побудовані розмірні схеми технологічного процесу (РСТП) у напрямках осей X та Y . РСТП розроблено за методикою, викладеною у [3, 7]. На основі РСТП для обох осей (X та Y), побудовано похідні графи-дерева, вихідні графи-дерева і графи технологічних розмірних ланцюгів (суміщені графи). Графи технологічних розмірних ланцюгів показано на рисунку 2. Ребрами цих графів є: конструкторські розміри (K), технологічні розміри (B), розміри вихідної заготовки ($З$), проміжні припуски (Z), відстані між осями отворів у вихідній заготовці, після чорнового, чистового і тонкого розточування (Δ).

З використанням графів технологічних розмірних ланцюгів сформовані рівняння цих ланцюгів і завдяки їх розв'язанню визначені усі технологічні розміри і розміри вихідної заготовки.

Важливими параметрами для визначення припусків для обробки отвору є розміри L_{3-5} і L_{2-3} . Ці розміри є ланками замикання відповідних розмірних ланцюгів і визначають розташування осі отвору у вихідній заготовці відносно чистових технологічних баз на операції попередньої і остаточної обробки (розточування) отвору $\varnothing 130H9$ мм у напрямках осей відповідно X та Y (див. рис. 1).

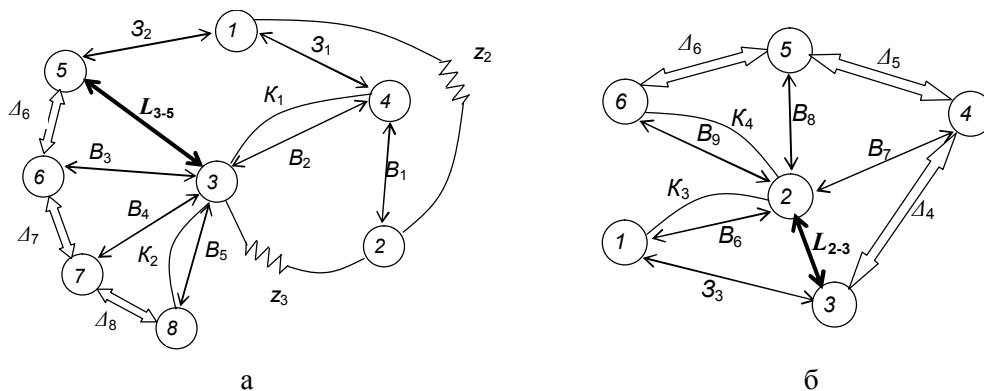


Рис. 2. Графи технологічних розмірних ланцюгів: а) у напрямі осі X ; б) — у напрямі осі Y

Отже прийнято, що $\rho_{3M_X} = \delta(L_{3-5})$, а $\rho_{3M_Y} = \delta(L_{2-3})$.

Таким чином, ρ_{3M} становитиме

$$\rho_{3M} = \sqrt{[\delta(L_{3-5})]^2 + [\delta(L_{2-3})]^2}. \quad (1)$$

Із суміщеного графа (рис. 2, а) випливає, що

$$-L_{3-5} + B_2 - 3_1 + 3_2 = 0,$$

або

$$L_{3-5} = B_2 - 3_1 + 3_2.$$

Оскільки розмірний ланцюг, що розглядається, має три складових ланки, то для визначення поля розсіювання ланки замикання $\delta(L_{3-5})$ використано імовірнісний метод. Тому

$$\rho_{3M_X} = \delta(L_{3-5}) = t \sqrt{[\lambda(B_2)T(B_2)]^2 + [\lambda(3_1)T(3_1)]^2 + [\lambda(3_2)T(3_2)]^2} \quad (2),$$

де t — коефіцієнт, величина якого залежить від бажаної імовірності P роботи без браку; $\lambda(B_2)$, $\lambda(3_1)$, $\lambda(3_2)$ — коефіцієнти відносно розсіювання, які залежать від закону розподілу дійсних значень розмірів B_1 , 3_1 і 3_2 . Прийнято, що $t = 3$; при цьому $P = 0,27\%$.

Вважалось, що розподіл дійсних значень всіх розмірів підпорядковується закону нормального розподілу, а $\lambda(B_2) = \lambda(3_1) = \lambda(3_2) = 0,33$.

Підставивши у (2) прийняті значення коефіцієнтів t , λ і допусків розмірів, отримаємо $\rho_{3M_X} = 4,33$ мм.

Визначимо ρ_{3M_Y} . Прийнято, що ρ_{3M_Y} дорівнює величині поля розсіювання розміру L_{2-3} . Із суміщеного графа (рис. 2, б) випливає, що

$$-L_{2-3} - B_6 + 3_3 = 0.$$

або

$$L_{2-3} = 3_3 - B_6.$$

Розмірний ланцюг, що розглядається, має дві складових ланки, тому для визначення поля розсіювання ланки замикання $\delta(L_{2-3})$ використано метод максимуму-мінімуму. Отже

$$\rho_{3M_Y} = \delta(L_{2-3}) = T(3_3) + T(B_6). \quad (3)$$

Підставивши у (3) прийняті значення допусків розмірів, отримаємо $\rho_{3M_Y} = 4,22$ мм.

За формулою (1) визначено загальну величину ρ_{3M} , яка склала 6,04 мм.

З використанням отриманого значення ρ_{3M} за методикою [5] визначені усі проміжні і загальні припуски (мінімальні і максимальні). Порівняння отриманого в результаті розмірного аналізу загального мінімального припуску (6,75 мм на сторону) із загальним припуском, визначеним за нормативними таблицями [8] (4,9 мм на сторону), показує, що розрахунковий припуск на 30% перевищує нормативний, причому найсуттєвіший вплив на величину розрахованого загального припуску чинить величина просторового відхилення осі отвору у вихідній заготовці відносно технологічних баз.

Отже, за прийнятих технологічних умов, припуску, визначеного за нормативами, під час обробки партії заготовок на настроєному верстаті може не вистачити для забезпечення необхідної якості деталей.

Висновки

1. Виконано порівняльний аналіз результатів визначення загального припуску за нормативами і припуску, знайденого за допомогою розмірного аналізу технологічного процесу, яке враховує конкретні технологічні умови виконання цього процесу. Аналіз отриманих результатів показав, що розрахункове значення загального припуску суттєво (на 30%) перевищує значення припуску, визначеного за нормативами.

2. Якщо на першій операції технологічного процесу механічної обробки розв'язується задача забезпечення розмірного зв'язку між оброблюваними та необроблюваними поверхнями, то слід визначати припуски на обробку відповідальних поверхонь за допомогою розрахунково-аналітичного методу, оскільки припуску, визначеного за нормативами, може не вистачити для забезпечення необхідної якості деталей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Основы технологии машиностроения / [Кован В. М., Корсаков В. С., Косилова А. Г. и др.] ; под ред. В. С. Корсакова. — М. : Машиностроение, 1977. — 416 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / [Борисов В. Б., Борисов Е. И., Васильев В. Н. и др.] ; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. — М. : Машиностроение, 1985. — 656 с.
3. Дерібо О. В. Основи технології машинобудування. Частина 2 : навчальний посібник / О. В. Дерібо. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 116 с.
4. Дерібо О. В. Основи технології машинобудування. Частина 2 : практикум / Дерібо О. В., Дусанюк Ж. П., Сухоруков С. І. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 116 с.
5. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении / [Бабук В. В., Шкред В. А., Кривко Г. П. и др.] Под ред. В. В. Бабука. — Минск : Вышэйшая школа, 1987. — 255 с.
6. Дерібо О. В. Застосування розмірного аналізу у визначенні мінімального проміжного припуску на механічну обробку отворів у корпусних деталях / Дерібо О. В., Дусанюк Ж. П., Горук Т. М. //Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2009. — № 4. — С.77—80.
7. Рудь В. Д. Розмірно-точнісний аналіз конструкцій та технологій / Рудь В. Д., Герасимчук О. О., Маркова Т. П. — Луцьк: ЛДТУ, 2008. — 344 с.
8. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку : ГОСТ 26645—85. — [Чинний від 1987-07-01]. — М. : Изд-во стандартов, 1987. — 53 с.

Коваленко Ксенія Сергіївна — студентка групи ІПМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. 1pm.17b.kovalenkoi@gmail.com.

Дерібо Олександр Володимирович — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: deriboov@ukr.net.

Науковий керівник: **Дерібо Олександр Володимирович** — канд. техн. наук, доцент, професор кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: deriboov@ukr.net.

Kovalenko Ksenia S. — Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: 1pm.17b.kovalenkoi@gmail.com.

Deribo Oleksandr V. – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: deriboov@ukr.net.

Supervisor: **Deribo Oleksandr V.** – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: deriboov@ukr.net.

В. В. Савуляк
Д. О. Салін
В. В. Василичен

Покращення ефективності кожухотрубного теплообмінника за допомогою імітаційного моделювання в САЕ-системах

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для кожухотрубного теплообмінника розглянуто вплив кількості та розташування перегородок на характер течії пару, утворення конденсату та ефективність тепловіддачі теплоносія. Розроблено рекомендації щодо зміни конструкції теплообмінника та окремих його елементів.

Ключові слова: SolidWorks, Flow Simulation, кожухотрубний теплообмінник, трубний пучок.

Abstract

For the shell-and-tube heat exchanger, the influence of the number and location of the partitions on the nature of the steam flow, the formation of condensate and the efficiency of the heat transfer of the coolant is considered. Recommendations for changing the design of the heat exchanger and its individual elements have been developed.

Keywords: SolidWorks, Flow Simulation, shell and tube heat exchanger, tube bundle.

Вступ

Покращення готових рішень за допомогою CAD/CAE-систем дуже популярне. Імітаційне моделювання робочих процесів забезпечує зменшення витрат на виготовлення експериментальних зразків та економії часу на експериментальні дослідження. Метою роботи є покращити енергетичні характеристики кожухотрубного теплообмінника.

В дослідженні розглянуто кожухотрубний теплообмінник [1], які використовуються для підігріву бражки в спиртовому виробництві. В якості теплоносія для підігріву цільової речовини використовується перегрітий пар, при температурах від 130°C до 204°C і тиску в 5,6 МПа. Основними параметрами які впливають на ефективність енерговіддачі теплоносія є площа контакту, тривалість контакту, різниця температур теплоносія і бражки, коефіцієнт теплопередачі, теплопровідності матеріалів труб, корпусу, перегородок. Температура теплоносія і бражки є заданими, вплинути на них не можемо. Матеріал труб перегородок і корпусу можна замінити на мідний, який має кращий коефіцієнт теплопередачі, але її використання є економічно невиправдане, оскільки мідь має менші конструкційні характеристики і більшу ціну (у декілька разів більша ніж нержавіюча сталь). Площа самого теплообмінника є розрахунковою, єдиними параметрами, які можна змінювати і покращувати це площа і час контакту теплоносія із трубами в яких протікає бражка.

Тривимірну модель теплообмінної частини теплообмінника розроблено в CAD/CAE-системі SolidWorks та показано на рис. 1, а. Основним параметрами моделі є: 160 нержавіючих труб $\varnothing 25$ мм, які об'єднані в один трубний пучок, в залежності від кількості і розташування труб обирається діаметр корпусу, який становить 610 мм, довжина теплообмінної частини 2980 мм., додатково трубний пучок розділений на 8 «ходів». (див. рис. 1, б).

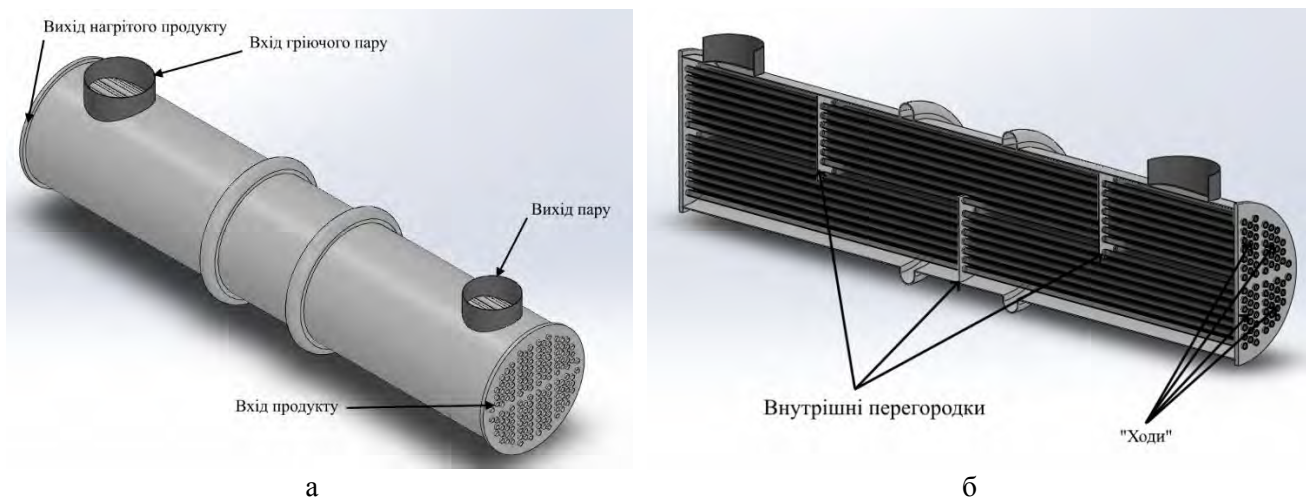


Рисунок 1 – Тривимірна модель кожухотрубного теплообмінника а) та елементи які задіяні б)

Результати дослідження

На основі вище наведеного аналізу, в якості базових розглядалися наступні конфігурації теплообмінників: без перегородок, з однією, трьома і п'ять внутрішніх перегородок. Для аналізу було використано модуль Flow Simulation, який дозволяє змоделювати процес течії в корпусі теплообмінника.

На рис. 2, а показано теплообмінник без перегородок, де характер потоку близький до ламінарного, тобто весь об'єм пару переміщується одним потоком, не відбувається перемішування пару по об'єму. Температуру на виході з теплообмінника показано на рис. 3. і становить 142°C. Середня швидкість потоку теплоносія (наприкінці перехідного процесу, тобто 195 ітерація) дорівнює $v = 2,34 \text{ м / с}$.

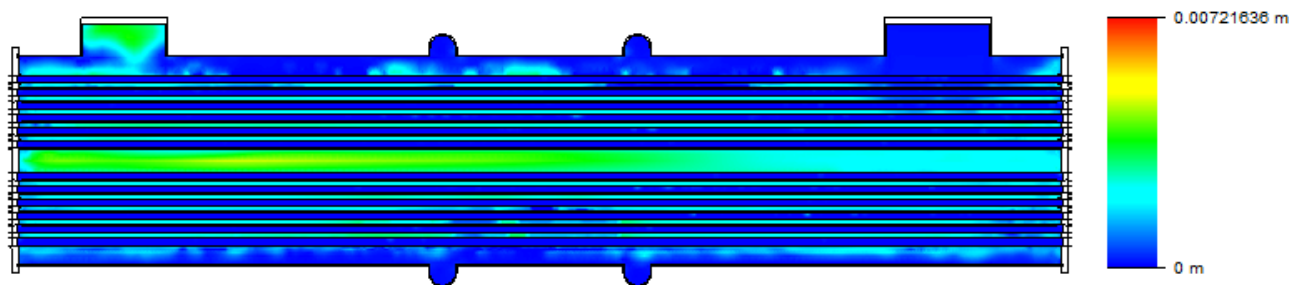


Рисунок 2 – потік у корпусі без перегородок

ВИСНОВОК: відсутність перемішування пару по об'єму скорочує тривалість контакту теплоносія і трубного пучка.

Рис. 3 демонструє характер потоку за наявності однієї перегородки. Як видно із нього в теплообміннику появляються зони із закручуванням потоку, що позитивно впливає на теплообмін (збільшує тривалість контакту, температура на виході зменшилася до 132°C, рис. 5). Разом із цим утворюються зони ускладненого руху потоку. Середня швидкість потоку теплоносія (наприкінці перехідного процесу, тобто 200 ітерація) дорівнює $v = 2,66 \text{ м / с}$.

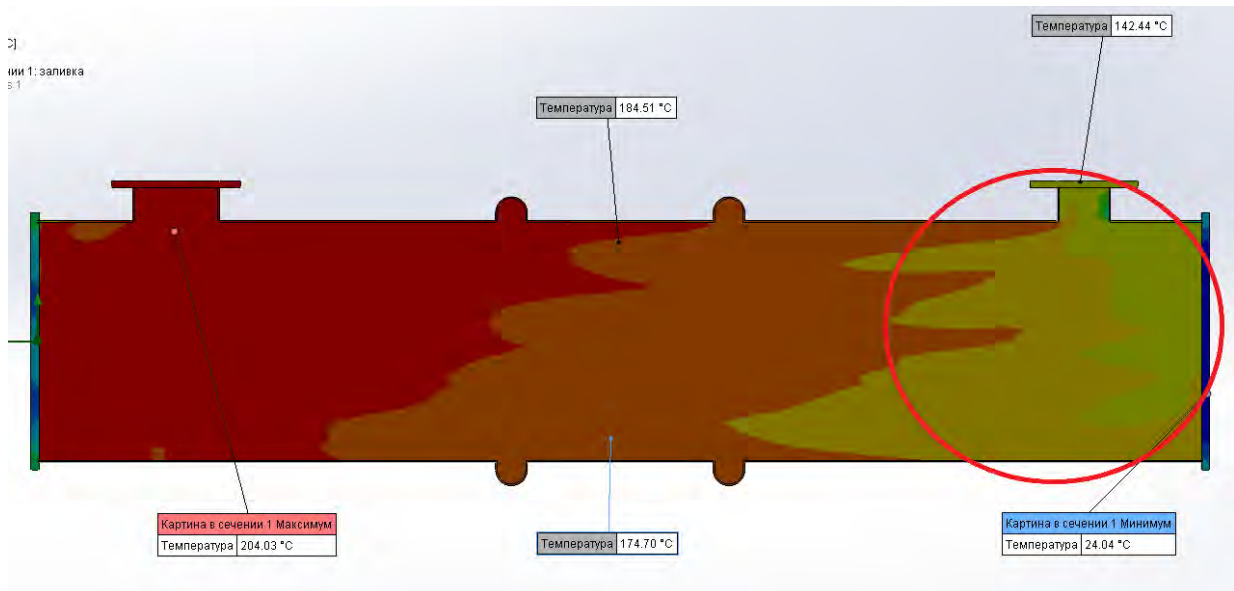


Рисунок 3 – температура пару на виході

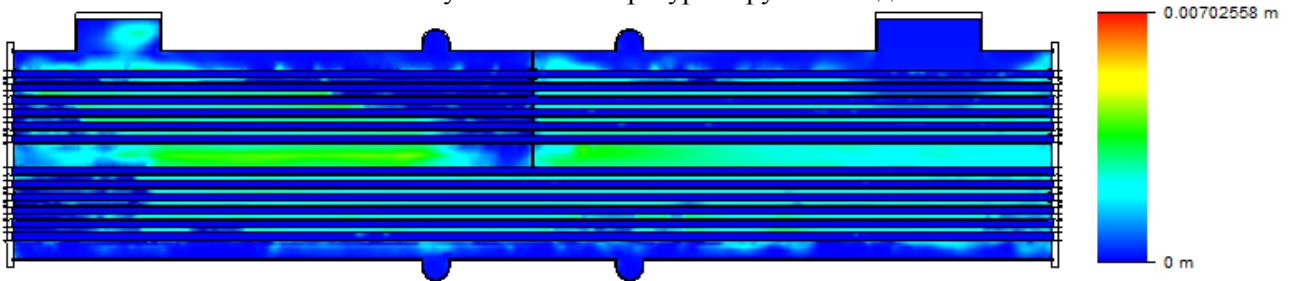


Рисунок 4 – потік у корпусі з однією перегородкою

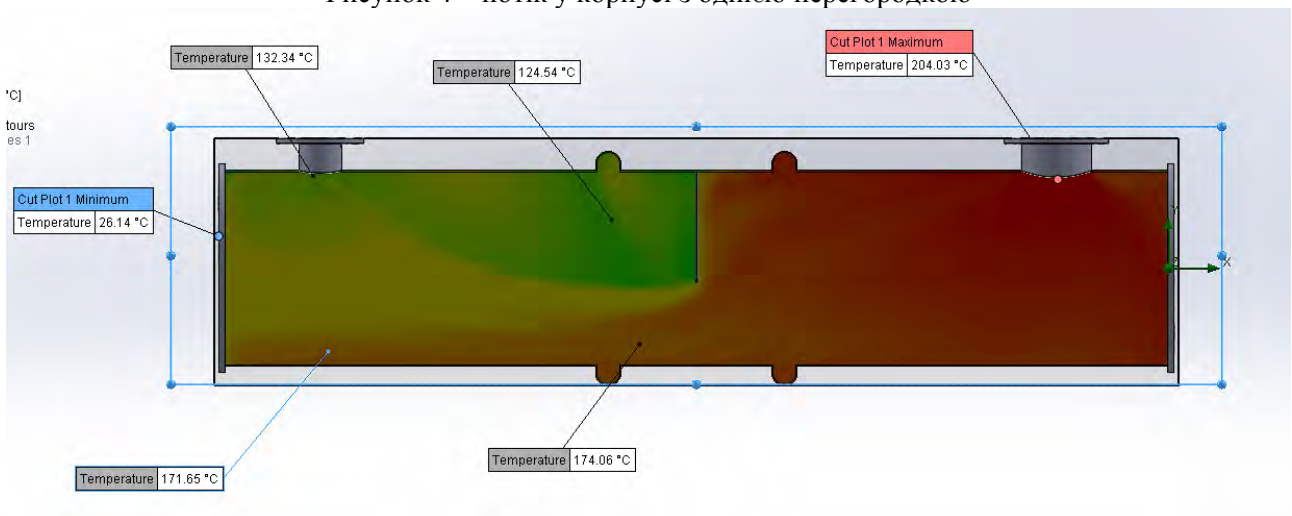


Рисунок 5 – температура пару на виході з однією перегородкою

Число Рейнольдса характеризує характер течії, чим більша ступінь турбулентності тим більший шлях і час взаємодії теплоносія і трубного пучка, що покращує теплообмін. На рис. 6, показано потік при встановленні у корпусі трьох перегородок, як бачимо, потік уже немає чіткої траєкторії та активно взаємодіє із внутрішнім об'ємом самого теплообмінника, температура на виході зменшилася до 117°C, рис. 7. Середня швидкість потоку теплоносія (наприкінці перехідного процесу, тобто 195 ітерація) дорівнює $v = 3,1 \text{ м / с}$.

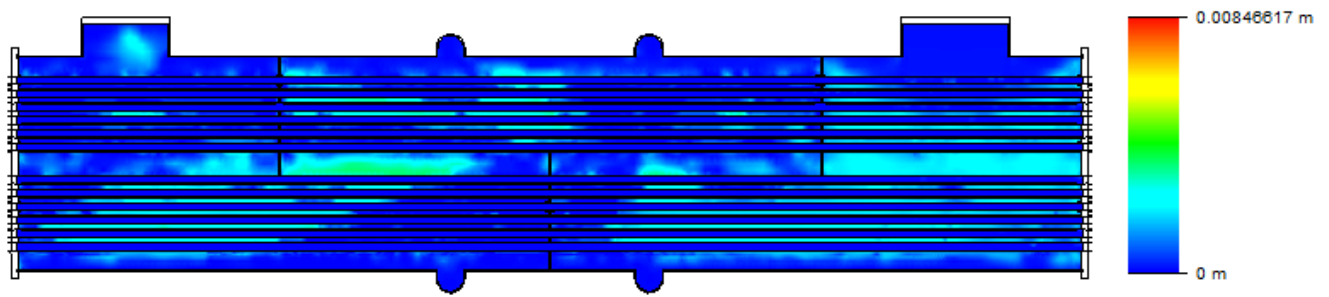


Рисунок 6 – потік при трьох перегородках

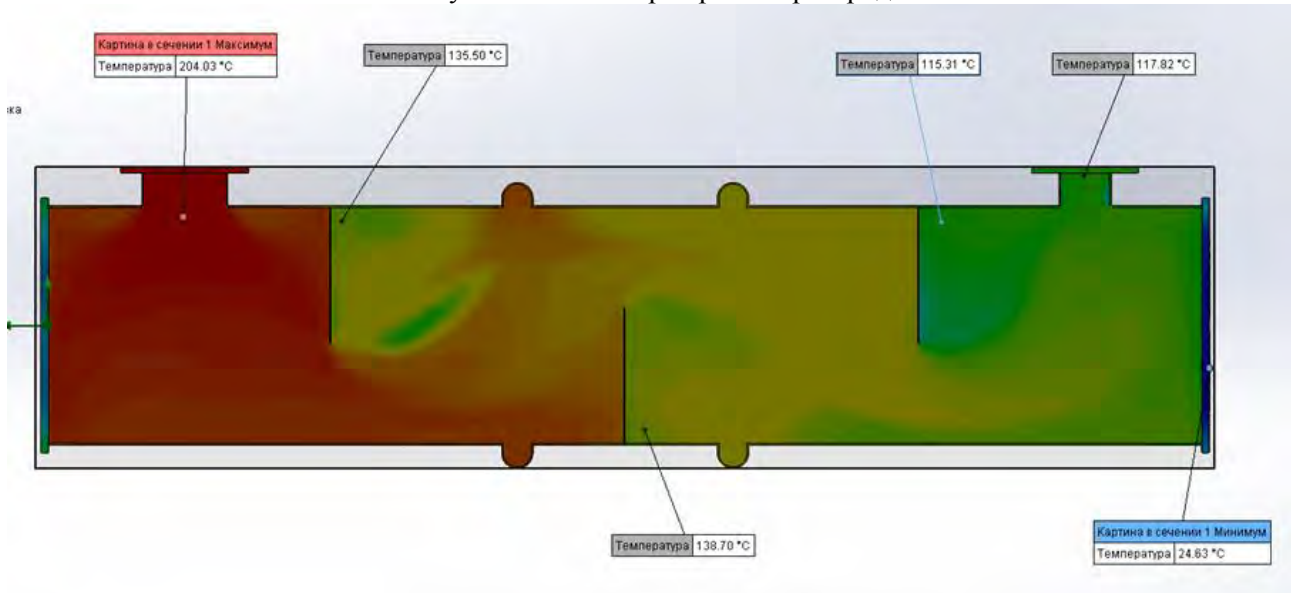


Рисунок 7 – температура пару на виході з трьома перегородками

Подальше збільшення кількості перегородок більше п'яти, рис. 8 не є доцільним (температуру пару на виході було зменшено до 107°C, рис. 9), тому що при великій кількості перегородок очевидно, що крок зменшується – з'являються зони високого тиску, потік теплоносія значно ускладнюється, збільшується кількість сліпих зон, пар застоюється, тобто не дає потрібного ефекту та збільшує матеріалоемність, що є небажаним з економічної точки зору. Середня швидкість потоку теплоносія для 5-и перегородок (наприкінці перехідного процесу, тобто 210 ітерацій) дорівнює $v = 3,47 \text{ м / с}$.

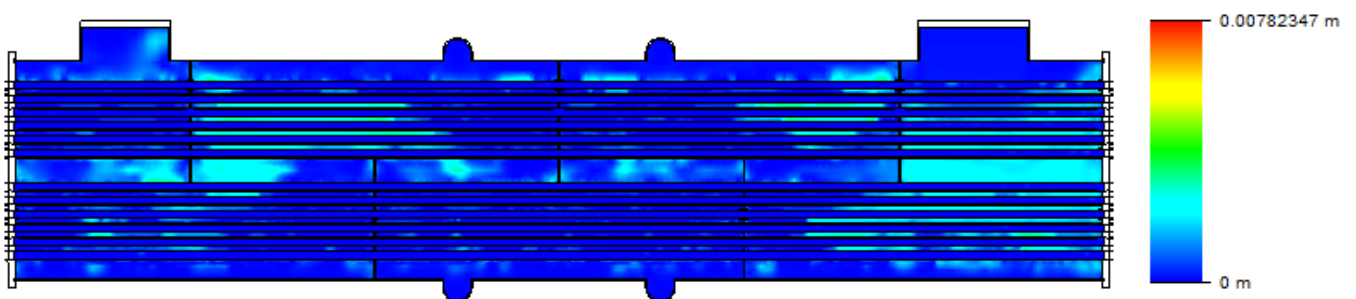


Рисунок 8 – потік при п'яти перегородках

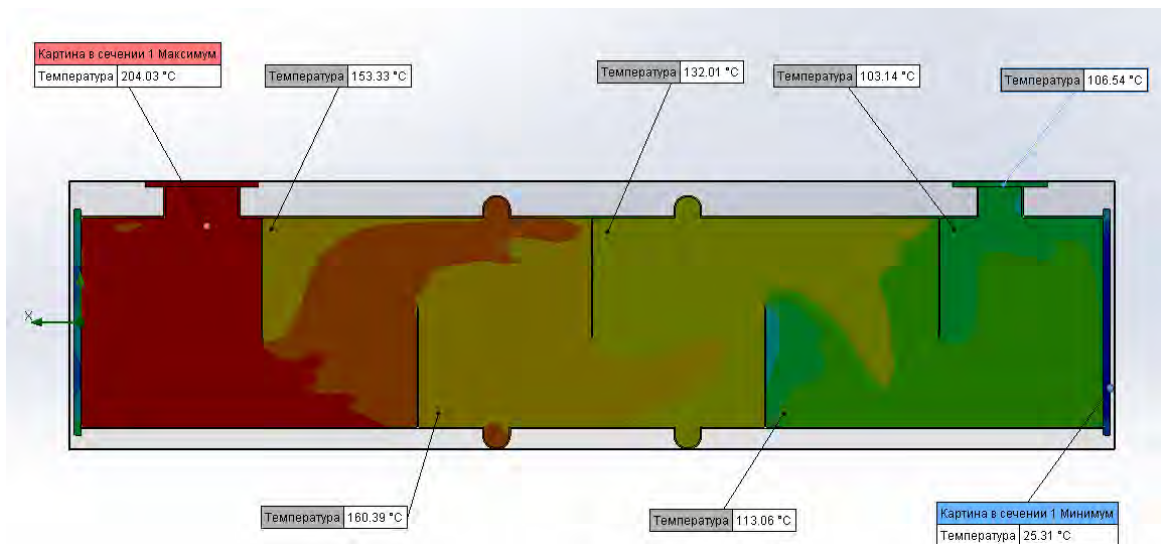


Рисунок 9 – температура пару на виході з п'ятьма перегородками

Висновки

В результаті дослідження тривимірних моделей за рахунок зміни кількості внутрішніх перегородок, було зменшено температуру гріючого пару на виході із теплообмінника та підвищено швидкість потоку теплоносія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цыганков П.С. Ректификационные установки спиртовой промышленности. М. «Легкая и пищевая пром-сть», 1984. – 336 с.
2. ГОСТ 52857.1-2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
3. РД 26 14 88. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Элементы теплообменных аппаратов.
4. Блог: «Сборка теплообменника в SolidWorks 2020» Интернет ресурс: https://www.youtube.com/watch?v=3XDWT45_WPE.
5. Блог: «SolidWorks. Flow Simulation. Исследование резервуара / SolidWorks Flow Simulation» Интернет ресурс: <https://www.youtube.com/watch?v=V7T-olOLb8Q&t=579s>.

Савуляк Віктор Валерійович – к-т техн. наук, доцент, викладач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця e-mail: vvsv81@gmail.com

Салін Дмитро Олександрович – студент групи ІПМ-21м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Василюшен Вадим Васильович – студент групи ІПМ-21м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Savuliak V. V. – Candidate of Technical Sciences, Docent of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering Vinnytsa National Technic University, Vinnytsia, e-mail: vvsv81@gmail.com

Salin D. O. – student gr. 1PM-21m, Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vasylyshen V. V. – student gr. 1PM-21m, Department of Machine-building and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ОГЛЯД СВІТОВОГО ДОСВІДУ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі виконано огляд світового досвіду розвитку транспортної логістики на підприємстві. На основі аналізу визначено основні моменти розвитку транспортної логістики на підприємстві.

Ключові слова: доставка, продукція, транспортна логістика, підприємство.

Abstract

The work includes an overview of the global experience in the development of transport logistics at the enterprise. Based on the analysis, the main points of the development of transport logistics at the enterprise were determined.

Keywords: delivery, production, transport logistics, enterprise.

На сьогоднішній день логістика розвивається швидкими темпами. Впровадження ефективних логістичних систем на транспорті є досить важливою і перспективною задачею. При впровадженні логістики на підприємстві важливою задачею стає вивчення передового досвіду просунутих держав і компаній–лідерів в цьому напрямку. Тому метою даної роботи є огляд світового досвіду розвитку транспортної логістики на підприємстві.

Основу товарообігу на підприємстві становить інфраструктура взаємодії з постачальниками та споживачами з метою збуту оптових та великооптових товарів. У сучасних умовах застосування логістики для підприємства враховує не просто витрати на транспортування, а загальні витрати на товар та розподіл. Іншими словами, доставка від виробника до споживача за системою "just in time" або загальновідомою японською системою "кан-бан".

Використання «втягуючої» системи в Японії в 50-х роках дало приголомшливі результати. Японія досить швидко почала складати конкуренцію великим європейським та американським компаніям. Згодом система розвивалася, розширюючи географію свого застосування [1].

Забезпечення високого рівня якості продукції послуг в системах типу «втягуючої» є важливим і основним параметром системи. Відомий фахівець Масаакі Імаї у своїй книзі «Гемба Кайдзен» вказує, що надвиробництво — найгірший вид втрат, що дає оманливе відчуття безпеки, приховує всілякі проблеми та «затуманює» інформацію, яка б могла допомогти реалізувати позитивні зміни на виробництві. Перевиробництво має розглядатися як злочин. Тому незважаючи на раціональність деяких маневрів на підприємстві не всі заходи щодо підвищення можливого прибутку є вірними [2].

Єдина мережа від виробника до споживача працює за загальноприйнятими стандартами у всьому світі. Вона відповідає всім вимогам та стандартам уніфікованих виробничо-правових норм з використанням передових технологій документообігу та програмного забезпечення.

Транспортні підприємства, що у ланцюгу розподілу готової продукції, як і інші партнери, повинні забезпечувати скорочення часу на транспортування, підвищення рівня сервісу. Загалом це означає рух назустріч споживачеві транспортних послуг. Така ситуація безпосередньо виявляється у наданні різних нетрадиційних додаткових послуг і навіть у широкомасштабному використанні нових досягнень у сфері комунікації та інформатизації [1].

У той самий час щодо взаємозв'язку маркетингу і логістики є кілька систем. Одна з яких полягає в тому, що логістика виникла і має право існування лише як розділ концепції маркетингу. Прийнято вважати, що у 60-ті роки з концепції маркетингу виділилося коло проблем, пов'язаних, по-перше, із забезпеченням ресурсами (матеріальними, енергетичними, трудовими) процесу виробництва, а, по-друге – з раціоналізацією процесу збуту за умов зростаючої конкуренції. В основі цього процесу лежала об'єктивна причина – суттєве зростання сукупних витрат на формування та утримання запасів, а також на організацію транспортно-експедиційної діяльності. Одночасно прогресуюча спеціалізація підприємств змушена серйозно зайнятися проблемами оптимізації господарських зв'язків.

Світовою практикою доведено, що й під час виробництва та продажу товарів неможливо знизити витрати, необхідно досліджувати шлях проходження матеріального потоку як сировини,

напівфабрикатів, матеріально-технічних цінностей, починаючи з їх надходження до виробництва, з його оптимізації. Одним із найбільш радикальних та дієвих інструментів скорочення витрат по всьому ланцюгу руху матеріального потоку є транспортна логістика.

Стрімкий розвиток логістичної діяльності США та Німеччини довелося на 1950 – 1960 рр. Вже в 1970-х роках на ринках транспортних послуг цих країн почали з'являтися спеціалізовані поштові компанії. У 1980-х роках розпочинали свою діяльність компанії, що надають логістичні послуги у США, що значно вплинуло на економічний розвиток та логістичні процеси країни.

Американська компанія глобальних експрес-перевезень UPS (United Parcel Service Inc.), завдяки ефективній роботі служби логістики розробила бізнес-стратегію, яка має на меті надання клієнтам послуг найвищого рівня з доставки товарів, інформації та капіталів. Таким чином, логістика з одного боку зробила внесок у формування бізнес-стратегії, а з іншого боку дозволяє її реалізувати шляхом дуже швидкої доставки вантажу практично у будь-яку точку земної кулі. Наприклад, наявність цілого митного відділу, який "працює" тільки з вантажами UPS, а також унікальна технологія "умовного випуску" експрес-товарів, коли митне оформлення вантажу починається задовго до його фактичного прибуття на територію, наприклад України – ноу-хау компанії, яке дозволило вирішити одну із найскладніших проблем. Вантаж оформляється за тимчасовою митною декларацією та наступного дня доставляється одержувачу. А вже потім протягом кількох наступних днів пройде повне митне оформлення. Крім того, клієнти компанії мають зручну можливість спостерігати маршрути своїх відправлень та підтвердження про доставку через Інтернет. В останні роки у країнах з ринковою економікою розвиток транспортної логістики характеризується передачею функцій контролю за розподілом готової продукції від виробничих фірм до спеціалізованих фірм, тобто зовнішніх агентів. Ця тенденція проявилася спочатку в Європі та пізніше у США. Очікується, що ця тенденція призведе до значного розвитку та змін в організації роботи щодо переміщення продукції. Таким чином, практичний досвід роботи підприємств в країнах Європи та США показав, що розподіл рівнів розвитку логістики по компаніях неоднаковий. Сходження від нижчої стадії розвитку систем логістики до вищих відбувається як поступово, так і при виникненні сприятливих умов стрибкоподібно [3].

В даний час Європейський Союз є розвиненим, глибоко інтегрованим простором з сектором логістичних послуг, що інтенсивно розвивається. На сучасному етапі Європейська логістична система вже достатньо оснащена об'єктами транспортно-логістичної інфраструктури, і прискорення темпів її розвитку забезпечується здебільшого за рахунок впровадження інновацій в інформаційну систему та технологічні схеми логістики. Це, зокрема, відноситься до формування баз даних та комунікаційних систем логістики, впровадження нових програмних продуктів, що дозволяють дистанційно керувати матеріальними потоками, складських інформаційних систем, організації системи дистанційного моніторингу та контролю якості провадження діяльності на різних ділянках логістичного ланцюга. Застосування інформаційних технологій у логістиці дозволяє вирішувати цілий комплекс завдань із мінімальними витратами, що спонукає європейських бізнесменів, дослідників, програмістів та проектувальників розробляти інформаційні продукти, спираючись на найнесподіваніші та найоригінальніші ідеї. Так італійські вчені розробили програму управління логістичними потоками, що дозволяє мінімізувати транспортні витрати за допомогою вибору оптимальних (найменш витратних, що забезпечують максимальне забезпечення) маршрутів, з урахуванням ідеї, запозиченої з живої природи. За основу розробки було взято принцип переміщення мурах по заплутаним лабіринтам мурашників.

Важливою відмінністю розвитку європейської логістики є високий рівень її інтегрованості, що забезпечує, з одного боку, стандартизацію послуг, з іншого – митні спрощення. У Євросоюзі активно функціонує низка великих транспортно-логістичних компаній, які мають розгалужену мережу представництв, складських об'єктів, терміналів, комплексів у всьому європейському регіоні та за його межами. Переважно для оптимізації транспортних потоків та полегшення проходження митних процедур створюються глобальні об'єднання, які поширюють свій вплив на цілі регіони та навіть материка [2, 3].

Принципи розвитку європейської логістичної системи закріплені у Програмі розвитку логістики (Logistics Action Plan) від 2007 року, яка визначає низку конкретних напрямів удосконалення логістичної системи Євросоюзу. Основними з них є розвиток системи електронної інформації про вантажні перевезення, вдосконалення системи підготовки фахівців, спрощення логістичних процесів, посилення вимог до екологічності вантажного транспорту, що використовується у міських та

міжміських вантажоперевезеннях. Європейська програма дій визначає роботу Комісії Євросоюзу з логістики у середньостроковій перспективі [3].

Висновок. Підсумовуючи весь розвиток можна дійти заключного визначення, що з впровадження системи доставки від виробника до споживача за системою "just in time" в Японії з в 50-х роках і до впровадження інновацій в інформаційну систему та технологічні схеми логістики в Європі та США транспортна логістика на підприємствах розвивається усуваючи недоліки і яскравим прикладом є Американська компанія глобальних експрес-перевезень UPS, яка розробила бізнес-стратегію, яка має на меті надання клієнтам послуг найвищого рівня з доставки товарів, інформації та капіталів. Вже в 1980-х роках ця компанія вдосконалила систему добавивши зручну можливість спостерігати маршрути своїх відправлень та підтвердження про доставку через Інтернет. В Європі розвиток забезпечується здебільшого за рахунок впровадження інновацій в інформаційну систему та технологічні схеми логістики, таких як інформаційні технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григорьев М.Н. Логистика. Продвинутый курс: для студентов экономических специальностей высших учебных заведений / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. Москва: Юрайт, 2011. 734 с
2. Крикавський Є.В. Логістика. Основи теорії: [підручник] / Крикавський Є.В. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», Інтеллект-Захід, 2004. - 416 с.
3. Пасічник А.М., Кутирев В.В. Світовий досвід створення транспортно-логістичної інфраструктури стан та перспективи застосування в Україні. Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: науково-виробничий збірник / ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ. Горлівка. 2011. № 2(13). С. 121.

Нижник Олексій Дмитрович – магістрант групи ІТТ-21м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Смирнов Євгеній Валерійович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Nyzhnyk Oleksii – student of group ІТТ-21m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University

Smyrnov Yevhenii – PhD (Eng.), associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ОСОБЛИВОСТІ ВИРІШЕННЯ ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЇ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цій статті проведено аналіз питання екології та впливу транспортних засобів на навколишнє середовище в країнах Європейського союзу. Досліджено актуальність даного питання відповідно до проблем забруднення атмосфери. Проаналізовано переваги та недоліки запроваджених обмежень на території Європейського союзу.

Ключові слова:

Екологія, транспортний засіб, стандарт Еуро, Європейський союз, транспортна інфраструктура.

Abstract

This article analyzes the issue of ecology and the impact of vehicles on the environment in the countries of the European Union. The relevance of this issue in accordance with the problems of atmospheric pollution was investigated. The advantages and disadvantages of the restrictions introduced in the territory of the European Union are analyzed.

Keywords:

Ecology, vehicle, Euro standard, European Union, transport infrastructure.

Вступ

Атмосферне повітря є одним з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища. Існує такий вислів, що атмосферне повітря ніколи не буває чистим. Якщо взяти чистоту атмосферного повітря над рівнем океану за одиницю, то у сільській місцевості забруднення буде – в 10 разів вище, у невеликих містах – в 35, великих містах – в 150, а у великих промислових центрах – у 1000 разів.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) констатує, що забруднення повітря призводить до збільшення захворюваності та смертності у світі. Щороку у світі від забруднення помирають мільйони людей. Ще декілька мільярдів щодня змушені дихати насиченим пилом та отруйними сполуками повітря. Таке явище, як незадовільна якість міського повітря не оминуло й Європейський континент. Найбільше від цього потерпають саме країни Центральної та Східної Європи.

Роль Європейського союзу у вирішенні питань екології

Європейська Комісія вбачає своє завдання у встановленні екологічних вимог до транспорту не у збільшенні транспортних зборів, а в їх максимальній диференціації з урахуванням загальної маси та екологічного класу транспортних засобів, рівня завантаженості транспортної мережі, інтенсивності руху, загальної екологічної ситуації уздовж маршруту руху транспорту та багато іншого. При цьому, одночасно передбачають попередити підвищення експлуатаційних видатків за рахунок зниження існуючих податків (наприклад, податок на працю) або спрямування отриманого прибутку на розвиток інфраструктури.

Велике значення для впровадження систем збору утримання за користування дорогами має розвиток систем визначення місцезнаходження транспортних засобів, їх ідентифікації, моніторингу перевезень вантажів із використанням інформаційних і телекомунікаційних технологій, систем супутникового зв'язку.

Наразі існує 7 екологічних стандартів Євро: Євро-0 (1988), Євро-1 (1992), Євро-2 (1995), Євро-3 (1999), Євро-4 (2005), Євро-5 (2009), Євро-6 (2015)

На рисунках 1 та 2 вказані обмеження різних стандартів Євро-х залежно від типу палива.

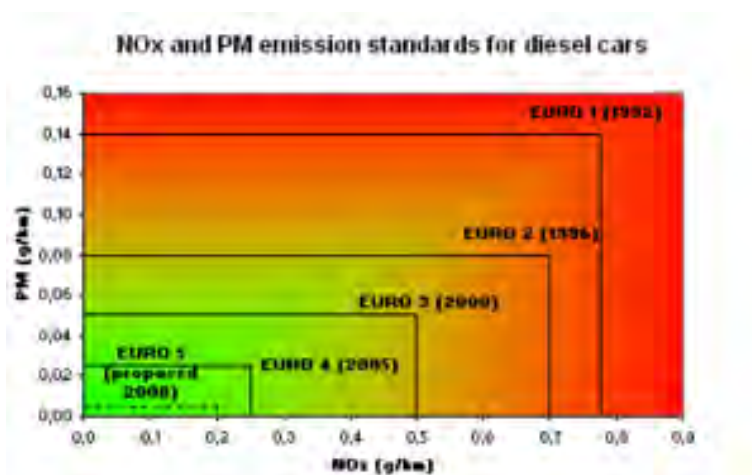


Рисунок 1. Обмеження, які накладаються різними версіями стандарту Євро-х на дизельні автомобілі

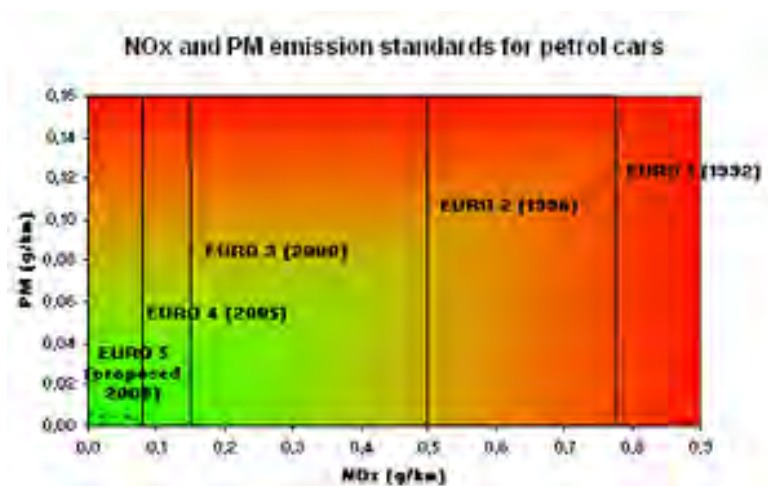


Рисунок 2. Обмеження, які накладаються різними версіями стандарту Євро-х на бензинові автомобілі

Сучасні показники зростання обсягів дорожнього руху є причиною виникнення різних негативних (екологічних, соціальних, економічних) наслідків. Невдалі намагання встановити зв'язок між плануванням землекористування й транспортною політикою в багатьох випадках були спричинені неефективним управлінням транспортними потребами суспільства (або повною відсутністю такого управління). В багатьох європейських країнах затори на дорогах розглядаються як вкрай серйозна проблема, хоча, відповідно до цілої низки досліджень, їх не можна уникнути в повній мірі навіть при оптимізації розвитку транспортної інфраструктури.

В багатьох регіонах, що є екологічно вразливими, зараз неможливо здійснювати будівництво нових об'єктів транспортної інфраструктури. Як наслідок маємо підвищення рівня шуму, обмежень в просторі або наявного негативного впливу руху важкого вантажного транспорту.

Шум від автомобільного транспорту й вантажного залізничного транспорту в містах і приміських територіях є однією із найбільших проблем у сучасній екології. З метою захисту населення і довкілля важливим є збереження стану територій з низькими рівнями шуму і з обмеженою фрагментацією, яким може загрозувати будівництво нових об'єктів транспортної інфраструктури.

Основний принцип стягнення плати за проїзд полягає в тому, що надходження від експлуатації інфраструктури повинні покривати не тільки ті потреби та витрати, що спрямовані на утримання, але й зовнішні видатки, пов'язані із ДТП, перевантаженістю доріг, шумом, забрудненням атмосфери. Це стосується всіх видів транспорту та всіх категорій користувачів (приватних і комерційних).

Основним принципом визначення ефективної та справедливої ціни на користування транспортною інфраструктурою є принцип рівноваги між сумарними витратами та розміром оплати.

Висновок

Отже, як і було наведено, країни-члени Європейського союзу намагаються покращити транспортну інфраструктуру для зменшення впливів на навколишнє середовище та зменшення викидів газів у атмосферу. Європейські країни вводять мито на транспортні засоби, які не відповідають вимогам Євростандарту, таким чином підштовхуючи людей до купівлі більш новіших транспортних засобів для покращення умов екології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Швиденько А.Н. Екологічні основи природокористування. / Руденко В.П., Євдокименко В.К. – К., 1999. – 130-135с.

2. Екологічні вимоги до транспорту в Європейському союзі. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. Режим доступу: https://minjust.gov.ua/m/str_6957
3. Європейські стандарти викиду вихлопних газів. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%>

Науковий керівник – Макаров Володимир Андрійович - д.т.н професор кафедри Автомобілів та транспортного менеджменту, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: makarov@vntu.edu.ua

Велічко Ірина Андріївна – студентка групи 1ТТ-21м, Факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: irinavelichko2014@gmail.com

Supervisor - Makarov Volodymyr Andriyovych - Doctor of Technical Sciences, Professor of the department of Automobile and Transport Management, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: makarov@vntu.edu.ua

Velichko Iryna Andriivna – student of 1ТТ-21m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: irinavelichko2014@gmail.com

ГІДРОСИСТЕМА З ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ КЕРУВАННЯМ РОЗПОДІЛОМ ПОТОКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлена розроблена на кафедрі технологій та автоматизації машинобудування нова схема гідросистеми з електрогідравлічним керуванням. Гідросистема вимагає два регульованих насоси, розподільник, систему датчиків, контролер та гідроциліндр. Гідросистема забезпечує роботу двох будь-яких гідроциліндрів в регульованих режимах при їх індивідуальному живленні від регульованих насосів.

Ключові слова: мобільні робочі машини, регульовані насоси, розподіл потоків, контролер, електрогідравлічне керування.

Abstract

A new scheme of the hydraulic system with electrohydraulic control developed at the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering is presented. The hydraulic system requires two adjustable pumps, a distributor, a sensor system, a controller and a hydraulic cylinder. The hydraulic system ensures the operation of any two hydraulic cylinders in adjustable modes with their individual power supply from adjustable pumps.

Keywords: mobile working machines, adjustable pumps, flow distribution, controller, electro-hydraulic control

Вступ

На сьогоднішній день в Україні є актуальним широке застосування будівельної техніки: екскаваторів, навантажувачів, бульдозерів, бурильних машин. Такі машини, як правило, є багатофункціональними і передбачають їх експлуатацію зі значними робочими органами. Це дозволяє значно розширити спектр робіт, яке мають виконуватись на протязі усіх сезонів року.

До гідросистем таких машин використовуються значні вимоги. В таких гідросистемах повинна забезпечуватись одночасно робота декількох (як правило двох) гідродвигунів. Необхідно також забезпечувати можливість регулювання та стабілізації швидкості руху гідродвигунів, як при зустрічному, так і при супутньому навантаженнях. Окрім того в гідросистемі не повинні виникати значні втрати потужності при роботі, великі навантаження на робочі органи в періоди запуску їх в роботу та зупинки. Все це дозволяє суттєво збільшувати термін служби машини, підвищити їх економічність та підвищити якість виконуваних робіт.

Результати дослідження

На рис 1. Представлена гідросистема з електрогідравлічним керуванням, розроблена на кафедрі технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету. Гідросистема включає два регульованих насоса 1, 2, два розподільника 3, 4, з електричним керуванням, два розподільника 5,6 з ручним керуванням, два зворотніх клапана 11,12, два гальмівних клапана 9,10, два гідроциліндра 7,8, датчик положення 14, 16, датчик тиску 13, 15 та контролер 19.

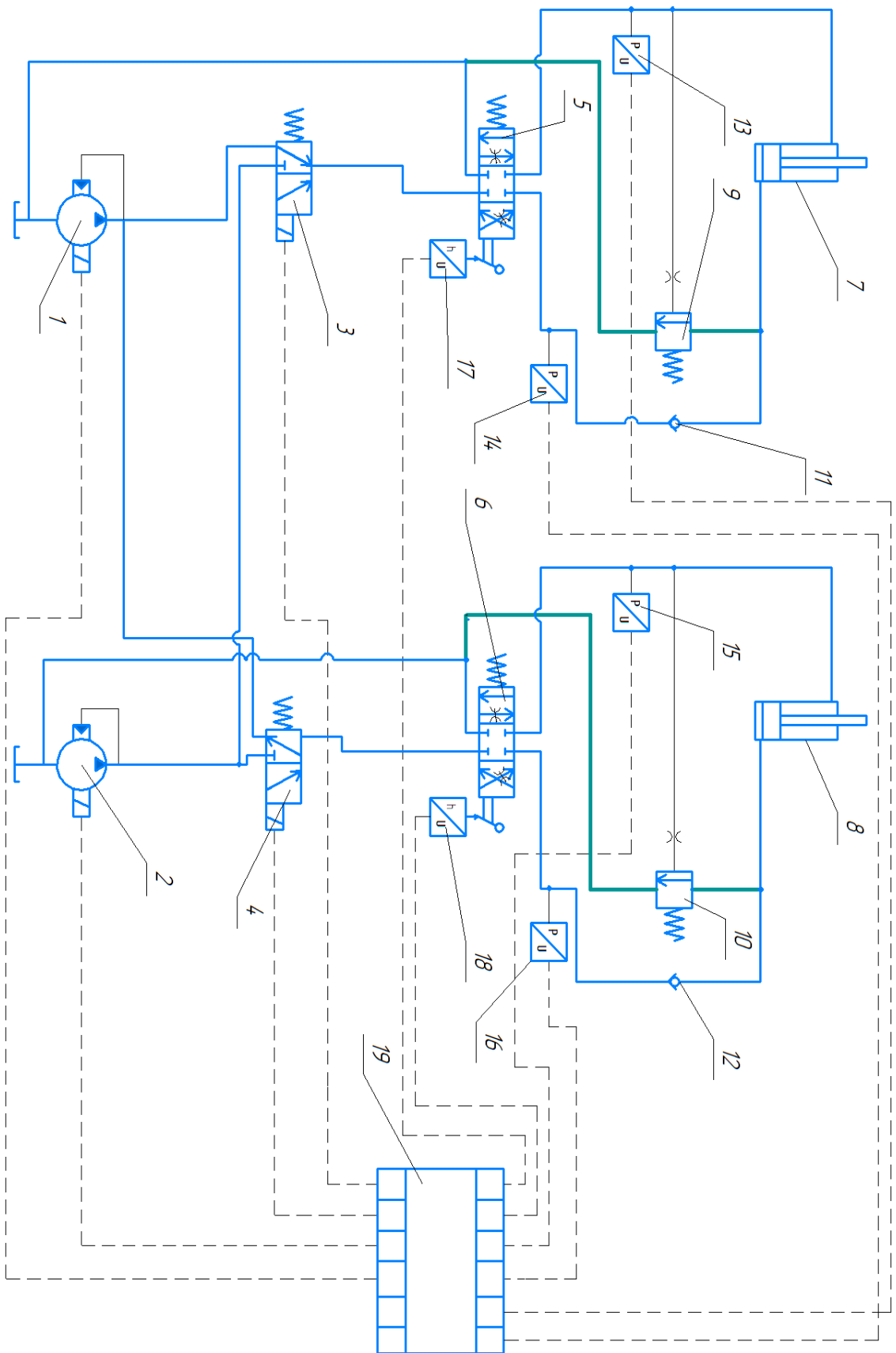


Рис. 1. Гідросистема з електрогідравлічним керуванням розподілом потоків

Працює гідросистема таким чином. При знаходженні розподільників 5, 6 в нейтральних положеннях робоча рідина до гідроциліндрів не поступає. При цьому насоси 1 та 2 подають в гідросистему незначні потоки при невеликих значеннях тиску для компенсації перетікання робочої рідини в регуляторах. При включенні розподільника 5 в робочу позицію сигнал від датчика положення 17 надходить в контролер 19, який включає в роботу насос 1. Від насоса 1 буде живитись гідроциліндр 7. Швидкість руху гідроциліндра 7 при цьому можливо регулювати вручну за допомогою розподільника 5. При цьому датчик тиску 13 вимірює величину тиску на вході в гідроциліндр 7 і передає цей сигнал на контролер 19. Контролер 19 формує сигнал, який керує регульованим насосом 1. Таким чином тиск на вихід насоса 1 буде пропорційним тиску на вході в гідроциліндр 7 і відповідно навантаженню на штоці гідроциліндра 7. Подача насоса 1 також буде відповідати витраті, яку споживає гідроциліндр 7. Подача насоса 1 також буде відповідати витраті, яку споживає гідроциліндр 7. В результаті буде забезпечуватись економічна робота гідросистеми із мінімально можливими втратами. При зустрічному навантаженні на гідроциліндр 7 стабілізація швидкості його руху буде забезпечуватись регулятором насоса 1, а при супутньому навантаженні стабілізація швидкості буде забезпечуватись гальмівним клапаном 9. При перенавантаженні в робочу позицію розподільника 6 до гідроциліндра 8 буде підключений насос 2, який буде забезпечувати подачу необхідної величини і тиск, що буде пропорційним навантаженню на штоці гідроциліндрів. Буде забезпечуватись можливість регулювання швидкості руху гідроциліндра 8, а також стабілізація швидкості його руху при мінімальних втратах потужності в гідросистемі. У разі необхідності до гідроциліндра 7 також буде підключений насос 2, а до гідроциліндра 8 насос 1. Це є доцільним у тому випадку, коли необхідно розширити діапазон швидкості.

При перенавантаженні в робочу позицію розподільника 6 до гідроциліндра 8 буде підключений насос 2, який буде забезпечувати подачу необхідної величини і тиск, що буде пропорційним навантаженню на штоці гідроциліндрів. Буде забезпечуватись можливість регулювання швидкості руху гідроциліндра 8, а також стабілізація швидкості його руху при мінімальних втратах потужності в гідросистемі. У разі необхідності до гідроциліндра 7 також буде підключений насос 2, а до гідроциліндра 8 насос 1. Це є доцільним у тому випадку, коли необхідно розширити діапазон швидкості руху гідроциліндрів 7 або 8. Така можливість забезпечується за рахунок застосування регульованих насосів 1 та 2 з рідними робочими об'єктами. Поступовність підключення гідроциліндрів до насосів визначається програмою роботи циліндра. Дана схема може бути розширена до більшої кількості гідроциліндрів (3...10). Із цієї сукупності циліндрів можливо буде підготувати в роботу одночасно два циліндри. Кожен із працюючих в даний момент гідроциліндрів буде живитись від окремого насоса.

Висновки

Представлена гідравлічна схема забезпечує розподіл потоків від регульованих насосів між двома одночасно працюючими гідроциліндрами. Це дозволяє забезпечувати суміщення роботи двох любих гідроциліндрів, що входить до складу мобільної роботи машини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Yao Jianyong, Jiao Zongxia, Shang Yaoping, Huang Cheng, Adaptive Nonlinear Optimal Compensation Control for Electro-hydraulic Load Simulator, Chinese Journal of Aeronautics 23(2010), p. 720-733.
2. Козлов, Л. Г. (2015), Наукові основи розробки систем гідроприводів маніпуляторів з адаптивними регуляторами на основі нейромереж для мобільних робочих машин. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, Національний технічний університет України «Київський національний інститут», 2015 р., Київ, 420 с.
3. Козлов Л. Г. Зменшення втрат потужності в гідравлічних системах мобільних машин / Л. Г. Козлов // Наукові нотатки ЛНТУ. – 2011. – №4. – С. 101 – 107.
4. Козлов Л. Г. Мехатронна гідросистема мобільної машини / Л.Г. Козлов // Вісник Східноукраїнського університету імені Володимира Даля. – 2012. – № 6. – С. 22 - 30.

Василишен Богдан Вікторович — студент групи ІПМ-21б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasbogdan23@gmail.com

Маркевич Микола Васильович — студент групи ІПМ-21б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fgrggtedb@gmail.com

Снігур Антон Константинович — студент групи ІПМ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: **Козлов Леонід Генадійович** — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com

Bogdan Viktorovich V. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasbogdan23@gmail.com

Markevich Mykola V. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fgrrgtdb@gmail.com

Snihur Anton K. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Kozlov Leonid Genadievich** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ АВТОСЕРВІСУ ПРОГНОЗУВАННЯМ НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі наведена методика прогнозування використання запасних частин на підприємствах автосервісу. Проведено експертне опитування фахівців підприємства, які відповідають за забезпечення підприємства запасними частинами. Для оцінки ступеня впливу факторів, що впливають на потребу в запасних частинах, розроблена анкета для оцінки впливів різного роду факторів на їх споживання. Проведено прогнозування потреби в запасних частинах, на прикладі кульових опор.

Ключові слова: запасні частини, прогнозування, автосервіс.

Abstract

A methodology for forecasting the use of spare parts at car service enterprises are considered in the paper. An expert survey of the company's specialists, who are responsible for providing the company with spare parts, was conducted. To assess the degree of influence of factors affecting the need for spare parts, a questionnaire was developed to assess the influence of various factors on their consumption. Forecasting of the need for spare parts was carried out, using the example of ball bearings.

Keywords: spare parts, forecasting, car service.

Вступ

До початку військових дій автомобільний парк України налічував близько 7,4 млн автомобілів за даними Міжнародної асоціації виробників автомобілів (ОІСА, 2022). При цьому рівень автомобілізації в Україні є одним з найнижчих в порівнянні з країнами Європи. Суттєвою проблемою транспортного сектору України є вік його автопарку, який в середньому складає 16 років.

У зв'язку з ростом автопарку і переорієнтацією їх власників з самообслуговування на ремонт в спеціалізованих фірмах, попит на послуги автосервісу постійно зростає. Не зважаючи на вплив військових дій на території України, потреба в підвищенні вимоги до функціонування і розвитку галузі послуг з ремонту та обслуговування автотранспортних засобів, є завжди актуальною. Необхідною умовою надання якісної послуги є ефективна організація її матеріально-технічного забезпечення. Для вирішення питань забезпечення підприємства запасними частинами необхідно розробити ефективну методику прогнозування витрат запасних частин підприємствами автосервісу.

Результати дослідження

Для підприємства автосервісу завдання прогнозування запасів полягають в аналізі динаміки товарообігу, прогнозуванні товарообігу і витрат запасів. Потреба в запчастинах автосервісного підприємства в першу чергу залежить від виробничих, технологічних, інформаційних факторів і вартості запчастин для ТО і ПР автомобіля.

В роботі було проведено експертне опитування фахівців ТОВ "Буг Авто" Автомир Hyundai, які відповідають за забезпечення підприємства запасними частинами. Для оцінки ступеня впливу факторів, що впливають на потребу в запасних частинах, розроблена анкета, в якій пропонується оцінити вплив 33 факторів, з 7-ми груп (маркетинг і менеджмент; парк автомобілів, які обслуговуються; умови експлуатації; методи технічного обслуговування і ремонту; персонал підприємства; виробнича діяльність СТО; організація матеріально-технічного забезпечення). З отриманих оцінок була складена матриця відповідей учасників опитування.

Для безпосередньої оцінки ступеня впливу кожного з факторів розраховано коефіцієнт відносної значущості фактору (1), та відносна важливість кожного фактору за оцінками учасників опитування (2).

$$x_y = \frac{x_e}{\sum_{i=1}^{12} x_i} \quad (1)$$

$$x_j = \frac{\sum_{j=1}^{33} x_i}{12}, \quad (2)$$

Серед проранжованих факторів була обрана інформація про 6 найбільш впливових факторів, які мають кількісну оцінку, а саме: середній пробіг автомобілів; кількість заїздів на СТО; середній вік автомобілів; залишок на складі; продаж нових автомобілів; кількість вихідних та святкових днів.

Для проведення досліджень були отримані статистичні дані споживання деталей найбільшого попиту, зокрема кульових опор, та їх розподіл між сервісною службою та магазином запчастин за 2020/2021р., результати наведені на табл. 1.

Таблиця 1 – Результати спостережень протягом 2021 р. за споживанням кульових опор

Місяць	Споживання запасних частин	Середній пробіг автомобілів	Кількість заїздів на СТО	Середній вік автомобілів	Залишок на складі	Продаж нових автомобілів.	Кількість вихідних та святкових днів.
1	10	48	165	7	10	8	8
2	2	85,65	198	8	3	5	4
3	6	65,085	149	10	4	2	4
4	4	79,85	95	8	3	1	4
5	5	126,5	124	9	2	4	5
6	10	136	159	8	10	6	4
7	3	60	184	8	3	7	5
8	4	11	179	8	5	5	4
9	8	38	185	9	10	3	5
10	2	156	226	6	2	7	5
11	15	78,65	205	5	30	4	4
12	3	7	191	5	4	6	4

Провівши аналіз найпоширеніших моделей та методів прогнозування потреби в запасних частинах було прийнято рішення обрати модель регресійного прогнозування. Метод «Регресія», по суті, є технічним способом реалізації кореляційно-регресійного аналізу та також реалізується за рахунок технічних ресурсів функції електронних таблиць Excel «Регресія». Результати проведення регресійного аналізу наведені на рис. 2.

Грунтуючись на результатах регресійного аналізу складено рівняння регресії:

$$Y = -1,460109189 + 0,003927543 \cdot X1 - 0,030161503 \cdot X2 + 0,628797011 \cdot X3 + 0,560592831 \cdot X4 + 0,379482752 \cdot X5 + 0,369824412 \cdot X6;$$

де Y – витрата запасних частин, шт.;

X1 – середній пробіг автомобіля, тис;

X2 – кількість заїздів на СТО, шт.;

X3 – середній вік автомобілів, рік;

X4 – баланс запасів, шт.;

X5 – продаж нових автомобілів, шт.;

X6 – кількість вихідних і святкових, днів.

SUMMARY OUTPUT									
Regression Statistics									
Multiple R	0,975847362								
R Square	0,952278074								
Adjusted R Square	0,895011762								
Standard Error	1,296075542								
Observations	12								
ANOVA									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>				
Regression	6	167,600941	27,93349016	16,6289402	0,003655691				
Residual	5	8,399059048	1,67981181						
Total	11	176							
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>	
Intercept	-1,460109189	4,51772405	-0,323195745	0,75962622	-13,07328857	10,15307019	-13,0733	10,15307	
X Variable 1	0,003927543	0,008526943	0,460603915	0,66442224	-0,017991661	0,025846748	-0,01799	0,025847	
X Variable 2	-0,030161503	0,016144257	-1,868249644	0,12068461	-0,071661637	0,011338632	-0,07166	0,011339	
X Variable 3	0,628797011	0,356267039	1,764959828	0,1378397	-0,287016567	1,544610589	-0,28702	1,544611	
X Variable 4	0,560592831	0,063062824	8,889434259	0,00029977	0,39848468	0,722700982	0,398485	0,722701	
X Variable 5	0,379482752	0,346391629	1,095530955	0,32322601	-0,510945277	1,26991078	-0,51095	1,269911	
X Variable 6	0,369824412	0,472772988	0,782245223	0,46947683	-0,845477244	1,585126068	-0,84548	1,585126	

Рис. 1. Результати проведення регресійного аналізу

Висновки

Отримано результати прогнозування потреби в запасних частинах, зокрема, кульових опор, для їх придбання з використанням стандартних пакетів прикладних комп'ютерних програм. В рамках вирішення завдання кореляційно-регресійного аналізу використовувалась прикладна комп'ютерна програма Microsoft Excel, яка найкраще відповідає вимогам програмного забезпечення для розрахунку потреби в запчастинах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Програми для математичної і статистичної обробки даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chem-bio.com.ua/aspirant/grant/item/>
2. Андрусенко С.І. Технології підвищення ефективності виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту: навчальний посібник./ С. І. Андрусенко, О. С. Бугайчук. – К. : Медінформ, 2017. –212 с.

Олександр Олександрович Галушчак – кандидат технічних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, galushchak.gs@gmail.com

Баранов Владислав Андрійович – студент групи 1ТТ-21м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Baranov.V.A@gmail.com

Oleksandr Halushchak - Ph.D., Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, galushchak.gs@gmail.com

Baranov Vladyslav Andreyovych - student of group 1ТТ-21m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: e-mail: Baranov.V.A@gmail.com

РОЛЬ МАЯТНИКА У ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕМЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі досліджено роль маятника при вивченні фізичних властивостей Землі. Проаналізовано історичні етапи вивчення Землі за допомогою маятника.

Ключові слова: маятник, фізичні властивості Землі.

Abstract

In this work, the role of the pendulum in studying the physical properties of the Earth is researched. The historical stages of studying the Earth with the help of a pendulum are analyzed.

Keywords: pendulum, physical properties of the Earth.

Метою роботи є дослідження ролі маятника при вивченні фізичних властивостей Землі та проведення аналізу історичних етапів вивчення Землі за допомогою маятника.

Здавалось би, який вклад при вивченні фізичних властивостей Землі може внести звичайний маятник? Зрештою, це просто м'яч, який періодично рухається (коливається) на невагомій, нерозтяжній нитці. Але, працюючи над цим найпростішим пристроєм, у 17 столітті голландський вчений Крістіан Гюйгенс вивів цікаву формулу для визначення періоду коливань. Відповідно до неї період пропорційний довжині маятника і обернено пропорційний прискоренню вільнопадаючого тіла [1-6]. Саме це використали вчені у своїх перших дослідженнях фізичних властивостей Землі.

Якщо довжина нитки постійна, так як і період коливань маятника, який можна визначити за годинником або секундоміром, то прискорення вільнопадаючого тіла є єдиною величиною, яка може змінюватися. Дійсно, при дослідженні на різних висотах відносно рівня моря, відносно різних географічних широт, можна помітити, що це прискорення почне змінюватися. Так само прискорення вільного падіння тіла буде змінюватися в залежності від структури земної кори. Тобто зменшення прискорення вказуватиме на такі родовища, як торф, нафта чи газ, тоді як збільшення прискорення вкаже на багаті металами руди [7-9]. І ці вимірювання можливі за допомогою лише звичайних математичних маятників (рис. 1).

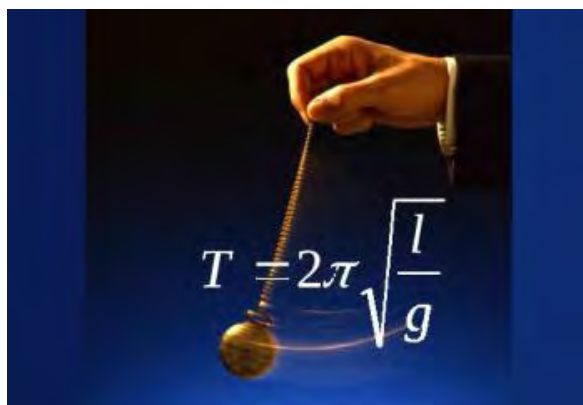


Рис. 1 Математичний маятник

За допомогою маятника можна дізнатись масу Землі, визначити її форму, дослідити закони падіння тіл тощо. Навіть Галілей багато в чому був зобов'язаний та зробив багато відкриттів саме завдяки маятнику, чий дослідження далі продовжив Ньютон. Це був період становлення фізики, і математичний маятник був першим значним пристроєм, який допоміг у цьому.

Таблиця 1 – Історичні етапи вивчення Землі за допомогою маятника

Дата	Вчені	Відкриття
1583	Г. Галілей	Студентом, спостерігаючи за коливаннями люстр в Пізанському соборі, встановив головний закон коливання маятника – закон ізохронності. Перше практичне застосування в медицині.
1590	Г. Галілей	Професор математики в Пізанському університеті приходять до висновку, що рух по дузі круга донизу повинен керуватися тими ж законами, як і вільне падіння тіл.
1636-1641	Г. Галілей	Висуває ідею про створення маятникового годинника, винаходить спусковий регулятор ходу.
1672	Жан Ріше	Астроном спостерігає зміну коливань секундного маятника на різних географічних широтах Землі. Це слугувало прямим доказом, що Земля має вигляд сплюсненого еліпсоїда.
1735-1742	П. Бугер, Ш. Кондамін, Л. Годен	Французькі дослідники під час експедицій в Перу виміряли дугу меридіана завдовжки близько 3°. В Південній Америці помітили, що поблизу гір схил відхиляється убік.
1774	Маскелайн Невіл	Англійський астроном зробив спробу визначити щільність Землі з вимірів відхилення схилу поблизу гори Шихелисен в Шотландії, знайшов значення 4,71 г/см ³ , що дещо менше за істинне значення – 5,5 г/см ³ .
1798	Г. Кавендіш	Англійський фізик за допомогою крутильних вагів обчислив гравітаційну сталу, масу Землі і її середню щільність.
1851	Фуко Леон	Французький фізик, який за допомогою маятника, що вільно коливається, довів, що обертання Землі відбувається із заходу на схід.
1906	Б. Б. Голіцин	У Пулковській обсерваторії відкрив сейсмічну станцію, обладнану сейсмографами.

Висновки

Роль маятника у вивченні фізичних властивостей була значною в історії дослідження Землі. Можливості маятника можна також використовувати навіть за межами нашої планети. Цей простий прилад, який можна швидко виготовити з того, що є під рукою, допоможе визначити прискорення вільного падіння тіла на Місяці, Марсі чи іншому космічному об'єкті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стефан Банах. Механіка : [підручник] / Стефан Банах ; пер. з пол. та ред. Г. Понеділка. – Львів : Львів. політехніка, 2017. – 596 с. – ISBN 978-966-941-024-5.
2. Павловський М. А. Теоретична механіка: [підручник] / М. А. Павловський. – К.: Техніка, 2002. – 512 с. – ISBN 966-575-184-0.
3. Кузьо І.В. Теоретична механіка / І.В. Кузьо, В. П. Шпачук, І. В. Цідило – Харків : Фоліо, 2017. – 780 с.
4. Черниш О. М. Теоретична механіка / О. М. Черниш, М.Г. Яременко – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 760 с.
5. Гайдайчук В.В. Теоретична механіка. Загальні принципи механіки / В.В. Гайдайчук, М.Г. Гонтарь – К.: КНУБА, 2018. – 260 с.

6. Дмитриченко М.Ф. Теоретична механіка / М.Ф. Дмитриченко, М.О. Гончар – К.: НТУ, 2018. – 364 с.
7. <https://probapera.org/publication/13/57995/rol-mayatnyka.html>
8. http://4ua.co.ua/physics/ta2bd79a4c53a89421306d37_0.html
9. <https://znanija.com/task/21252414>

Ратинська Валерія Леонідівна – студентка групи БМ-22б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ratunskalera@gmail.com

Кириця Інна Юрївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: slk-vin@ukr.net, kyrytsya@vntu.edu.ua, тел. +380679843705.

Ratynska Valery L. – student of group BM-22b, Department of Building, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ratunskalera@gmail.com

Kyrytsya Inna Y. – PhD, Assistant Professor of Materials Resistance, Theoretical Mechanics and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slk-vin@ukr.net, kyrytsya@vntu.edu.ua, tel. +380679843705.

АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ АВТОМОБІЛІВ ШВИДКОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Виконано аналіз факторів, що впливають на безпеку руху транспортних засобів взагалі та спеціального транспорту закладів швидкої медичної допомоги зокрема. Визначено напрямки та шляхи підвищення безпеки його експлуатації.

Ключові слова: автомобіль, безпека руху, швидка допомога, заходи безпеки.

Abstract

An analysis of factors affecting the safety of traffic in general and special transport of emergency medical facilities in particular was performed. The directions and ways of improving the safety of its operation have been determined.

Keywords: car, traffic safety, ambulance, safety measures.

Вступ

Забезпечення безпеки дорожнього руху транспортних засобів є проблемою загальносвітового масштабу [1]. Гострою залишається ця проблема і для України [2, 3]. Що стосується питання безпеки руху автомобілів швидкої медичної допомоги (ШМД), то воно є надзвичайно актуальними, оскільки ці автомобілі є невід'ємною частиною системи надання медичної допомоги в екстрених ситуаціях. Швидка допомога повинна прибувати на місце події якомога швидше, щоб надати необхідну допомогу постраждалим. Однак, при цьому необхідно враховувати ризики, пов'язані з безпекою руху таких автомобілів, які їдуть на великій швидкості та можуть порушувати правила дорожнього руху [4]. Це може призвести до аварій та небезпечних ситуацій на дорозі, які загрожують не тільки життям та здоров'ю медичного персоналу, але й інших учасників дорожнього руху. Також важливо враховувати те, що автомобілі швидкої допомоги мають спеціальне обладнання та засоби зв'язку, які можуть бути предметом крадіжок або вандалізму. Тому необхідно забезпечити безпеку та захист цього обладнання, щоб не порушувати роботу служби швидкої допомоги та не погіршувати якість надання медичних послуг.

Отже, питання безпеки руху автомобілів ШМД є надзвичайно важливими та потребують постійного контролю та вдосконалення. Необхідно забезпечити безпеку медичного персоналу та інших учасників дорожнього руху, а також зберегти та захистити обладнання та засоби зв'язку, які необхідні для надання якісної медичної допомоги.

Метою роботи є пошук шляхів та напрямків підвищення безпеки експлуатації автотранспортних засобів закладів швидкої медичної допомоги.

Результати дослідження

Причинами високого рівня аварійності на автошляхах країни є:

- недостатній рівень правової культури учасників дорожнього руху внаслідок відсутності ефективного контролю з боку поліції та неналагодженості роботи систем автофіксації порушень;
- недотримання елементарних вимог безпеки (перехід пішоходами дороги за межами облаштованих переходів; користування мобільними телефонами за кермом автомобіля; нехтування ременями безпеки; перевезення маршрутними ТЗ кількості пасажирів більшої, ніж наявність посадкових місць тощо);
- безкарність осіб, які спричинили правопорушення на транспорті;
- стан автомобільних доріг (особливо у весняний період);
- технічний стан транспортних засобів;

– відсутність єдиних правил обліку ДТП, неякісна робота структур, що збирають дорожню статистику, вивчають причини ДТП і на основі отриманих результатів досліджень створюють плани та рекомендації для практичних рішень з метою запобігання ДТП у майбутньому.

Дослідження аспектів транспортного процесу та дорожньо-транспортних пригод засновано на аналізі складної картини взаємодії ланок системи водій-автомобіль-дорога-середовище (ВАДС). ДТП можна охарактеризувати як «розлагодження» взаємодії системи ВАДС [5]. Найчастіше, пригоди розвиваються за декілька секунд або за долі секунди. Переважна більшість дорожньо-транспортних пригод спричиняється декількома причинами (рис. 1). Ці обставини значно ускладнюють аналіз ДТП, головною метою якого є виявлення умов, що сприяли пригоді, та визначення дій її учасників.

Аналіз причинно-наслідкових зв'язків механізму ДТП дозволяє виділити три основні групи причин виникнення аварійних ситуацій [6]:

1 група – недотримання учасниками руху діючих Правил дорожнього руху (ПДР) та помилки водіїв в управлінні ТЗ;

2 група – порушення правил експлуатації ТЗ та їх несправність;

3 група – незадовільний стан дорожнього покриття та низький рівень організації дорожнього руху.



Рисунок 1 – Причинно-наслідкові зв'язки механізму ДТП [6]

Розв'язання проблеми підвищення безпеки руху слід здійснювати із застосуванням системного підходу, впровадженням сучасних вимог і технологій, які містять усі ключові аспекти БДР: поведінку людини, дорожню інфраструктуру, безпеку конструкцій ТЗ, та одночасно розглядаються на етапі попередження ДТП, під час ДТП та після ДТП відповідно до загальноприйнятих у світі підходів. Сучасний стан аварійності потребує створення рекомендацій та формування заходів щодо підвищення БДР, поглибленого вивчення умов та причин дорожньо-транспортних пригод [7].

При розробці заходів щодо підвищення безпеки руху автомобілів швидкої медичної допомоги слід враховувати, що вони є невід'ємною частиною системи надання медичної допомоги в невідкладних ситуаціях [8]. Робота цих автомобілів має свої особливості, які відрізняють їх від звичайних автомобілів. Однією з основних специфік роботи ШМД є швидкість реакції та виїзду на місце події. Водії ШМД мають великий досвід водіння та вміння працювати в екстремальних умовах, що дозволяє їм швидко дістатися до місця надзвичайної події. Крім того, автомобілі ШМД мають спеціальне обладнання та медичне обладнання, яке дозволяє проводити першу допомогу на місці події та перевозити постраждалих в лікарні. Це включає в себе дефібрилятори, кисневі балони, інфузійні системи та інше медичне обладнання. Водії та медичний персонал, що працюють на ШМД, мають спеціальну підготовку та сертифікацію. Вони мають знання та навички, необхідні для надання ефективної медичної допомоги на місці події та під час перевезення постраждалих.

Отже, специфіка роботи автомобілів ШМД полягає в швидкій реакції та виїзді на місце події, наявності спеціального медичного обладнання та підготовленого персоналу. Це дозволяє забезпечити ефективну та швидку медичну допомогу в невідкладних ситуаціях.

Базуючись на результатах аналізу причинно-наслідкових зв'язків виникнення аварійних ситуацій та специфіки роботи автомобілів ШМД, можна виділити наступні шляхи та напрямки підвищення безпеки руху цієї спеціальної техніки.

1. Освіта та підготовка водіїв: Проводити регулярні тренінги та курси для водіїв автомобілів швидкої медичної допомоги, щоб вони мали необхідні навички безпечного водіння та знання правил дорожнього руху.

2. Використання спеціального обладнання: Забезпечити автомобілі швидкої медичної допомоги спеціальним обладнанням, таким як пробіскові маячки, сирени та додаткові дзеркала заднього виду, щоб підвищити видимість та інформувати інших учасників дорожнього руху про їх рух.

3. Впровадження інтелектуальних систем транспорту: Використовувати системи GPS, системи слідкування та зв'язку, щоб оптимізувати маршрути та координувати рух автомобілів швидкої медичної допомоги.

4. Розробка спеціальних норм та правил: Встановити спеціальні правила та норми для водіїв автомобілів швидкої медичної допомоги, які враховують особливості їх роботи та специфіку водіння автомобілів з пацієнтами на борту.

5. Проведення інформаційних кампаній: Організувати регулярні інформаційні кампанії для населення та інших учасників дорожнього руху про правила поведінки на дорозі під час руху автомобілів швидкої медичної допомоги.

6. Покращення інфраструктури доріг: Працювати над покращенням дорожньої інфраструктури, включаючи розширення доріг, створення спеціальних смуг для автомобілів швидкої медичної допомоги та оптимізацію розміщення світлофорів.

7. Регулярний технічний контроль та обслуговування автомобілів: Забезпечити регулярні технічні перевірки та обслуговування автомобілів швидкої медичної допомоги, щоб вони завжди були у відмінному технічному стані.

8. Аналіз та робота зі статистикою: Вивчати статистику аварій, пов'язаних з автомобілями швидкої медичної допомоги, та розробляти заходи щодо попередження подібних ситуацій у майбутньому.

Висновки

Питання безпеки руху автомобілів швидкої медичної допомоги є надзвичайно актуальними, потребують постійного контролю та вдосконалення. Забезпечення безпеки медичного персоналу та інших учасників дорожнього руху, збереження і захист обладнання та засобів зв'язку, необхідних для надання якісної медичної допомоги потребують комплексного підходу. Використання виявлених шляхів та напрямків підвищення безпеки експлуатації автомобілів ШМД дозволить розробити дієві заходи як в рамках діяльності окремого закладу, так і окремого регіону чи країни в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Road traffic injuries. World Health Organization. Веб-сайт. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/>
2. Road accidents. OECD Data. Веб-сайт. URL: <https://data.oecd.org/transport/road-accidents.htm>
3. Статистика. Патрульна поліція України. Веб-сайт. URL: <http://patrol.police.gov.ua/statystyka/>

4. Правила дорожнього руху України. Харків : Моноліт, 2023. 80 с.
5. Кашканов А. А., Грисюк О. Г. Безпека руху автомобільного транспорту: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2005. 177 с.
6. Кашканова А. А., Кашканов А. А., Біліченко В. В. Причинно-наслідкові зв'язки порушення безпеки руху на автомобільному транспорті / Перспективи розвитку автомобільного транспорту та інфраструктури: збірка тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції. Київ: ДП «ДержавтотрансНДІпроект», 2023. С. 285-290.
7. Науково-технічні дослідження у галузі механічної інженерії та транспорту: колективна монографія / заг. ред. А.А. Кашканов. Академія технічних наук України. Івано-Франківськ : Видавець Кушнір Г.М. 2023. 184 с.
8. Автомобіль швидкої допомоги або карета швидкої допомоги. Веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C_%D1%88%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D1%97_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B3%D0%B8.

Кашканов Андрій Альбертович — докт. техн. наук, професор, професор кафедри автомобілів і транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua

Дончевський Олег Іванович — магістрант групи 1ТТ-21мз, Вінницький національний технічний університет, e-mail: donchevskiy2000@gmail.com

Kashkanov Andriy A. — Doctor of science (Engineering), professor, professor of automobiles and transportation management department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: a.kashkanov@vntu.edu.ua

Donchevskiy Oleh I. — Master's student of group 1ТТ-21mz, Vinnytsia National Technical University, e-mail: donchevskiy2000@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ ДЕТАЛЕЙ П-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовані та запропоновані технологічні заходи, які спрямовані на адаптацію операції формоутворення п-подібних деталей з важко деформованих матеріалів до силових характеристик пресового устаткування.

Ключові слова: згинання, технологічна сила, пресове устаткування, деформація.

Abstract

The paper analyzes and proposed technological methods for adaptation bending operation of n-shaped parts from difficult treatment by pressure materials to the power characteristics of press equipment.

Keywords: bending, technological power, press equipment, deformation.

До найбільш поширених процесів у листоштампувальному виробництві відносять гнуття заготовок. Розрахунок технологічних переходів і проектування штампів для гнуття заготовок певної конфігурації виконують, наприклад, за рекомендаціями [1, 2]. При цьому враховують пружинення матеріалу та коректують кут і радіус виконавчих розмірів пуансона та матриці, до того ж перевіряють, чи не є радіус гнуття меншим, ніж гранично допустимий для матеріалу, що використовують [3]. Розрахунок розмірів розвертки вихідної заготовки суттєво залежить від величини відношення радіусу r згинання (радіус на внутрішній поверхні гнутої деталі) до товщини S_0 листової заготовки, тобто значення відносного радіусу r/S_0 .

Процеси гнуття товстолистових заготовок із важкодеформівних матеріалів потребують значної сили для виконання формозмінювальної операції, ситуація ще більш ускладнюється, коли деталь має великі габарити. Не зважаючи на те, що напружено-деформований стан, який реалізується у осередку деформації при гнутті товстого листа, найбільш відповідає процесам гнуття із зсувом [4], процеси, що розробляють, характеризуються суттєвою енергоємністю. При формозміні важкодеформівних матеріалів слід особливо ретельно перевіряти можливість виконання технологічних переходів на певному виробничому устаткуванні, виконувати диференційоване деформування та розробляти заходи, що зменшують силові режими, навіть при досить простій формі деталі, що виготовляють.

Метою роботи є розробка й аналіз технологічних варіантів гнуття товстолистової заготовки з високолегованої хромонікелевої сталі для виготовлення дрібної серії п-подібних деталей на невиробничому пресовому устаткуванні.

В основу розробок були покладені потреби адаптувати технологію виробництва деталі «Напівстакан нижній» (складальна одиниця системи охолодження кристалізаторів машини безперервного лиття заготовок) у невеликій кількості до умов лабораторного пресу ПР-500

Враховуючи необхідність звести до мінімуму експлуатацію пресу, було розглянуто технологію двохкутового гнуття деталі за один робочій хід (рис. 1). Для виключення пружинення, забезпечення оформлення полок та кутів потрібно виконувати згинання з підтискуванням полиць та правкою-калібруванням

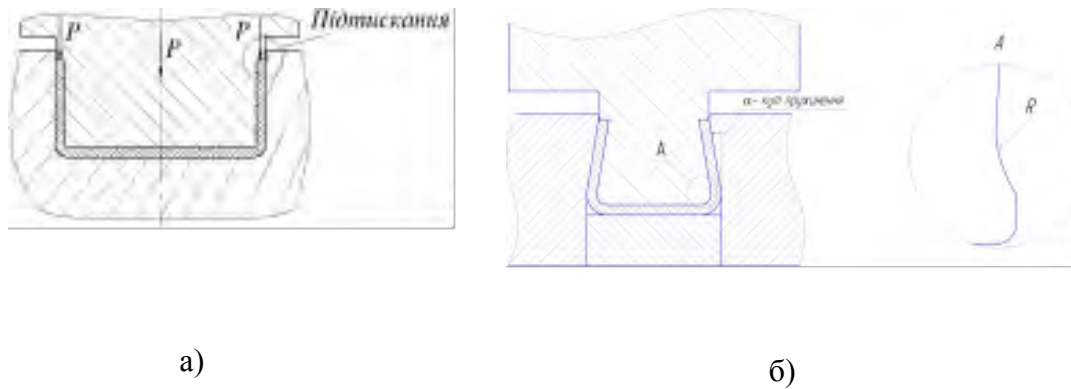


Рис. 1. Схема двохкутового згинання із підтисканням полиць:
а – без врахування кута пружинення; б – з врахуванням кута пружинення

Серед можливих технологічних заходів розглядали варіанти:

- Варіант 1. Послаблення механічних властивостей місця згинання нагріванням металу;
- Варіант 2. Поелементне гнуття з подальшим окремим калібруванням при необхідності;
- Варіант 3. Профілювання або зміна форми вихідної заготовки.

Варіант 1. Аналізуючи перший варіант одразу було відкинуто рішення із повним нагріванням заготовки через нераціональність, збільшене окалиноутворювання та відсутність технічної можливості. Місцеве нагрівання ділянок листової заготовки для зменшення σ_b важко реалізувати без спеціальних нагрівальних пристроїв, тому від цього рішення також відмовились.

Варіант 2. Поелементне штампування реалізують послідовним виконанням однокутового гнуття у штампі, при цьому контактні поверхні пуансону та матриці можуть бути виконаними плоскими або профільованими із радіусним вирізом з одного боку.

Варіант 3. Зміна форми вихідної заготовки може бути ототожнена із ослабленням поперечного перерізу на ділянці згинання за рахунок виконання надрізів на певну глибину h'

В роботі показано, що розробка гнучких, маловитратних технологічних рішень, які швидко переналагоджуються та адаптовані до умов виробництва із наявним устаткуванням, є актуальним науково-практичним завданням, яке пов'язане, здебільше, із вирішенням перевірочних задач.

Розроблені та проаналізовані технології гнуття товстолистових заготовок із важкодеформівних матеріалів, що дозволяють знизити силу формозмінювальної операції та розширити технологічні можливості пресового устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ильин Л. Н. Технология листовой штамповки / Л. Н. Ильин, И. Е. Семенов. – М. : Дрофа, 2009. – 475 с.
2. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.
3. Огородников В.А. Деформируемость и разрушение металлов при пластическом формоизменении: Учеб. пособие / В.А. Огородников. – К.: УМК ВО, 1989. – 152 с.
4. Грушко О. В. Моделювання зміцнення матеріалу в процесі штампування z-подібних заготовок / О. В. Грушко, Т. І. Молодецька // Обработка материалов давлением : сб. науч. тр. – 2012. – № 1 (30). – С. 31–37.

**Молодецька Тетяна Ігорівна к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, molodetska_tanya@ukr.net**

**Molodetska Tatyana Igorivna, candidate of engineering sciences, docent, Vinnytsia National Technical University,
Vinnytsia, molodetska_tanya@ukr.net**

Міні-техніка: маленькі машини для великих робіт!

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ця доповідь присвячена міні-техніці, зокрема міні-тракторам, ескаваторам, навантажувачам та іншим компактним машинам. Вона охоплює історію створення цих пристроїв, їх використання і роль у різних галузях, а також найкращі моделі, які доступні на ринку.

Доповідь включає у себе огляд еволюції міні-техніки, починаючи з початкових пристроїв до сучасних передових моделей. Детально розглядаються ключові етапи розвитку і технологічні прориви, що призвели до створення більш компактних, ефективних і універсальних машин. На основі дослідження ринку та аналізу експертних оцінок, доповідь пропонує виокремити найкращі моделі міні-тракторів, ескаваторів, навантажувачів та іншої міні-техніки, які володіють найвищою ефективністю, надійністю та функціональністю. Детально описуються їх характеристики, особливості та використання в різних галузях, таких як будівництво, сільське господарство, логістика та інші.

Ключові слова: міні-техніка, міні-трактор, ескаватор, навантажувач, передові моделі.

Abstract

This report is dedicated to compact machinery, particularly mini tractors, excavators, loaders, and other compact machines. It covers the history of the development of these devices, their uses, and roles in various industries, as well as the top models available on the market.

The report includes an overview of the evolution of mini machinery, starting from the early devices to the modern advanced models. It delves into key stages of development and technological breakthroughs that have led to the creation of more compact, efficient, and versatile machines. Based on market research and expert evaluations, the report identifies the top models of mini tractors, excavators, loaders, and other mini machinery that exhibit the highest levels of efficiency, reliability, and functionality. Their characteristics, features, and applications in different industries such as construction, agriculture, logistics, and others are described in detail.

Keywords: mini-technique, mini-tractor, excavator, loader, advanced models.

Вступ

Міні-техніка - це сучасні технології, які використовуються у різних сферах життя, таких як аграрний, кар'єрний та дорожній сектори. Використання міні-техніки дозволяє ефективно використовувати ресурси та зменшувати витрати на виробництво. Перші мінітрактори були розроблені в Японії у 1950-х роках. Ці трактори були створені для роботи в гірських районах та на невеликих фермах. Пізніше мінітехніка була використана в інших галузях, таких як будівництво та дорожнє будівництво.

Результати дослідження

Коріння міні-техніки у важкій промисловості можна відстежити до початку 20-го століття. З появою дизельних двигунів та гідравлічних систем у цей час з'явилися перші компактні машини для робіт з екскавацій та навантаження. Ці машини використовувалися головним чином у сільському господарстві та будівельній сфері.

В 1960-1970х роках популярність міні-тракторів та ескаваторів почала зростати. Такі компанії, як Kubota, John Deere та Yanmar, випустили свої перші моделі міні-тракторів та міні-ескаваторів. Ці машини були компактними, зручними для керування та мали значну потужність відносно свого розміру.

У 1980-х роках почали появлятися перші моделі міні-навантажувачів, таких як Bobcat M400 та Toro Dingo.

Сьогодні міні-техніка у важкій промисловості продовжує розвиватися. Моделі стають все більш продуктивними, ефективними та екологічно чистими. Застосування міні-тракторів, екскаваторів та навантажувачів охоплює різні сфери, включаючи будівництво, ландшафтний дизайн, комунальне господарство, сільське господарство та багато іншого.

Першою українською компанією по створенню міні-техніки є Minidiger. Minidiger є лідером у галузі міні-екскаваторів, міні-навантажувачів та інших міні-машин, які знайшли широке застосування у будівельній, сільськогосподарській та комунальній галузях. Одним із найкращих прикладів продукції Mini Diger є їх модель міні-екскаватора MD-2. Ця машина пропонує передові технології та вражає своїми характеристиками:

- Компактні розміри: MD 2 має невеликі розміри, що дозволяють зручно маневрувати в обмежених просторах. Вага машини становить всього 1,5 тонни, а довжина коливального стріла - 3,5 метри.
- Потужність та продуктивність: MD 2 оснащений ефективним двигуном, який забезпечує потужність для виконання різноманітних завдань. Він може копати з глибиною до 2,5 метра, що робить його ідеальним для розкопування, землерийних робіт та інших ситуацій.
- Гнучкість та універсальність: MD 2 має широкий спектр додаткових пристроїв та аксесуарів, що дозволяє адаптувати машину до різних завдань. Він може бути обладнаний ковшами різних розмірів, буровими пристроями, граблями та іншими інструментами, що розширюють його функціональні можливості.
- Керування та комфорт: MD 2 має інтуїтивно зрозумілу систему керування, яка робить його легким у використанні для оператора. Кабіна машини забезпечує комфортне сидіння, добру обзорність та зменшення шуму, що дозволяє оператору працювати з комфортом і зосередженістю.

Mini Diger завжди ставить на перше місце якість та надійність своєї техніки. Вони пропонують широкий спектр продукції, задовольняючи потреби різних галузей та клієнтів. Завдяки інноваційним рішенням та надійним виробничим стандартам, компанія Mini Diger продовжує бути піонером у своїй галузі.

Продовжуючи тему найкращих моделей міні-техніки пропонуємо розглянути міні-трактор Kubota VX2680. Ця модель відома своєю надійністю, міцністю та продуктивністю. Детальні характеристики Kubota VX2680 включають:

- Двигун: Kubota D1005-E4B, три циліндри, 25.5 кінських сил.
- Трансмісія: Гідростатична трансмісія з педального управлінням, що забезпечує плавне переміщення та зручне керування.
- Розміри та вага: Довжина - 2540 мм, ширина - 1350 мм, висота - 2220 мм, маса - 700 кг.
- Запас ходу: 22 літри палива, що забезпечує до 5 годин безперервної роботи.
- Колісна формула: 4x4.
- Робочий інструмент: Комплектується набором приладдя, включаючи задній розпушувач, ковш на 4 кубічні фути, та інші.
- Комфорт та безпека: Кабіна з кондиціонером та обігрівачем, ергономічне керування, гідравлічний кермо та сидіння з пневматичною підвіскою для забезпечення комфорту оператора. Крім того, модель обладнана системою захисту від перекидання ROPS та посиленою рамою для забезпечення безпеки під час роботи.

Kubota VX2680 є відмінним вибором для тих, хто шукає потужний та надійний міні-трактор з багатофункціональними можливостями та комфортним керуванням.

Наступна категорія - міні-навантажувачі. Найкраща модель міні-навантажувача залежить від потреб та умов використання, але однією з найкращих вважається Bobcat S70. Ця модель міні-навантажувача відома своєю маневреністю, компактністю та продуктивністю. Детальні характеристики Bobcat S70 включають:

- Двигун: Kubota D1005-E4B, три циліндри, 23.5 кінських сил.
- Трансмісія: Гідростатична трансмісія з педального управлінням, що забезпечує плавне переміщення та зручне керування.
- Розміри та вага: Довжина - 2340 мм, ширина - 991 мм, висота - 1828 мм, маса - 1268 кг.
- Запас ходу: 25 літрів палива, що забезпечує до 6.5 годин безперервної роботи.
- Колісна формула: 4x4.
- Робочий інструмент: Комплектується набором приладдя, включаючи ковш на 0.2 кубічних метра, вибірковий збірник, та інші.
- Комфорт та безпека: Кабіна з опціональним кондиціонером та обігрівачем, ергономічне керування, гідравлічний кермо та сидіння з пневматичною підвіскою для забезпечення комфорту оператора. Крім того, модель обладнана системою захисту від перекидання ROPS та посиленою рамою для забезпечення безпеки під час роботи.

Загалом, Bobcat S70 є відмінним вибором для робіт на обмеженому просторі, де потрібна висока маневреність та компактність, а також для тих, хто шукає продуктивний та надійний міні-навантажувач з високою продуктивністю.

Натомість, щодо міні-екскаваторів, Kubota U35-4 - це потужний та ефективний міні-екскаватор, який дозволяє ефективно виконувати завдання різного рівня складності. Основні характеристики Kubota U35-4 включають:

- Двигун: Дизельний двигун Kubota V1505-T, 24.8 кінських сил.
- Гідравліка: Система гідравліки має високу потужність та швидкість, що забезпечує швидке та ефективне виконання робіт.
- Розміри та вага: Довжина - 5400 мм, ширина - 1960 мм, висота - 2460 мм, маса - 3470 кг.
- Радіус обертання: 2090 мм.
- Максимальна глибина копання: 3710 мм.
- Робочий інструмент: Модель комплектується набором приладдя, включаючи ковш, ріжучий верстат та інші.
- Комфорт та безпека: Кабіна з кондиціонером та обігрівачем, ергономічне керування та зручне розміщення інструментів для оператора. Модель також обладнана системою захисту від перекидання ROPS та FOPS, яка забезпечує безпеку під час роботи.

Kubota U35-4 є відмінним вибором для будівельних робіт, зокрема для копання каналів, викопування фундаментів та інших завдань, де необхідна потужність та точність.

Якщо порівнювати міні-техніку з її старшими аналогами то вона має ряд переваг, а саме:

1. міні-техніка зазвичай є меншою за розміром та масою, що дозволяє їй працювати в обмежених просторах. Це може бути особливо важливим для робіт в міському середовищі або в тісних промислових приміщеннях.
2. є більш маневреною та може рухатися в будь-якому напрямку, що дозволяє більш точно виконувати роботу та зменшує ризик пошкодження навколишнього середовища.
3. менше споживання палива, що знижує витрати на паливо та дозволяє їй працювати більш ефективно.
4. багато міні-техніки може бути оснащено різними пристроями та насадками, що дозволяє використовувати їх для різних завдань.

Незважаючи на те, що міні-техніка має багато переваг, є кілька недоліків, про які варто знати перед тим, як придбати цю техніку:

1. Обмежена потужність: через обмежену розмірність та вагу, міні-техніка не може працювати з важкими завданнями, які вимагають більшої потужності.
2. Обмежені можливості: міні-техніка не може замінити більші машини, такі як трактори та екскаватори, для виконання більш складних завдань.
3. Витрати на обслуговування: вартість ремонту та обслуговування міні-техніки може бути високою, особливо для моделей з великою кількістю технічних складнощів.

4. Низька продуктивність: через обмежену потужність та розмірність, міні-техніка може бути менш продуктивною в порівнянні з більшими машинами, що може збільшити час виконання завдань.
5. Висока ціна: міні-техніка може бути дорожчою, ніж великі машини, особливо якщо вона обладнана додатковими функціями та аксесуарами.

Висновки

Отже, мінітехніка - це важливий інструмент в сучасному виробництві, який може значно полегшити та прискорити різні роботи, знизити витрати на робочу силу та скоротити час виконання робіт. Однак, перед тим як купувати мінітехніку, необхідно ретельно дослідити ринок, зробити детальний аналіз і визначити, яка модель найбільше підходить для конкретних потреб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://www.bobcat.com/eu/en>
2. <https://minidiger.com.ua/>
3. <https://www.deere.com/en/index.html>
4. Douglas D. Gransberg, Calin M. Popescu, Richard Ryan, Douglas D. Gransberg, Calin M. Popescu, Richard Ryan, Boca Raton 13 (2017), p. 567.

Василишен Богдан Вікторович — студент групи ІПМ-216, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasbogdan23@gmail.com

Маркевич Микола Васильович — студент групи ІПМ-216, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fgrggtedb@gmail.com

Науковий керівник: **Козлов Леонід Генадійович** — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com

Bogdan Viktorovich V. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasbogdan23@gmail.com

Markevich Mykola V. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fgrggtedb@gmail.com

Supervisor: **Kozlov Leonid Genadievich** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ НА СУЧАСНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті досліджено теоретичні основи та практичне їх застосування для ефективного управління ризик-менеджменту на сучасному підприємстві.

Ключові слова: ризики, ризик-менеджмент, управління ризиками.

Abstract

The article examines the theoretical foundations and their practical application for effective risk management at a modern enterprise.

Keywords: risk, risk management, financial.

Вступ

У період поглиблення кризових явищ в Україні управлінська діяльність потребує розробки нових прогресивних методів і механізмів, що здатні зменшити негативний вплив факторів ризику на функціонування та розвиток підприємств. Разом з тим, їх сталий розвиток та ефективна діяльність пов'язані з наявністю механізму, що зможе забезпечити їх захист від ризиків. Таким механізмом може стати ефективна система ризик-менеджменту, що базуватиметься на сучасних методах управління та оцінюванні ризикованих ситуацій [1].

На вирішення проблеми управління ризиками спрямовані дослідження провідних вітчизняних та зарубіжних економістів: Кравченко В. А., Старостіна В. О., Александрова М. М., Балабанов І. Т., Рудашевський В. Д., Лапуста М. Г., Левченко М. О., Тэпман Л. Н., Кондрашкін А. Б., Лук'янова В. В., Кочетков В. М., Квасницька Р. С. та інші.

Результати дослідження

Під час проведення дослідження було проаналізовано проблеми та перспективи управління ризик-менеджменту на підприємстві. Визначено, що задля виявлення факторів ризиків і формулювання самих ризиків доцільно використовувати спеціальну матрицю ризик-аналізу. Для цього:

1) Експертним шляхом встановлюються фактори ризиків, які впливають на досягнення компанією цілей в різних функціональних сферах свого бізнесу: стратегічній, виробничій, фінансовій, маркетинговій тощо.

2) Формулюються ризики.

3) На третьому етапі проводиться оцінювання ризику.

4) На четвертому етапі відбувається ранжування ризиків, їх відбір і складання карти ризиків.

5) В ході останнього, п'ятого, етапу розробки програми управління ризиками розглядаються можливості використання різних методів управління ризиками для їх різних видів, і оцінюється ефективність ризик-менеджменту.

Для ефективного управління ризиками доцільно визначити, що методичною основою ризик-менеджменту є сукупність методів якісного і кількісного аналізу ризиків [2], які наведені на рисунку 1.

Кількісний аналіз дає можливість чисельно визначити розмір окремих фінансових ризиків і оцінити рівень ризику як окремої фінансової операції, так і діяльності підприємства в цілому.

Якісний аналіз передбачає ідентифікацію ризиків, виявлення джерел і причин їх виникнення, встановлення потенційних зон ризику, виявлення можливих вигод та негативних наслідків від реалізації ризикового рішення. Більш детально охарактеризуємо окремі аспекти якісного аналізу ризиків.



Рисунок 1 – Методи аналізу ризику

На ТОВ «Літинський молочний завод» для оцінки ризиків було вибрано якісний аналіз ризиків, оскільки його головна мета — визначити чинники ризику, області ризику, після чого ідентифікувати всі можливі ризики. Саме він пов'язаний з виявленням впливу рішень, що приймаються за умов невизначеності, на інтереси суб'єктів економічного життя. Таким чином, запропонований аналіз дослідження є досить важливими в теорії ризик-менеджменту, а їх використання цілком виправданим, оскільки дозволяє з великою точністю визначити ризики та вчасно їх мінімізувати. Ступінь ризику не завжди необхідно знижувати. Інколи ризик потрібно оптимізувати або навіть прийняти. Перед прийняттям рішення необхідно здійснити аналіз усіх можливостей і загроз зовнішнього середовища, сильних і слабких сторін самого підприємства, тому що при здійсненні ризик-менеджменту будь-яке рішення має бути обґрунтованим.

Відповідно до якісного методу було проведено таку послідовність дій:

- розрахунок основних фінансових та операційних показників підприємства. Визначення фінансової стійкості та ліквідності підприємства;
- виявити збитки та відповідно віднести їх до певного середовища;
- скласти фінансовий портфель ризиків;
- ранжування ризиків та їх оцінка [3].

Отже, провівши оцінку, було встановлено, що основними ризиками в діяльності товариства є велика залежність від банківських кредитів, зменшення сировинної зони, низька якість сировини, велика собівартість продукції, несвоєчасні платежі замовників, зростання цін на сировину і матеріали. Заходи щодо зменшення ризиків полягають у вивченні кон'юнктури ринку, перевірці платоспроможності клієнтів. Захист діяльності підприємства, розширення виробництва та ринків збуту полягає у вивченні нових технологій, постійному покращенні якості продукції, що виробляється. На підприємстві впроваджено систему управління якістю та системи управління безпекою харчових продуктів

Висновки

Враховуючи результати дослідження, вважаємо за доцільне зазначити, що функціонування механізму управління ризиками повинно здійснюватися на основі інтегрованого підходу [4], тобто повинно бути так:

- сталість і безперервність процесу управління ризиками;
- вище керівництво - координуючий центр;
- зацікавленість кожного співробітника;
- залучення всіх відділів і служб до процесу управління ризиками;
- постійне вдосконалювання комплексу методів управління ризиками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Старостіна А. О. Ризик-менеджмент : Теорія та практика : навч. посібн. / А. О. Старостіна, В. А. Кравченко. – К. : Кондор, 2009. – 200с.
2. Ляшенко С. М. Інноваційний менеджмент : підручник / С. М. Ляшенко. – Суми : ВТД – Університетська книга, 2010. – 334 с.
3. Меркулов М. М. Науково-технологічний розвиток і управління інноваціями : монографія / М. М. Меркулов. – Одеса : Фенікс, 2020. – 344 с.
4. Лесько О.Й. Напрямки підвищення ефективності менеджменту підприємства за сучасних умов / О.Й. Лесько, І.В. Причеп, Т.В. Лесько // Технологічний аудит і резерви виробництва – №4/4(36), 2017. – №97. К40 – С. 9–15.

Лесько Олександр Йосипович – канд. екон. наук, доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lesko@vntu.edu.ua.

Алексеев Максим Андрійович – студент групи МПОУ-21м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Lesko Oleksandr – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Alekseev Maksim A. – student, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуто теоретичні та практичні питання управління маркетинговою діяльністю в сучасних умовах.

Ключові слова: маркетинг, маркетингова діяльність, управління маркетинговою діяльністю, цифровий маркетинг, ситуативний маркетинг, індивідуально-орієнтований маркетинг.

Abstract

The article deal swith theoretical and practical issues of marketing activity management in modern conditions.

Keywords: marketing, marketing activities, management of financial activities, components of marketing activities, marketing management.

Вступ

Маркетинг на сучасному етапі — це багатоаспектне поняття, багатопланове явище. Маркетинг розглядається як концепція, ринкова філософія бізнесу, самостійний вид підприємницької діяльності, одна з систем управління підприємством, стратегія і тактика мислення та дій суб'єктів ринкових відносин, одна з найдинамічніших сфер економічної діяльності, вид професійної діяльності, комплекс конкретних функцій, методологія ринкової діяльності, що визначає стратегію і тактику функціонування підприємства в умовах конкуренції, наука про ринок, ринкову діяльність, науково-прикладна дисципліна.

Маркетинг базується на постійному та систематичному аналізі потреб ринку, який дозволяє підприємству розробити ефективні товарні та цінові стратегії, спрямовані на конкретні сегменти споживачів, що, в свою чергу, надає підприємству певних конкурентних переваг.

Однак на сьогодні поширюється твердження про кризу маркетингу, спричинену глобалізаційними процесами, посиленням конкуренції, прискоренням науково-технічного прогресу, зміною споживача, його поведінки та стилю життя, зниження ефективності традиційних маркетингових комунікацій та іншим. Тепер система маркетингу повинна стати більш гнучкою і динамічною.

Дослідженню проблем ефективного управління маркетинговою діяльністю підприємства присвячено праці багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців. Вагомий здобуток в даному напрямку досліджень мають Жарлінська Р.Г., Янчик О.П., Дубовенко І.С., Котлер Ф., Еванс Б., Дайан А., Азарян М., Диксон П.Р., Дихтель Е., Дойль П., Хруцкий В.Е. та інших.

Результати дослідження

Під час проведення дослідження було проаналізовано проблеми та перспективи управління маркетинговою діяльністю підприємства в сучасних умовах. Визначено, що маркетинг сприяє економічному зростанню та розвитку завдяки збільшення обсягів попиту та пропозиції, використання ефектів масштабу та досвіду, поліпшення на цій основі добробуту населення і створення нових економічних можливостей [1]. Комплексні маркетингові дослідження – це база для прийняття ефективних управлінських рішень, які допомагають мінімізувати частину ризиків та втрат в грошовому еквіваленті, а правильно визначена стратегія та програма розвитку підприємницької діяльності гарантує успішне функціонування підприємства та в майбутньому отримання прибутку.

Було встановлено, що прогнозування ринку, розробка стратегії і планування свої дій на ринку, формування ринкового попиту – основні принципи маркетингової концепції керування в середині фірми [2]. Розглянуто різні підходи науковців до трактування сутності та змісту поняття «маркетинг».

Проаналізувавши різні трактування поняття управління маркетингом, було узагальнено його таким

чином: управління маркетинговою діяльністю – це комплекс дій і заходів щодо вирішення стратегічних та поточних цілей з метою досягнення поставленої мети.

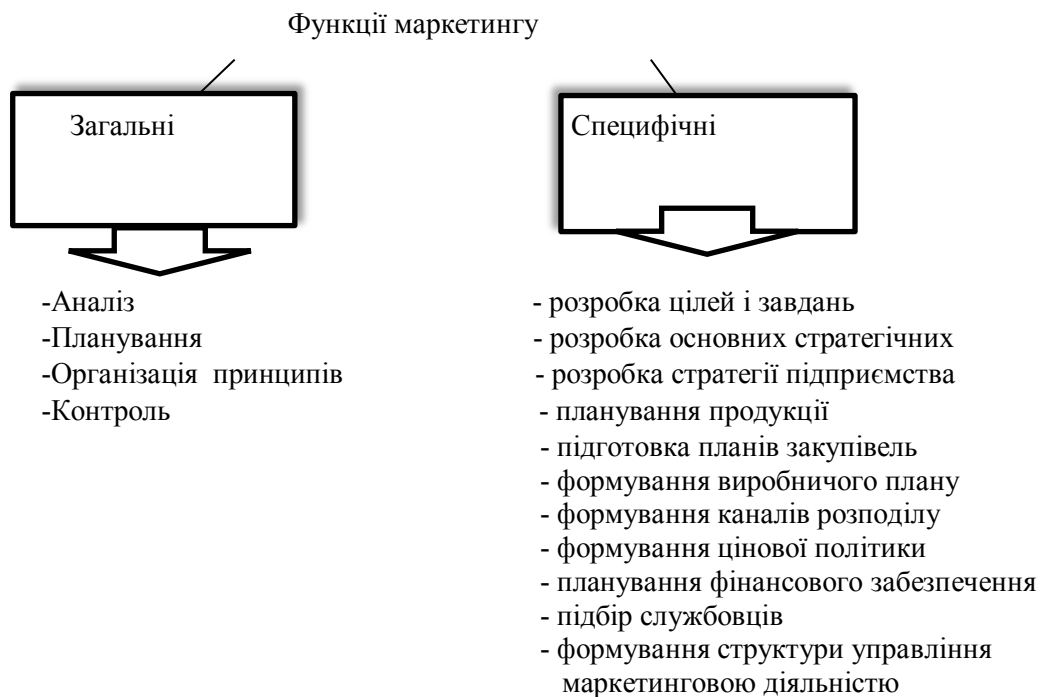
Управління маркетингом здійснюється за такими підходами:

- Вдосконалення виробництва;
- Товару;
- Інтенсифікації комерційних зусиль;
- Маркетингу;
- Соціально-етичного маркетингу.

Досліджено, що до основних функцій маркетингу відносяться:

- комплексне вивчення ринку;
- розробка стратегії маркетингу;
- цінова політика;
- комунікаційна політика;
- політика розподілу;
- товарна політика;
- аналіз і контроль маркетингу.

У теорії управління маркетингом вирізняють такі види функцій: загальні та специфічні. Розглянемо дану класифікацію в вигляді рис. 1.



На основі проведеного дослідження було досліджено основні види стратегій маркетингу, які наведено в таблиці 1

Таблиця 1. – основні види стратегій маркетингу [3]

Ознаки класифікації	Види стратегій
За станом ринкового попиту	Стратегія конверсійного маркетингу, стратегія креативного маркетингу, стратегія стимулюючого маркетингу, стратегія синхромаркетингу, стратегія підтримуючого маркетингу, стратегія ремаркетингу, стратегія демаркетингу.
За видом реалізації	Стратегія товарної, сегментної спеціалізації, односегментної концентрації, вибіркової спеціалізації, повного охоплення.
За елементами комплексу маркетингу	Товарна стратегія (інновації, модифікації, елімінації, підтримання), цінова стратегія (орієнтована на вартість чи споживача; стратегія проникнення, стратегія «зняття вершків», нейтральна тощо); стратегія збуту (стратегія інтенсивного, селективного, ексклюзивного збуту; стратегія втягування, вштовхування, змішана).
За охопленням ринків	Стратегія недиференційованого (масового) маркетингу, диференційованого маркетингу.

Особливостями, які мали вплив на маркетингову діяльність і які стали основою системи управління на підприємстві в умовах пандемії та війни є:

- 1) переорієнтування зусиль маркетологів на он-лайн заходи;
- 2) розвиток цифрового маркетингу та опанування фірмами його інструментарієм у зв'язку із обмеженням пересування та мобільності в сучасних умовах;
- 3) перегляд структури витрат, в тому числі на маркетингові заходи у зв'язку із динамічними змінами попиту та пропозицій, а також нестабільності цін на ринках більшості найменувань продукції виробників;
- 4) зміна логістичних ланцюгів, як на стадії закупівель, так і на стадії постачання, призводить до орієнтації виробництва на клієнтів. Одним із головних трендів сучасності стає безконтактна кур'єрська доставка, що визначає розвиток доставки за допомогою «дронів» та «автопілотної» доставки [4].

Для досягнення організації маркетингової діяльності на підприємстві в сучасних умовах необхідно вирішення наступних завдань:

- 1) постійний моніторинг зміни потреб споживачів та забезпечення швидкої реакції на запити споживачів;
- 2) перегляд методів ведення конкурентної боротьби та застосування основних маркетингових інструментів;
- 3) удосконалення структури витрат за напрямками маркетингової діяльності;
- 4) розширення спектру інноваційних інструментів маркетингової діяльності [4].

Висновки

Враховуючи результати дослідження, вважаємо за доцільне зазначити, що для укріплення позицій підприємства на ринку зростає необхідність поєднання нових форм маркетингової діяльності - цифровий маркетинг, ситуативний та індивідуально орієнтований маркетинг. Комплексний підхід до реалізації маркетингу означає врахування як поточних, так довгострокових запитів споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жарлінська Р.Г., Янчик О.П., Дубовенко І.С. Роль маркетингу в сучасній економіці та підвищенні конкурентоспроможності підприємств: <http://intkonf.org/zharlin.riemstv>
2. Вачевський М. Суть і принципи маркетингу в діяльності підприємства.// Економіка України. – 2003. - №12. – с.34-39
3. Дорош О.І. Маркетингова стратегія у системі забезпечення конкурентоспроможності підприємства / О.І. Дорош // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Логістика». – 2011. - № 684. – С. 150-155.
4. Касич А.О., Малюшенко О.О. Особливості управління маркетинговою діяльністю підприємства в умовах пандемії. Економіка і суспільство. 2021. Випуск 34. С. 86–92

Буреннікова Наталія Вікторівна – д.е.н, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: n.burennikova@ukr.net.

Люлька Денис Сергійович – студент групи МПОУ-21м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Burennikova Nataliia V. – Doctor. Econ.Sc., Professor, Professor, of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: n.burennikova@ukr.net.

Lyulka Denis S. – student, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ДІЛОВИМ ІМІДЖЕМ І ДІЛОВОЮ РЕПУТАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто теоретичні та практичні питання формування на сучасних підприємствах позитивних ділового іміджу і ділової репутації та управління ними.

Ключові слова: підприємство, діловий імідж, ділова репутація, алгоритм та етапи формування позитивних ділового іміджу і ділової репутації підприємства.

Abstract

The theoretical and practical issues of the formation of a positive business image and business reputation at modern enterprises and their management are considered.

Key words: enterprise, business image, business reputation, algorithm and stages of formation of positive business image and business reputation of the enterprise.

В сучасних умовах важливою передумовою успішного функціонування і розвитку будь-якого підприємства є створені ним діловий імідж та ділова репутація. Високий позитивний діловий імідж та висока ділова репутація підприємства є підтвердженням того, що підприємство має значні внутрішні можливості для свого розвитку, високу конкурентоспроможність своєї продукції, прихильність до співпраці з боку інших підприємств, довіру споживачів до своєї продукції тощо. Нинішні умови господарювання, особливо в умовах військової агресії росії, вимагають від керівників вітчизняних підприємств вміння правильно позиціонувати і виокремлювати себе серед великої кількості інших підприємств-конкурентів [1].

Сьогодні вітчизняна практика формування та управління діловим іміджем та діловою репутацією на вітчизняних підприємствах свідчить, що на більшості з них відсутня системність та чітка послідовність дій з формування та підтримання свого позитивного ділового іміджу. Саме тому дослідження, спрямовані на розкриття змісту, значення, процесу формування позитивного ділового іміджу підприємства і управління ним, є актуальними та обґрунтованими. Стихійне ж формування ділового іміджу підприємств часто призводить до втрати ними частки чистого доходу, зменшення обсягів реалізації продукції, недовіри до цих підприємств з боку споживачів та недоотримання значних доходів [2].

Саме тому дослідження, спрямовані на розкриття змісту, значення, процесу формування позитивних ділового іміджу підприємства та його ділової репутації і управління ними, є актуальними.

Дослідження, проведені авторами, показали, що в економічній літературі існують різні підходи до формулювання понять «імідж підприємства», «діловий імідж підприємства» та «ділова репутація підприємства». Було зроблено висновок, що доцільно дотримуватись такої точки зору, що а) *імідж підприємства* – це певний образ підприємства (або враження і уявлення про нього), який складається у свідомості різних груп суб'єктів ринку (у населення, партнерів, конкурентів, працівників, ЗМІ, представників влади тощо), і який формується під дією різних внутрішніх та зовнішніх факторів, що впливають на діяльність цього підприємства, стану організаційної культури підприємства; певної кадрової політики підприємства тощо; б) *діловий імідж підприємства* – це *емоційне сприйняття певного підприємства* його клієнтами, контрагентами, іншими учасниками ринку тощо, тобто всіма тими, хто вступає з цим підприємством у ділові відносини, це своєрідний образ підприємства, створений за допомогою засобів реклами, маркетингових прийомів тощо; в) *ділова репутація* — це стійкий обґрунтований набір тверджень про підприємство, який базується

на аналізі реальних показників і результатів діяльності підприємства, його перевагах та недоліках, здобутках і прорахунках тощо, за загальною характеристикою і оцінкою яких приймаються (або не приймаються) обґрунтовані рішення про можливість (або не можливість) співпраці з цим підприємством.

В процесі проведених досліджень нами було запропоновано алгоритм формування позитивних ділового іміджу підприємства і його ділової репутації, який наведено на рис. 1.

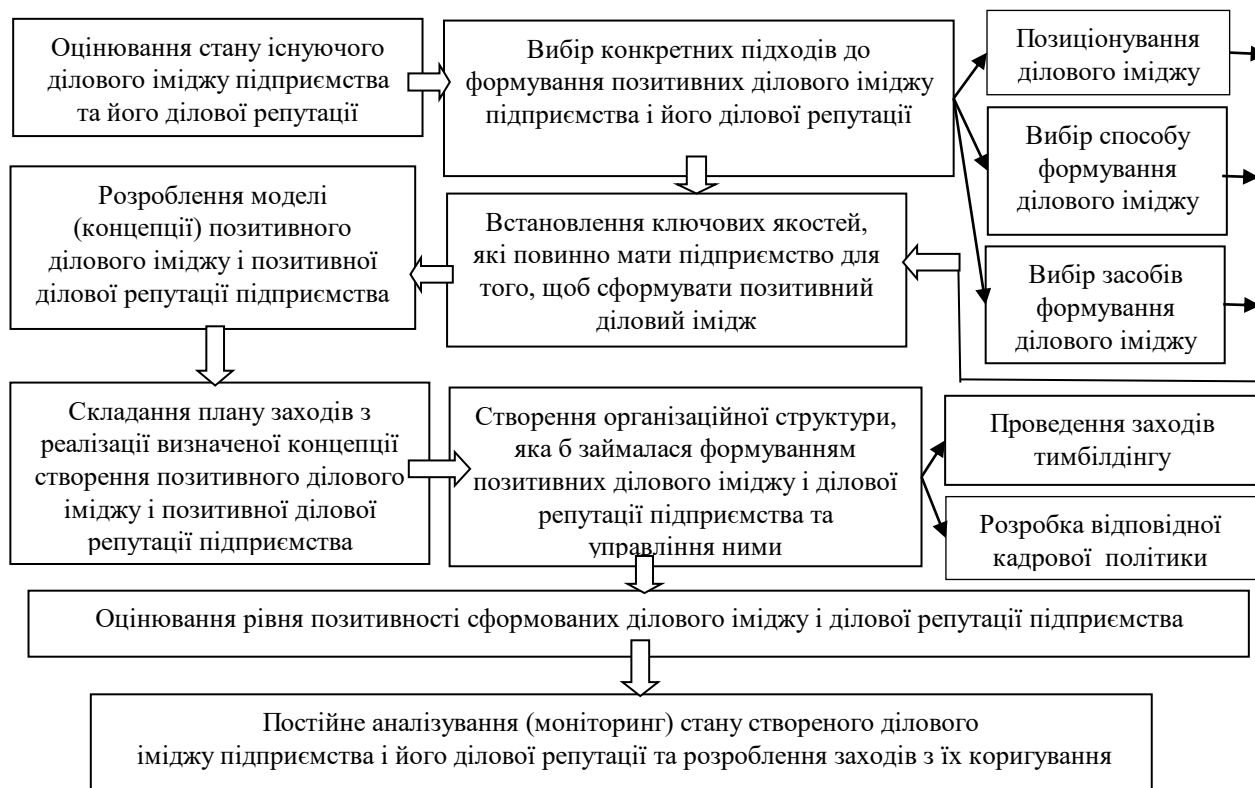


Рисунок 1 – Алгоритм формування позитивних ділового іміджу в ділової репутації підприємства

Було виокремлено основні елементи ділового іміджу підприємства, до яких віднесено: імідж підприємства; імідж продукції; імідж керівника підприємства; діловий імідж підприємства; соціальний імідж підприємства; візуальний імідж підприємства; невідчутний імідж підприємства тощо [3].

Зроблено висновок, що для оцінювання рівня ділового іміджу і ділової репутації підприємства доцільно використовувати такий термін (показник), як гудвіл.

Висновки

Без розробки, формування та постійної підтримки своїх позитивного ділового іміджу і ділової репутації сучасному підприємству буде важко зберегти свої конкурентні позиції на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рябова Т.А., Воєдило Н.Ю. Роль іміджу у забезпеченні ринкового успіху підприємства. Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». 2020. № 12.
2. Семенчук Т.Б., Басараб Н.А. Формування іміджу підприємства. Вісник Мукачівського державного університету «Економіка і суспільство». Серія: економіка та управління підприємствами. 2016. Випуск 7, С. 473–477.
3. Козловський В.О., Ясько Я.А. Деякі аспекти формування позитивного ділового іміджу сучасного підприємства. В зб. матеріалів V Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку фінансових і інноваційно-інвестиційних процесів в Україні. м. Вінниця, 25 лютого 2022 р. Режим доступу [<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/fiip/fiip2022/paper/viewFile/14691/12389>].

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: v@vin.ua або Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Kozlovskiy Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsya, e-mail: v@vin.ua or Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Льоба Владислав Вячеславович – студент 2-го курсу магістратури гр. МПОУ-21м факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: vladik.loba@gmail.com

Loba Vladyslav – 2nd year master's student MPOU-21m of the Faculty of Management and Information Security of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vladik.loba@gmail.com

ОЦІНЮВАННЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Охарактеризовано зміст трудового потенціалу, його значення для підприємства, фактори виникнення, показники для вимірювання. Окреслено підходи до оцінювання трудового потенціалу.

Ключові слова: трудові ресурси; трудовий потенціал; людські ресурси; фактори; показники; оцінка трудового потенціалу.

Abstract. It is determined what labor potential is, and why it is needed for the enterprise, its factors and indicators. The characteristics of labor potential assessment are given.

Keywords: labor resources; labor potential; human resources; factors; Indicators; assessment of labor potential.

Вступ

Однією з проблем сучасної економіки є управління трудовим потенціалом підприємств. У цьому контексті існує нагальна потреба в науково обґрунтованих підходах до його оцінювання, яке набуває особливої значущості в процесі стимулювання інноваційної активності персоналу підприємства.

Результати дослідження

Трудовий потенціал є важливою частиною людських ресурсів. Визначення трудового потенціалу потребує наведення визначення трудових ресурсів. Як відомо, трудові ресурси – це працююча, економічно активна частина населення регіону, яка володіє фізичними і культурно-освітніми можливостями для участі в економічній діяльності підприємства.

Бендасюк О.О., Дуда С.Т трактують поняття трудового потенціалу так: «...це наявні й майбутні трудові можливості, які характеризуються певними кількісними й якісними характеристиками: чисельність працездатного населення, його професійно-кваліфікаційний склад, тощо» [1].

У цілому багато дослідників про різному трактують це поняття. Зокрема, трудовим потенціалом підприємства вважають граничну величину участі робітників яка можлива у виробничому процесі з урахуванням психофізіологічних особливостей, рівня професійних знань, трудового досвіду при наявності необхідних організаційно-технічних умов [2].

Підкреслимо, що трудовий потенціал характеризується кількісними і якісними факторами щодо його виникнення. До кількісних факторів можна віднести: структуру за видами робіт, статево-вікову структуру персоналу, чисельність персоналу, кількість робочого часу, відпрацьованого персоналом тощо. До якісних факторів відносять: психофізіологічну працездатність, загальноосвітній та професійно-кваліфікаційний рівень персоналу, рівень культури, моральну зрілість, схильність носіїв праці до мобільності, трудову активність.

Питання, що стосуються розвитку, відтворення та ефективного використання трудового потенціалу, розглядали вітчизняні і зарубіжні учені, такі як: С. Покропивний, Т. Примаєк, П. Шваб, Д. Богиня, О. Грішнова, Є.П. Качан, Л. Едвінсон, М. Мелоун, Т. Стюарт та ін. Автори К. Белоусов, Н. Буреннікова, П. Данселмі, В. Кавецький, Н. Краснокутська, Р. Фрімен та ін. розглядають трудовий потенціал у контексті теорії стейкхолдерів. Як зазначають автори [4, с. 220]: «...в економічній науці через наявність великої кількості наукових шкіл і досі існує онтологічна невизначеність. Як відомо, саме онтологічні наративи економічної науки окреслюють її предметне поле, визначають понятійно-категоріальні аспекти». І, як показали наші дослідження, окремі питання стосовно методичних підходів до оцінювання трудового потенціалу залишаються недостатньо вивченими.

Зазначимо, що важливою складовою методики оцінювання трудового потенціалу є його показники, які наведено в таблиці 1.

Таблиця 1- показники трудового потенціалу підприємства [3].

Компоненти трудового потенціалу	Об'єкти аналізу і відповідні їм показники		
	людина	Підприємство	суспільство
Здоров'я	Працездатність, час відсутності на роботі через хвороби	Втрата робочого часу через хвороби і ушкодження, витрати на забезпечення здоров'я персоналу	Середня тривалість життя, витрати на охорону здоров'я, смертність за віком
Моральність	Ставлення до оточуючих	Взаємини між співробітниками, втрати від конфліктів, шахрайство	Ставлення до інвалідів, дітей, людей похилого віку, злочинність, соціальна напруженість
Творчий потенціал	Творчі здібності	Кількість винаходів, патентів, раціоналізаторських пропозицій, нових виробів на одного працюючого	Доходи від авторських прав, кількість патентів і міжнародних премій на одного жителя країни
Активність	Прагнення до реалізації здібностей	Заповзятливість	Темпи технічного прогресу
Організованість та асертивність	Акуратність, раціональність, дисциплінованість, обов'язковість, порядність, доброзичливість	Втрати від порушень дисципліни, Чистота, ретельність, ефективне співробітництво	Якість законодавства, якість доріг і транспорту, дотримання договорів і законів
Освіта	Знання, кількість років навчання в школі і вузі	Частка фахівців з вищою і середньою освітою у загальній чисельності працюючих, витрати на підвищення кваліфікації персоналу	Середня кількість років навчання в школі і вузі, частка витрат на фінансування даної сфери в держбюджеті
Професіоналізм	Уміння, рівень кваліфікації	Якість продукції, втрати від браку	Доходи від експорту, втрати від аварій
Ресурси робочого часу	Час зайнятості протягом року	Кількість співробітників. Кількість годин роботи за рік одного співробітника	Працездатне населення. Кількість зайнятих. Рівень безробіття. Кількість годин зайнятості за рік

Оцінка трудового потенціалу здійснюється за двома напрямками характеристик: організаційно-управлінських та індивідуально-особистісних. Організаційно-управлінські характеристики містять: здібності та вміння організувати колектив; об'єктивність в оцінці підлеглих; уміння непомітно та ефективно контролювати роботу; уміння делегувати повноваження та розподіляти відповідальність; уміння правильно підбирати та розставляти персонал; уміння створення потрібного соціального клімату; уміння розробки, постановки та доведення до підлеглих цілей діяльності; уміння матеріального та морального стимулювання підлеглих відповідно до їх очікувань та кінцевих результатів; уміння організації інформаційного забезпечення; уміння прислухатися до думки підлеглих; інноваційність тощо. Індивідуально-особистісні характеристики: вимогливість; пунктуальність; організованість; якість викладення власних думок; критичність; тактовність; вміння завойовувати та зберігати авторитет; самостійність; рішучість; вміння дотримуватись обіцянок; принциповість; цілеспрямованість; енергійність; турботливість по відношенню до підлеглих; ліберальність морально-етичних поглядів; професійна підготовка; загальний рівень ерудованості; психологічна стійкість; креативність тощо [5; 6].

Основними підходами до оцінювання трудового потенціалу підприємства є витратний, порівняльний, результативний, ресурсний, факторний, інтегральний, суб'єктивний та ін. Витратний підхід до оцінки дає змогу оцінити розмір трудового потенціалу сумою минулих витрат на підготовку, поточне утримання і майбутній розвиток персоналу. Порівняльний підхід до оцінки трудового потенціалу підприємства базується на співставленні (порівнянні) трудових потенціалів окремих працівників. Результативний підхід до оцінки трудового потенціалу базується на постулаті щодо корисності праці персоналу підприємства. Ресурсний підхід характеризується застосуванням основних показників рядів динаміки. Факторний підхід застосовується переважно для оцінки трудового потенціалу на мезорівні. Інтегральний підхід передбачає розрахунок інтегрального сукупного

показника трудового потенціалу як нормованої багатомірної середньозваженої різноманітних одиничних показників.

Суб'єктивний підхід передбачає оцінку людини людиною на основі професійного досвіду оцінювача та за допомогою попередньо розроблених тестів, питань, моделей, імітаційних ситуацій. Жоден із зазначених методів не використовується як універсальний.

Висновки

На сьогоднішній день снує достатньо велика кількість підходів до визначення та до оцінювання трудового потенціалу підприємства. Вирішення проблеми оцінювання трудового потенціалу підприємства потребує розробки комплексного, системного підходу, який розглядатиметься нами в подальшому з точки зору стейкхолдерської теорії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бендасюк О.О. Особливості розвитку трудового потенціалу України в умовах переходу до інноваційної моделі економіки. Регіональна економіка. 2010. № 1. С. 172-177.
2. Басько Г.М. Структура компонентів кадрового потенціалу підприємства. Економіка і держава. № 5. 2007. С. 5-10.
3. Білецька К. В. Трудовий потенціал як чинник активізації інноваційних процесів. Ефективна економіка. № 4. 2014.
4. Буреннікова Н. В., Ярмоленко В. О., Кавецький В. В. Теоретико-прикладні аспекти управління ефективністю інвестицій промислових підприємств з позицій стейкхолдерської теорії: сутність, показники. Бізнес Інформ. № 1. 2020. С. 218-229.
5. Акулов М.Г. Економіка праці та соціально-трудові відносини 2012. 328с.
6. Бачевський Б. Є., Заблодська І.В., Решетняк О.О. Потенціал і розвиток підприємства 2009. 400 с.

Буреннікова Наталія Вікторівна – д.е.н, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: n.burennikova@ukr.net

Кривенька Анастасія Йосипівна – студентка групи ЕК-21б, факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anastasiakrivenka@gmail.com

Burennikova Nataliia V. – Doctor. Econ. Sc., Professor, Professor, of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail:n.burennikova@ukr.net

Kryvenka Anastasiya Y. - student of EK-21b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anastasiakrivenka@gmail.com

АКТУАЛЬНІСТЬ АНАЛІЗУ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КАДРОВИМ ПЕРСОНАЛОМ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація.

Матеріали дослідження присвячено актуальності аналізу системи управління кадровим персоналом сучасного підприємства. Розглянуто основні напрямки управління кадровим персоналом підприємства та принципи ефективного кадрового менеджменту.

Ключові слова: *кадри, персонал, управління, ефективність, менеджмент.*

Abstract.

The research materials are devoted to the relevance of the analysis of the personnel management system of a modern enterprise. The main directions of personnel management of the enterprise and the principles of effective personnel management are considered.

Keywords: *personnel, management, efficiency, management.*

Основою сучасного управління є людський капітал, управлінські кадри. Якою б досконалою структурою не володіло підприємство, за відсутності відповідних висококваліфікованих кадрових менеджерів воно не може ефективно функціонувати. Тому одним з основ завдань управління підприємством є підбір кадрів, управління ними.

Управління кадровим персоналом – це всі управлінські заходи, що прямо впливають на працівників, котрі зайняті на підприємстві. Також необхідно врахувати наступне [1]:

1) рівень впливу макросередовища на діяльність підприємства, таких факторів як ринковий устрій, дії постачальників сировини і конкурентів, законодавство, ринок праці, науково-технічний процес, політична стабільність;

2) рівень впливу мікросередовища на діяльність підприємства, таких його факторів як мета, завдання, організація, технологічність, організаційна культура, кадри та ресурси, мотивація до праці;

3) взаємозалежність факторів мікро- і макросередовища.

Найбільш ефективне використання кадрового персоналу на підприємстві вважається одним з найважливіших факторів успіху в будь-якій сфері господарювання. Свіжі ідеї, технології та обладнання, найсприятливіші умови праці не дозволяють досягти стійкої ефективності в роботі без гарно підготовленого, навченого і згуртованого кадрового персоналу. Ефективне управління кадровим персоналом сприяє формуванню середовища, в якому використовується трудовий потенціал, розкриваються здібності; працівники отримують задоволення від виконуваної роботи і суспільного визнання їхніх досягнень.

Метою управління кадровим персоналом будь-якого підприємства є вміння працювати з працівниками, коректно їх підбирати та оцінювати, сприяти їх зацікавленості в підвищенні ефективності рівня своєї праці [2, 3].

За сучасних умов найбільш важливими функціями служби кадрового потенціалу підприємства є впровадження ефективної кадрової політики, розвиток працівників, підбір кадрів, створення умов їх адаптації, організація ефективної системи оплати праці, оцінювання та призначення кадрів, організація навчання та підвищення рівня їхньої кваліфікації, вирішення соціальних та правових проблем, контроль за трудовою дисципліною, забезпечення умов для збереження здоров'я та безпеки працівників.

Розміри і масштаби діяльності підприємства сприяють побудові відповідної структури кадрової служби: від організації відділу кадрів до підбору фахівця з набору кадрів або виконання роботи з кадрами самим керівником. Проте, дотримання принципів управління кадровим персоналом підприємства та розв'язання його завдань залишається типовим.

Структурно-логічна схема управління кадровим персоналом підприємства подана на рис. 1 [4].

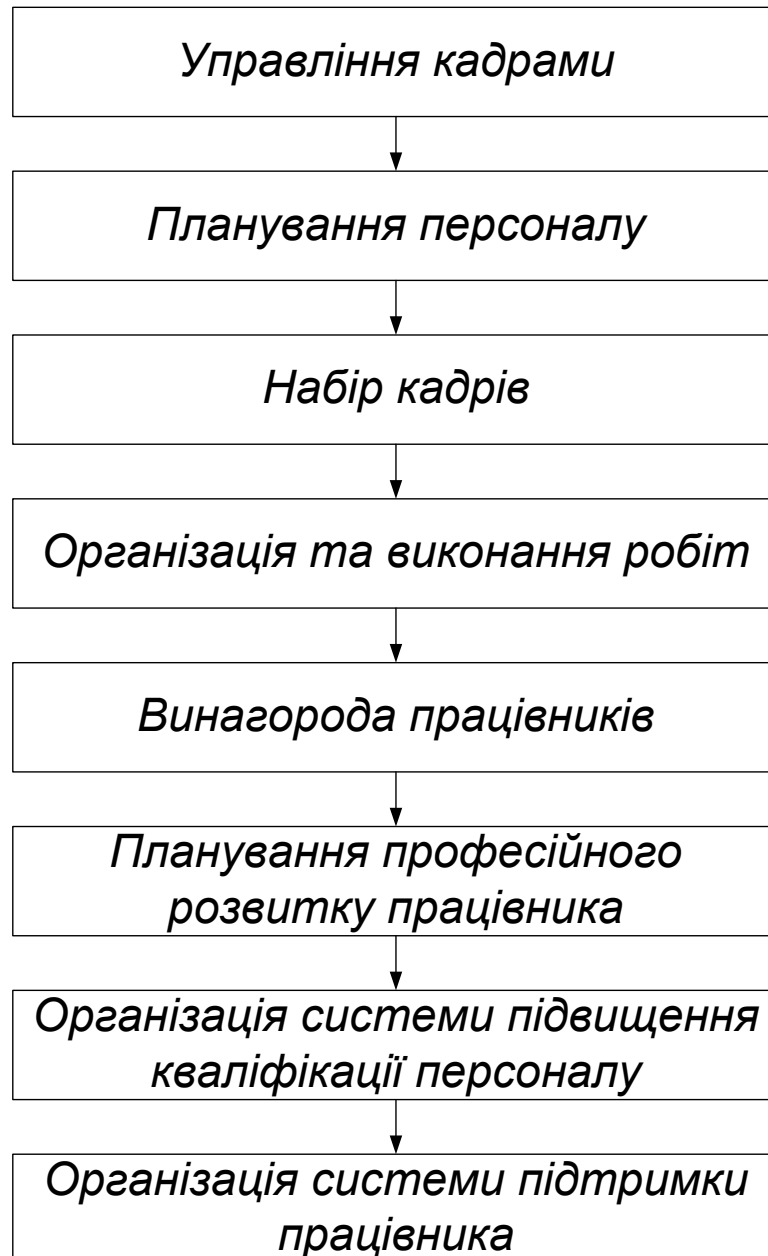


Рисунок 1 – Основні напрями управління кадровим персоналом сучасного підприємства [4]

Підвищення фактору соціальної складової виробничого процесу сприяє появі у сфері управлінської праці такої професії як менеджер з кадрів, тобто професійного управлінця, висококваліфікованого фахівця, що знається на роботі з кадровим персоналом.

Сучасні умови господарювання створюють відповідні вимоги до такого управлінця. Він повинен бути цілеспрямованим, далекоглядним, комунікабельним, здатним аналізувати та вирішувати комплексні завдання, синтезувати рішення за умов невизначеності і обмеженої інформації, бути творчим, компетентним та мати організаторські здібності. Такий менеджер із кадрового персоналу повинен мати достатньо глибокі знання щодо техніки і технології відповідного виробництва, вміння організувати та мотивувати працю персоналу, знати трудове законодавство, володіти знаннями психології і соціології праці та менеджменту, знатися на організації сучасного діловодства.

Йому необхідні ґрунтовні знання навички комунікації з людьми, проведення різних випробовувань, вміння використовувати інформаційно-обчислювальні технології. Управлінець з кадрів є головним уособленням і відображенням підприємницької культури відповідного підприємства [5, 6].

Хиби в роботі менеджера із кадрового персоналу, які можуть бути допущені призведуть до неузгодженості дій працівників з діями навколишніх суб'єктів виробничого процесу, навантаження працівників занадто великими об'ємами роботи, стати причиною формального підкорення та виконання роботи, проявам безпідставної самостійності, видання чужих досягнень за свої, виснаження працівників, необґрунтованої конкуренції між працівниками.

Також неефективна і невчасна увага до проблем управління кадровим персоналом підприємства може призвести до виникнення в колективі проблем, прагнення до непідтвердженого успіху, перенесення особистих проблем на працю, підміни роботи створенням власного іміджу, нерішучості, суперництва, побоюванням переходу від повсякденної праці до вирішення важливих завдань та навпаки.

Тому вивчення, аналіз та розробка обґрунтованих завдань управління кадровим персоналом сучасного підприємства, а саме: планування основних напрямків забезпечення кадровим персоналом, підбір, управління, навчання і підготовка кадрового персоналу є дуже актуальними питаннями, які заслуговують вивчення та ґрунтовних досліджень.

На мою думку, за результатами опрацьованого та проаналізованого обсягу літературних джерел, можна зробити висновок, що серед усіх запропонованих авторами систем принципів ефективного кадрового менеджменту підприємства існує два базові напрямки покращення ефективності кадрового менеджменту, на які варто звернути особливу увагу:

1) Впровадження потужної мотиваційної та заохочувальної системи на підприємстві (винагорода за виконану працівником роботу – заробітна плата і різні премії як форми матеріального заохочення). Зрозуміло, що фінансові можливості підприємства є обмежені, тому можна застосовувати різні види нематеріальних стимулювань.

2) Робота з кадровим персоналом, що передбачає навчання і підвищення кваліфікації, що впливає з таких причин: праця, яка постійно змінюється; структурні зміни в економіці; потреба у фахівцях з новими навиками, яких 10 років тому ще не було.

Зрозуміло, що згадані напрямки, як правило призводять до певних матеріальних витрат, проте, вони, як правило, є обґрунтованими і приносять свої результати, а вірна організація кадрового менеджменту має суттєве значення для підприємства. Адже саме у кадрових службах працівники укладають трудовий договір, стикаються з правилами внутрішнього розпорядку, вимогами до праці, побуту, відпочинку, професійного зростання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баніт О. Професійний розвиток управлінського персоналу в транснаціональних корпораціях: навч.-метод. посібник / О.В. Баніт. Київ: ДКС-Центр, 2018. 122 с.
2. Кадровий менеджмент: Навчальний посібник / З.М. Пушкар, Б.Т. Пушкар. Тернопіль: Осадца Ю.В., 2018. 210 с.
3. Управління персоналом : підручник / О. М. Шубалий, Н. Т. Рудь, А. І. Гордійчук, І. В. Шубала, М. І. Дзямулич, О. В. Потьомкіна, О. В. Середя; за заг. ред. О. М. Шубалого. Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2018. 404 с.
4. Сич Т. В. Управління людськими ресурсами закладу освіти [навч. посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Управління навчальним закладом» спеціальності 073 «Менеджмент»] / Держ. закл «ЛНУ імені Тараса Шевченка». Старобільськ, 2021. 283 с.
5. Балановська Т. І., Михайліченко М. В., Троян А. В. Сучасні технології управління персоналом: навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. 466 с.
6. Травін В.В., Дятлов В.А. Менеджмент персоналу підприємства. Навчально-практичний посібник. М.: Справа, 2018. 272 с.

Адлер Оксана Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет. Oksana_adler1983@ukr.net

Adler Oksana – Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University. Oksana_adler1983@ukr.net

Kosobutska Alina – студент групи МПОУ-21м, Вінницький національний технічний університет.

Dolgiy Lisa – student of the group МПОУ-21m, Vinnytsia National Technical University.

Тайм-менеджмент як інструмент організаційного розвитку підприємства в сучасних умовах господарювання

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі систематизовано підходи до визначення поняття тайм-менеджменту. Узагальнено підходи до визначення сутності тайм-менеджменту. Наведено основні функції тайм-менеджменту, а саме постановка цілей, планування, прийняття рішень, реалізація і організація, контроль. Зазначено, що тайм-менеджмент на підприємстві слід поділяти на особистісний і корпоративний. Наведено основні переваги застосування принципів та методів тайм-менеджменту для підприємства в сучасних умовах господарювання. Для покращення управління часом на підприємстві було розроблено структурно-логічну модель управління тайм-менеджментом.

Ключові слова: тайм-менеджмент, час, управління, ефективність, планування.

Abstract. The work systematizes approaches to defining the concept of time management. Approaches to defining the essence of time management are summarized. The main functions of time management are given, namely goal setting, planning, decision making, implementation and organization, control. It is noted that time management at the enterprise should be divided into personal and corporate. The main advantages of applying the principles and methods of time management for an enterprise in modern economic conditions are presented. To improve time management at the enterprise, a structural and logical model of time management was developed.

Keywords: time management, time, management, efficiency, planning.

Тайм-менеджмент відіграє важливу роль в діяльності будь-якого підприємства, оскільки забезпечує виконання поставлених задач та планів у визначений термін. Основна задача тайм-менеджменту не працювати більше, а ефективніше використовувати час узгодивши при цьому професійні та особисті завдання. Вміння правильно розпоряджатися часом призводить до успіху, відповідно нераціональне використання часу може призвести до негативних наслідків в діяльності підприємства.

Питання тайм-менеджменту є об'єктом дослідження значної кількості як західних, так і вітчизняних вчених. Серед зарубіжних авторів слід відмітити: Р. Варлі, Г.Ж. Верра, М. Дурбану, М.Дж. Зенору, М. Рафіку, У.А. Таєру, Б. Трейсі, Ф. Шпеєру та ін. В їх працях розкрито основні положення нової концепції управління й описано досвід її впровадження на західних підприємствах [1]. Українські вчені питаннями тайм-менеджменту почали цікавитись відносно недавно але серед них слід відмітити роботи: Білявська Ю. В., Білявський В.М., Микитенко Н. В., Мовчан Т.С. [1,2], Гаврись О. М., Колпаченко Н. М., Голованова А. Є. [3], Іваницька С. Б., Галайда Т. О., Толочій Р. М. [4], Причепя І. В., Соломонюк І. Л., Лесько Т. В. [5], Маслак Т. О. [6] та інші. В своїх роботах українські вчені визначають шляхи підвищення ефективності роботи підприємства в цілому та керівного складу зокрема, шляхом застосування основних принципів, прийомів та методів тайм-менеджменту.

Незважаючи на велику кількість наукових праць присвячених проблемі раціонального використання часу, деякі аспекти використання принципів, методів та інструментів тайм-менеджменту в системі управління підприємством для підвищення його ефективної залишаються недостатньо досліджуваними.

Тайм-менеджмент як самостійний напрямок менеджменту з'явився у 70-х роках ХХ століття. Термін «тайм-менеджмент» походить від англ. «time-management» – управління часом, однак такий переклад не є зовсім коректним, оскільки часом управляти неможливо, його не можна зупинити, прискорити, накопичити, його можна тільки ефективно використовувати. В економічній літературі існують різні підходи до визначення сутності «тайм-менеджмент» та його основних характеристик, які систематизовані у таблиці 1.

Таблиця 1 - Систематизація підходів до визначення сутності «тайм-менеджмент»

Автор, джерело	Тайм-менеджмент – це
Маслак Т. О. [6]	технологія організації та планування часу, що дає змогу максимально використовувати час згідно з цілями (завдяки правильному цілепокладанню) й цінностями (будучи інтегрованою до корпоративної культури).
Водянка Л. Д., Тодорюк С. І., Карп А. Г. [7]	уміння ставити цілі та здійснювати планування своєї діяльності, розвиток навиків самоконтролю, здатності самостійно оцінювати успішність власних дій, вміння ефективно використовувати всі доступні резерви часу.
Кириченко І. В., Шленьова М. Г. [8]	синергетичне поєднання процесів, інструментів, різноманітних технік і методів, що застосовуються з метою досягнення вищої результативності праці.
Сьюзен Уорд [3]	набір принципів, навичок, інструментів і систем, які працюють разом, щоб допомогти отримати більше користі від часу з метою поліпшення якості життя.
Трейсі Б. [9-10]	управління не тільки своїм часом, але й своїм життям; це не просто спосіб краще організувати свій час, щоб більше зробити і більше заробити, це справжнє управління власним життям
Алюшина Н. О. [11]	технологія, що дозволяє використовувати непоправний час життя у відповідності з особистими цілями та цінностями
Черненко Н. М. [12]	управління собою, застосовуючи відповідні методики та механізми організації часу, які сприятимуть діагностиці тимчасових проблем в управлінні часом та формуванню індивідуальної технології, яка найбільше відповідає характеру, темпераменту, біологічним ритмам та роду занять.
Зайверт Л. [13]	послідовне і цілеспрямоване застосування випробуваних методів роботи в повсякденній практиці для оптимального, осмисленого використання часу.
Буняк Н. М. [14]	сукупність різноманітних технологій планування, розподілу та використання часу для підвищення власної ефективності, досягнення поставлених цілей.

Отже, незважаючи на велику кількість наукових підходів до трактування поняття «тайм-менеджмент» більшість науковців сходяться на тому, що в основі тайм-менеджменту є виконання усіх професійних і особистих завдань.

Аналіз та узагальнення трактувань поняття тайм-менеджменту дозволив авторам сформулювати авторське визначення. На думку авторів, тайм-менеджмент – це сукупність принципів, методів використання яких дозволить ефективніше використовувати час за рахунок правильного цілепокладання, планування та контролю над власним життям як в особистій так і професійній сфері.

До основних функцій тайм-менеджменту, виконання яких дає можливість підприємству працювати продуктивніше і ефективніше досягаючи поставлених цілей відносять: постанову цілей, планування, прийняття рішень, реалізація і організація, контроль, інформація і комунікація.

Для підвищення ефективності діяльності підприємства в сучасних умовах господарювання доцільно використовувати особистісний і корпоративний тайм-менеджмент. Особистісний тайм-менеджмент – це сукупність технік і технологій, які працівник використовує в особистих інтересах з метою ефективного використання свого часу. Він пов'язаний з особистим саморозвитком та самовдосконаленням, який людина здійснює самостійно з метою підвищення ефективності рівня свого життя [14].

Корпоративний тайм-менеджмент – це часова оптимізація процесів взаємодії всіх працівників підприємства, результатом чого є ефективне використання часу кожного з них. В свою чергу корпоративний тайм-менеджмент поділяється на: корпоративний тайм-менеджмент підприємства; корпоративний тайм-менеджмент окремих підрозділів; індивідуальний тайм-менеджмент провідних фахівців [13]. Корпоративний тайм-менеджмент підприємства орієнтований на формування ефективної взаємодії між підрозділами і посадовими особами з широким застосуванням інформаційних технологій. Корпоративний тайм-менеджмент окремих підрозділів передбачає формування єдиного алгоритму роботи для співробітників одного або кількох підрозділів, що виконують однакові обов'язки. Індивідуальний тайм-менеджмент провідних фахівців є ефективне управління часом керівника і людини [13, 15].

Практичне впровадження технологій тайм-менеджменту на підприємствах ефективно впливає на ефективність повсякденної роботи персоналу, підвищує його продуктивність та призводить до зростання ефективності діяльності підприємства. На рис. 1 наведена структурно-логічна модель управління тайм-менеджментом на підприємстві.

Застосування методів та принципів тайм-менеджменту на підприємстві дозволяє:

- покращити процес планування, зменшивши кількість проблем за рахунок упорядкування планів робочого часу;

- ефективніше вирішувати проблеми, які виникають і зменшувати ймовірність їх повторного виникнення;
- ефективніше використовувати робочий час;
- скоротити витрати часу на пошук необхідних документів, речей, тощо;
- підвищити продуктивність проведення нарад (підготовка до наради, вміння виділяти головне, грамотно висловлювати свої думки, економить 20-30 % часу);
- ефективно проводити телефонні розмови;
- вміння встановлювати пріоритети при виконанні завдань;
- підвищити продуктивність та конкурентоспроможність підприємства.



Рис. 1 Структурна-логічна модель тайм-менеджменту на підприємстві

Отже, одним із шляхів підвищення ефективності діяльності підприємства в сучасних умовах господарювання є впровадження методів та принципів тайм-менеджменту. Впровадження інструментів тайм-менеджменту на підприємстві підвищить продуктивність праці працівників, дасть можливість швидше досягати поставлених цілей, ефективніше використовувати особистий і робочий час, що призведе до покращення діяльності підприємства в цілому.

Перспективами подальших досліджень є практичне впровадження технологій тайм-менеджменту з урахуванням специфіки діяльності підприємства, розробка показників аналізу часу та інтегрального показника ефективності системи тайм-менеджменту на підприємстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білявська Ю. В., Микитенко Н. В. Тайм-менеджмент как метод управления временем категорийного менеджера. *Науковий вісник Херсон. держ. ун-ту*. 2018. № 3. Ч. 3. С. 83-88
2. Білявський В.М., Мовчан Т.С. Тайм-менеджмент, як спосіб підвищення ефективності використання людських ресурсів підприємства. URL: https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/44741/1/%D0%9C%D0%BE%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD_27.11.2020-301-303.pdf. (дата звернення: 06.11.2022).
3. Гавриць О. М., Колпаченко Н. М., Голованова А. Є. Тайм-менеджмент на підприємстві. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства «Економічні науки»*, Вип. 177, 2016. С. 29-35.
4. Іваницька С. Б., Галайда Т. О., Толочій Р. М. Впровадження європейських методик тайм-менеджменту в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. № 21. С. 288-292. URL: <http://global-national.in.ua/issue-21-2018>. (дата звернення: 06.11.2022).
5. Причепя І.В., Соломонюк І.Л., Лесько Т.В. Тайм-менеджмент як дієвий інструмент ефективного використання часу успішного менеджера за сучасних умов. *Ефективна економіка: електронне наукове фахове видання*. 2018. № 12. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6781>. (дата звернення: 06.11.2022).
6. Маслак Т. О. Впровадження інструментарію тайм-менеджменту для розробки стратегічних цілей підприємств. *Світ наукових досліджень. Випуск 11*: зб. матеріалів Міжнар. мультидисциплінарної наук. інтернет-конф., 22-23 лип. 2022 р. Тернопіль, Україна – Переворськ, Польща : ФО-П Шпак В.Б., 2022. 89 с. URL: https://www.economy-confer.com.ua/data/downloads/file_1661282015.pdf#page=37. (дата звернення: 06.11.2022).
7. Водянка Л. Д., Тодорюк С. І., Карп А. Г. Тайм-менеджмент як техніка планування робочого часу персоналу. *Економіка та держава*. 2020 №7. С. 119-123.
8. Кириченко І. В., Шленьова М. Г. Класичні підходи до тайм-менеджменту в сучасних реаліях. *Науковий огляд*. 2022. № 1 (81). С. 18-29.
9. Tracy V. Time management (The Brian Tracy Success Library). AMACOM. 2014. 112 p.
10. Tracy V. Eat That Frog!: 21 Great Ways to Stop Procrastinating and Get More Done in Less Time. Oakland: Berrett-Koehler Publishers, Incorporated. 2017. 144 p.
11. Алюшина Н. О. Тайм-менеджмент посадовця: мистецтво управляти своїм часом. URL: <http://alyushina.com/content/presentation/ТМ.pdf>. (дата звернення: 06.11.2022).
12. Черненко Н. М. Тайм-менеджмент як засіб удосконалення професійної діяльності державних службовців. *Публічне адміністрування: теорія та практика*. 2011. Вип.2(6). URL: [www.dridu.dp.ua/zbirnik/2011-02\(6\)/11cpnnds.pdf](http://www.dridu.dp.ua/zbirnik/2011-02(6)/11cpnnds.pdf). (дата звернення: 06.11.2022).
13. Маслюківська , А. Значення тайм-менеджменту для підвищення персональної ефективності . *Молодий вчений*. 2018. № 11 (63). С. 467-471. URL: <https://molodyvchenyi.ua/index.php/journal/article/view/3513>. (дата звернення: 06.11.2022).
14. Буняк Н.М. Тайм-менеджмент як інструмент підвищення ефективності діяльності підприємства. *Економіка і суспільство*. 2018. Випуск № 14. С. 279-283.
15. Хитра, О. В. Ефективний тайм-менеджмент як невід’ємний складник системи управління персоналом підприємства. *Науковий вісник Ужгородського національного університету : серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство* / голов. ред. М. М. Палінчак. 2019. Вип. 26, Ч. 2. С.101-110.

Ратушняк Ольга Георгіївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри економіка підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: ogratushnyak@gmail.com

Бада Яна Віталіївна, магістр групи МПОУ-21м, факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: Yana.badechka@gmail.com

Гірник Мирослава Ігорівна, студентка групи МВКД-20б, факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: murosy.girnuk@gmail.com

Ratushnyak Olga Georgievna, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Economics of Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ogratushnyak@gmail.com

Badya Yana Vitaliivna, magistr of the MPOU-21m group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yana.badechka@gmail.com

Hirnyk Myroslava Igoravna, student of the MVKD-20b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: murosy.girnuk@gmail.com

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНЮВАННЯ МОТИВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПЕРСОНАЛУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

***Анотація.** Розкрито актуальну необхідність дослідження методичних засад кількісного оцінювання мотиваційного потенціалу підприємства. Уточнено процедуру матричного оцінювання мотиваційного потенціалу на основі його складових (задоволеністю роботою і силі мотивації), визначення ціннісної орієнтації працівника.*

Ключові слова: мотиваційний потенціал працівника, потреби, сила мотивації, задоволеність роботою, ціннісна орієнтація.

METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR ASSESSING THE MOTIVATION POTENTIAL OF THE STAFF OF THE ENTERPRISE

***Abstract.** The actual necessity of researching the methodological principles of quantitative assessment of the motivational potential of the enterprise has been revealed. The procedure of the matrix assessment of the motivational potential based on its components (job satisfaction and the strength of motivation), determination of the employee's value orientation has been clarified.*

Key words: employee's motivational potential, needs, power of motivation, job satisfaction, value orientation.

Визначення сутності та значення мотиваційного потенціалу в системі мотивації персоналу висуває вимоги щодо кількісного його оцінювання. Червінська Л.П. [1] обґрунтовує такі вимоги до процедури оцінювання мотиваційного персоналу :

- «можливість підвищення та обґрунтованості управлінських рішень щодо здійснення мотиваційної політики підприємства;
- забезпечення в повній мірі універсальності мотиваційного потенціалу персоналу для того, щоб бути використаним на різних підприємствах України;
- можливість визначення напрямів підвищення мотиваційного потенціалу;
- чітка структурованість мотиваційного потенціалу персоналу і, таким чином, забезпечення повної та коректної характеристики впливу мотиваційних факторів на визначення мотиваційного потенціалу» [1].

На нашу думку, кількісне оцінювання мотиваційного потенціалу, дозволить вирішити такі завдання:

- уточнення цілей мотивування працівників організації;
- забезпечення цілісного та комплексного аналізування факторів мотивації персоналу;
- постійний моніторинг та діагностування персоналу організації як об'єкта мотиваційного потенціалу;
- за рахунок удосконалення мотиваційного потенціалу підприємства забезпечення довгострокового його розвитку .

Проведений нами аналіз літературних джерел вказує на значну кількість праць, спрямованих на дослідження сутності поняття мотивації персоналу, у т.ч. мотиваційного потенціалу, проте не достатню їх кількість в напрямку механізмів його формування, методів оцінювання та впливу на нього.

Горбань В.Б. [2] дослідивши сутність мотиваційного потенціалу окреслює значення інформації, яка може бути використана під час аналізування його стану, узагальнює механізм формування мотиваційного потенціалу працівника, проте не приділяє достатньо уваги власне процесу такого оцінювання, методам та показникам.

Значно більше уваги процедурі оцінювання мотиваційного потенціалу приділяє Вергун А.М. [3]. Автор підкреслює, що мотиваційному потенціалу властиві якісні та кількісні характеристики. Кількісна - охоплює показники витрат часу, який необхідний для переорієнтації активності працівників на актуальний для організації напрямок. Якісне оцінювання мотиваційного потенціалу автор пропонує проводити із використанням експертної оцінки бальним способом. З цією метою Вергун А.М. виділяє чотири рівні мотиваційного потенціалу, які демонструють здатність і готовність працівників організації до взаємного узгодження інтересів та цілей. Проте, на жаль, відсутнє обґрунтування, яким саме чином визначено ці рівні, не наведено шкалу їх оцінювання, їх меж, а також методів впливу на працівників залежно від отриманих результатів оцінювання рівня мотиваційного потенціалу.

В рамках дослідження методичного забезпечення оцінювання мотиваційного потенціалу заслуговує уваги робота Перерви Е.В. [4], в якій автор визначає мотиваційний потенціал працівників через аналіз їх мотиваційної сфери за такими напрямками: множинність мотивів (вказує на обмеженість чи широту складу мотивів, що формують мотиваційну сферу працівників), ієрархічний порядок мотивів (вказує на порядок значимості (цінності), сила мотивів (вказує відносну значимість кожного мотиву), а також стійкість мотивів (вказує динаміку мотивів в ієрархії залежно від ситуації). Водночас, автором проаналізовано виключно мотиваційна структура персоналу за його відношенням до праці та типом поведінки, але відсутня процедура його кількісного оцінювання.

У праці Стахової О.В., [5] запропоновано проводити оцінювання мотиваційного потенціалу працівників за їх мотиваційним профілем на основі рівнів задоволеності мотиваційних потреб. Для цього запропоновано використовувати 12 бальну шкалу, яка починається із стану «повністю не задоволені» (0 балів) та закінчується відповідно – «повністю задоволені» (12 балів). У даній методиці кількість балів залежить від кількості мотиваційних потреб, які оцінюються. Проте вказана методика не включає опису подальших дій керівництва щодо зростання мотиваційного потенціалу.

Червінська Л.П. [1] пропонує в якості показників, які оцінюють рівень використання мотиваційного потенціалу підприємства використовувати наступні (табл 1)

Таблиця 1 - Показники використання мотиваційного потенціалу персоналу підприємства у розрізі його складових [складено на основі 6-8]

Оцінювання складових мотиваційного потенціалу підприємства	Показники
Оцінювання моральних стимулів персоналу	– Коефіцієнт визнання професійних заслуг працівників підприємства – Коефіцієнт публічного визнання персоналу підприємства
Оцінювання психологічного та соціального клімату в колективі	– Коефіцієнт профілактики захворювань працівників підприємства – Коефіцієнт, що відображає питому вагу витрат на культурно-побутове обслуговування працівників у структурі витрат підприємства на утримання робочої сили – Коефіцієнт стабільності кадрів підприємства – Коефіцієнт забезпечення працівників житлом у структурі витрат підприємства на утримання робочої сили – Коефіцієнт дисципліни праці
Оцінювання матеріальних стимулів персоналу	– Коефіцієнт, що відображає питому вагу заохочувальних та компенсаційних виплат у структурі витрат на оплату праці персоналу підприємства – Коефіцієнт своєчасності виплати заробітної плати працівникам підприємства – Коефіцієнт, що відображає питому вагу витрат на оплату праці персоналу у структурі доходів підприємства – Коефіцієнт, що відображає питому вагу преміальних виплат у структурі витрат на оплату праці персоналу підприємства
Оцінювання умов праці персоналу	– Коефіцієнт користування привілеями гнучкого місця та гра фіку роботи – Коефіцієнт відповідності умов праці персоналу санітарно-гігієнічним нормам
Оцінювання стимулів професійно-кваліфікаційного розвитку персоналу	– Коефіцієнт, що відображає питому вагу витрат на професійну підготовку працівників у структурі витрат підприємства на утримання робочої сили – Коефіцієнт планування ділової кар'єри працівників підприємства

Вищевикладене вказує на відсутність цілісного підходу до оцінювання рівня мотиваційного потенціалу працівників та актуалізує необхідність обґрунтування методичного підходу оцінювання на основі складових мотиваційного потенціалу, зокрема задоволеності роботою та силі мотивації.

На нашу думку, оцінювання мотиваційного потенціалу працівників підприємства варто

проводити у такій послідовності:

- 1) обґрунтування вибору показників для оцінювання мотиваційного потенціалу та процедури їх кількісної оціни;
- 2) визначення значимості обраних показників та їх кількісне оцінювання;
- 3) формування матриці мотиваційного потенціалу працівників з метою їх групування за відмінностями методів мотиваційного впливу;
- 4) визначення напряму впливу на мотиваційний потенціал працівників залежно від рівня його складових та ціннісної орієнтації працівників.

Для реалізації першого етапу варто обрати показники оцінювання мотиваційного потенціалу. Проведений аналіз робіт присвячених сутності даної категорії дозволяє висунути в якості таких показників задоволеність роботою, силу мотивації та ціннісні орієнтації. У табл. 2. наведено характеристику кожного показника.

Таблиця 2 – Характеристика показників оцінювання мотиваційного потенціалу [складено на основі 9].

Показник	Зміст та місце показника	Значення показника
Задоволеність роботою	Задоволеність роботою може стабілізувати структуру мотиваційного ядра або викликати її зміни. Також впливає на кількісні та якісні результати роботи, своєчасність та точність виконання завдань, відповідальність. Оцінюється в балах	Кількісне значення показника вказує на ступінь реалізації вимог, які працівник свідомо або несвідомо висуває до своєї роботи, а також на розбіжності інтересів працівника та працедавця
Сила мотивації	Сила мотивації перебуває в діапазоні від слабкої до сильної. Оцінюється в балах	Вказує на схильність працівника до зміни витрат праці залежно від певного виду мотивації
Ціннісна орієнтація	Прагматична (відношення до ідеальної роботи, як до роботи спрямованої першочергово на оплату праці та статус працівника), ціннісна (відношення до ідеальної роботи, як до роботи спрямованої першочергово на зміст та суспільне значення) нейтральна	Вказує основні типи ціннісної орієнтації певних груп працівників, що дозволяє підвищити ефективність стимулювання конкретної групи персоналу у відповідності до її потреб

Для виконання другого етапу оцінювання мотиваційного потенціалу необхідно визначити значимість кожного показника і дати йому кількісну оцінку. Узагальнена оцінка задоволеністю роботою кожного працівника визначатиметься як сума зважених оцінок за всіма обраними показниками.

Задоволеність роботою ми пропонуємо оцінювати такими показниками:

- Складність роботи (X_1);
- Системність роботи (X_2);
- Важливість роботи (X_3);
- Автономність роботи (X_4);
- Комплексність роботи (X_5).

Кількісне оцінювання вказаних показників доцільно провести за такою шкалою:

1 бал – робітник повністю задоволений цією характеристикою на підприємстві;

0,5 бали - робітник частково задоволений;

0 балів – робітник не задоволений цією характеристикою.

Для розрахунку вагових коефіцієнтів значимості, на наш погляд, доречно скористатись попарним порівнянням за таких умов:

$a_{ij} = 1/5$ – оцінка показника, який має найменшу значимість;

$a_{ij} = 1,0$ – оцінка показника, який має рівну значимість при порівнянні;

$a_{ij} = 5$ – оцінка показника, який отримав максимальну значимість.

Оцінювання показників сили мотивації та ціннісної орієнтації рекомендуємо проводити анкетуванням, за питаннями якого слід опитати кожного респондента щодо оцінювання ним ступеня відповідності його очікуванням від роботи. Використовуючи шкалу оцінювання ідентичну попередньому показнику, слід згрупувати працівників, розрахувати для кожної групи середню кількість балів. Ціннісну орієнтацію визначають за мови. Що сума балів першої групи перевищує суму балів другої групи. Прагматичну ціннісну орієнтацію – якщо сума балів другої групи відповідно перевищує

суму балів першої. У випадку рівної кількості балів обидвох груп – орієнтація оцінюється як нейтральна.

Силу мотивації можна визначити за рівнем середнього бала:

- 0-0,33 – слабка мотивація;
- 0,34-0,67 – середня мотивація;
- 0,68-1,0 – сильна мотивація.

На третьому етапі оцінювання мотиваційного потенціалу доцільно скористатись матричним методом, запропонованим Федотовою І.В. [35], яка формується всіма сили мотивації та задоволеністю роботою. Графічний вигляд даної матриці наведено на рис. 1.1

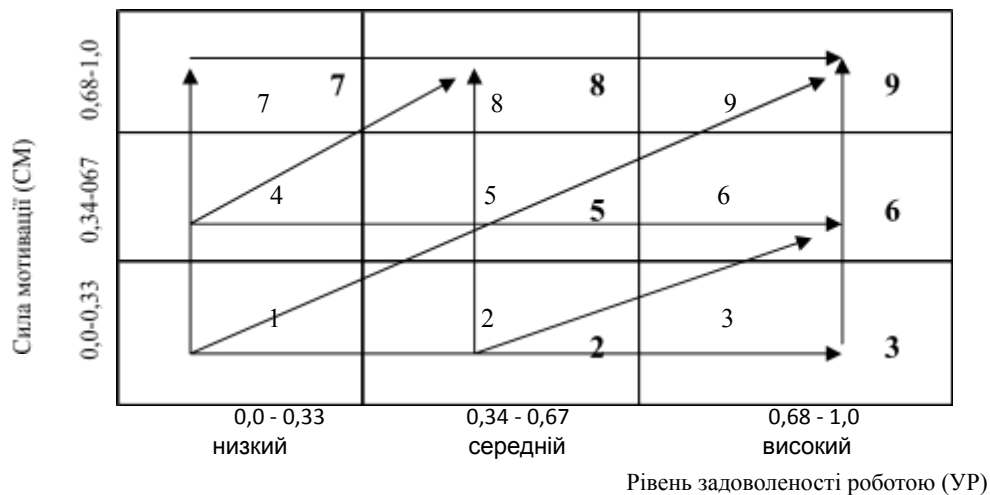


Рисунок 1 – Матриця оцінювання мотиваційного потенціалу працівників

Залежно від сектора матриці, до якого потрапить конкретний працівник (Табл. 3) залежить комплекс дій, які варто використовувати керівникам для посилення мотиваційного потенціалу у майбутньому. Такі дії керівництва можуть набувати форм індивідуальних та групових програм.

Таблиця 3 - Характеристика сегментів матриці оцінювання мотиваційного потенціалу

Номер сегмента	Характеристика сегмента
9	Працівник (персонал) повністю вмотивований та задоволений роботою. Працівники використовують усі ресурси та резерви для досягнення максимальних результатів в роботі, готові за власною ініціативою до самоосвіти та саморозвитку.
8	Робітник (персонал) вмотивований, цінує робоче місце, проте є певна незадоволеність умовами праці або характером виконуваних завдань, а тому намагається змінити свої становище. Працівники дотримуються прийнятих правил та норм, раціонально ставляться до ресурсів організації.
7	Робітник (персонал) високо вмотивований, проте рівень задоволеності умовами та характером праці є досить низьким. Це проявляється в безініціативності, апатичності, порушенні трудової дисципліни, низьких результатах праці.
6	Робітник (персонал) повністю задоволений роботою, проте сила мотивації на середньому рівні. Працівники поділяють інтереси організації, проте з певних причин не достатньо залучені та не ідентифікують себе з нею
5	Робітник (персонал) має певну незадоволеність з обох характеристик, тому виконує виключно професійні зобов'язання, проте прагне покращити своє становище. Працівники характеризуються нейтральним відношенням, як до успіхів підприємства, так і до його невдач. Завданням керівництва є підтримка інтересу до підприємства та постійне його стимулювання.
4	Тип мотиваційного потенціалу, за якого низький рівень задоволеності роботою поєднано з середньою силою мотивації. Керівництву необхідно з'ясувати причини незадоволеності, запроваджувати програми посилення залучення працівників до інтересів підприємства, формувати організаційні мотиви.

Продовження табл. 3

Номер сегмента	Характеристика сегмента
3	Тип мотиваційного потенціалу, за якого низькій рівень сили мотивації поєднано з високим рівнем задоволеністю роботою. Такі працівники слабко вмотивовані, не зацікавлені в покращенні результатів праці, критично ставляться до будь-яких організаційних змін, готові залишити компанію, як тільки з'явиться краща пропозиція.
2	Тип мотиваційного потенціалу, за якого низькій рівень сили мотивації поєднано із середньою задоволеністю роботою. Такі працівники можуть ігнорувати виконання завдань, затягувати їх. Для збереження персоналу керівництву слід шукати індивідуального підходу до кожного працівника.
1	Працівник навіть не намагається покращити результати праці, не цінує свого місця, негативно ставиться до організації. Рекомендовано відмовитись від такого працівника.

Останнім етапом варто розробити рекомендації щодо посилення мотиваційного потенціалу працівників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Червінська Л. П. Економіка праці : навч. посіб. : для студентів ВНЗ. К.: Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана., 2010. С. 180–192
2. Горбань В. Б. Аналізування складових елементів мотиваційного потенціалу підприємств- суб'єктів господарської діяльності Львівської області. *Наука й економіка*. 2012. № 2 (26). С. 151 – 159.
3. Вергун А. М., Жук Т.В. Оцінка мотиваційного потенціалу підприємства. *Актуальні проблеми інноваційного розвитку кластерного підприємництва в Україні : зб. ст. за матеріалами Всеукр. наук.- практ. конф.* (30 березня 2017 р., м. Київ). К.: КНУТД, 2017. С. 200–207
4. Перерва П. Г., Гуцан О.М. Мотиваційний потенціал працівника як резерв розвитку підприємства. *Економічні науки. Серія: Економіка та менеджмент*. – 2014. Вип. 11. С. 233–244. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecnem_2014_11_26
5. Стахів О. В. Оцінка мотивації праці персоналу (на прикладі промислових підприємств) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.07 «Демографія, економіка праці, соціальна економіка і політика»; Інститут демографії та соціальних досліджень Національної академії наук України. К., 2010. 17 с.
6. Воронкова А.Е., Пономарьов В.П., Дібніс Г.І. Підтримка конкурентоспроможного потенціалу підприємства. К. : Техніка, 2000. 152 с.
7. Кузьмін О.С., Горбань В.Б. Оцінювання використання мотиваційного потенціалу підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2011. № 8(122). С. 202-212
8. Прусс Д.М. Комплексна система мотивації персоналу торговельних підприємств в умовах трансформації ринкових відносин. *Менеджер : Вісник Донецького держ. ун-ту управління*. Донецьк. 2018. № 4(46). С. 171-179.
9. Климчук А.О. Сучасні підходи мотивації та стимулювання персоналу в ефективному управлінні підприємством. *Вісник ХНУ*. 2018. №2. С.180-183. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/18958.pdf>

Сметанюк Олена Анатоліївна Сметанюк - доцент, канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет

Бондарчук Аліна Віталіївна – студентка групи МЗД-21м факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alya.bondarchuk.2017@gmail.com

Smetaniuk Olena - Associate Professor, PhD, Associate Professor on Department of Management, Marketing, and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bondarchuk A. – Faculty of Management and Informational Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alya.bondarchuk.2017@gmail.com

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАКУПІВЕЛЬ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проаналізовано методи оцінки ефективності закупівель матеріальних ресурсів. Визначено сутність та мету закупівельної логістики, цілі відділу закупівель виробничої організації, задачі закупівель, основні методи закупівель. завдання оцінки ефективності закупівель.

Ключові слова: ефективність, матеріальні ресурси, сутність, мета, закупівлі, виробнича організація, методи.

Abstract

The article analyzes the methods of evaluating the effectiveness of procurement of material resources. The essence and purpose of procurement logistics, the goals of the procurement department of any production organization, procurement tasks, three main methods of procurement are determined. Also the task of evaluating the effectiveness of procurement.

Keywords: efficiency, material resources, essence, purpose, purchases, production organization, methods..

Вступ

Матеріальні витрати мають найбільшу питому вагу у поточних витратах виробництва у більшості галузей виробничої сфери. Від того, як на підприємстві здійснюється процес матеріально-технічного постачання та контроль за дотриманням режиму економії, залежать найважливіші показники роботи підприємства - обсяг виробництва, його рентабельність, а також фінансовий стан та ліквідність. Тому вибір правильного способу закупівель матеріальних ресурсів і оптимальна оцінка ефективності обраного способу забезпечує підприємству зниження витрат за забезпечення підприємства матеріальними ресурсами.

Метою статті є виявити особливості методів оцінки ефективності закупівель матеріальних ресурсів.

Результати дослідження

Закупівля матеріальних ресурсів є функцією закупівельної логістики. Закупівельна логістика - це управління матеріальними потоками в сфері забезпечення підприємства матеріалами. Мета закупівельної логістики – надійне і якісне забезпечення виробничих підрозділів фірми матеріалами для підйому.

Цілі відділу закупівель будь-якої виробничої організації:

- придбати товар за найбільш вигідною ціною,
- слідкувати за високою оборотністю товарних запасів,
- гарантувати доставку товарів на фірму,
- купувати товар найкращої якості,
- взаємодіяти лише з перевіреними постачальниками, підтримувати доброзичливі партнерські відносини з перевіреними постачальниками,
- знижувати частку витрат на закупівлі у загальних логістичних витратах,
- вести результативний автоматизований облік товарів, що купуються і підтримувати інші інформаційні системи компанії.

У закупівельній логістиці виділяють три основні методи закупівель:

1. Оптові закупівлі.
2. Регулярні закупівлі дрібними партіями.
3. Закупівлі за необхідності.

Оптові закупівлі. Цей метод передбачає постачання товарів великої партією за один раз (оптові закупівлі). Переваги: простота оформлення документів, гарантія постачання усієї партії, підвищені торгові знижки. Недоліки: потреба у складських приміщеннях, сповільнення оборотності капіталу.

Регулярні закупівлі дрібними партіями. І тут покупець замовляє необхідну кількість товарів, що постачається йому партіями протягом певного періоду часу. Переваги: пришвидшення оборотності капіталу, економія складських приміщень.

Закупівлі в міру потреби. Цей метод подібний на регулярну закупівлю, але кількість товарів визначається приблизно, виконання кожного замовлення узгоджується постачальником з покупцем, оплачується лише поставлена кількість товарів. Переваги: пришвидшення обороту капіталу, відсутність зобов'язань щодо купівлі певної кількості.

Для того, щоб оцінити ефективність закупівель матеріальних ресурсів на окремому підприємстві, необхідно: ознайомитись із завданнями та цілями закупівельної логістики; оволодіти методами закупівлі матеріальних ресурсів; дослідити показники оцінки процесу закупівлі матеріальних ресурсів; розглянути процес закупівель з прикладу організації; провести оцінку ефективності закупівель матеріальних ресурсів на окремому підприємстві.

Висновки

Процедура логістики є процесом управління матеріалами ресурсів, розташування ресурсів в магазинах підприємств, їх майнових і комерційних об'єктах.

Природа логістики полягає в тому, що виникає потреба виробництва в матеріалах з високою можливістю економічної ефективності. При цьому важливо витримувати обґрунтованих термінів закупівлі сировини, матеріалів та комплектуючих виробів; постачання точної кількості поставок відповідно потребам у них; дотримуватись вимог виробництва щодо якості сировини, матеріалів та комплектуючих виробів.

Без закупівельної логістики неможлива нормальна діяльність підприємства. Вона є сполучною ланкою між різними товаровиробниками та координаторами їх роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Логістика: електронний навчальний посібник / О.В. Безсмертна, О. О. Мороз, Т. М. Білоконь, І. В. Шварц. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 171 с.
2. Крикавський Є. Логістика та управління ланцюгами поставок : навч. посіб. / Є. Крикавський, О. Похильченко, М. Фертч. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 844 с.
3. Логістика: теорія та практика : навч. посіб. / Кислий В. М., Біловодська О. А., О. М. Олефіренко, О. М. Соляник. – К. : ЦУЛ, 2016. – 356 с.
4. Організація та проектування логістичних систем : підруч. / Денисенко М. П., Шморгун Л. Г., Маруніч В. С., Харуга В. С. – К. : Мілениум, 2016. – 387 с.
5. Тюріна Н.М. Логістика : навч. посіб. / Тюріна Н. М., Гой І. В., Бабій І. В. – К. : ЦУЛ, 2017. – 392 с.

Пелешок Анастасія Павлівна - студентка групи Л-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Науковий керівник: Шварц Ірина Володимирівна - кандидат економічних наук, доцент Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: shvarz@vntu.edu.ua

Anastasia Peleshok - student of the L-19b group, faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: Napeleshok@gmail.com

Supervisor: Shvarts Irina Volodimiryvna - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: shvarz@vntu.edu.ua

СУТНІСТЬ І ЗМІСТ ПОНЯТТЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті досліджено співвідношення понять фінансової стійкості та фінансової стабільності. Систематизовано основні підходи науковців до розуміння сутності та змісту поняття фінансової стійкості. Уточнено трактування досліджуваного поняття.

Ключові слова: фінансова стійкість, фінансова стабільність, фінансові ресурси, платоспроможність, фінансова безпека, структура майна.

Abstract

The article examines the relationship between the concepts of financial stability and financial stability. The main approaches of scientists to understanding the essence and content of the concept of financial stability are systematized. The interpretation of the studied concept has been clarified.

Keywords: financial stability, financial stability, financial resources, solvency, financial security, property structure.

Вступ

За сучасних умов господарювання успішність діяльності будь-якого підприємства значною мірою визначається можливостями та здатністю менеджменту забезпечувати його фінансову стійкість. Динамічні перетворення тільки загострюють нестачу фінансових ресурсів, порушуючи тим самим платіжну дисципліну, знижуючи рівень фінансової стійкості господарюючих суб'єктів, економічної системи в цілому.

Незважаючи на таку практичну значимість забезпечення фінансової стійкості сучасного підприємства, значна кількість питань, які пов'язані з цим, і досі комплексно не вирішені та потребують подальшого наукового опрацювання, зокрема відсутня однаковість в підходах науковців щодо розуміння сутності та змісту поняття фінансової стійкості.

Результати дослідження

Стійкість будь-якої системи є досить складним явищем, що передбачає оцінювання різних її елементів у їх складному взаємозв'язку. Фінансова стійкість підприємства не є виключенням.

На сьогодні в науковій літературі відсутнє однозначне трактування поняття фінансової стійкості. Посилюється складність розуміння сутності та змісту даного поняття і ототожнення його деякими дослідниками з поняттями фінансової стабільності, стійкості фінансової системи, фінансової рівноваги зокрема.

Варто зауважити, що узагальнено поняття фінансової стабільності є ширшим, в розрізі якого виокремлюють фінансову стійкість. Фінансова стабільність виявляється в достроковому періоді, тоді як фінансова стійкість характеризується короткостроковістю. Стабільність будь-якої фінансової системи характеризується збалансованим функціонуванням протягом тривалого часу. Водночас стабільність може зазнавати коливань, однак вони повинні відбуватись у допустимих за певними критеріями межах.

Варто зауважити, що трактування поняття фінансової стійкості в економічній науковій літературі є досить неоднозначним, а іноді і дискусійним. За результатами проведеного аналізу можна вказати, що частина науковців пропонують досить вузькі трактування досліджуваного поняття, характеризуючи фінансову стійкість підприємства лише як один з показників його фінансового стану.

Так, Філімоненков О. С. характеризує фінансову стійкість підприємства як певний стан, при якому розмір його активів є достатнім для погашення зобов'язань, відповідно підприємство є платоспроможним [1, с. 344]. Схожий підхід до трактування досліджуваного поняття має і Цалко Ю. С., що характеризує фінансову стійкість як певний майновий стан підприємства, що

гарантує його постійну платоспроможність [2]. Ловінська І. Г. вказує, що фінансова стійкість являє собою певний стан рахунків підприємства, що гарантує його постійну платоспроможність [3, с. 252].

Вважаємо, що поняття фінансової стійкості, звичайно, враховує платоспроможність, характеризуючи структуру майна (капіталу) підприємства в цілому, проте досліджуване поняття не обмежується тільки цим показником.

Частина науковців, характеризуючи сутність і зміст фінансової стійкості, наголошують на важливості забезпечення підприємства ресурсами, фінансовими зокрема, а також раціонального їх використання.

В розрізі такого підходу група авторів Білик М. Д., Павловська О. В., Притуляк Н. М., Невмержицька Н. Ю. [4, с. 305] характеризують фінансову стійкість як такий стан фінансових ресурсів, за якого раціональне розпорядження ними є гарантією наявності власних коштів, стабільної прибутковості та забезпечення процесу розширеного відтворення.

Лахтіонова Л. А. характеризує фінансову стійкість як стан фінансових ресурсів, при якому підприємство, маневруючи грошовими коштами, здатне шляхом ефективного їх використання забезпечити безперервну виробничо-торговельну діяльність, а також витрати на його розширення і оновлення [5].

Погоджуємось, що нестача ресурсів може привести до неплатоспроможності суб'єкта підприємництва. Водночас надлишкові ж ресурси також перешкоджатимуть розвитку, збільшуючи витрати на утримання запасів і формування відповідних резервів. Очевидно, процеси формування, розподілу та використання ресурсів, фінансових зокрема, на практиці потребують оптимізації.

Прихильники наступного підходу вказують на те, що рівень фінансової стійкості підприємства визначається його фінансовою незалежністю, яка характеризується фінансовою структурою господарюючого суб'єкта, а також його незалежністю від інвесторів і кредиторів. Так, Кривицька О. Р. [6] характеризує фінансову стійкість підприємства як результат формування достатнього для його розвитку прибутку, що і є головною ознакою його економічної незалежності.

Заюкова М. С. [7] трактує фінансову стійкість підприємства як такий стан, за якого власні кошти підприємства є достатніми для погашення зобов'язань у довготерміновому періоді; кошти, які вкладені в діяльність, окупаються за рахунок надходження грошових коштів від господарювання, а отриманий прибуток забезпечує незалежність підприємства від зовнішніх джерел формування майна, а також самофінансування.

Прихильниками наступного підходу досліджуються проблеми взаємозв'язку фінансової та економічної безпеки в напрямку впливу на фінансову стійкість підприємства та забезпечення їх відповідного рівня.

Так, Прісняков В. Ф. [8] вказує, що рівень фінансової безпеки господарюючого суб'єкта в умовах економіки, як планової, так і ринкової, передусім, визначається структурою і станом активів підприємства, відповідними джерелами їх покриття. Марцин В. С. [9] характеризує фінансову стійкість як здатність підприємства стабільно розвиватись, зберігаючи при цьому свою фінансову безпеку в умовах ринкового внутрішнього і зовнішнього середовища з метою максимізації фінансових результатів і забезпечення розширеного відтворення.

Представники наступного підходу розглядають фінансову стійкість в контексті рівноваги підприємства або здатності повертатись до неї. На думку Сімех Ю. А., фінансова стійкість – це потенційні можливості підприємства повернутися у стан рівноваги, в якому підприємство має позитивну динаміку функціонування або не виходить за межі встановлених границь [10, с. 12]. Бланк І. О. [11] трактує сутність фінансової стійкості як поняття досить близьке до фінансової рівноваги підприємства, характеризуючи при цьому зміст цих категорій як частини власних джерел фінансових ресурсів підприємства.

На противагу, Костирко Л. А. вказує, що поняття фінансової рівноваги є ширшим за своїм змістом, ніж поняття фінансової стійкості [12].

Варто наголосити, що наведені приклади трактування науковцями сутності та змісту поняття фінансової стійкості далеко не єдині, що тільки підкреслює множинність таких підходів в економічній науці.

Грунтуючись на результатах проведеного дослідження, варто зауважити, що фінансова стійкість підприємства визначає ступінь незалежності підприємства від залучених джерел фінансування. Важливим є результативність та раціональність споживання ресурсів, а також перспективний

розвиток діяльності в напрямку зростання прибутковості та майна при збереженні плато- й кредитоспроможності в умовах допустимого ризику.

Відповідно, поняття фінансової стійкості підприємства, на нашу думку, доцільно трактувати як здатність підприємства до самоокупності та фінансової незалежності, що є наслідком ефективного управління структурою капіталу, активами та грошовими потоками підприємства, при цьому забезпечуючи розвиток підприємства при збереженні його платоспроможності та кредитоспроможності.

Висновки

Фінансова стійкість підприємства є комплексним і багатofакторним поняттям, що відображає відтворювальний процес і перебуває під впливом різноманітних фінансово-економічних процесів. Дана категорія характеризує економічні відносини, через які відбувається соціально-економічний розвиток підприємства.

Очевидно, що фінансова стійкість є одним із показників фінансового стану господарюючого суб'єкта, визначаючи його фінансову безпеку та незалежність від кредиторів та інвесторів. Фінансова стійкість є результатом взаємодії всіх елементів системи фінансових відносин підприємства, формується в процесі операційної, фінансової та інвестиційної діяльності, є головним компонентом загальної економічної стійкості господарюючого суб'єкта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філімонов О.С. Фінанси підприємства: навч. Посібник. К.: Кондор, 2005. 400 с.
2. Цал-Цалко Ю.С. Фінансовий аналіз: підручник. К.: Центр учбової літератури, 2008. 566 с.
3. Ловінська І.Г. Фінансова стійкість організацій як індикатор економічного потенціалу. Фінанси, облік і аудит. 2014. Вип. 1 (23). 252 с.
4. Білик М.Д., Павловська О.В., Притуляк Н.М., Невмержицька Н.Ю. Фінансовий аналіз : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2005. 592 с.
5. Лахтіонова Л. А. Аналіз фінансової стійкості суб'єктів підприємницької діяльності : монографія. К. : КНЕУ, 2011. 880 с.
6. Кривицька О.Р. Планування прибутку підприємства при визначенні стратегії його розвитку. Фінанси України. 2005. № 3. С. 138-143.
7. Заюкова М.С. Теорія фінансової стійкості підприємства: [монографія]. Вінниця: Вид-во «Універсум», 2009. 155с.
8. Прісняков В.Ф. Порівняння фінансово-економічної стійкості ринкової і планової економіки. Фінанси України. 2006. № 10. С. 49-54.
9. Марцин В.С. Надійність, платоспроможність та фінансова стійкість – основні складові фінансового стану підприємства. Економіка. Фінанси. Право. 2008. № 7. С. 26–28.
10. Сімах Ю.А. Визначення поняття конкурентостійкості підприємства. Вісник Міжнародного слов'янського університету. Серія «Економічні науки». 2007. Т. X. № 1. С. 12–16.
11. Бланк І.А. Словарь-справочник фінансового менеджера. К.: «Ника-Центр», 2002. 480 с.
12. Костирко Л.А. Діагностика фінансово-економічної стійкості підприємства: Монографія. 2-ге вид., перероб. і доп. Х.: Фактор, 2008. 336 с.

Причепя Ірина Валеріївна – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : prychepa.iryana@gmail.com.

Михайлова Марія Олександрівна – студентка групи МПОУ-21м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Prychepa Iryna V. – Ph.D. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Enterprise and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mykhailova Mariia O. – Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

ЕЛЕКТРОННА ДЕМОКРАТІЯ В УКРАЇНІ

Вінницький технічний національний університет

Анотація

У статті розглянуто сутність поняття «е-демократія» як дієвої форми механізму державного управління в Україні. Розглянуто основні завдання електронної демократії та встановлено, що саме е-демократія є інноваційною державною устрою, при якій кожен громадянин має можливість прямої участі в прийнятті державних рішень, які можуть його стосуватися.

Ключові слова: державна влада, електронна демократія, електронний уряд, інформаційне суспільство, державне управління.

Abstract

The article deals the essence of the concept of "e-democracy" as an effective form of the mechanism of public administration in Ukraine. The main tasks of electronic democracy were considered and it was established that electronic democracy is an innovative form of government, in which every citizen has the opportunity to participate directly in the adoption of state decisions that can relate to it.

Keywords: state power, e-democracy, e-government, information society, state administration.

Вступ

На початку XXI століття світ перейшов до періоду інтенсивних трансформацій, позначений стрімким розвитком цифрових технологій. Глобальні процеси, які супроводжують формування інформаційного суспільства, вже встигли отримати назву «Індустріальна революція». Технологічні зміни охопили всі сфери життя, в тому числі і функціонування держави та її відносини з громадянами, що проявилось у вигляді впровадження електронного врядування та електронної демократії. Поява концепції «електронної демократії» є продовженням розвитку загальної теорії демократії.

Метою розбудови е-демократії є розширення участі громадян у державотворенні та прийнятті рішень через використання електронних технологій. Електронна демократія базується на принципах прозорості, відкритості, участі та громадської просвіти.

Основна частина

Під терміном «електронна демократія» розуміється така політична система, в якій інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) використовуються для забезпечення виконання основних функцій демократичного процесу [1], а саме:

- вільного доступу до суспільно важливої інформації, свободи слова;
- участі в публічному управлінні (як шляхом вільного обговорення, так й участі у виборах, референдумах тощо).

Таким чином, «електронна демократія» виступає як перспективна форма інтерактивної взаємодії населення і влади в політичних процесах сучасного світу.

Українське законодавство визначає електронну демократію як форму суспільних відносин, де громадяни та інститути громадянського суспільства залучаються до державотворення та державного управління, до місцевого самоврядування шляхом широкого застосування ІКТ в демократичних процесах з метою:

- 1) посилити участь, ініціативність та залучення громадян на всіх рівнях до публічного життя;
- 2) покращити прозорість процесу прийняття рішень, підзвітність демократичних інститутів;

- 3) покращити реакцію суб'єктів владних повноважень на звернення громадян;
- 4) сприяти публічним дискусіям та привертати увагу громадян до процесу прийняття рішень.

Базовими інструментами електронної демократії в Україні є електронні звернення, електронні петиції, електронні консультації, електронні ініціативи та Громадський бюджет.

Розвиток електронної демократії в Україні пройшов основні етапи:

I етап (2000 – 2001 рр.) мав підготовчий характер: визначалися найбільш загальні аспекти використання сучасних ІКТ, формувалося необхідне підґрунтя для подальших дій держави в цьому напрямі.

II етап (2002–2003 рр.) безпосередньо пов'язаний із формуванням механізмів електронного уряду в Україні, що мало на меті підвищення ефективності та прозорості діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування, поліпшення поінформованості громадян щодо діяльності цих органів та активізації зворотного зв'язку між владою і суспільством за допомогою мережі Інтернет.

III етап розпочався у 2003 р. прийняттям постанови Кабінету Міністрів України “Про заходи щодо створення електронної інформаційної системи “Електронний уряд” (від 24 лютого 2003 р. № 208). Цілями пропонованих заходів щодо розвитку інформаційного суспільства визначалися надання громадянам та юридичним особам інформаційних та інших послуг шляхом використання електронної інформаційної системи “Електронний уряд”, яка забезпечує інформаційну взаємодію органів виконавчої влади між собою і з громадянами, надає інформацію та інші послуги на основі сучасних інформаційних технологій. Упродовж 2004–2009 рр. порядок взаємодії органів державної влади та громадян було доповнено ще кількома постановами Кабінету Міністрів, спрямованими на упорядкування взаємодії виконавчої влади та інститутів громадянського суспільства. Спрямована на розроблення та впровадження ефективного механізму комунікації між органами виконавчої влади та інститутами громадянського суспільства і “Концепція сприяння органами виконавчої влади розвитку громадянського суспільства”, схвалена Кабінетом Міністрів України 21 листопада 2007 р. У Концепції визначено мету, основні завдання та принципи взаємодії органів державної влади та інститутів громадянського суспільства, зміцнення демократії. У 2009 р. до Концепції було внесено зміни, які стосувалися передусім обов'язкового висвітлення у засобах масової інформації результатів своєї діяльності та їх громадське обговорення [2].

Початком *IV етапу* вважається 25 грудня 2013 р., коли розпорядженням Кабінету Міністрів України затверджено зміни до плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку електронного урядування в Україні. У розпорядженні передбачалося створити інтерактивну систему проведення оцінки електронної готовності України та ввести в експлуатацію Державну інформаційну систему електронних звернень громадян.

З 2015 року наша держава значно підвищила позиції у рейтингу розвитку електронної демократії. У листопаді 2017 року Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію розвитку електронної демократії до 2020 року. Згідно концепції, в Україні було завершено формування нормативно-правової бази для формування е-демократії та у 2020 році вже займала 29-ге місце.

У 2022 році існують плани потрапити до топ-20, тому проводиться аналіз найкращих світових практик у галузі електронного урядування та переймається досвід.

Україна впевнено переходить до режиму «без паперів».

Перший у світі цифровий паспорт (23 серпня 2021 р.), революційна функція шерингу документів в один клік, електронний підпис у смартфоні, ФОП за 15 хвилин, комплексна послуга при народженні дитини eМалютко замість 11 візитів до різних установ.

Щодня команда Мінцифри працює над знищенням бюрократичного бар'єру та налагодженням діалогу між державою та людьми. Електронна демократія в Україні зараз перебуває на стадії інтенсивного становлення. Ключову роль у її функціонуванні відіграють сайти центральних органів влади та місцевого самоврядування, де можна знайти інформацію про їхню роботу, а також отримати доступ до відкритих даних та державних послуг.

До основних переваг е-демократії як нової форми демократичних процедур можна віднести [3]:

- ✓ помітне зниження витрат на здійснення демократичних процедур;
- ✓ покращення комунікації між суспільством та органами влади;
- ✓ підвищення прозорості діяльності органів влади завдяки використанню сучасних технологій

для доступу до інформації;

- ✓ зниження витрат на інтерактивні форми взаємодії з громадянами, що дозволяє органам державної влади більш повно враховувати думки різних соціальних груп при прийнятті рішень;
- ✓ залучення громадян до прийняття рішень на більш ранніх стадіях і в більш тісній формі;
- ✓ залучення суспільних груп громадян з обмеженими можливостями, яким складно забезпечувати свої громадські права за «традиційними» формами демократичної участі.

Висновки

Електронна демократія є безпосереднім інструментом демократизації і розвитку суспільства в інформаційному напрямку [4]. Основним завданням е-демократії є реалізація прозорості дій влади, залучення громадян до управління процесами та сприяння формуванню громадської позиції. Підвищення прозорості влади можна досягнути за допомогою використання електронного доступу.

Головною умовою результативності є участь громадян, їх бажання взяти участь в управлінні з метою розв'язання місцевих, регіональних та загальнонаціональних проблем. З боку влади такою умовою виступає готовність влади до відкритості й модернізації системи управління. Як наслідок, з обох боків підвищується відповідальність за прийняті рішення. З розвитком електронної демократії певні процеси набувають статусу прозорих та чесних подій, що зміцнює та збільшує рівень довіри населення до чиновників. Електронна демократія спроможна посилити соціальну інтеграцію та соціальну згуртованість, сприяючи тим самим зміцненню суспільної стабільності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грицяк Н. В. Електронна демократія : навч. посіб. К. : НАДУ, 2015. 66 с.
2. Сіленко А. Інформаційні технології – новий імпульс для пошуку парадигми майбутнього суспільства / А. Сіленко// Політ. менеджмент. – 2007. – № 3. – С. 97–98.
3. Електронна демократія : навч. посіб. / Н. В. Грицяк, С. Г. Соловійов; за заг. ред. д-ра наук з держ. упр., проф. Н. В. Грицяк. – К. : НАДУ, 2015 – 66 с.
4. Дубас О.П. Електронна демократія: сутність і перспективи розвитку в Україні. Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв, 2011. С. 187-190.

Кондратюк Владислав Вадимович – студент групи МВКД-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kondratyuk.vlad1008@gmail.com

Науковий керівник: **Анатолій Володимирович Слободянюк** – кандидат соціологічних наук, доцент кафедри суспільно-політичних наук, науковий керівник лабораторії соціологічних досліджень Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: slobodyanyuk@vntu.edu.ua

Kondratyuk Vladyslav Vadimovich – student of the MVKD-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kondratyuk.vlad1008@gmail.com

Slobodyanyuk Anatoly V. – PhD in Sociology, assistant professor of social and political sciences, scientific director of the laboratory of sociological researches Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: slobodyanyuk@vntu.edu.ua

СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ДИВЕРСИФІКАЦІЇ, ЇЇ ВИДИ ТА ЗНАЧЕННЯ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Матеріали дослідження присвячено розкриттю сутності поняття диверсифікації, показано класифікацію видів диверсифікації, та описано її значимість в діяльності підприємств.

Ключові слова: диверсифікація, стратегія, менеджмент, альтернативи розвитку.

Abstract

The research materials are devoted to the disclosure of the essence of the concept of diversification, the classification of types of diversification is shown, and its significance in the activities of enterprises is described.

Keywords: diversification, strategy, management, development alternatives

Вступ

Існуюча в кожній сфері господарчої діяльності велика конкуренція змушує підприємців безперервно розвивати свої організації. Однак, існують ситуації, в яких зростання підприємств не відбувається. Економічною теорією можуть бути запропоновані різноманітні стратегічні альтернативи розвитку і зростання компанії. Однією з таких альтернатив в подібних ситуаціях є проведення диверсифікації.

Основна частина

Для того щоб зрозуміти, що таке стратегія диверсифікації діяльності підприємства, необхідно розібратися з самим поняттям «диверсифікація». Існує безліч варіантів визначень цього поняття. Розглянемо основні з них.

За визначенням І. Ансоффа "Диверсифікація — є стратегією розвитку, що дозволяє компанії використати поточні переваги в нових сферах діяльності за умов істотної мінливості середовища господарювання" , і саме він вперше чітко запропонував зміст стратегії диверсифікації з точки зору стратегії корпоративного зростання та пов'язав диверсифікацію зі збільшенням категорій продуктів [1].

Куденко Н.В. визначає диверсифікацію, як стратегію, яка передбачає вихід підприємства в нові для нього сфери бізнесу [2].

Згурська О. М. зазначає, що диверсифікація – це стратегія, яка дозволяє підприємствам засвоювати нові для них сфери діяльності, перевірити себе в інших ринкових умовах, спробувати себе у суміжних чи в сферах діяльності які до цього моменту не розглядалися підприємством як необхідні в їхній діяльності [3].

Можна зазначити, що у певному значенні під диверсифікацією розуміють входження компанії в нові сфери, які часто не є в залежності від основної їхньої діяльності [4].

На мою думку перелік визначень диверсифікації може бути доповнена, таким: що диверсифікацію можна назвати інструментом ефективного переливання капіталу між галузями, що відбувається за рахунок більш ефективного перерозподілу наявних інвестиційних ресурсів, при розширенні сфери економічної діяльності підприємством , з одночасним покращенням результативності господарської діяльності від виробництва основних видів продукції.

Для більш повного вивчення особливостей диверсифікації діяльності підприємств вчені виділяють такі її види:

На думку Н.В. Бутенка можливим є виділення таких видів диверсифікації як: концентрична - підприємство починає виробляти нові товари, які в технологічному або маркетинговому аспекті пов'язані з існуючими товарами; горизонтальна - передбачає випуск підприємством нових товарів, які технологічно не пов'язані з існуючими, але призначені для існуючих клієнтів підприємства; конгломератна - стратегія, націлена на розробку й виробництво нових товарів, які не пов'язані ні з існуючою діяльністю підприємства, ні з його ринками збуту [5].

Маркова В.Д. та Кузнецова С.А. виділяють пов'язану та непов'язану (конгломератну) диверсифікацію, яку іноді називають латеральною (лат. lateralls-боковий) диверсифікацією. В свою чергу, пов'язана диверсифікація може бути вертикальною або горизонтальною [6].

Куденко Н. В., як і Гаркавенко С. С поділяє диверсифікацію на 3 види [7,8]:

- Концентрична;
- Горизонтальна;
- Конгломератна.

Підсумовуючи думки даних авторів, можна підсумувати, що виділяють пов'язану та непов'язану (конгломератну) диверсифікацію, яку також можна назвати латеральною (боковою).

Пов'язана диверсифікація буває вертикальною чи горизонтальною.

Вертикальна диверсифікація – є процесом входження в компанії нових структурних одиниць, які можуть входити в технологічний ланцюжок виготовлення продуктів, які вже раніше виготовлялися підприємством, з включенням в його діяльність таких процесів які раніше передували, або слідували одразу після виготовлення цього ж основного продукту. Тобто вона заключається в тому, що підприємство створює для виробничого процесу продукцію і/та послуги вже самим підприємством замість того, щоб купувати їх в інших підприємств.

Горизонтальна диверсифікація – це об'єднання підприємств, що працюють та конкурують в одній галузі діяльності.

Узагальнену структуру видів диверсифікації зображено на рисунку 1.1

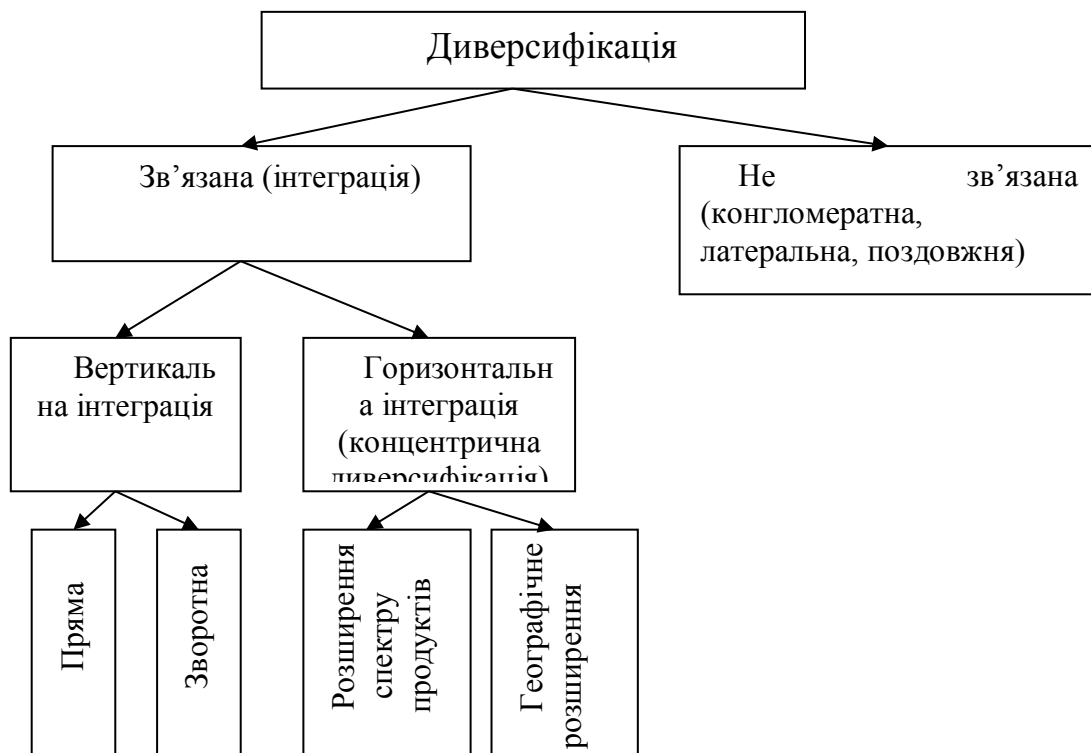


Рисунок 1.1- Види диверсифікації

У випадку з пов'язаною диверсифікацією, її метою є обмін діяльністю або спільне володіння сферами діяльності, ресурсами в зв'язку з використанням: торгової марки, ефективного маркетингу,

сервісного обслуговування, науково-дослідних розробок та можливостей нових товарів/технологій, надлишку потужностей, економії на масштабі виробництва [9].

Вертикальна інтеграція (пов'язана вертикальна диверсифікація) – це купівля або/і включення в структуру компанії нових виробництв, які входять в технологічний процес виробництва.

Такий вид диверсифікації використовують підприємства які хочуть самостійно виробляти необхідні для їхнього виробничого процесу продукцію всередині даного підприємства замість того, щоб купувати їх на ринку.

Прикладом вертикальної інтеграції може бути виробник газованих напоїв, де окрім виробництва основного виду продукції, компанія може зайнятися виготовленням пляшок, створенням власного магазину, тощо.

Розрізняють декілька типів вертикальної інтеграції:

- повна інтеграція виробничої діяльності;
- часткова інтеграція – в цьому випадку частина продукції виготовляється на підприємстві, а частина закуповується у інших підприємств;
- псевдо-інтеграція – створення альянсів між компаніями, які зацікавлені в інтеграції без переходу прав власності.

Вертикальна інтеграція реалізовується в двох основних формах:

– зворотна інтеграція або інтеграція назад – в такій ситуації підприємство приєднує функції, які раніше виконували постачальники. Метою такої інтеграції може бути захист стратегічно важливого джерела сировини або доступ до нової технології, яка важлива для базової діяльності, прикладом зворотної інтеграції може служити виробничий процес на заводах Форда, коли на вхід надходить залізна руда, а на виході – готовий автомобіль.;

– пряма інтеграція або інтеграція вперед – у даному випадку підприємство приєднує функції, які раніше виконували дистриб'ютори. Тобто, приєднуються транспортні, сервісні служби, канали збуту та інші функціональні служби, які пов'язані з основною діяльністю підприємства. Метою такої інтеграції є забезпечення контролю над збутом продукції.

Непов'язана диверсифікація – це входження підприємства на такі напрямки діяльності, що ніяк не пов'язуються з основною сферою його діяльності. Метою диверсифікації є поширення господарчої діяльності на нові, не пов'язані сфери, у цілях: зменшення ризику, використання вигод оподаткування, підвищення ліквідності активів, управління потоком прибутків, захисту проти злиття, встановлення договірних цін, забезпечення інтересів керівництва [9].

Горизонтальна інтеграція (концентрична диверсифікація) – передбачає випуск підприємством нових товарів, які технологічно можуть бути не пов'язані з існуючими, але призначені для існуючих споживачів підприємства.

Диверсифікація насправді має велике значення для компаній які справді хочуть залишатися в ринкових перегонах, головне своєю необхідністю пристосовуванню фірм до швидких структурних змін, все більшим насичення ринків, і як наслідок посиленням конкурентної боротьби. За подібних умов, диверсифікація використовує переваги можливостей компліації/комбінації, а також заходу в нові, прибутковіші ніші ринку [10].

З'ясувавши, і підтвердивши, що диверсифікація в діяльності підприємства має велике значення в утіленні стратегії його діяльності є досить помітним. З однієї сторони, диверсифікація – є одним з найважливіших напрямів розвитку підприємств що, може конкретно може показати котрі зі стратегічних одиниць ведення своєї діяльності в підприємствах, можуть і спроможні до успішної діяльності в майбутньому. З іншої сторони, диверсифікація значною мірою може забезпечити гнучкість можливостей в стратегічній діяльності підприємства, через те, що задоволення більш ширшого кола потреб і з використанням декількох нових технологій допоможе не допустити несподіаних ексцесів, тобто ситуацій при яких можуть відбутися досить несподівані зміни в котрійсь з стратегічно означених галузей діяльності підприємства, що може навіть призвести до серйозних наслідків в решті сфер його діяльності [10].

Висновки

На підставі розглянутого матеріалу можна зробити висновок, що метод диверсифікації в діяльності, виступає однією зі можливих альтернатив розвитку підприємств, за допомогою котрої можливо отримати додаткові економічні вигоди в умовах складної ринкової кон'юнктури. Необхідність враховувати кризові явища на здорове функціонування різних підприємств, і збільшенням невизначеності навколишнього середовища, де перед все більшою кількістю підприємств постає питання про їхнє нормальне функціонування і навіть банальне виживання на ринку, де для того щоб залишатися на плаву просто є необхідністю пристосовуватися до нових економічних реалій краще за конкурентів.

Результатом ефективної реалізації стратегії диверсифікації діяльності підприємства можна буде вважати досягнення ним поставленої ієрархії цілей, а саме: забезпечення виживання підприємства, стабілізацією надходжень грошових потоків, підтримування належного рівня конкурентоспроможності підприємства і його можливості бути готовим до адаптації при зміні споживальницьких запитів, економія ресурсів на масштабах виробництва, безвідходних технологіях виготовлення продукції, визначення напрямку та шляхів стійкого зростання підприємства, забезпечення використання максимально ефективного організаційно-управлінського потенціалу компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ансофф І.В. Новая корпоративная стратегия : монографія. С. Петербург: Ком., 2008. 416 с.
2. Куденко Н.В. Маркетингові стратегії фірми: монографія. Київ: КНЕУ, 2002. 245с.
3. Згурська О. М. Диверсифікація як метод підвищення економічної ефективності підприємства . Журнал "Інвестиції: практика та досвід". Сер. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. Вип. 13. С. 16–21.
4. Задорожко Г.І., Величко Г.Ю., Урбановська О.С. Шляхи підвищення ефективності функціонування підприємства, *Теоретико – прикладні аспекти управління потенціалом і розвитком промислових підприємств*: матеріали II Міжн. наук.-прак. інт.-конф. Одеса: Одеський національний політехнічний університет, 2016. Секція 7. С. 143-144.
5. Бутенко Н.В. Диверсифікація виробництва: цілі та стратегії реалізації. *Економіка АПК*. №7. 2003. С. 109-114.
6. Маркова В.Д., Кузнецова С.А. Стратегический менеджмент: Курс лекцій. Новосибірськ, 1999. 288с.
7. Куденко Н. В. Маркетингові стратегії фірми: монографія. Київ: КНЕУ, 2002. 245 с.
8. Гаркавенко С. С. Маркетинг: навч. посібник. Київ: 2002. 712 с.
9. Ілляшенко, С.М. Пересадько Г.О. Системний аналіз поглядів різних вчених на стратегію диверсифікації. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Економіка та менеджмент*. 2008. Вип. 4 (28). С. 3-8.
10. Миронишин В. Теоретичні аспекти поняття «товарна диверсифікація діяльності торговельного підприємства», *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ*. Вінниця: 2022. Вип.142. С. 49-54.

Мудрак Ярослав Вікторович— студент групи Мзд-21м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mudrakaroslav@gmail.com

Науковий керівник: **Несен Леонід Миколайович** – канд. тех. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: lnesen777@gmail.com

Yaroslav Mudrak – Student Of The MZD - 21m group, Faculty of management and Information Technology security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mudrakaroslav@gmail.com

Nesen Leonid Mykolaevich - candidate of technical sciences, associate professor of the Department of management, marketing and economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lnesen777@gmail.com

МЕТОДИКИ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто поняття та особливості кредитування в діяльності підприємства. Проаналізовано основні методи оцінки кредитоспроможності.

Ключові слова: *кредит, принципи кредитування, ефективність кредитування, кредитоспроможність, методи оцінки, оцінювання кредитоспроможності.*

Abstract

The concepts and features of lending in the enterprise are considered. The main methods of assessing creditworthiness are analyzed.

Keywords: *credit, lending principles, lending efficiency, creditworthiness, evaluation method, creditworthiness assessment.*

Вступ

Для забезпечення ефективної підприємницької діяльності будь-якому підприємству потрібна достатня кількість капіталу. В умовах ринкової економіки та загальної кризи у країні власних коштів зазвичай не вистачає для забезпечення діяльності, тому велику роль відіграє залучений капітал, який допомагає розвиватися господарюючим суб'єктом. Зважаючи на військовий стан, суттєві руйнування економіки внаслідок війни, підприємствам складніше залучати кошти. Поширеною складовою залученого капіталу є банківський кредит. Отже, зростає актуальність дослідження сучасних та вдосконалення наявних методів оцінювання кредитоспроможності.

Питання, пов'язані із сутністю кредиту в діяльності підприємств та методів оцінювання кредитоспроможності, досліджувались такими вченими як: О. В. Гасій та В. І. Клименко [1], І. І. Пасінович та В. О. Дмитрук [2], В. В. Галасюк [3], Панченко О. М [4], О. Дзюблюк [5].

Метою роботи є систематизація методів оцінки кредитоспроможності.

Результати дослідження

В економічній системі України важливою складовою є кредит та кредитні зв'язки. Кредитування напряму пов'язана з потребами розвитку виробництва.

Умови діяльності сучасної економічної системи будь-якої країни, які базується на ринкових засадах, розкривають ключову роль кредиту і кредитних відносин у всьому комплексі господарських зв'язків та механізмі взаємодії економічних агентів як учасників розширеного відновлення. Незважаючи на кризові явища, які супроводжують діяльність фінансового сектора та поширюють негативний вплив на всю світову економіку, роль кредитних відносин як основи забезпечення неперервності відтворювального процесу залишається беззмінно високою навіть незважаючи на те, що саме їх нераціональна організація банківськими та іншими кредитними установами стала першопричиною світової фінансової кризи.

Науковці постійно приковують свою увагу до аналізу сутності кредитоспроможності та методик її оцінки, адже зміна певних ситуацій в сфері кредитування вимагає періодичного перегляду підходів до її оцінки.

О. В. Гасій, В. І. Клименко обґрунтовують, що розвиток кредитної банківської діяльності є важливою складовою стабілізації національної економіки, і на основі оцінки інституціонального складу банківської системи України доводять необхідність створення передумов формування законодавчої бази щодо її розширення за рахунок нових видів банків регіонального значення [1].

І. І. Пасінович та В. О. Дмитрук вважають, що на регіональному рівні слід розробляти механізми стимулювання як банків щодо кредитування корпоративних клієнтів, так і самих господарюючих суб'єктів залучати кредитні ресурси під конкретні інвестиційні й інноваційні програми [2].

У статті В. Галасюка під кредитоспроможністю розуміється здатність позичальника в повному обсязі й у визначений кредитною угодою термін розрахуватися за своїми борговими зобов'язаннями виключно грошовими коштами, що генеруються позичальником у ході звичайної діяльності [3].

Загалом у сучасній науковій літературі під кредитоспроможністю позичальника банку в широкому значенні прийнято розуміти наявність у позичальника передумов для отримання й ефективного використання кредиту та його здатність повернути кредит і відсотки за ним у повному обсязі та в обумовлені договором терміни. Кредитоспроможність буває двох видів – поточна й інвестиційна [6].

У вузькому розумінні кредитоспроможність підприємства – це комплексна характеристика, представлена фінансовими та не фінансовими, кількісними й якісними показниками, що дозволяють оцінити його здатність ефективно використати позику, а також можливість і готовність своєчасно та в повному обсязі виконати свої зобов'язання перед кредиторами в майбутньому.

Більшість методик оцінки кредитоспроможності фокусуються на кількісних показниках, що дозволяють автоматизувати процедуру її оцінки. Адже комплексна оцінка конкурентоспроможності, хоча й містить значну кількість інформації, використовується дуже рідко через труднощі її обробки. До основних методів оцінки кредитоспроможності відносять метод фінансових коефіцієнтів, аналізу грошового потоку, аналізу ділового ризику [7], що доповнюють один одного.

В своїй роботі Панченко О. М. зазначив, що такі науковці як Т. Г. Шешукова та М. В. Бикова під кредитоспроможністю розуміють правомочність отримання в теперішньому, можливість ефективного використання, а також готовність і можливість повернення позичених коштів кредитору в майбутньому в установлених формах, термінах і обсягах з урахуванням плати за використання запозичених коштів [4].

Основою оцінки кредитоспроможності є система фінансових коефіцієнтів, які визначаються за балансовими формами [8]. Дані коефіцієнти поділяються на такі групи: коефіцієнти ліквідності; коефіцієнти ефективності; коефіцієнти фінансового левериджу; коефіцієнти прибутковості; коефіцієнти обслуговування боргу. Для визначення кредитоспроможності крім фінансових коефіцієнтів використовуються ще й інші, такі як коефіцієнти ділової активності, фінансової стійкості, рентабельності тощо.

Згідно з Положенням «Про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями» [9] банк здійснює оцінку фінансового стану боржника – юридичної особи з установленою в пункті 48 розділу IV Положення періодичністю, але не пізніше, ніж протягом трьох наступних календарних місяців після подання боржником – юридичною особою фінансової звітності відповідно до законодавства України. Банк виконує оцінку фінансового стану боржника – юридичної особи шляхом розрахунку інтегрального показника фінансового стану боржника.

Метод грошового потоку, що певною мірою використовується у вищезазначеному Положенні, відрізняється від методу оцінки кредитоспроможності та має переваги, адже дозволяє:

- порівняти інтенсивність інвестиційної та фінансової діяльності, що дає можливість оцінити перспективи його розвитку та стійкості;
- оцінити величину позитивного сальдо грошового потоку за певний період і зробити висновки щодо спроможності позичальника «зібрати» необхідну суму грошових коштів до настання терміну погашення кредиту та відсотків;
- визначити оптимальний термін кредитного договору на основі інтенсивності прогнозованих грошових потоків позичальника.

Підходи до оцінки кредитного ризику, що зазначені в даному Положенні, дозволять банкам більш реалістично підходити до його оцінки та збільшити свою фінансову стійкість, розширити кредитування та покращити якість оцінки кредитоспроможності.

Аналіз кредитоспроможності позичальників – це один із методів мінімізації кредитного ризику банку.

Методика оцінки кредитоспроможності позичальника, яку розробив О. Дзюблюк, заслуговує чималої уваги. З точки зору автора, необхідно розширити склад фінансових коефіцієнтів, що використовуються банком для аналізу кредитоспроможності позичальника, передусім у плані достатньої оцінки фінансової стійкості та ефективності господарської діяльності. Для повнішої характеристики фінансового стану підприємства з погляду оцінювання банком структури між різними джерелами грошових ресурсів клієнта та їх впливу на рівень кредитного ризику автор даної методики запропонував ввести до числа показників фінансової стійкості такі коефіцієнти: власності, залучених коштів, мобільності оборотних коштів, оборотного капіталу. Дзюблюк вважав, що загальна сукупність

коефіцієнтів, яка відображає економічну ефективність діяльності позичальника і котру доречно використовувати при аналізі кредитоспроможності суб'єкта, класифікується за показниками, які характеризують ключові результати діяльності підприємства: 1) рентабельність; 2) оборотність капіталу; 3) виробничий потенціал [5].

Отже, задля того, щоб визначити кредитоспроможність підприємства, слід проаналізувати:

- рентабельність;
- ліквідність;
- фінансову стійкість.

Формула розрахунку рентабельності активів виглядає так [10; 13]:

$$Pa = \frac{\text{ЧП}}{\bar{A}} \times 100\%, \quad (1.1)$$

де ЧП – чистий прибуток підприємства;

\bar{A} – середня величина активів підприємства.

Для того щоб знайти ліквідність потрібно скористатись даною формулою [10]:

$$L = \frac{O}{\text{ПЗ}}, \quad (1.2)$$

де O – оборотні активи;

ПЗ – поточні зобов'язання.

За допомогою формули (1.3) визначається фінансова стійкість [10]:

$$\Phi C = \frac{\text{ВК} + \text{ДЗ}}{\text{СП}}, \quad (1.3)$$

де ВК – власний капітал;

ДЗ – довгострокові зобов'язання;

СП – сума пасивів.

Формула (1.4) допомагає зйти робочий капітал [11]:

$$\text{РК} = \text{ПА} - \text{ПЗ}, \quad (1.4)$$

де ПА – поточні активи;

ПЗ – поточні зобов'язання.

Коефіцієнт заборгованості рахуємо за формулою (1.5) [11]:

$$\text{КЗ} = \frac{\text{ПЗ}}{\text{ВК}}, \quad (1.5)$$

де ПЗ – поточні зобов'язання;

ВК – власний капітал.

Для оцінки кредитоспроможності клієнтів, в країнах з розвинутою ринковою економікою застосовують методики: правило “5С”, CAMELS, CAMPARI, COPF, PARSER, PARTS та інші. Кожна методика побудована таким чином, що перші букви самої назви методики відображають систему аналізу фінансового стану позичальника. На основі кожного розділу аналізу складають листи-опитування, відповіді на які оцінюються у балах. Загальна сума отриманих балів переводиться у відповідний клас позичальника: позичальники надійні, позичальники з мінімальним, середнім або високим ризиком [12]. Головним недоліком даних комплексних методик є їх орієнтація здебільшого на якісні чинники а також той факт, що дані моделі побудовані на основі експертних висновків та в окремих випадках можуть мати суб'єктивний характер.

ВИСНОВКИ

Систематизація існуючих підходів оказала, кредитоспроможність – це насамперед здатність підприємства вчасно сплатити заборгованість та в повному її обсязі. За допомогою оцінки кредитоспроможності, банк може оцінити фінансовий стан та робити свій вибір щодо кредитування підприємства.

Розглянуто основні методичні підходи до оцінки рівня кредитоспроможності підприємства. Кожна модель має якісь недоліки. Головним недоліком комплексних методик є їх орієнтація здебільшого на якісні чинники а також той факт, що дані моделі побудовані на основі експертних висновків та в окремих випадках можуть мати суб'єктивний характер. Аналіз динаміки фінансових коефіцієнтів є недостатнім для повної оцінки кредитоспроможності позичальника. Для подолання вузької спрямованості стандартних методів необхідно врахувати якісні чинники для формування судження

банку (розглядаються при аналізі окремо або визначають середнє значення). Аналіз усієї сукупності фінансових коефіцієнтів за вимогами Національного банку України є досить складним та розгорнутим завданням, тому він не відповідає простоті та швидкості даної оцінки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гасій О. В., Клименко В. І. Стан та перспективні вектори розвитку банківської кредитної діяльності в Україні. Ефективна економіка. 2020. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7617>
2. Пасінович І. І., Дмитрук В. О. Кредитування реального сектору економіки регіону: стан, проблеми, перспективи. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2019. Вип. 3. С. 42–49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sepspu_2019_3_9
3. Галасюк В. Оцінка кредитоспроможності позичальників – що оцінюємо? URL: <https://galasyuk.com/wp-content/uploads/2017/12/credit1.pdf>
4. Панченко О. М. Оцінка кредитоспроможності в системі внутрішнього контролю підприємства. Ефективна економіка. 2018. № 11.
5. Дзюблюк О. В. Організація грошово-кредитних відносин суспільства в умовах ринкового реформування економіки: моногр.: Поліграфкнига, 2000. С. 512
6. Луцяк В. В. Життєвий цикл малого виробничого підприємства: Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2016. Т. 21, № 4. С. 45–52.
7. Бержанір І. А., Кірдан О. П., Станіславчук Н. О. Фінансове забезпечення відтворення основних засобів підприємства. Економічні горизонти. 2018. № 4. С. 48–56
8. Про порядок формування та використання банками України резервів для відшкодування можливих втрат за активними банківськими операціями : Положення // Постанова Правління Національного банку України : від 25.01.2012 р. № 23 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-12#Text>
9. Про затвердження Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями : Постанови Правління НБУ № 351 від 30.06.2016 р. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16/page>
10. Мартиненко В.П. Оцінка управління процесом формування прибутковості суб'єкта господарювання. Інфраструктура ринку. 2018. Випуск 17. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/17_2018_ukr/29.pdf
11. Тютюнник Ю.М. Формування методики факторного аналізу показників фінансової стійкості аграрних підприємств. URL: <http://magazine.faaf.org.ua/formuvannya-metodiki-faktornogo-analizu-pokaznikiv-finansovoi-stiykosti-agrarnih-pidpriemstv.html>
12. Зінченко О. А. Узагальнення теоретичних підходів до визначення сутності категорії “кредитоспроможність”. Економіка. Управління. Інновації. 2013. № 1 URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2013_1_23
13. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність: практикум. Вінниця : ВНТУ, 2017. 143 с.

Процишена Софія Василівна – студентка групи МФКД-20Б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний університет, Вінниця, e-mail: protsyshena.05@gmail.com

Науковий керівник: Єпіфанова Ірина Юріївна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний університет, Вінниця

Protsyshena Sofia V. - Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National University, Vinnytsia, email: protsyshena.05@gmail.com

Supervisor: Yepifanova Iryna Yu. – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of Finance and Innovation Management Department, Vinnytsia National University, Vinnytsia

СТРУКТУРА КАПІТАЛУ СУЧАСНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В статті розглянуто структуру капіталу сучасних українських підприємств. Розглянуто основні складові капіталу, їх призначення та особливості на сучасних підприємствах. Визначено, які саме заходи необхідно проводити для успішного формування капіталу на підприємстві. Зазначено основний зміст механізму та завдання для управління капіталом підприємства.

Ключові слова: структура, капітал, підприємство, особливості, формування.

Abstract

The article examines the capital structure of modern Ukrainian enterprises. The main components of capital, their purpose and features in modern enterprises are considered. It is determined what measures must be carried out for the successful formation of capital at the enterprise. The main content of the mechanism and tasks for managing the capital of the enterprise are indicated.

Key words: structure, capital, enterprise, features, formation.

Вступ

Прагнення до повної економічної незалежності підприємств та розвиток ринкової економіки все більше зосереджуються на управлінні джерелами капіталу. Структура капіталу також відіграє важливу роль у контексті розвитку сучасних українських підприємств. Зважаючи на те, що більшість промислових підприємств має низький рівень прибутку, актуальним стає питання інвестування безпосередньо в працівників, а також організаційні об'єднання із іншими промисловими підприємствами у промислово-фінансові групи, створення об'єднань з метою здійснення спільних НДДКР.

Тому в процесі управління капіталом як джерелом розвитку підприємства дуже важливим є аналіз ефективності його формування та використання, що є основою для визначення напрямів підвищення рівня конкурентоспроможності.

Теоретичною основою дослідження структури капіталу сучасних українських підприємств є наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених, таких як Дмитрук В., Максимець Ю., Домбровська С., Пономарьов Д., Лубкей Н. та ін.

Метою даної статті є дослідження основних складових структури капіталу сучасних українських підприємств та їх особливостей; визначення заходів, які необхідно проводити для успішного формування капіталу на підприємстві; розкриття основних проблем та шляхів їх вирішення.

Результати дослідження

В сучасних умовах для фінансистів залучення коштів на основі збільшення статутного капіталу не потребує ані майнової застави, ані сторонніх гарантій, що дуже привабливо, ресурси, вкладені в власний капітал підприємства, доступні для розпорядження протягом тривалого часу. Тому сьогодні дуже актуальним є питання переорієнтації компаній на ринкове фінансування, одним із яких є мобілізація ресурсів на основі залучення інвестицій в обмін на корпоративні права, емітовані юридичними особами [1].

У разі недостатності інших активів товариства підприємство формує кошти (майно) для погашення боргів та формує законний капітал у разі добровільної або примусової ліквідації (банкрутства) товариства. Права акціонерів (учасників) на корпоративне майно, які перевищують розмір їх статутного капіталу, можуть бути реалізовані лише за наявності майна після ліквідації юридичної особи та виконання першочергових зобов'язань [2, с. 126].

Вартість капіталу – це широка величина, яка визначається співвідношенням позикових коштів і власних коштів у структурі капіталу компанії. Вона відноситься до доходу, який компанія повинна сплатити інвесторам, коли інвестори купують акції або облігації компанії.

Структура капіталу – це співвідношення різних джерел, власних і позикових коштів у пасивах підприємства (рис 1). Тому, коли підприємство використовує власні кошти, воно не зобов'язане здійснювати регулярні платежі у заздалегідь визначеному розмірі.

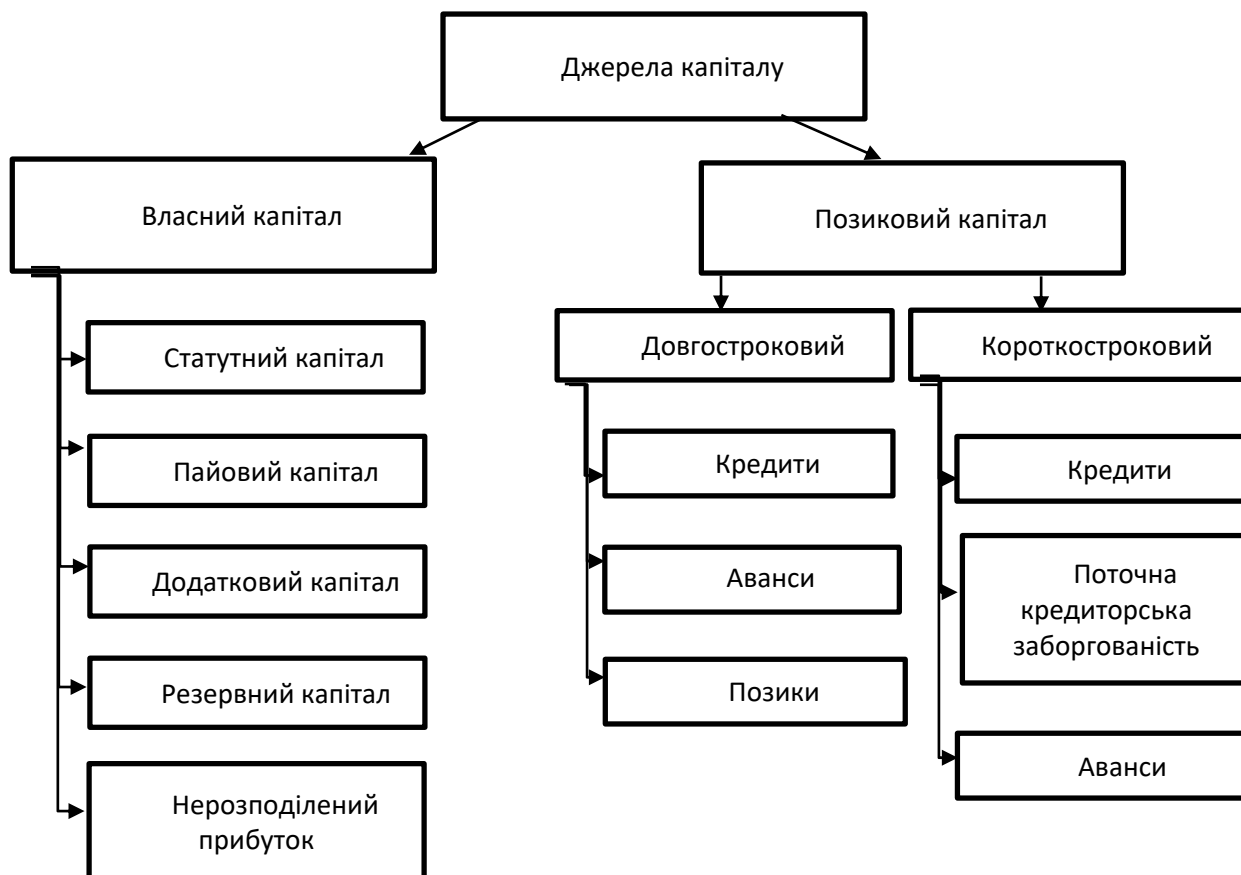


Рисунок 1 – Структура капіталу підприємства

Основними складовими власного капіталу є статутний капітал, додатковий, пайовий, резервний капітал та нерозподілений прибуток. При використанні позикових коштів, незалежно від фінансового стану підприємства, короткострокова та довгострокова заборгованість має бути погашена протягом певного терміну відповідно до заздалегідь визначеної суми [3, с. 55].

Управління капіталом – це управління структурою та вартістю джерел фінансування (зобов'язань) для підвищення прибутковості власного капіталу та спроможності підприємства розраховуватися з кредиторами та акціонерами [4, с. 41].

Для успішного формування капіталу компанії необхідно:

- провести теоретичний аналіз концептуальних методів визначення сутності та значення капіталу промислового підприємства та з'ясувати економічний зміст поняття «корпоративний капітал», щоб належним чином побудувати та удосконалити метод аналізу структури капіталу;
- удосконалити інформаційне забезпечення аналізу нагромадження капіталу підприємства, знайти методи оптимізації;
- удосконалити методику аналізу структури капіталу підприємства з метою об'єктивного вивчення стану та визначення можливостей його оптимізації;
- дослідити вплив суми залучених коштів та витрат на погашення їх вартості на платоспроможність підприємства для встановлення контролю за ними;

- удосконалити методику аналізу оптимізації структури капіталу підприємства для пошуку резервів підвищення ефективності його діяльності;
- розробити метод аналізу потреб компанії в додатковому капіталі для обґрунтування розміру потреби підприємства в коштах [4, 5].

Основним змістом механізму управління капіталом є:

- система нагляду за корпоративною фінансовою діяльністю (у тому числі: національний нагляд та правовий нагляд у сфері використання капіталу; ринкові механізми регулювання фінансової діяльності підприємств; внутрішні механізми регулювання окремих аспектів фінансової діяльності підприємств.);
- система зовнішньої підтримки фінансової діяльності підприємства (державні та інші зовнішні форми фінансування підприємств);
- система фінансового важеля (основні чинники в процесі прийняття та реалізації управлінських рішень щодо формування та використання капіталу підприємства: економічні важелі, такі як ціна, відсотки, прибуток, чистий грошовий потік, дивіденди, пені, пені, пені, тощо);
- фінансова методологія (основні методи і прийоми обґрунтування та контролю управлінських рішень щодо управління капіталом: техніко-економічні методи розрахунків, балансові методи, економіко-статистичні методи тощо);
- система фінансових інструментів (договірні зобов'язання передбачають механізм виконання певних управлінських рішень підприємства щодо формування та використання капіталу та визначення його фінансових відносин з іншими суб'єктами господарювання) [6].

Основною метою управління капіталом є підвищення ринкової вартості бізнесу. Оскільки капітал є основою для створення та розвитку будь-якого бізнесу, управління ним має займати одне з найважливіших місць в управлінні бізнесом.

Основними завданнями для управління капіталом підприємства є:

- формування достатнього капіталу для забезпечення необхідних темпів економічного розвитку підприємства;
- оптимізація розподілу капіталу, створеного за видами діяльності та сферами використання;
- забезпечити умови для максимізації прибутку на капітал при заданому рівні фінансового ризику;
- забезпечення мінімізації фінансових ризиків, пов'язаних з використанням капіталу, з огляду на очікуваний рівень прибутку;
- забезпечення поточної фінансової збалансованості бізнесу;
- забезпечення належного рівня фінансового контролю бізнес, заснований його засновником;
- забезпечення достатньої фінансової гнучкості бізнесу;
- забезпечити своєчасне реінвестування капіталу [4, 6].

В результаті основним завданням фінансового менеджера можна вважати моніторинг за оптимальним співвідношенням між позиковим і власним капіталом, що дозволить підтримувати кредитну репутацію підприємства і використовувати позитивний ефект фінансового левериджу.

Висновки

Отже, досліджено основні складові структури капіталу сучасних українських підприємств та їх особливості. Можна сказати, що управління капіталом здійснюється за допомогою управлінських рішень і є одним із найважливіших питань у фінансовій діяльності будь-якого бізнесу, оскільки суттєво впливає на його фінансову стійкість.

Основними факторами, які впливають на структуру капіталу підприємства є: галузеві особливості діяльності підприємства, стадія життєвого циклу підприємства та темпи його розвитку, структура витрат і рівень операційного левериджу та рівень рентабельності діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дмитрук В. О., Максимець Ю. В. Сутність категорії «капітал підприємства» відповідно до сучасних досліджень в цій сфері. Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка» 2020. №5 URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2020/101.pdf.
2. Домбровська С. О. Структура капіталу підприємства: сучні проблеми та парадигма розвитку: монографія. Харків. «Діса плюс». 2020. 256 с.
3. Пономарьов Д. Е. Капітал підприємства: сутність та аналіз формування і використання. Інвестиції: практика та досвід. 2016. № 5. С. 53-58.
4. Лубкей Н. П. Теоретичні засади управління капіталом підприємства. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2019. Вип. 1. №1. С. 38-45.

5. Кремень В. М. Теоретичні засади управління капіталом підприємства. Економіка. Фінанси. Право. 2020. № 11. С. 19-22. URL: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16697/1>.

6. Погрішук Г. Б., Волошук Р. Є. Власний капітал підприємства: сутність і особливості формування в Україні. Економіка та держава. 2020. № 7. С. 16–23. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.7.16.

Благодир Лілія Миколаївна - кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Мотрук Денис Анатолійович - студент групи МФКД-22м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: den2001fcsd@gmail.com.

Blagodyr Lilia M. - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Marketing and Economics, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia.

Motruk Denys A. - student, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: den2001fcsd@gmail.com.

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто один із актуальних напрямів навчання за кордоном – гейміфікація. Проаналізовано що таке гейміфікація та її застосування, також те де вона застосовується.

Ключові слова: гейміфікація, ігрова механіка, ігрова динаміка, підприємство, співробітники.

Abstract

One of the current areas of studying abroad - gamification - is considered. Analyzed what gamification is and its application, as well as where it is used.

Keywords: gamification, game mechanics, game dynamics, enterprise, employees.

Вступ

На сьогодні тема гейміфікації є доволі актуальною так які застосовують як в житті до людей, в освіті для дітей, так і на підприємствах щодо працівників.

Гейміфікація або ігрофікація — це використання окремих елементів ігор у неігрових практиках. За Саленом і Циммерманом, гра — це система, в якій гравці задіяні у вирішення штучного конфлікту, що визначається правилами та має вираження у кількісному результаті. Від інших ігрових форматів гейміфікація відрізняється тим, що її учасники орієнтовані на ціль своєї реальної діяльності, а не на гру як таку. Ігрові елементи інтегруються до реальних ситуацій для мотивації конкретних форм поведінки у заданих умовах [1, с. 80].

Метою роботи є розглянути гейміфікацію загалом, що вона собою представляє, де і для чого її застосовують, також розібратися що таке ігрова механіка та ігрова динаміка, та яку роль безпосередньо вони відіграють у гейміфікації.

Результати дослідження

Гейміфікація – це процес викристання ігрової механіки, елементів і принципів їх застосування до неігрового контексту для кращого залучення користувачів.

Гейміфікація може бути використана в багатьох різних контекстах в багатьох різних контекстах. Компанії часто застосовують гейміфікацію для навчання працівників, найму, оцінки та організації продуктивності. Інші способи використання включають залучення виборців до фізичної активності та програми лояльності клієнтів.

Сенс гейміфікації полягає в тому, щоб надихнути користувачів взаємодіяти з контентом, особливо з завданнями, які не приносять задоволення [2].

Що таке ігрова механіка? Ігрова механіка – це правила та винагороди, які з'являються в програмі на цифровій платформі. Приклади можуть включати бали, рівні, місії, таблиці лідерів, значки та прогрес. Ігрова механіка – це те, як учасники беруть участь у програмі гейміфікації та отримують наступні кроки та відгуки про досягнення.

Що таке ігрова динаміка? Ігрова динаміка стосується набору емоцій, поведінки та бажань, виявлених у ігровій механіці, які резонують з людьми. Прикладами можуть бути змагання через таблиці лідерів, співпраця під час виконання командних місій, співтовариство завдяки перегляду інших учасників у стрічці новин, колекція під час отримання унікальних значків та сюрпризи завдяки розблокуванню нових місій. Ігрова динаміка використовується з ігровою механікою, щоб сприяти залученню та мотивувати учасників.

Гейміфікація – за своєю суттю – полягає в стимулюванні залучення для впливу на результати бізнесу. Коли люди беруть участь у вашій ініціативі щодо гейміфікації, вони дізнаються, як найкраще взаємодіяти з вашим бізнесом, продуктами, послугами та брендом.

Ділова цінність гейміфікації не закінчується на учасниках. Взаємодія з ігровою механікою надає глибокі дані, які можуть допомогти вплинути на маркетингові кампанії, використання платформи та

цілі ефективності. Кожна взаємодія співробітника або клієнта дає краще зрозуміти, де учасник проводить свій час і яка діяльність викликає інтерес.

З точки зору стратегії, гейміфікація на робочому місці може допомогти покращити бізнес-результати різними способами, зокрема:

- поширення впровадження та використання інструментів управління навчанням;
- сприяння утриманню та результатам співробітників;
- збільшення обміну знаннями співробітників для підвищення рівня обслуговування;
- підвищення продуктивності та задоволеності співробітників колл-центру.

Загалом гейміфікація на робочому місці може підвищити мотивацію працівників [3].

Оскільки справжня гейміфікація керується даними, компанії можуть контролювати ефективність ініціатив гейміфікації серед співробітників. Однак не всі рішення гейміфікації однакові. Багато постачальників не мають надійних функцій. Дуже важливо співпрацювати з постачальником гейміфікації, який має знання та досвід роботи з гейміфікацією на робочому місці. Інноваційна платформа гейміфікації, наприклад Bunchball Nitro , може отримувати відповідні дані та втілювати стратегічні ідеї в життя [4].

Висновки

Гейміфікація - це стратегія впливу та мотивації поведінки людей, яка також включає працівників. Гейміфікація може бути застосована в широкому спектрі ситуацій, коли індивідів потрібно мотивувати до певних дій або діяльності. Гейміфікація на робочому місці може збільшити залученість співробітників, щоб стимулювати ефективність компанії.

Ігрова механіка робить роботу співробітника більш прозорою, роблячи цілі зрозумілими та легкими для виконання. Співробітник може бачити прогрес у продуктивності, отримувати негайний зворотний зв'язок про досягнення та спілкуватися з колегами через співпрацю та конкуренцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Salen, K., and Zimmerman E. (2003) Rules of Play: Game Design Fundamentals. Cambridge: MIT Press, 688 pp.
2. Belonovskaja, I. (2011). Domestic and foreign experience of implementation of gaming technologies in the preparation of future managers. Electronic scientific publication Aksiologija i innovatika obrazovanija, 2. June 21, 2019
3. Павлов Я. Ю., Кочина С. А. Можливості застосування гейміфікації в онлайн-навчання. Нові виклики для педагогіки та якості освіти: масові відкриті онлайн курси, хмарні послуги, мобільні технології. Львів, 2014 р.
4. Gamification: Toward a Definition. Deterding S., Khaled R., Nacke L.E., Dixon D. Vancouver : Gamification Workshop Proceedings, 2011. P. 12-15.

Кривенька Анастасія Йосипівна – студентка групи ЕК-21б, факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anastasiakrivenka@gmail.com

Науковий керівник: **Благодир Лілія Миколаївна** — к.е.н., доцент кафедри ММЕ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kryvenka Anastasiya Y. - student of EK-21b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anastasiakrivenka@gmail.com

Academic supervisor: **Blahodyr Liliya Mykolaivna** — Doctor of Economics, Associate Professor of the Department of MME, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ВПЛИВ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ НА МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто сутність процесу глобалізації. Наведено його вплив на розвиток національної економіки. Визначено, що у сучасному світі глобалізація справляє домінуючий вплив на розвиток будь-якої держави. Досліджено аналіз впливу економічної глобалізації на міжнародні відносини.

Ключові слова: глобалізація, міжнародні відносини, транснаціональних корпорацій, міжнародне середовище, світова економіка.

Abstract

The essence of the globalization process is considered. Its influence on the development of national economies is given. It was determined that in the modern world globalization exerts a dominant influence on the development of any state. The analysis of the impact of economic globalization on international relations has been studied.

Keywords: globalization, international relations, transnational corporations, international environment, world economy.

Вступ

Політика та економіка тісно пов'язані, і не буде перебільшенням сказати, що це залежить від останньої. Тому зміни в міжнародних відносинах можна аналізувати в контексті економічного розвитку.

Одне з поширених визначень глобалізації розглядає її як незворотну силу, яку нав'язують світу деякі країни та інституції, через які все більш вільний потік ідей, людей, товарів, послуг і капіталу призводить до інтеграції економік і суспільства. Економічний аспект явища стосується зростаючої взаємозалежності світових економік у результаті зростаючих масштабів транскордонної торгівлі товарами та послугами, потоку міжнародного капіталу та широкого та швидкого поширення технологій. Це відображає постійне розширення та взаємну інтеграцію ринкових кордонів і є незворотною тенденцією економічного розвитку в усьому світі на рубежі тисячоліть

Результати дослідження

Глобалізація змушує бізнес адаптуватися до різних стратегій, заснованих на нових ідеологічних тенденціях, які намагаються збалансувати права та інтереси як окремої людини, так і суспільства в цілому. Ця зміна дозволяє підприємствам конкурувати в усьому світі, а також означає кардинальні зміни для бізнес-лідерів, працівників і керівництва, оскільки законно погоджується на участь працівників і уряду в розробці та реалізації політики та стратегії компанії. Зниження ризиків за допомогою диверсифікації може бути досягнуто шляхом залучення компанії до міжнародних фінансових установ і партнерства як з місцевими, так і з міжнародними компаніями [1].

Кількісними характеристиками глобалізації визнано збільшення світового експорту та його частки у ВВП країн світу, величезне зростання прямих іноземних інвестицій, потоків капіталу, щорічного обороту на валютних ринках, обсягів міжнародного банківського кредитування, туризму, міграції робочої сили, тривалість телефонних розмов, роль Інтернету, засобів масової інформації, а отже, небачене зростання обміну ідеями, інформацією, поширення взаємодії і спілкування громадських організацій, простих людей. Глобалізація формує нову еру взаємодії між націями та економічними системами, розширює сферу контактів людей – це і економіка, і технології, і культура, і управління [2].

Глобалізація приносить реорганізацію на міжнародному, національному та субнаціональному рівнях. Зокрема, це приносить реорганізацію виробництва, міжнародної торгівлі та інтеграцію фінансових ринків [1]. Це впливає на капіталістичні економічні та соціальні відносини через багатосторонність і мікроекономічні явища, такі як конкурентоспроможність бізнесу, на глобальному рівні.

Схоже, що цим явищем керують три основні сили: глобалізація всіх товарних і фінансових ринків,

технології та дерегуляція. Глобалізація товарних і фінансових ринків стосується посилення економічної інтеграції в спеціалізації та ефекту масштабу, що призведе до розширення торгівлі фінансовими послугами як через потоки капіталу, так і через транскордонну діяльність. Технологічний фактор, зокрема телекомунікації та доступність інформації, полегшив дистанційну доставку та забезпечив нові канали доступу та розподілу, одночасно реконструюючи промислові структури для надання фінансових послуг, дозволяючи прийти небанківським структурам, таким як телекомунікаційні та комунальні підприємства.

У сучасному міжнародному середовищі розвиток економічної глобалізації значно посилив ступінь взаємної потреби, сила політики ставала все слабшою, а чесність і справедливість поступово стали основними нормами обміну між країнами. Особливо в останні роки, в контексті стрімкого розвитку бездротового зв'язку та штучного інтелекту, економічна глобалізація породила все більше і більше транснаціональних компаній і консорціумів [3]. Ці підприємства є сильними та мають тісні стосунки з відповідними управлінськими установами, що може певною мірою впливати на тенденцію міжнародних відносин. Вони вимагають мирного та справедливого середовища розвитку, яке змушує традицію людського суспільства використовувати власну країну чи національну владу для поступового пограбування моделі розвитку інших країн у сутінки. Майже кожна країна світу повинна серйозно подумати і наполегливо працювати, щоб збалансувати подвійні вимоги розвитку державної влади та підтримки справедливої системи.

На макроекономічному рівні глобалізація проявляється в прагненні держав та інтеграційних об'єднань до економічної активності поза своїми кордонами за рахунок лібералізації торгівлі, зняття торгових й інвестиційних бар'єрів, створення зон вільної торгівлі тощо. Крім того, процеси глобалізації та інтеграції охоплюють міждержавні узгоджені заходи щодо цілеспрямованого формування системи економічного, правового, інформаційно-комунікаційного, політичного простору у великих регіонах світу [4].

На мікроекономічному рівні глобалізація проявляється в розширенні діяльності компаній за межі внутрішнього ринку, адже створення і розвиток ТНК дозволяє обійти існуючі бар'єри [4].

ТНК є важливими економічними агентами, які впливають на хід нашого життя, а також на спосіб вирішення соціальних проблем. Вони залежать від умов, створених урядами та міжнародними організаціями, які формують правову базу для їх функціонування, захищають власність та інвестиції, встановлюють правила регулювання охорони навколишнього середовища, трудових відносин, соціального забезпечення та встановлюють умови глобальної торгівлі [1].

Вплив транснаціональних корпорацій у світовій економіці, незалежно від рівня їх розвитку, зростає. Прямі іноземні інвестиції є важливим механізмом, за допомогою якого заощадження переміщуються з передових промислово розвинених країн до країн, що розвиваються [5]. Як правило, через те, що країни, що розвиваються, мають низький рівень заощаджень.

ТНК – важливий інструмент для передачі технологій і управлінського досвіду в індустріальні країни. Більшість країн, які приймають дочірні ТНК на своїй території, виступають за їх діяльність і навіть конкурують за прямі іноземні інвестиції. Великий досвід управління великими фірмами дозволяє співробітникам ТНК організувати виробництво і координацію більш ефективно, ніж керівники країни перебування.

Також важливу роль в процесі розвитку міжнародних відносин відіграють різні міжнародні неурядові організації і фонди. Глобалізація міжнародних відносин також проявилася в успішному становленні та функціонуванні багатьох міжнародних інститутів, що вирішують найгостріші та невідкладні проблеми глобального масштабу: ООН і установи, що функціонують під її егідою [6].

Висновки

Отже, міжнародні відносини - це не зв'язок між двома конкретними країнами, а сукупність відносин, які переплітаються між собою. Це особливо помітно в сучасну епоху швидкого розвитку бездротового зв'язку та технологій штучного інтелекту. Цифрові технології відіграють дедалі важливішу роль у сприянні економічному розвитку, а конкуренція між країнами у сферах високих технологій стає дедалі гострішою. Придушення та контррепресії науки й техніки між розвиненими країнами та країнами, що розвиваються, стали важливою частиною міжнародних відносин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Pologeorgish N. A., (2022) How Globalization Affects Developed Countries – URL: <https://www.investopedia.com/articles/economics/10/globalization-developed-countries.asp>
2. Chukhno, A. A. (2003), Postindustrial'na ekonomika: teoriya, praktyka ta yikh znachennya dlya Ukrainy, Lohos, Kyiv, Ukraine.
3. Vincent C. The Diminished Nation-State: A Study in the Loss of Economic Power – URL: <https://www.jstor.org/stable/20027296>
4. Задорожнюк Н. О. Розвиток міжнародних економічних відносин в умовах глобалізації. – URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/01/360.pdf>
5. Славова Г. Г. Стратегічне управління і розвиток транснаціональних компаній у сфері захисту рослин у Болгарії. Варна, 2012

Саплива Анастасія Віталіївна — студентка групи МЗД-20б, факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: asiaaxs@gmail.com

Науковий керівник: **Благодир Лілія Миколаївна** — к.е.н., доцент кафедри ММЕ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Saplyva Anastasiia Vitaliyvna — student of MZD-20b group, Faculty of Management and Information of security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: asiaaxs@gmail.com

Academic supervisor: **Blahodyr Liliya Mykolaivna** — Phd in Economics, Associate Professor of the Department of MME, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВІТЧИЗНЯНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовано стан вітчизняних будівельних підприємств. Визначено перспективи подальшого розвитку будівельної галузі.

Ключові слова: будівництво, будівельні підприємства, інвестиції, обсяги реалізованої продукції

Abstract

The work analyzes the state of domestic construction enterprises. Prospects for the further development of the construction industry have been determined.

Keywords: construction, construction enterprises, investments, volumes of sold products

Будівництво – одна з найбільш монополізованих галузей, яка характеризується високим рівнем спеціалізації та співпраці підрядних будівельних організацій та компаній. Будівництво як економічний процес являє собою безперервну інвестиційну діяльність власників капіталу протягом життєвого циклу будівель чи споруд, у які вкладається цей капітал [29]. Саме будівельна галузь є однією з найбільш бюджетоутворюючих та стратегічно важливою у розвитку національної економіки та розвитку соціальної інфраструктури країни. Особливо в сучасних умовах, коли значна частина будинків України зазнала ушкоджень через війну з росією, саме активна діяльність будівельної галузі сприятиме швидкому відновленню країни.

З рис. 1 видно, що протягом 2017-2021 рр. спостерігається зростання обсягів реалізованої продукції підприємствами будівельної галузі.

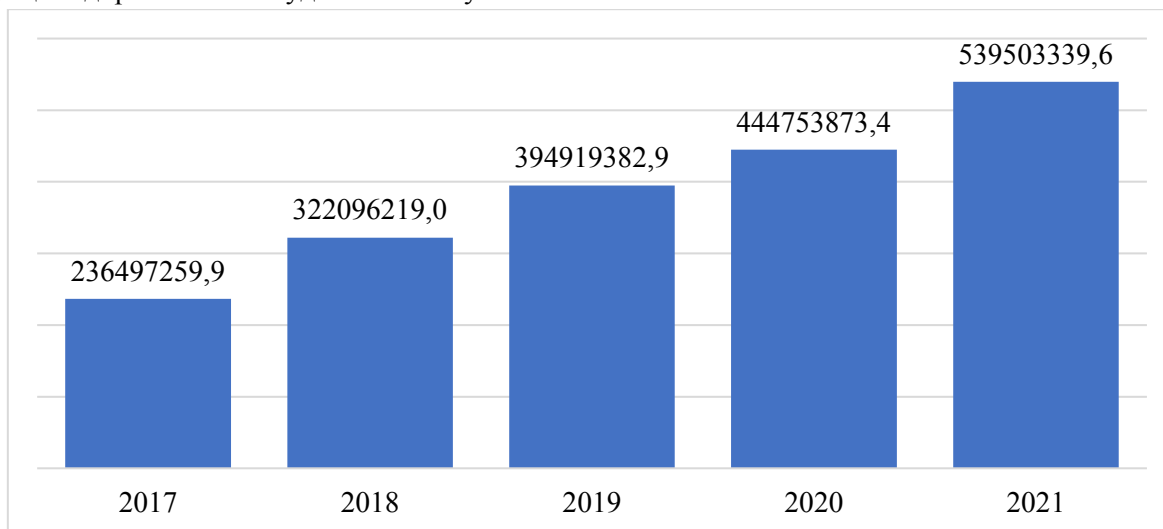


Рисунок 1 – Динаміка обсягів реалізованої продукції підприємствами будівельної галузі, тис. грн (складено за даними [1])

На рис. 2 наведено динаміку обсягів реалізованої продукції за окремими напрямками будівельної галузі. З рис. 2 видно, що найбільшу частку обсягів реалізованої продукції було отримано в результаті будівництва будівель (26559634 тис. грн в 2021р.), зокрема будівництва житлових та нежитлових будівель, найменшу – від будівництва трубопроводів (6745361 тис. грн в 2021р.).

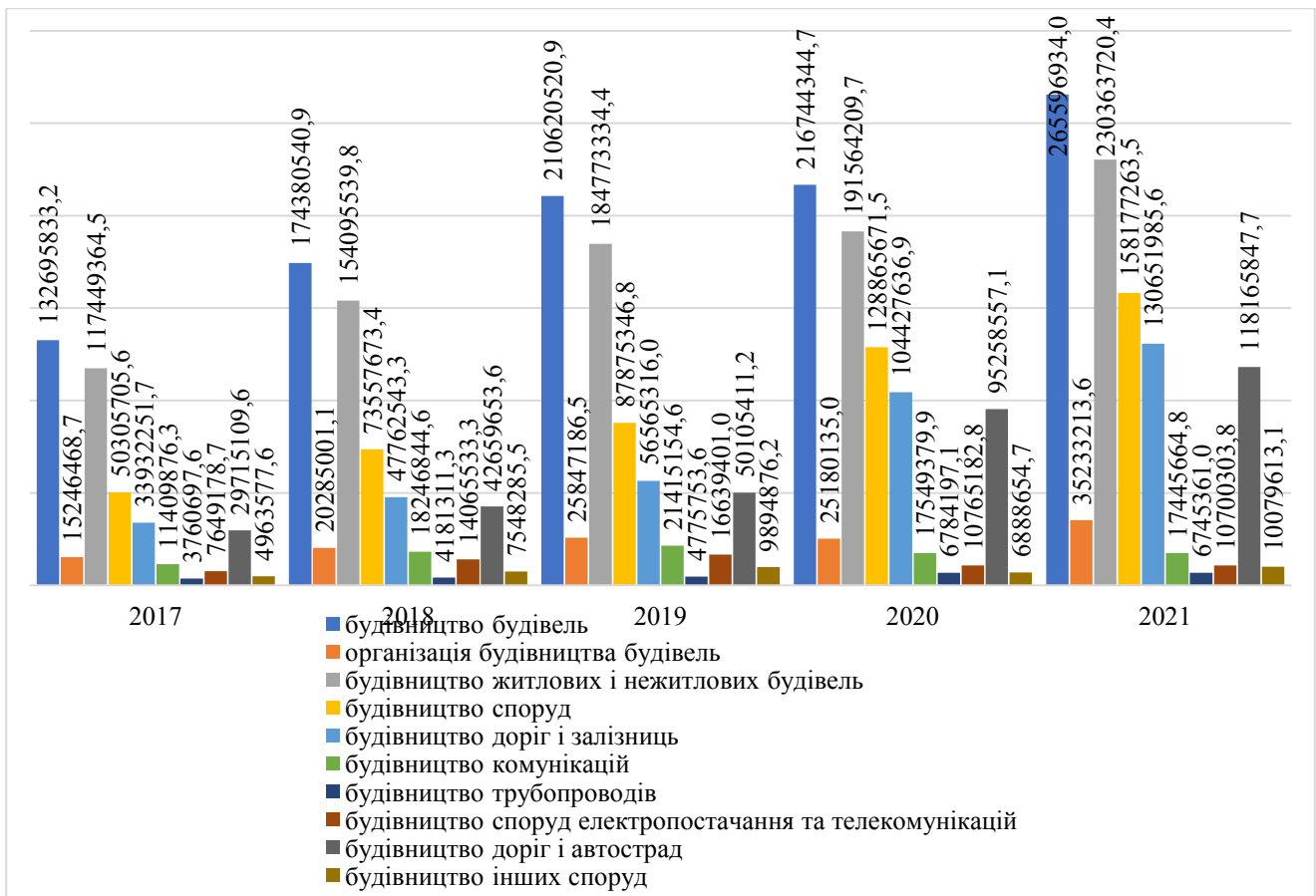


Рисунок 2 – Динаміка обсягів реалізованої продукції підприємствами будівельної галузі за окремим видами діяльності, тис. грн (складено за даними [2])

Галузь будівництва тісно пов'язана з усіма галузями господарства і є споживачем їхньої продукції, а саме – у будівництві використовується 10% продукції машинобудування, 20% прокату чорного металу, 40% лісоматеріалів та 5% виробів хімічної промисловості. Будівельні компанії змушені підвищувати вартість робіт та послуг із метою підтримки рівня рентабельності, що негативно впливає на динаміку попиту з боку інвесторів [29].

На рис. 2.3 наведено індекси будівельної продукції. За індексом будівельної продукції можна спостерігати негативні тенденції у розвитку будівельної галузі за останні роки. Хоча індекс будівельної продукції в 2021р. зріс на 1,2% у порівнянні з 2020р. та на 16,3% за будівлями, проте порівняно із 2017р. зменшився в цілому по будівництву на 19,6% , на 11,5% за будівлями та на 27,1% - за інженерними спорудами.

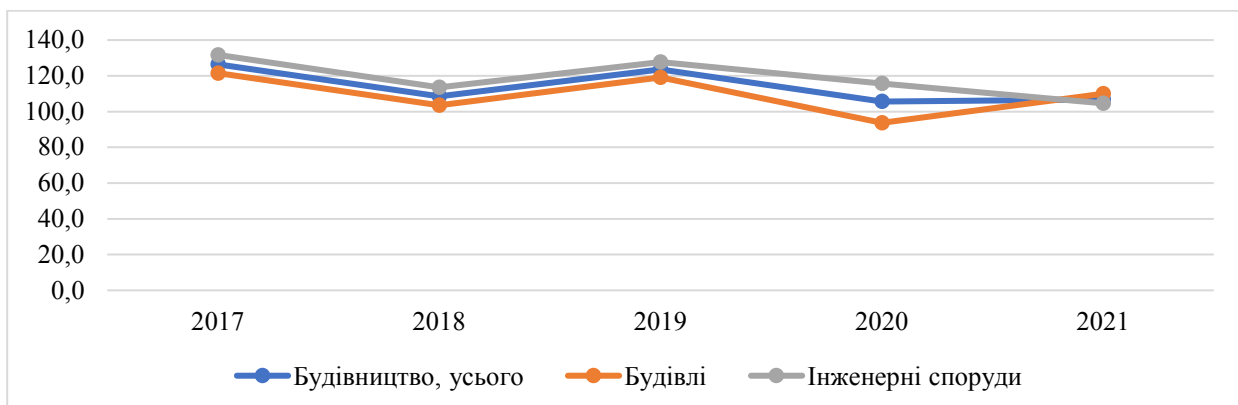


Рисунок 3 – Індекси будівельної продукції за 2017-2021рр., відсотків до попереднього року (складено за даними [1])

Зниження індексів будівельної промисловості зумовлене тим, що скотились обсяги інвестування в будівельну галузь (рис. 4). Успіх будівельного ринку в цілому залежить від наявності інвестування.

Обсяг капітальних інвестицій у промисловість за 2020 рік становив 508217 млн. грн., тоді як обсяг капітальних інвестицій в будівництво склав лише 39614,9 млн. грн. Низькі обсяги інвестицій у будівельну галузь зумовлені тим, що на сьогодні вона є надзвичайно витратомісткою. Оскільки будівництво промислових об'єктів потребує великих інвестицій, держава не зацікавлена в будівництві великих промислових об'єктів, а інвестори не ризикують вкладати великі кошти. Надзвичайно низькими є обсяги будівництва соціальної та комунальної інфраструктур, які залежить від фінансового наповнення місцевих бюджетів та економічної ситуації.



Рисунок 4 – Капітальні інвестиції за видами економічної діяльності за 2016-2020 рр., млн грн (складено за даними [1])

До основних напрямів щодо покращення діяльності підприємств будівельної галузі України відносять [2]:

- розвиток вітчизняних державних та приватних програм інвестиційної підтримки будівництва;
- підтримка та стимулювання післяпродажного обслуговування і сервісу будівельних послуг;
- розвиток та модернізація будівельної інфраструктури;
- партнерство влади та бізнесу будівельної галузі як форма довгострокової взаємодії сторін;
- впровадження інноваційних технологій у будівельну галузь.

Отже, в роботі проаналізовано стан будівельних підприємств та визначено напрямки щодо покращення підприємств будівельної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Жовтяк Г.А., Волохова І.В. Стан та перспективи розвитку підприємств будівельної галузі України. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. 2020. Том 31 (70). № 6. С. 50-55.

Юлія Олександрівна Беркатюк — студент групи МФКД-21м, факультет Менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: Ткачук Людмила Миколаївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний університет, Вінниця

Yulia O. Berkatyuk — student of the MFKD-21m group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: Lyudmila M. Tkachuk - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National University, Vinnytsia

МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ АНАЛІЗУ ТА ПЛАНУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні методи аналізу та планування продуктивності праці на підприємстві, визначені їх переваги та недоліки.

Ключові слова: продуктивність праці, ефективність, резерви.

Abstract

The main methods of analysis and planning of labor productivity at the enterprise are considered, their advantages and disadvantages are determined.

Keywords: labor productivity, efficiency, reserves.

Вступ

Підвищення продуктивності праці є сьогодні однією з найбільш актуальних проблем сучасного бізнесу. Аналіз продуктивності праці дозволяє виявити невикористані можливості її підвищення та є основою для розробки організаційно-технічних заходів, спрямованих на реалізацію виявлених резервів. За існуючих умов забезпечення ефективного підвищення продуктивності праці стає можливим лише за умови врахування зміни витрат як живої, так і уречевленої праці, і насамперед шляхом забезпечення оптимального поєднання економії кожної з них. Тільки в цьому випадку буде забезпечено підвищення ефективності виробництва.

Результати дослідження

Основою управління продуктивністю праці на підприємстві є постійне підвищення її рівня. Вихідними даними для розрахунку рівня продуктивності праці є виробнича програма, норми часу, рівень виконання норм, бюджет робочого часу одного працівника, план технічного та організаційного розвитку підприємства. Для ефективного управління продуктивністю праці в першу чергу враховуються фактори, які не досягли планових значень у поточному періоді, втрати робочого часу, виробничий брак, відхилення від запланованих технологічних процесів, несвоєчасне виконання планових заходів щодо підвищення продуктивності праці тощо. Пошук резервів продуктивності праці, розроблення заходів з реалізації цих резервів і впровадження цих заходів – один із головних етапів аналітичної роботи на підприємстві [1].

Виділяють такі методи аналізу та планування продуктивності праці:

1. Метод аналізу та планування продуктивності праці на основі динаміки минулих років.
2. Метод прямого розрахунку.
3. Факторний метод [2].

Сутність методу аналізу та планування продуктивності праці за динамікою попередніх років полягає в тому, що планові темпи зростання продуктивності праці визначаються не в результаті поглибленого аналізу впливу факторів, а базуються на динаміці темпів зростання продуктивності праці за кілька попередніх років і зазвичай визначаються без урахування особливостей планового періоду.

Водночас, планування та оцінка діяльності підприємств лише за досягнутими темпами зростання продуктивності праці, без урахування рівня продуктивності праці, призводить до спотворення реальної ефективності діяльності підприємств.

Негативною стороною використання даного методу планування є те, що заплановані темпи зростання продуктивності праці стають значною мірою залежними від суб'єктивного чинника – кваліфікації, стажу та досвіду працівників, які планують цей показник.

Не позбавлена недоліків і методика аналізу та планування ефективності роботи шляхом прямому розрахунку. Розрахунок продуктивності праці за цією методикою виглядає наступним чином:

- 1) визначається трудомісткість виробничої програми;
- 2) розраховується можливе зменшення трудомісткості програми в результаті виконання конкретних заходів;
- 3) встановлюється річний бюджет робочого часу на одного працівника з урахуванням можливого перевищення норм виробітку;
- 4) визначається необхідна чисельність виробничих працівників;
- 5) чисельність допоміжних працівників визначається за робочими місцями та ділянками, чисельність основних працівників збільшується на коефіцієнт, що характеризує співвідношення допоміжних працівників до основних;
- 6) чисельність інженерно-технічних працівників, службовців та інших категорій працівників визначається відповідно до штатного розкладу [3].

І лише після цього на основі загального обсягу виробництва визначається плановий рівень продуктивності праці та відсоток її підвищення порівняно з базовим періодом. При такому методі аналізу та планування наявні резерви зростання продуктивності праці не визначаються повністю, оскільки трудомісткість розраховується на основі існуючої технології та організації виробництва, а їх рівень досить часто не відповідає об'єктивним можливостям підприємств. Крім того, майже не враховуються зміни ефективності праці інженерно-технічних працівників та службовців.

Ефективне підвищення продуктивності праці пов'язане із застосуванням науково обгрунтованого методу планування та аналізу продуктивності праці, згідно з яким враховується специфіка ланок і рівнів планування та диференційовано розраховується їх вплив в умовах конкретного виробничого процесу.

Цим вимогам відповідає факторний метод аналізу та планування продуктивності праці. У факторному методі рівень продуктивності праці розглядається як величина, що формується під впливом багатьох факторів, склад, сила і спрямованість яких неоднакові в різні періоди [4].

Вплив кожного фактора визначається в результаті розрахунку ефективності відповідного комплексу технічних і організаційних заходів, які передбачені в плановому періоді і спрямовані на підвищення технічного і організаційного рівня виробництва.

Мірою величини впливу факторів при факторному розрахунку є економія часу, яка досягається в результаті реалізації заходів щодо використання резервів зростання продуктивності праці і виражається у відносному зменшенні чисельності працівників.

Порівняно з іншими методами аналізу і планування продуктивності праці факторний метод має ряд істотних переваг.

Найважливіша з них полягає в тому, що показник продуктивності праці в даному випадку залежить від причин, під впливом яких він формується в дійсності. При цьому планування ґрунтується на врахуванні наявних резервів зростання продуктивності праці та можливості їх використання. У результаті використання техніко-економічних розрахунків впливу факторів підвищується точність розрахунку показника продуктивності праці, вдається забезпечити чіткий зв'язок цього показника з іншими показниками плану. Завдяки цьому створюються умови для більш об'єктивної оцінки діяльності підприємства. Попередня оцінка кожного заходу, запланованого до реалізації в плановому періоді, дозволяє вибрати найбільш ефективний з них, що в свою чергу є найважливішою умовою розробки оптимального плану підвищення ефективності роботи.

До переваг факторного методу можна віднести можливість комплексного планування та аналізу продуктивності праці. Наскрізне планування забезпечується використанням принципово єдиної класифікації факторів зростання продуктивності праці та єдиної методології розрахунку їх впливу в усіх підрозділах, а також використання єдиного показника – економії працівників [4].

Застосування факторного методу планування продуктивності праці дозволяє використовувати в чисельнику даного показника будь-який показник, оскільки таке планування враховує вплив не тільки внутрішніх факторів, а й факторів, не залежних від діяльності підприємства.

Однак існує ряд об'єктивних причин щодо обмежень застосування факторного методу на підприємствах. Для визначення впливу окремих факторів, особливо при поточному плануванні,

необхідний не тільки добре налагоджений облік і звітність, а й високий рівень організації економічної роботи. Для розрахунків потрібні дані, які не входять до поточної звітності підприємств, наприклад: ефективність проведеної модернізації обладнання, оцінка змін у ступені автоматизації та механізації виробництва, вплив організації праці та управління на підвищення продуктивності праці. Крім того, багато підприємств недбало розробляють плани заходів для підвищення ефективності роботи, а в багатьох випадках для визначення ефективності запланованих дій використовуються недосконалі, цілеспрямовані методи розрахунку. Також є значні недоліки в організації статистичного обліку та звітності на підприємствах, у нормуванні та обліку витрат на оплату праці тощо.

Висновки

Таким чином, метод пофакторного розрахунку продуктивності праці дозволяє врахувати наявні резерви зростання продуктивності праці та можливості їх використання. У результаті використання техніко-економічних розрахунків впливу факторів підвищується точність розрахунку показника продуктивності праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Махначова Н.М., Семенюк І.Ю. Чинники та фактори впливу на ефективність використання трудових ресурсів підприємства. *Економіка і суспільство*. 2017. Вип. 7. С. 303-308.
2. Погорелова Т. О. Аналіз факторів, які впливають на ефективність праці персоналу підприємства. *Вісник Нац. техн. ун-ту ХПІ. Економічні науки*. 2016. № 27 (1199). С. 17-21.
3. Kutova N.G., Shakhno A.Y., Demianenko K.O. Determination of the influence of factors on the state of personnel incentives of the industrial enterprises. *Вісник Криворізького національного університету*. 2020. Вип. 50. С. 68–73.
4. Самохіна Є.А. Фактори, що впливають на продуктивність праці. *ЛОГОС*. 2019. Vol. 6. С. 51-53.

Коваль Наталія Олегівна – канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nokoval@gmail.com

Шинкарчук Костянтин Сергійович – студент групи МФКД-21м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Koval Natalia – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Finance and Innovation Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: nokoval@gmail.com

Shinkarchuk Kostyantin Serhiyovych – student of group MFKD-21m, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa

НЕМАТЕРІАЛЬНІ АКТИВИ ЯК ЕКОНОМІЧНА КАТЕГОРІЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто економічну сутність нематеріальних активів. Висвітлено загальну характеристику нематеріальних активів підприємства.

Ключові слова: нематеріальні активи, активи, нематеріальні ресурси, аналіз, підприємство.

Abstract

The economic essence of intangible assets is considered. The general characteristics of the company's intangible assets are covered.

Keywords: intangible assets, assets, intangible resources, analysis, enterprise.

Вступ

На сучасному етапі розвитку засобів виробництва, нематеріальні активи завжди будуть невід'ємною складовою у процесі виробництва, адже вони займають значну частину загального капіталу підприємства. Запорукою ефективному фінансовому успіху являється ефективне облікове відображення необоротних активів в управлінні.

Нематеріальні активи є основою постійної зміни, а продуктом їхньої експлуатації є вироблена продукція. За допомогою амортизаційних відрахувань частка вартості основних засобів переноситься на готовий товар. Саме тому нематеріальні активи постійно перебувають у безперервному процесі обігу капіталу підприємства.

Значний внесок у розвиток теорії та аналізу нематеріальних активів зробили такі вчені, як В.С. Ванкевич, А.Г. Загородній, Г.Л. Вознюк, Н.М. Поташкова, В.В. Кузнецов, Н.Ю.Єршова, О.Р. Михайленко, Н.М. Бондар, О.Б. Зайцева, М.С. Білик.

Метою роботи є обґрунтування сутності та значення нематеріальних активів.

Результати дослідження

Потрібно звернути увагу на те, що необоротні активи за своєю економічною сутністю належать до засобів господарської діяльності підприємств та перетворюються при втручанні людської діяльності з метою отримання продукції та додаткових ресурсів. Саме тому в господарському обігу, необоротні активи застосовують як потенційний ресурс для виготовлення товарів, адже частка вартості від вироблених товарів представлена у вигляді амортизації новостворюваних товарів. Тобто, відбувається процес обігу капіталу, де короткостроковий капітал має велике значення у господарській діяльності підприємства. Також вагому роль відіграє контроль за необоротними активами, тому що він є частиною загальної фінансової стратегії підприємства, аби забезпечити компанію своєчасним оновленням та високою продуктивністю експлуатації [1].

Для кращого розуміння поняття «нематеріальні активи» необхідно розкрити його сутність.

В.С. Ванкевич зазначає, що необоротні активи – довгострокові матеріальні і нематеріальні активи, більша частина яких бере участь у процесі виробництва продукції, робіт, послуг більше одного року і кругообігу засобів суб'єкта господарювання, що забезпечує приплив грошових засобів [1].

А.Г. Загородній, Г.Л. Вознюк підкреслюють, що необоротні активи – сукупність майнових цінностей підприємства, які багаторазово беруть участь у процесі його господарської діяльності [1].

Поташкова Н.М. зазначає, що необоротні активи – активи, які виникають в результаті минулих подій, контролюються організацією, приносять організації економічну вигоду, мають надійну оцінку, і тривалий строк корисного використання яких визначається їх вкладом в дохід організації,

обов'язковим вважаючи для необоротних активів економічну вигоду (дохід, приплив грошових коштів) від їх використання, а також тривалий строк корисного використання [2].

Кузнєцов В. та Михайленко О. вважають, що необоротні активи являються нематеріальними ресурсами та матеріальними ресурсами, які є власністю підприємства і забезпечують його функціонування, термін корисного використання яких становить більше одного року чи операційного циклу [3].

Сеймон В.С. наголошує, що необоротні активи – це сукупність матеріальних та нематеріальних ресурсів та прав, які належать суб'єкту господарювання, беруть участь у виробничому процесі, переносять свою вартість на продукцію частинами та корисний ефект від використання яких очікується отримувати протягом періоду, який становить більше одного року [4].

Слід відокремити такі характеристики необоротних активів, які зображені на рис. 1 [2].

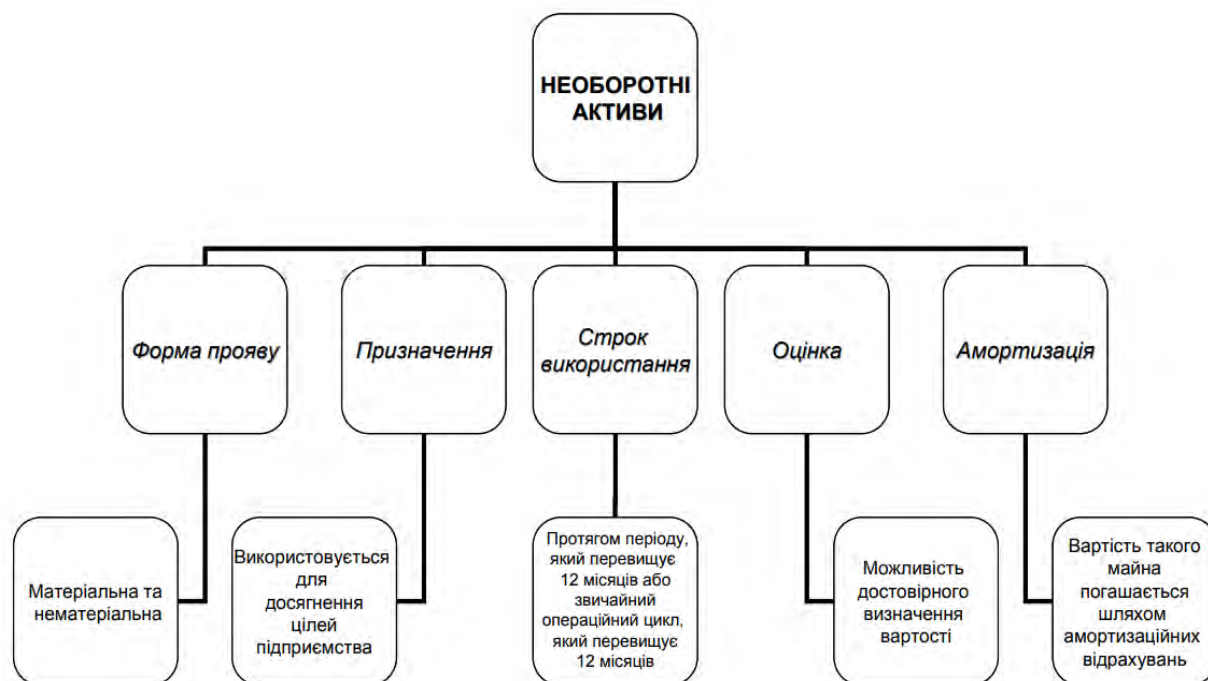


Рис. 1. Характеристика необоротних активів

Джерелом аналізу необоротних активів є Баланс (Звіт про фінансовий стан). При цьому в процесі аналізу Балансу також аналізуються дані аналітичного обліку, в яких інформація є більш розширеною.

Можна виділити такі напрями проведення аналізу нематеріальних активів виробничого підприємства:

- аналіз динаміки необоротних активів, вивчаючи зміну їх загального обсягу і складу, виявляють види необоротних активів за рахунок яких відбулася зміна їх загального обсягу;
- темпи зростання загального обсягу необоротних активів зіставляють з темпами зростання обсягу виробництва і реалізації продукції, обсягу оборотних активів;
- аналізу складу і структури необоротних активів, який передбачає вивчення співвідношення їх складових, дослідження тенденцій зміни часток цих складових у загальні сумі необоротних активів підприємства;
- за результатами аналізу доходять висновку щодо орієнтації підприємства на певний напрям розвитку (створення умов для розширення операційної діяльності; інноваційний розвиток; інвестиційно-фінансову стратегію розвитку) чи поєднанні окремих напрямів розвитку [5].

Особливостями економіки нематеріальних активів, перш за все, пов'язана з особливостями самих активів, які проявляються в їхній нематеріальній природі. Вартість необоротних активів напряму залежить від масштабу їх використання, тобто чим більшим є обсяг їх використання на певному підприємстві, тим більшою є вартість активів. Ще однією особливістю економіки нематеріальних активів, можна назвати формування витрат на активи, тобто для необоротних активів характерні

витрати, які притаманні іншим видам активів (витрати на придбання, розроблення та підтримку), однак є і специфічний спектр витрат, а саме безповоротні початкові витрати, витрати на оформлення прав інтелектуальної власності, високий або неідентифікований рівень ризику [6].

ВИСНОВКИ

Отже, нематеріальні активи є невід’ємним складовим бухгалтерського обліку за всіма своїми характеристиками та рівнем впливу на результати господарської діяльності на фінансовий стан підприємства. Політика контролю за нематеріальними активами є складовою загальної фінансової стратегії компанії аби забезпечувати її вчасному оновленню та високої продуктивності експлуатації

Економічні операції з необоротними активами дають змогу сформувати ефективну основу для операцій підприємства і передумов для можливості його зростання в майбутньому. Також, необоротні активи здатні забезпечувати підприємство як значним економічним успіхом, так і наражати його на високий ризик, який пов’язаний із необґрунтованим інвестуванням, який в подальшому може призвести до неплатоспроможності або банкрутства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Левкович О.В., Безлюдна К.С. Оцінка стану і використання необоротних активів підприємства. Ефективна економіка. 2021. № 6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/6_2021/86.pdf
2. Савченко А.М., Олянецька М.С. Особливості аналізу необоротних активів. Ефективна економіка. 2019. № 11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2019/90.pdf
3. Кузнецов В., О. Михайленко Великий словник бухгалтера: 2-ге вид., переробл. і допов. Харків: Фактор, 2005. 532 с.
4. Сеймон В. С. Бухгалтерський облік необоротних активів в Україні та Угорщині: порівняльний аспект, 2010. 23 с.
5. Гнатенко Є.П. Алгоритм аналізу основних виробничих засобів на підприємстві. Економічний аналіз. 2016. № 1.
6. Чугрій Н.А. Економічна природа нематеріальних активів як об’єктів бухгалтерського обліку. Бухгалтерський облік, аналіз та аудит. 2018. № 31. URL: http://bses.in.ua/journals/2018/31_2018/36.pdf

Осатюк Аліна Сергіївна – студентка групи МФКД-20Б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний університет, Вінниця, e-mail: alina.osatuk@gmail.com

Науковий керівник: Єпіфанова Ірина Юріївна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний університет, Вінниця

Osatuk Alina S. – Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National University, Vinnytsia, email: alina.osatuk@gmail.com

Supervisor: Yepifanova Iryna Yu. – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of Finance and Innovation Management Department, Vinnytsia National University, Vinnytsia

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВИКОРИСТАННЯ BIG DATA В СВІТОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто актуальні питання щодо перспектив розвитку Big Data в світовій економіці. Проаналізовано потенціал та переваги роботи з Big Data стосовно прийняття рішень, створення кращих стратегій та можливості досягнення поставлених цілей. Досліджено вплив Big Data на різні сектори економіки країни і світу.

Ключові слова: Big Data, перспективи розвитку, світова економіка.

Abstract

The paper considers topical issues regarding the prospects for the development of Big Data in the global economy. The potential advantages of working with Big Data in relation to decision-making, creation of better strategies and the possibility of achieving the set goals are analyzed. The impact of Big Data on various sectors of the economy of the country and the world has been studied.

Keywords: Big Data, development prospects, world economy.

Вступ

Сьогодні майже всі процеси, що відбуваються у нашому світі, зазнають постійних змін та піддаються впливу інновацій. Діджиталізація та комп'ютеризація даних процесів постійно виходить на новий рівень та сприяє активному розвитку життя соціуму, економіки країни та світу. Разом з тим постійно зростає кількість інформації, що генерується та оброблюється суспільством. Мільярди людей щодня користуються онлайн-порталами та ведуть соціальні мережі, постійно збільшуючи потік інформації та даних в геометричній прогресії. Концепція Big Data відносно не нова, проте її потенціал майже безмежний. Завдяки новим способам обробки даних та можливості швидкого та простого їх перенесення в хмару технології, засновані на Big Data, дозволяють набагато більше ніж будь-коли.

Результати дослідження

Поняття «Big Data» з'явилося ще в 90-х роках минулого століття, до чого призвело саме збільшення використання різного роду програмного забезпечення. А у 2006 році британський математик і підприємець в галузі наук про дані, Клайв Хамбо, зазначив, що цінність інформації не менша за вартість нафти. Концепція Big Data виходить за рамки постійного збільшення потоку інформації та його автоматизованого аналізу чи обробки. Важливо оцінювати також інтелектуальний аспект, адже аналіз великих масивів даних дає можливість приймати коректні, виважені рішення та мінімізувати ризики. Через важливість вміння працювати з великими даними, постійно зростає попит на фахівців з обробки інформації і при цьому пропонується відповідна висока заробітна плата.

Інформаційні технології дають можливість підприємствам не тільки ефективно співпрацювати з клієнтами та задовольняти їх потреби, а й вибудувати потрібну базу постачальників та взаємовигідні відносини з партнерами. Саме тому, ця тема постійно привертала увагу до себе великої кількості дослідників, що залишили помітний слід в науковому спадку України та світу. Серед них варто виділити: Задорожню Р. [1], Зибареву О., Кравчука І. [2], Ніколаєнка С., Піжук О. [3], Робінсона Л. [4], Лінча К., Хардінга М. [5] та багатьох інших. Не зважаючи на велику кількість досліджень щодо впливу цифровізації на суспільне відтворення та структуру економічних відносин, багато питань залишається

без відповідей. Отже, Big Data це бездонне джерело, що увібрало в себе і досвід минулих поколінь, і закономірності сьогодення, і можливість спрогнозувати майбутні зміни.

Раніше зростання Big Data в основному відбувалося за рахунок оцифрування таких матеріалів, як книги, різного роду документація і тому подібне [1]. Згодом генерування інформації стало залежати від приладів IoT, іншими словами – Інтернету речей.

Big Data сьогодні дозволяє оптимізувати бізнес-процеси, будувати цілеспрямований маркетинг, що реалізує відгуки клієнтів у дизайні, а також дозволяє забезпечувати клієнтам пропозиції, які найкраще відповідають їхнім потребам та інтересам, швидко впроваджувати інновації, зменшуючи цикл досліджень і розробок та багато іншого [3].

Проте завдяки Big Data людство досягає і більш глобальних цілей, наприклад, сприяє підвищенню рівня життя населення у всьому світі. Некомерційні організації використовують дані країн, що розвиваються, для того щоб знайти певні сфери, де існує необхідність фінансової допомоги, допомоги в освіті, охороні здоров'я та розвитку. Таким чином здійснюється підтримка людей, що постраждали від катастроф, стихійних лих та інших надзвичайних ситуацій.

Медичні працівники та лікарі використовують дану концепцію для вдосконалення персоналізованої медичної допомоги, що дозволяє краще оброблювати дані та доглядати пацієнтів. Завдяки обміну інформацією спеціалісти завжди поінформовані вчасно.

Такі сервіси, як Google чи Facebook, щодня збирають величезну кількість даних, починаючи з фотографій, електронних листів, інформації про сімейний стан, освіту мільйонів людей. Держава та уряд не володіє таким обсягом інформації, яким володіє кожна з цих компаній [4].

Розвиток даної концепції – це влучний час для амбітних економістів, політиків та соціологів. Перші мають перевагу, адже їм постійно доводиться працювати з великим обсягом складних даних.

Проте Big Data має як ряд переваг, так і ряд недоліків. Серед недоліків варто виділити:

- збір і зберігання великих даних потребує великих коштів, а їх аналіз – інвестицій у технології та людські навички;
- великі дані можуть мати проблеми з конфіденційністю;
- великі дані можуть страждати від упередженості відбору залежно від того, як і ким вони генеруються [5].

Найбільше використовують технології, засновані на Big Data такі країни, як Китай, Сполучені Штати Америки, Великобританія, Швейцарія та Південна Корея.

Висновки

Досвід розвинутих країн доводить, що використання концепції «великих даних» є загальносвітовим трендом, який необхідний для розвитку будь-якої країни, а перспективи розвитку та використання Big Data в світовій економіці є майже безмежними, так як технології засновані на використанні Big Data в різних сферах нашого життя використовуються повсякчасно. Завдяки використанню Big Data можна удосконалювати будь-яку галузь та будь-яку сферу нашого життя, наприклад, використовувати СППР, засновані на аналітиці Big Data в надзвичайних ситуаціях для швидкого реагування відповідних служб і допомагати людям, коли вони цього дуже потребують, особливо в тій складній ситуації, яка відбувається зараз на Україні. Також, слід відмітити і великий потенціал використання Big Data в сфері охорони здоров'я, в фінансовій системі, в уряді і, особливо, в ЗМІ та в системі захисту та контролю суспільства, особливо в період його активної цифровізації та переходу на новий рівень існування, визначеного в концепції майбутнього інформаційного суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Задорожна Р. Big Data – новий інформаційний феномен цифрової епохи. *Економіка та управління АПК*. №1-2. 2016.
2. Зибарева О., Кравчук І. Актуалізація концепції «Великі дані» (англ. «Big Data») в умовах поширення інформаційного суспільства. *Економіка. Управління. Інновації*. №1 (13). 2015.
3. Піжук О. І. Великі дані як основоположний драйвер цифрової трансформації економіки. *Економіка та держава*. 2019. № 6. С. 50–54.

4. Robinson L. How Big Data Is Affecting the Global Economy. URL: <https://www.austriancenter.com/big-data-global-economy/>
5. Harding M. H., Hersh J. Big Data in economics. IZA World of Labor, 2018. Vol. 451. DOI: <https://doi.org/10.15185/izawol.451>

Атаманюк Оксана Дмитрівна – студентка групи МВКД-206, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: oksanaatamanyuk3@gmail.com

Нікіфорова Лілія Олександрівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nikiforova@vntu.edu.ua

Atamaniuk Oksana D. - Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: oksanaatamanyuk3@gmail.com

Nikiforova Liliia O. - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: nikiforova@vntu.edu.ua

КІБЕРБЕЗПЕКА В РЕАЛІЯХ ВІЙСЬКОВОГО ЧАСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Питання захисту від кібератак та посилення можливостей інформаційної безпеки держави та її інформаційного простору актуальна вимога в реаліях військового часу.

Ключові слова: Україна, кібербезпека, кіберзахист, кібератака, кіберзагрози, інформаційна безпека, війна.

Abstract

The issue of protection against cyberattacks and the strengthening of information security is an urgent requirement in the realities of war.

Keywords: Ukraine, cyber security, cyber defense, cyber attack, cyber threats, information security, war.

Вступ

*«Хто володіє інформацією,
той володіє світом»
(Натан Ротшильд)*

Наше життя стає все більш залежним від комп'ютерних систем, а кібертехнології стають дедалі складнішими. Полеми битви 21 сторіччя стає також і кіберпростір. Усе, починаючи від зламу паролей, викрадення даних банківських карт і до зламу потужних інформаційних систем банків, кібератаки можуть набувати безліч варіацій. Це підштовхує фахівців винаходити нові способи кіберзахисту, а уряди держав спонукає вірно розставляти пріоритети. Оскільки кібервійна не має територіальних обмежень, забезпечення кібербезпеки також вимагатиме прицільної уваги міжнародних співтовариств.

Аналізуючи сучасні дослідження та моделі протидії кіберзагрозам можна зробити висновок, що кількість загроз стрімко зростає. Так дослідники з компанії «Check Point» виявили, що кількість кібератак зростає на 50% із року в рік [1], відповідно змінюються моделі протидії атакам в залежності від розвитку технічного оснащення нападника та у відповідності до кількості залучених нападником людських ресурсів [2].

Напад Росії на Україну та початок повномасштабної війни поставив перед кібербезпекою нові завдання. Велика кількість населення України змушена була покинути свої домівки, завдяки чому змінилося їх інформаційно-комунікаційне оточення. В результаті основним джерелом інформації став Інтернет. Однак саме Інтернет заповонила велика кількість російських пропагандистів різного гатунку. Тому активна протидія фейковому впливу на населення України стає сьогодні основним напрямком забезпечення кібернетичної безпеки. Також важливим напрямком діяльності є підвищення ефективності комунікації із населення розвинених країн, які надають Україні так необхідну нам технічну та економічну допомогу.

Саме на протипагу цим викликам і маємо політичні, економічні і соціальні зусилля з посилення кіберстійкості, які докладає держава задля розвитку національних можливостей з кібербезпеки, котре потребує комплексного вирішення і вимагає скоординованих дій на національному та регіональному рівнях [3].

Метою роботи є аналіз сучасного стану кібернетичної безпеки нашої країни, висвітлення важливості кіберзахисту в реаліях військового часу.

Результати дослідження

Проблематика захисту від кібератак існує давно. Ще декілька років назад питання посиленої уваги до кібербезпеки вже «підіймав» журнал «Захист інформації» [3], де наголошував на тому, що Україна

має докладати більше зусиль для запровадження захисту критичної інфраструктури. А також зазначалась необхідність у нарощуванні кібернетичного потенціалу з метою запобігання, підготовки, реагування та відновлення інцидентів на органи влади, приватного сектора та громадянського суспільства.

Актуальність цього питання у сьогоденних реаліях нині взагалі не викликає сумнівів. По даним сучасного видавництва «The Page» [4] з початку війни Україна стала ціллю чисельних кібератак, які охопили державні установи, приватні організації та громадян. Це сигналізує про те, що в нашій державі існує гостра проблема кіберзахисту.

Також, підкреслюючи вагомість проблематики кібербезпеки, Президентом України був підписаний указ «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року «Про Стратегію інформаційної безпеки» [5], де зазначаються актуальні виклики та загрози національній безпеці України в інформаційній сфері, стратегічні цілі та завдання, спрямовані на протидію кіберзагрозам, дезінформації, насамперед держави-агресора, захист прав осіб на інформацію та захист персональних даних.

Серії серйозних кібератак Кремля на Україну напередодні та на початку війни, говорить про те, що Росія готувалася до цього планово та заздалегідь. Лише за три дні конфлікту наприкінці лютого 2022р. дослідники «Check Point Research» (CPR) відзначили зростання на 196% кібератак на урядовий та військовий сектор України.

У період війни пріоритетними цілями захисту окрім безпеки критичної інфраструктури має бути захищеність інформаційного простору. Також важливий бізнес має бути готовий протидіяти викликам інформаційної безпеки. Плідне використання кібератак, кампаній з дезінформації, криптовалют означає, що ця війна відрізняється від усіх, які Світ бачив раніше. Як бачимо з результатів дослідження [6] рис. 1 у 2022 році найбільш атакованим сектором є освіта, а атаки на охорона здоров'я зросли на 60% порівняно з минулим роком. На другому місці атаки на державну та військову сфери, що на 20 % більше, ніж за той самий період минулого року.

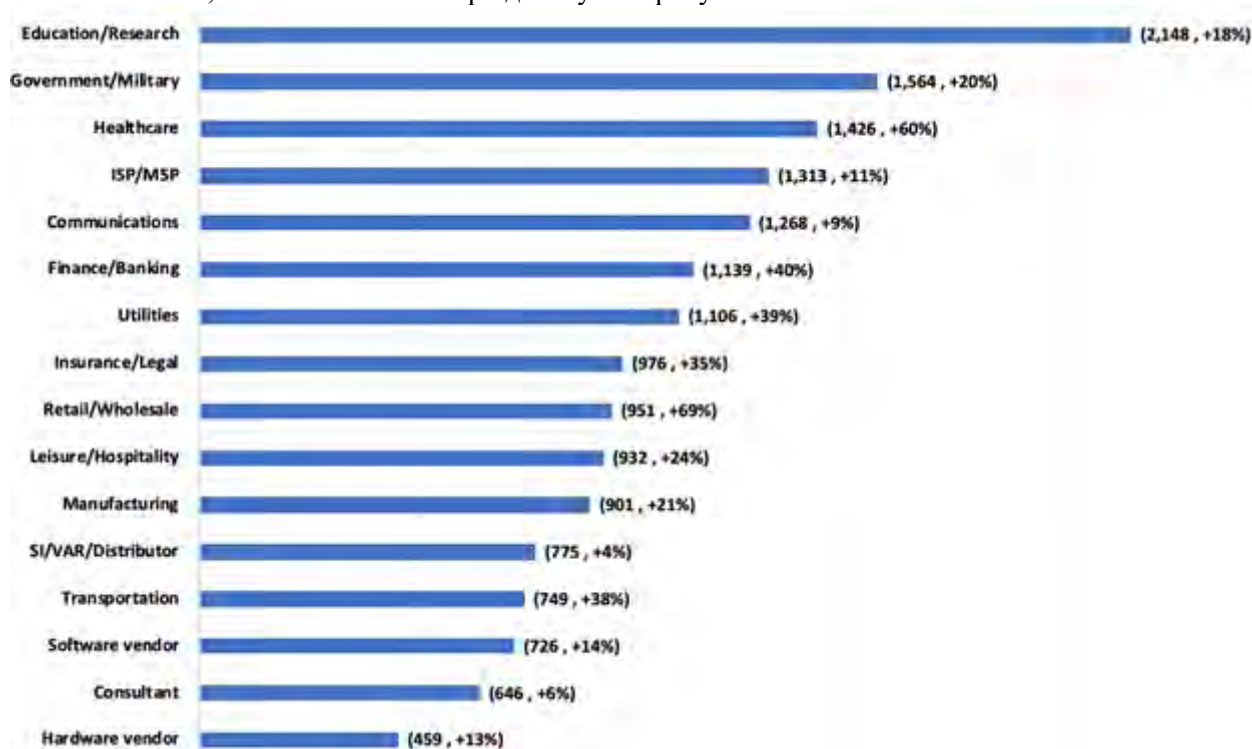


Рис. 1 Середньотижнева кількість атак на організації за галузями у 2022 році у порівнянні з 2021 роком.

Наша держава може витратити величезну кількість коштів на висококласні наступальні можливості та захист своїх власних найважливіших військових та інших активів національної безпеки, але тим не менш захист від кібератак в реаліях військового часу є невідкладною вимогою.

Вторгнення Росії в Україну похитнуло світ і віру у безпеку. І хоча Україна завжди була прихильником кібернорм, в реаліях військового часу Україні не потрібно їх дотримуватися по відношенню до

свого нападника (з-но винятку з тексту Статуту ООН [7] - коли застосування сили є необхідним для індивідуальної або колективної самооборони у відповідь на «збройний напад».

Україна реалізувала і продовжує посилювати комплекс заходів для вирішення стратегічних, політичних та технічних питань задля готовності забезпечувати кібербезпеку і відбивати відкриту агресію в кіберпросторі. Тим не менш необхідно приділяти увагу удосконаленню національної стратегії кіберзахисту, висвітлювати інформацію про кіберзагрози у засобах масової інформації, формувати культуру кіберзахисту в державі.

Висновки

В доповіді показано, що тема кібербезпеки в реаліях військового часу є над важливою. Кіберзлочинці на теренах війни відточують свою майстерність, а сучасні інформаційні технології надають можливість зірвати, затримати, дратувати, пограбувати, викрасти, шпигувати за противником і впливати на нього. Новітні техніко-інформаційні можливості є обов'язковими для всіх сучасних військових систем. Тому вони мають місце у військовому конфлікті та поза ним, і наша держава має бути готова, як до кіберзахисту так і до кібератак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Check Point Research: Cyber Attacks Increased 50% Year over Year. URL: <https://blog.checkpoint.com/2022/01/10/check-point-research-cyber-attacks-increased-50-year-over-year>.
2. Нікіфорова Л.О., Яремчук Ю.С., Шиян А.А. Моделювання вибору оптимального методу протидії загрозам інформаційній безпеці. Реєстрація, зберігання і обробка даних. 2014. Т.16, №4. С.28-33.
3. Трофіменко О. Г., Прокоп Ю. В., Логінова Н. І., Задерейко О. В Кібербезпека України: аналіз сучасного стану. Захист інформації. Том 21. 2019. № 3. С. 150-157.
4. Янковський О. Як забезпечити кібербезпеку в умовах воєнного часу. URL: <https://thepage.ua/ua/experts/yak-zabezpechiti-kiberbezpeku-v-umovah-voennogo-chasu>.
5. Указ Президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 жовтня 2021 року «Про Стратегію інформаційної безпеки».
6. Check Point Research: Third quarter of 2022 reveals increase in cyberattacks and unexpected developments in global trends. URL: <https://blog.checkpoint.com/2022/10/26/third-quarter-of-2022-reveals-increase-in-cyberattacks>.
7. Статут Організації Об'єднаних Націй/Розділ VII/Стаття 51. URL: https://unic.un.org/aroundworld/unics/common/documents/publications/uncharter/UN%20Charter_Ukrainian.pdf.

Тюльпін Михайло Леонідович — студент групи ІКІТС-22М, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mtiulpin@gmail.com

Науковий керівник: **Шиян Анатолій Антонович** — канд. Фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Tiulpin Myhailo – Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mtiulpin@gmail.com

Supervisor: **Shyian Anatolii** — PhD (Phys. and Math.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Management and Information Systems Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

РОЗВИТОК СТАРТАПІВ У СФЕРІ ЛОГІСТИКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Вивчено галузеву структуру стартапів у країнах ЄС та Україні, визначено місце та перспективи розвитку логістичних стартапів.

Ключові слова: стартапи, логістичні стартапи, стартап екосистема, кластер.

Abstract

The industry structure of startups from EU countries and Ukraine was studied, the place and perspectives of logistics startups are defined.

Keywords: startups, logistics startups, startup ecosystem, cluster.

Вступ

Ринкові відносини вимагають запровадження сучасних форматів та методів управління бізнесом, які потребують якісного управління. Логістика – це інструмент, здатний забезпечити конкурентоспроможність регіонів, розвинути їх інфраструктуру, реалізувати потенціал країни та надати численні переваги. У той же час слід зазначити, що колірною гамою внутрішніх логістичних послуг, що склалася, знаходиться в процесі стабілізації. Світові тренди, якими користуються провідні країни (Німеччина, Швеція, Бельгія, Австрія, Японія), стимулюють технології, форми та засоби досліджень для задоволення споживачів, отримання прибутку та зниження витрат. Ефективність транспортно-логістичної діяльності відображає розвиток інфраструктури країни в цілому та суттєво впливає на ефективність господарської діяльності. Розвиток і впровадження логістичних стартапів, враховуючи досвід розвинутих економік, може допомогти знайти рішення для окремих проблем промисловості та її подальший розвиток.

Мета роботи – проаналізувати ринок логістичних стартапів країн ЄС та України та визначити напрямки його подальшого розвитку.

Результати дослідження

Цифрові інновації продовжують змінювати світ. Цифровізація проникла в усі бізнес-середовища, починаючи від виробництва і закінчуючи логістикою. Автоматика, робототехніка, Інтернет речей, хмарне сховище, віртуальні склади, технології RFID і використання дронів для доставки товарів — це неповний перелік ключових досягнень ІКТ, які вже використовуються в логістичній діяльності компаній у всьому світі. У світі почалося активне поширення Інтернету, що дало значний поштовх розвитку електронної комерції та стимулювало розвиток транспортно-логістичних мереж та логістичних стартапів [1].

Як українські, так і зарубіжні дослідники та аналітики займаються вивченням і аналізом особливостей розвитку логістичних стартапів. Питання функціонування, фінансування та розвитку логістичних стартапів у країнах-членах ЄС привернули значну увагу таких науковців як О. Вайман [2], Sven Wengler і Ph. Biermann [3].

Переважає більшість вітчизняних досліджень стартап-проектів стосується природи та особливостей ринку в цілому. Д. Хромова та К. Антоненко дослідили світові тенденції розвитку ринку стартапів [4], а Р. Баб'ячок та І. Кульчицький вивчали проблеми та перспективи розвитку ринку стартапів в Україні [5]. Вітчизняні дослідники представили детальний аналіз ШТ та стартап екосистеми України [6]. Проте на сьогоднішній день бракує чіткого визначення ключових галузевих напрямів розвитку стартап-проектів в Україні, зокрема, у сфері логістики..

Існує багато підходів до визначення терміну "стартап". Зазвичай стартап розглядається як тимчасова структура, що створює новий оригінальний продукт в умовах високої конкуренції та невизначеності, спрямований на пошук та реалізацію масштабованої бізнес-моделі [7, 8].

Ринок стартапів розвивається дуже швидко: кількість стартапів зросла втричі протягом 2016 року-2018 [9]. Стартапи на ранній стадії фінансуються краще, ніж будь-коли раніше. Інвестиції в європейські технології є рекордно високими, у 2018 році проінвестовано 23 мільярди доларів США, спостерігається п'ятирічний приріст на 360%. Проте фрагментація на європейських ринках, здається, ставить Європу в структурно не вигідне становище [10]. Європейські промислові компанії могли б розвивати свою співпрацю на міжгалузевому рівні і навіть серед конкуруючих компаній в тих самих галузях промисловості. Європейський автомобільний та телекомунікаційний альянс, до складу якого входять оператори зв'язку, постачальники, виробники легкових і вантажних автомобілів і постачальники, може бути прикладом того, як конкуренти в автомобільній промисловості об'єднують свої дослідження, зусилля та пропозиції послуг для досягнення більшого масштабу, доступу до клієнтів і даних. Такі зусилля в інших секторах могли б допомогти компаніям середнього розміру. Малі підприємницькі фірми та стартапи для пілотування інновацій у великих масштабах здатні відігравати ключову роль у створенні радикальних інновацій [11]. В даному випадку стартапи в логістиці і транспорті можуть стати найважливішою сполучною ланкою між промисловими компаніями та сприяти підвищенню їх конкурентоспроможності як на місцевому, так і на глобальному ринках.

Технологічні зміни породили нові бізнес-моделі, часто керовані стартапами, які входять у логістичну галузь. Нові «обмінні» бізнес-моделі можуть мати такий же великий вплив на сектор як нові технології. Потоки венчурного капіталу в стартапи цифрової логістики з 2011 року зростають: прямий капітал становить понад 150 мільйонів доларів США, від старих логістичних компаній надходить не менше 10 млн. дол. США [12].

Сектори, в яких працюють стартапи ЄС, дуже різноманітні. Хоча такі сектори, як ІТ/розробка програмного забезпечення (19,1%) або програмне забезпечення як послуга (18,5%), все ще добре представлені, нові компанії також були створені в таких трендових секторах як зелені технології (4,0%) та в Fin-Tech сектор (5,1%)

Сектор транспорту та логістики не є одним із ключових сфер для стартапів у ЄС сьогодні. Однак є деякі європейські стартапи, які вже працюють над трансформацією логістичної галузі [1]:

📦 Vekia — прогнозна аналітика постачання мережа (Лондон, Великобританія). Програмне забезпечення може надавати щоденні прогнози потенційних продажів разом з розрахунками того, який рівень запасів необхідний для їх покриття. Програма також автоматично обчислює найвигідніші замовлення залежно від таких факторів, як дисконтна доставка при оптових замовленнях;

📦 Magazino — робототехніка для складу (Мюнхен, Німеччина). Оснащені камерами роботи можуть укладати та забирати окремі предмети, а також піддони або ящики. Вони призначені для співпраці разом з існуючими працівниками, здатні відчувати, коли люди хочуть перетнути їм дорогу.

📦 Glovo — остання миля з родзинкою (Барселона, Іспанія). Компанія, що має додаток Glovo, складається з мережі незалежних кур'єрів Glovers. Клієнт замовляє товар у будь-якому магазині чи ресторані, коли Гловер йде до магазину, купує товари, а потім відправляє їх замовнику.

Висновки

На сьогоднішній день логістичні стартапи не входять до числа пріоритетів розвитку ринку в ЄС та Україні. Проте логістична діяльність в країні може бути не лише одним із напрямів розвитку стартап-проектів, але також є частиною інфраструктури екосистеми стартапів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Меч А. Європейські логістичні стартапи, які слід спостерігати в 2019 році. URL: <https://edelivery.net/2019/01/6-european-logistics-start-ups-watch-2019/>.
2. Вайман О. Velocity Travel. URL: https://www.oliverwyman.fr/content/dam/oliver-wyman/europe/france/fr/Publications/Velocity_Travel_Transport_Logistics_2017.pdf.
3. Венглер, С., Бірман, Ph. (2018). Логістичні стартапи процвітають. URL: <https://www.simon-kucher.com/tr/blog/logistics-startups-are-booming>.
4. Хромова Д. Д., Антоненко К. В. Сучасні світові тенденції розвитку стартапів на світовій арені. Науковий вісник УжНУ, 2018. №19(3). С. 123—127.
5. Баб'ячок Р. І., Кульчицький І. І. Основні тенденції розвитку стартапів в Україні: проблеми, перешкоди та можливості. URL: <https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Osnovni-tendentsiyirozvytku-startapi-v-v-Ukrayini-1-1.pdf>.
6. Техекосистемний гід по Україні. URL: https://data.unit.city/tech-guide/Tech_Ecosystem_Guide_To_Ukraine_En-1.1.pdf
7. Notes from the AI frontier: Tackling Europe's gap in digital and AI. McKinsey Global Institute. 2019. 60 p. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/artificial%20intelligence/tackling%20europes%20gap%20in%20digital%20and%20ai/mgi-tackling-europes-gap-in-digital-and-ai-feb-2019-vf.pdf>
8. The Global Competitiveness Report 2019. Klaus Schwab, World Economic Forum. 2019. 44 p. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
9. Innovation in Europe : Changing the game to regain a competitive edge. Discussion paper. October 2019. McKinsey Global Institute. 28 p. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/innovation/reviving%20innovation%20in%20europe/mgi-innovation-in-europe-discussion-paper-oct2019-vf.ashx>
10. Зміна шаблонів: майбутнє логістичної галузі. Серія «Майбутнє у полі зору». 2016. URL: <http://www.pwc.com/futureinsight>.
11. EU Startup Monitor. звіт. (2018). 36 p. URL: <http://startupmonitor.eu/EU-Startup-Monitor-2018-Report-WEB.pdf>.
12. Офіційний сайт Einride. URL: <https://www.einride.tech/>.

Ярмола Олена Сергіївна — студентка групи Л-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Білоконь Тетяна Миколаївна — канд. екон. наук, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет

Yarmola Olena S. — student of L-20b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Bilokon Tetiana M. — Cand. Sc. (Economics), Assistant Professor of Entrepreneurship, Logistics and Management Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ЛОГІСТИКА КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто теоретичні аспекти постачання, виробництва та збуту кондитерських виробів

Ключові слова: логістика, постачання, виробництво, збут, кондитерські вироби.

Abstract

The theoretical aspects of the supply, production and sale of confectionery are considered

Keywords: logistics, supply, production, sales, confectionery.

Вступ

Розуміння логістичних систем є одним із основних понять сучасної логістики. Лише в середині 20 століття логістика почала приділяти увагу створенню схем поставок. Цей період можна назвати розквітом виробництва. Але до середини 20 століття необхідно було знайти способи створити конкурентну перевагу над іншими підприємствами. У логістичному організаційному ланцюжку вартість продукту на певному етапі нижча, ніж вартість того самого продукту без доступу. Це спостереження свідчить про те, що логістика, якщо її застосувати в економіці, призведе до явних економічних вигод. Через це логістику почали використовувати для управління матеріальними маршрутами. Логістична діяльність підприємств включає не тільки транспортування вантажів від постачальників до споживачів (від підприємств до складів), а й заготівлю та розподіл матеріальних ресурсів. Таким чином, логістична діяльність є системою дій та рішень, пов'язаних з формуванням оптимальних пропорцій матеріальних, фінансових, інформаційних та транспортних потоків по ланцюгу континууму від зовнішніх джерел до кінцевого споживача готової продукції.

Кондитерська промисловість є однією з найперспективніших галузей харчової промисловості України. Станом на 2021 рік промисловість має потужність 1,5 млн. тонн, а кондитерські підприємства України щорічно споживають близько 600 000 тонн цукру. Національна кондитерська галузь представлена підприємствами, що входять до системи Міністерства державного управління України. До системи «Укркондитер» входять 28 заводів, харчових підприємств, магазинів та підприємств громадського харчування. Сумарна потужність 28 кондитерських фабрик системи ЗАТ "Укркондитер" відповідає 3/4 випуску кондитерської галузі України.

Кондитерський ринок умовно ділиться на три основні сегменти: цукор, борошняні та шоколадні вироби. Найважливіший сегмент – кондитерські вироби із цукру (карамель, драже, цукерки). На сегмент виробів з борошна (печиво, вафлі, кекси, крекери) припадає 38,6% загального обсягу продукції, але в сегмент шоколадних виробів – 5,7%. Освоєння виробниками нових рецептур та вдосконалення технічного оснащення призвело до розвитку практично всіх товарних груп у кондитерській галузі.

Найбільшими виробниками кондитерських виробів в Україні є компанії: Roshen, ЗАТ «АВК», ЛКФ «Світоч», ЗАТ «Крафт Фудз Україна», ЗАТ «ВО «Київ-Конті». За оцінкою спеціалістів, ємність внутрішнього ринку кондитерських виробів становить близько 1 млн т на рік.

Результати дослідження

Дослідження за 2020 рік показують, що споживачі найбільше люблять шоколад, шоколад із різноманітними начинками та вафлі. Найменш популярні у населення кондитерські вироби із цукром (рис. 1). У середньому один українець споживає близько 4 кг шоколаду на рік, причому найбільший попит має молочний шоколад (молочний шоколад віддають перевагу 43% споживачів). Помітною тенденцією є активний рух імпоротної шоколадної продукції з українського ринку. Таким чином частка іноземних брендів становить 5%. Більшість споживачів відносяться до вікової групи від 18 до 55 років (85%), з них 67% жінки та 33% чоловіки.[1]

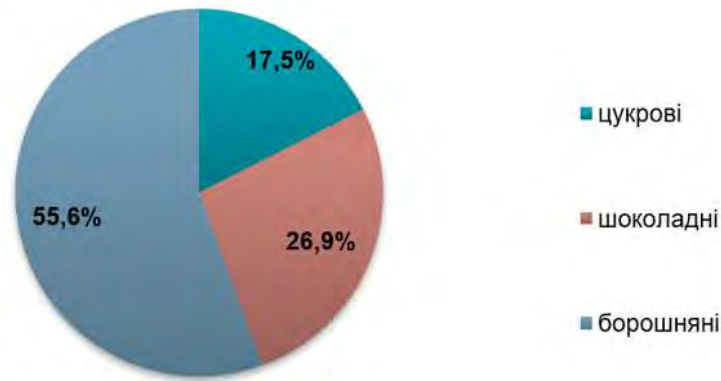


Рис. 1 Сегментація ринку кондитерських виробів в Україні в 2020 році за видами

Умовно можна виділити три продукти, які найбільше використовуються в кондитерській промисловості. Серед них – борошно, цукор та яйця.

Основними постачальниками борошна є Вінницька, Дніпропетровська, Київська та Запорізька області. Воно є одним із тих продуктів, які найбільше постачаються на кондитерські підприємства. Борошно використовується майже в усіх солодощах, окрім безглютенових, але вони складають малу частку виробництва.

Серед головних постачальників цукру виділяють Вінницьку, Волинську, Львівську, Кіровоградську, Рівненську, Полтавську, Тернопільську, Хмельницьку та Черкаську області. Цукор є головною складовою всіх кондитерських виробів, окрім тих, в основі яких, знаходиться фруктоза, натуральний заміник цукру.

На українському ринку працює близько десяти виробників яєць, але найбільша частка належить двом гравцям. Перший — «Авангард», який входить до складу агрохолдингу Олега Бахматюка «Укрлендфармінг» та представлений брендом «Квочка». Другий - "Ясенвіт", компанія групи "Овостар Юніон", що реалізує свою продукцію під однойменною торговою маркою [2].

Загальний обсяг виробництва підприємств у 2021 році становив понад 1 млн. тонн продукції щороку, що дозволяє повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку та експортувати велику кількість продукції за кордон. Асортимент продукції охоплює практично всі групи кондитерських виробів [3].

У кондитерській промисловості використовується безліч матеріалів та сировини. Перш за все, найголовніші з них – це борошно, яйця, цукор, ванільний цукор, дріжджі та інші.

Середня тривалість технологічного процесу залежить від продукції, що виготовляється. Я проаналізував найпопулярнішу продукцію в кондитерській промисловості: торти – від 3 до 24 годин, цукерки – від 2 до 4 годин, хлібобулочні вироби – близько 3-4 годин.

Інтервал поставки кожне підприємство вибирає самостійно, але, зазвичай, вони відбуваються через кожні 2-3 дні. Все залежить від продукту, який доставляється. Якщо це борошно, цукор чи яйця, то поставки можуть бути і раз в тиждень, але якщо це свіжі фрукти або інші продукти швидкого псування, то поставки відбуваються частіше.

Зазначимо, що в основі експортної діяльності лежить наявність у підприємства експортного потенціалу, що характеризується кількісним, якісним та структурним станом наявних у суб'єкта ресурсів (виробничих, фінансових, трудових тощо), необхідних. Їх взаємозв'язок та координація. Можливість мобілізувати резерви у конкретні терміни задля досягнення поставленої мети. Можливість експорту та збільшення та покращення всіх компонентів їх сполучних ланок.

Незважаючи на жорстку конкуренцію, ринок кондитерських виробів залишається одним із найбільш затребуваних і популярних серед об'єктів бізнесу. Звільнення Європейського Союзу від мита на солодощі також стимулювало зростання галузі. Багаторічна співпраця іноземних партнерів з лідерами кондитерського ринку України дозволяє експортувати товари на зовнішні ринки безмитно. Найбільшими експортерами українських солодощів є Білорусь, Литва, Польща, Молдова, Казахстан, Азербайджан, Туркменістан, а також країни Америки та Азії. Про це свідчать темпи зростання спеціалістів, 120% у країнах колишнього СНД та 60% у країнах ЄС.

2022 рік став для України та й для всього світу, на жаль, складним, приніс у країну війну, руйнування, падіння економіки та інші кризові явища, кинувши виклик усім галузям промисловості.

Але криза – це нові можливості. І частина виробників кондитерських виробів знаходять та впроваджують успішні рішення для розвитку бізнесу та підвищення обсягів продажу. Зокрема підприємства переходять на виробництво сухого печива, сніків, поживних батончиків для потреб як населення, так і армії. Частина продукції передається як гуманітарна допомога і на фронт.

Враховуючи зниження купівельної спроможності населення, виробники кондитерських виробів збільшують кількість продукції середньої та низької цінової категорії.

У якості стратегії підтримки кондитерського бізнесу найбільш ефективними будуть модернізація виробництва, спрямована на зниження сировинних і енергетичних витрат, впровадження нових рецептур, скорочення логістичних витрат як при постачанні сировини, так і при відвантаженні готової продукції в точки реалізації [5].

Висновки

Дослідивши кондитерську промисловість, можна зробити висновок, що логістика є невід’ємною її частиною. Українські компанії, які виробляють солодоці, схильні концентрувати свою інвестиційну діяльність переважно у двох напрямках. Для цього потрібно зробити певну кількість змін.

Перш за все, це модернізація обладнання кожного підприємства. По-друге, підвищення кваліфікації всіх працівників, задля підняття якості виготовлюваної продукції, що збільшить кількість задоволених споживачів. І наостанок – вихід на нові ринки збуту. Це збільшить прибутки компаній та виявить можливість фінансового росту кожного підприємства.

Резюмуючи все сказане вище, можна прогнозувати подальше зростання інтересу до вітчизняної кондитерської продукції як в Україні, так і за кордоном. Тренд на український продукт збережеться найближчі кілька років.

І хоча, за прогнозами Національного банку України, понад 5 млн осіб не повернуться в Україну з країн ЄС у найближчі 2 роки, зниження обсягів споживання кондитерських виробів не прогнозується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Україна. Кондитерська промисловість [Електронний ресурс] <http://ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/161.html>
2. Постачальники яєць в Україні [Електронний ресурс] <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/10/14/692613/#:~:text=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%88%D0%B8%D0%B9%20%E2%80%93%20%D0%90%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B4%22%2C%20%D1%8F%D0%BA%D0%B8%D0%B9,%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D1%83%D1%94%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8E%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%20%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B9%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%8E%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D1%8E>
3. Тенденції кондитерської промисловості України [Електронний ресурс] <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3460>
4. Аналіз та прогноз ринків збуту кондитерських виробів [Електронний ресурс] <https://cdn.hneu.edu.ua/rozvitok19/thesis02-26.html>
5. Pro-Consulting. Ринок кондитерської продукції: тренди та успішні рішення. Тези з виступу Pro-Consulting на конференції «Кондитерський бізнес 2022» [Електронний ресурс] <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/gynok-konditerskoj-produkcii-trendy-i-uspeshnye-resheniya-tezisy-s-vystupleniya-pro-consulting-na-konferencii-konditerskij-biznes-2022>

Оксана Владиславівна Безсмертна – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bezsmertnaoksana@gmail.com

Верьовкін Павло Євгенійович – студент групи Л-21б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет

Oksana V. Bezsmertna - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Pavlo E. Verovkin – student of L-21b group, faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕЛОКАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто приклади успішної релокації у м. Вінницю низки українських виробничих підприємств та запропоновано можливу типізацію таких підприємств.

Ключові слова: релокація, підприємство, місцева влада, держава.

Abstract

Examples of successful relocation of a number of Ukrainian manufacturing enterprises in Vinnytsia were considered and a possible typification of such enterprises was proposed.

Keywords: relocation, enterprise, local government, state.

Запровадження в Україні воєнного стану досить серйозно вплинуло на економічну стабільність роботи вітчизняних підприємств і підприємців. В умовах, які склалися, підприємства країни, що втратили можливість здійснювати свою виробничу і підприємницьку діяльність, вимушені були переїжджати в більш безпечні регіони України [1], [2].

Щоб зберегти виробничі потужності таких підприємств, уряд видав Постанову № 305, якою запустив програму релокації (евакуації) цих підприємств у більш безпечні регіони країни, причому евакуюватися може будь-яке підприємство, незалежно від доходу, кількості обладнання та наявного персоналу. Разом з тим, пріоритет надається підприємствам, які виробляють товари подвійного призначення і можуть працювати на військовий потенціал країни. Для цього власник чи представник підприємства надає органам місцевого самоврядування певну інформацію про свої потреби (це: потужності електроенергії, висота стелі та площі приміщень для розміщення обладнання, під'їзди, наявні електро- та газові мережі тощо), задоволення яких потрібно для розгортання виробництва. Аналізуючи ці запити, місцева влада регіону надає свої пропозиції про можливість їх задоволення. І далі підприємство вирішує: переїжджати до цього регіону (міста) чи ні.

Проведений аналіз показав, що у Вінниці процес релокації підприємств відбувається досить активно. Станом на жовтень місяць 2022 року до Вінницької громади евакуювалось уже 138 підприємств, 96 з яких вже розпочали свою діяльність. Це надало можливість створити понад 900 нових робочих місць на цих релокованих підприємствах, на яких задіяні як жителі Вінниці, так і вимушені переселенці з місць бойових дій. Так, до Вінниці переїхали підприємства з Маріуполя, Києва, Харкова, Дніпра, Мелітополя, Херсону [3].

Спеціалізація цих підприємств є різною: це виробництво холодильного та вентиляційного обладнання, логістика та вантажні перевезення, енергетика, опалювальне та водопровідне устаткування, оптова торгівля залізними виробами, текстильна промисловість, вироби з пластмаси та гуми, IT-сфера, машинобудування, виробництво медичного та косметичного устаткування та інше.

Наведемо приклади діяльності окремих релокованих підприємств. Так, упродовж одного місяця відновило роботу у Вінниці евакуйоване підприємство «УКпостач» з міста Дергачі на Харківщині, якому місцева влада надала складські приміщення на одному із вінницьких заводів. Упродовж місяця харків'яни встановили на релокованому підприємстві перевезене технологічне обладнання, здійснили його монтаж і запустили в роботу. Наразі «УКпостач» виробляє холодильне обладнання і входить до складу потужного холдингу «UBC Group», який і допоміг з відновленням роботи свого структурного підрозділу. Окрім того, «UBC Group» інвестував у Вінницю кошти в будівництво заводу холодильного обладнання. Загалом на відновленому заводі зайнято більше 230 робітників та інженерних

працівників, причому приблизно половина з них – вінничани. Тут планують і надалі збільшувати кількість робочих місць.

Дещо суперечливим, на наш погляд є те, що на релокованому підприємстві працівники отримують заробітну плату приблизно на п'ять тисяч гривень більше, ніж на раніше побудованому у Вінниці в 2018 році тим же холдингом «UBC Group» аналогічному підприємстві з виробництва холодильної техніки для напоїв і продуктів. За певних умов це може спричинити певну соціальну несправедливість по відношенню до місцевих працівників.

У Вінниці також розпочав роботу швейний цех торгової марки «Anabel Arto», на якому виробляють білизну, купальники та домашній одяг. Засновники торгової марки – подружжя Анастасія та Андрій Дуліни – вимушені були двічі перевозити своє виробництво. В 2014 році потужності цеху були релоковані з Луганська в Харків, а в 2022 році – з Харкова у Вінницю. Відновлений у Вінниці цех розрахований на 50 робочих місць, деяке обладнання швейне підприємство докупило, але основне було перевезено з Харкова. Кваліфіковану допомогу у пошуку приміщення підприємству надала міська влада, що дозволило створити якомога більше робочих місць.

Характерною є історія переселенців Анни та Костянтина Воскобойників, які перевели свою кондитерську діяльність до Вінниці із Херсона. Кондитери були приємно вражені від дій міської влади, яка, за їх словами, дуже зацікавлена в створенні нових робочих місць. Сьогодні у новій кафе-кондитерській «Perfetto» у центрі Вінниці, на Соборній, можна скуштувати кілька десятків різновидів натурального морозива та крафтові торти, які раніше підкоряли серця херсонців, а тепер – вінничан.

До Вінниці евакуювалось підприємство «Сталекс» з Харківщини, яке є лідером на ринку б'юті-індустрії. Відомі всьому світу манікюрні інструменти «Staleks PRO» відтепер вироблятимуться у Вінниці. Наразі підприємство, на якому задіяно до 200 працівників, працює на 60% своєї потужності. Виробники запустили у виробництво пилочки та полірувальні матеріали для манікюру, розпочали робити пінцети, відновлюють виробництво стоматологічного інструменту тощо. На сьогодні цехи підприємства займають орендовані приміщення площею 2 тис. кв метрів. До Вінниці підприємці перевезли тільки частину обладнання – 50 вантажівок. Це було досить складно, оскільки проїхати всі блокпости було дуже непросто. Наразі підприємство намагається збільшити кількість свого персоналу, основу якого становлять досвідчені фахівці, які працювали у Харкові, а також і нові працівники, яких набирають у Вінниці, пропонуючи їм місячну зарплату у 10-15 тисяч гривень.

Ще одне із переселених з Мелітополя підприємств за півтора місяці у Вінниці «з нуля» відновило свою роботу. Підприємство має в асортименті побутову техніку та інструменти для будівництва та ремонтів – викрутки, плоскогубці, пилки, молотки, зубила тощо. На жаль, нічого з Мелітополя підприємцям вивезти не вдалося; люди виїжджали на свій страх і ризик: хто через «зелені» коридори, хто через блокпости тощо. Загалом змогли виїхати 12 родин з Мелітополя, які вже працюють на релокованому рідному підприємстві. Нині тут працюють понад 40 людей, серед яких є і вінничани – збирають, пакують та адресно відправляють замовникам замовлені товари. Крім того, релоковане підприємство почало співпрацювати з вінницьким підприємством «Плазматек».

Заслугує на увагу і діяльність релокованого підприємства «Контакт» з Донеччини. Це підприємство розпочало свою діяльність понад 30 років тому назад і виготовляє гідроциліндри, обладнання для газових магістралей і промислових підприємств тощо. До 24-го лютого 2022 року всі потужності підприємства зосереджувалися у Донецькій області, однак після початку військових дій підприємство евакуювало своє виробництво до нашої області. Показовим є також той факт, що підприємство отримало фінансову допомогу від влади, що дозволило швидко евакуювати людей і виробниче обладнання. Тому відновити роботу підприємства вдалося майже відразу після свого переїзду.

Позитивним є те, що місцева влада Вінниччини сприяла розселенню всіх співробітників підприємства «Контакт», які виїхали зі сходу, а це, між іншим, 34 людини. Це дозволило налаштувати та мотивувати працівників підприємства на продуктивну роботу. Більш того, підприємство зареєструвало своє виробництво саме у Вінницькій області й тепер сплачує податки до місцевого бюджету. У такий спосіб підприємство наповнює бюджети і тих, хто допомагав йому

вивозити обладнання, забезпечував приміщеннями тощо і сприяв налагодженню діяльності підприємства фактично з нуля.

Проведений нами аналіз також показав, що серед релокованих підприємства можна виділити чотири основні типи підприємств.

Перший тип – великі системні виробничі підприємства. Цим підприємствам досить важко перевезити своє обладнання, яке часто є громіздким і габаритним, і тому такі підприємства найбільше потребують суттєвої фінансової і матеріальної допомоги від держави.

Другий тип – підприємства середнього рівня. Ці підприємства зазвичай мають власні ресурси, часто переїжджають до своїх бізнес-партнерів чи філій, які знаходяться в Україні, переважно самостійно, без суттєвої фінансової допомоги держави. Від держави та органів місцевого самоврядування їм потрібна лише позитивна комунікація та пошук нових партнерів.

Третій тип – ФОПи. Ці суб'єкти підприємництва надають різні послуги або займається «крафтовим» виробництвом. (Примітка: крафт – це виробництво невеликої кількості товарів на малих потужностях та їх реалізація кінцевому споживачу). Такі підприємці після переїзду швидко починають працювати, оскільки на їх продукцію (послуги) практично завжди є значний попит. Допомоги з боку держави, як правило, такі підприємства (підприємці) практично не потребують.

Четвертий тип – ІТ-бізнес. Наразі велика кількість підприємців з ІТ-сектору переїхала на Західну Україну і допомоги держави для свого переїзду також практично не потребує, оскільки ІТ-бізнес зазвичай має достатні ресурси, щоб облаштуватись на новому місці.

Позитивним є також те, що багато релокованих до Вінницької громади підприємств мають на меті поступово розширювати свої експортні можливості, реалізуючи свою продукцію в Польщі, Болгарії, Казахстані, а також розглядають можливість виходу на ринки Чехії, Кіпру, Об'єднаних Арабських Еміратів тощо.

Висновок

В результаті проведених досліджень було встановлено, що успішна діяльність релокованих підприємств багато в чому залежить від активної співпраці між цими підприємствами та органами місцевої влади та самоуправління, які мають докладати максимум зусиль, щоб після евакуації з «гарячих точок» релоковані підприємства почувати себе впевнено і комфортно. Це відкриває можливість нарощувати обсяги виробництва, створювати нові робочі місця, наповнювати бюджети міст, держави України загалом, забезпечувати соціальний захист населення регіонів тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козловський, В. О. Основи підприємництва : навчальний посібник. У 2-х частинах. Частина I / В. О. Козловський – [Вид. 2-ге, переробл. та доповн.] – Вінниця : ВНТУ, 2017.– 119 с.
2. Козловський, В. О. Основи підприємництва : навчальний посібник. У 2-х частинах. Частина II / В. О. Козловський – [Вид. 2-ге, переробл. та доповн.] –Вінниця : ВНТУ, 2017.–116 с.
3. Релокація бізнесу в Україні та в ЄС. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://biz.ligazakon.net/analitics/213880_relokatsya-bznesu-v-ukran-ta-v-s].

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: v@vin.ua або Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Kozlovskiy Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsya, e-mail: v@vin.ua or Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Кондратюк Владислав Вадимович – студент 4-го курсу групи МВКД-196 факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: kondratyuk.vlad1008@gmail.com

Kondratiuk Vladyslav Vadymovych – 4th year student of the MVKD-19b group of the Faculty of Management and Information Security of the Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kondratyuk.vlad1008@gmail.com

ВТРАТИ ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЕСКАЛАЦІЇ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Визначено та охарактеризовано основні види втрат, яких зазнали вітчизняні промислові та інші підприємства під час ескалації військових дій на Сході та Півдні України, а також в інших регіонах. Наведено приклади фінансової допомоги, яку надає держава Україна для відновлення ділової активності вітчизняних промислових підприємств.

Ключові слова: військові дії, промислові підприємства, втрати, релокація, держава Україна.

Abstract

The main types of losses suffered by domestic industrial and other enterprises during the escalation of hostilities in the East and South of Ukraine, as well as in other regions, were determined and characterized. Examples of financial assistance provided by the state of Ukraine to restore the business activity of domestic industrial enterprises are given.

Keywords: military operations, industrial enterprises, losses, relocation, the state of Ukraine.

Запровадження в Україні воєнного стану та активні військові дії на Сході та Півдні країни спричинили економіці України та вітчизняним підприємцям значні втрати. Так, згідно з оцінкою Національної ради з відновлення України, станом на 13.06.2022 року тільки загальні непрямі втрати економіки України оцінюються у 126,8 млрд доларів США або в 3,7 трлн гривень. Найбільша частка у загальному обсязі втрат належить активам підприємств промисловості – \$28,7 млрд, на другому місці активи агропромислового комплексу та земельні ресурси – на \$23,4 млрд. Ще \$23,3 млрд склали втрати у сфері торгівлі [1].

На початку осені 2022 року суттєво зросли втрати малого та середнього бізнесу. Так, 27% опитаних Європейською Бізнес Асоціацією підприємців оцінюють такі втрати в сумі до 10 тисяч доларів, 28% – в межах 10-50 тисяч доларів, ще 13% – в межах 50-100 тисяч доларів, а 20% – більше 100 тисяч доларів США. Про відсутність втрат повідомляють тільки 5% підприємців [2].

Проведений нами аналіз економічної літератури показав, що наразі існує 7 основних видів втрат, з якими стикнулися українські підприємства та підприємці (див. рис. 1).

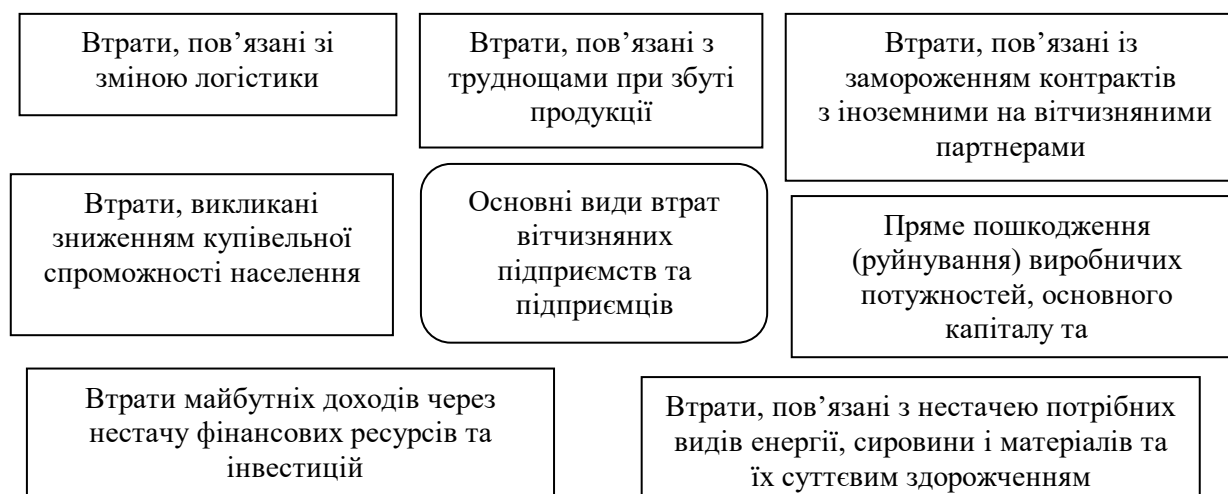


Рисунок 1 – Деякі основні види втрат вітчизняних підприємств та приватних підприємців внаслідок військових дій на Сході та Півдні України, а також в інших регіонах країни

Основними логістичними втратами (труднощами), з якими зіштовхнулися вітчизняні підприємства та підприємці стали: а) відмова від накопичення продукції на складах, оскільки в умовах постійних ракетних обстрілів виготовлену продукцію можна просто втратити); б) втрати (складнощі) при закупівлі необхідних товарів через зупинку роботи підприємств, що їх виробляють, оскільки ці підприємства втратили можливість виробляти довоєнні обсяги продукції через блокуванням портів, пошкодження залізничної інфраструктури тощо; в) ускладнення (тобто збільшення вартості) логістичних операцій через необхідність проходження вантажів підприємства блокпостів, оглядів тощо, запровадження комендантських годин тощо.

Втрати, пов'язані зі збутом продукції виявилися у тому, що відбулося значне руйнування торговельної мережі та зменшення кількості потенційних покупців, які залишили межі країни [3] або переїхали в інші регіони. Так, згідно з даними асоціації ритейлерів України (RAU) станом на початок червня 2022 року збитки торгівлі за час дії воєнного стану перевищили 50 млрд грн. Значною мірою на це вплинуло не лише руйнування торговельної мережі, а й те, що велика кількість потенційних покупців залишила межі країни [3]. Наприклад, відвідуваність у торговельних центрах Києва знизилась із 506 осіб на 1000 кв. м на початку 2022 року до 362 осіб на початку 2023 року, тобто знизилася на третину [4].

Збільшило втрати вітчизняних підприємств і підприємців замороження низки контрактів з іноземними та вітчизняними партнерами через блокування морських портів, нестабільну роботу залізниці тощо. Багато іноземних підприємств, що мають свої структурні підрозділи в Україні, зупинили свою роботу на невизначений термін через небезпечність умов праці для життя своїх працівників.

Суттєво вплинуло на зростання втрат вітчизняних підприємств та підприємців зниження купівельної спроможності населення через втрату значною частиною населення своєї роботи (і відповідно доходів). За оцінкою фахівців наразі втратили свою роботу щонайменше 5 млн людей, а значить всі вони втратили і свої доходи.

Катастрофічних втрат зазнали вітчизняні підприємства через пряме руйнування їх активів, виробничих потужностей, основного капіталу, виробничої інфраструктури тощо. В розрізі галузей найбільше постраждали металургія, нафтопереробка, машинобудування та інші (див. табл. 1 [2]).

Таблиця 1 – Найбільш уражені промислові активи вітчизняних підприємств [2]

Підприємство	Галузь	Статус	Оцінка втрат, млрд доларів
Мариупільський металургійний комбінат	Металургія	Зруйновано	2030
«Азовсталь»	Металургія	Зруйновано	1549
«Мотор Січ»	Машинобудування	Пошкоджено	414
«Укртатнафта»	Нафтопереробка	Зруйновано	401
Українські енергетичні машини	Машинобудування	Пошкоджено	179
КБ «Антонов»	Авіабудування	Пошкоджено	165
«Філіп Морріс Україна»	Виробництво цигарок	Зруйновано	161
Авдіївський коксохімічний завод	Коксохім	Пошкоджено	147
«Зоря – Машпроект»	Машинобудування	Зруйновано	147
Новокраматорський машинобудівний завод	Машинобудування	Пошкоджено	100
«Дніпроспецсталь»	Металургія	Пошкоджено	94
Рубіжанський картонно-тарний комбінат	Виробництво паперу	Зруйновано	88
«Енергомашспецсталь»	Машинобудування	Пошкоджено	77
Одеський нафтопереробний завод	Нафтопереробка	Пошкоджено	73
Северодонецьке об'єднання «Азот»	Хімічна промисловість	Пошкоджено	69
«Кока-Кола Беверіджз Україна»	Харчова промисловість	Пошкоджено	64
Запорізький залізрудний комбінат	Добування руди	Лише запаси	51
«Куб-Газ»	Добування газу	Зруйновано	50
«Монделіс Україна»	Харчова промисловість	Пошкоджено	45
Харківський тракторний завод	Машинобудування	Пошкоджено	44

Наведений в таблиці 1 перелік найбільш уражених промислових активів вітчизняних підприємств [2] є далеко-далеко не повним. Навіть важко уявити собі, яких фінансових, трудових, інтелектуальних тощо зусиль потрібно буде, що відновити все зруйноване під час військових дій.

Значними для вітчизняних підприємств є втрата майбутніх доходів, яка пояснюється нестачею фінансових ресурсів та неможливістю здійснювати інвестиції у подальший розвиток, що, у свою чергу, було спричинено зниженням платоспроможності клієнтів, недоступністю кредитних коштів та відсутністю достатнього власного капіталу у підприємців тощо. Все це у сукупності закладає підґрунтя для зниження конкурентоспроможності вітчизняних підприємств і їх продукції у майбутньому та втрати раніше опанованих ринків тощо.

Складовою частиною втрат більшості вітчизняних підприємств є додаткові витрати, пов'язані із закупівлею потрібних сировини, матеріалів і особливо енергії тощо, вартість яких суттєво зросла через те, що основні постачальники цих ресурсів або припинили свою діяльність, або були зруйновані.

Значні збитки отримали також вітчизняні підприємства і підприємці, які працюють в інших галузях економіки України: а аграрній галузі, легкій та харчовій промисловості, у добувній та нафтопереробній галузі тощо.

Практично єдиною галуззю, яка в умовах воєнного стану очікувано працює більш-менш стабільно, є ІТ-галузь. Як не дивно, але COVID-19 і оголошений з цього приводу карантин добре підготували ІТ-компанії до найгіршого випробування – роботи в умовах форс-мажорних обставин. Воєнний стан не зупинив розвиток ІТ-ринку, який виріс за рік на 23%, і ця цифра продовжує рости. На сьогодні ІТ-ринок не лише встояв, а й зберігає свою активну діяльність та фінансово допомагає державі Україні, загалом перерахувавши 806 млн гривень у благодійні фонди та на гуманітарні цілі. Щоб гарантувати безпеку своїх співробітників, ІТ-компанії частково провели релокацію своїх провідних фахівців до офісів цих компаній у європейських країнах. Утім, більша частина ІТ-фахівців залишається в Україні і працює в більш-менш безпечних регіонах, куди їх після початку оголошення воєнного стану евакуювали ІТ-компанії.

Разом з тим, ситуація з фінансовими втратами, що їх зазнали вітчизняні підприємства та підприємці від військових дій, залишається дуже непростою.

В результаті проведених [2] опитувань було встановлено, що наразі 27% респондентів повідомили, що фінансових резервів їхніх підприємств вистачить на кілька місяців; ще 11% підприємств мають фінансові резерви на один місяць роботи, а 20% підприємств – на пів року. Тільки 6% підприємств мають достатньо фінансових резервів на рік і більше. Разом з тим, кількість підприємств, що вичерпали свої фінансові резерви, збільшилась до 32%.

Зрозуміло, що без суттєвої фінансової підтримки держави та закордонних спонсорів відродити ефективну роботу більшості вітчизняних підприємств (за винятком ІТ-галузі) буде практично неможливо.

Тому навіть в цих надскладних умовах держава Україна намагається створити сприятливі умови для відновлення роботи вітчизняних промислових підприємств і підприємців та зростання ділової активності бізнесу. Це і запровадження для ФОПів можливості сплачувати єдиний податок у розмірі 2 відсотків з обороту, і запуск безвідсоткових кредитів у рамках урядової програми «5-7-9» тощо, започаткування амбітної програми «Робота», у рамках якої надаватимуться гранти на розвиток бізнесу або на відкриття власної справи тощо.

Слід також відмітити ухвалення Верховною радою України закону № 2654-ІХ «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких інших законодавчих актів України щодо особливостей оподаткування підприємницької діяльності електронних резидентів», який передбачає надання іноземним громадянам спеціального статусу у випадку започаткування і ведення ними бізнесу безпосередньо в Україні. Цей закон набуває чинності 1 квітня 2023 року.

Для отримання статусу е-резидента України іноземним громадянам треба пройти декілька кроків:

- зареєструватися в «Дії» та пройти фінансову й безпекову перевірки;
- стати електронним резидентом, тобто електронним платником єдиного податку 3-ої групи (для ФОПів) без ПДВ та отримати ЕЦП;
- відкрити дистанційно рахунок у комерційному банку (банк буде податковим агентом для е-резидента).

Е-резиденти України працюватимуть та сплачуватимуть податок розміром 5% від доходів у межах ліміту ФОПів 3-ої групи, а за більшого обороту (ліміту) – 15 %. Увесь документообіг здійснюватиметься в електронній формі, листування з ДПС – онлайн, розрахунки – безготівкові.

Реалізація цього закону має створити сприятливі умови для іноземців та осіб без громадянства реєструвати себе як фізичних осіб-підприємців і вести підприємницьку діяльність, не перетинаючи кордон України, а також сплачувати податки в Україні. Це сприятиме відновленню та розвитку національної економіки, зростанню величини ВВП країни, активізації інноваційної діяльності тощо.

Для активізації ділової активності вітчизняних підприємства активно використовуються грошові гранти, які надаються іноземними державами, а також процедури кредитування. Так, Американська корпорація з фінансування міжнародного розвитку (DFC) мобілізує 250 мільйонів доларів для українських банків, аби ті могли збільшити кредитування малого бізнесу [5].

Висновок

Втрати багатьох вітчизняних підприємств, яких вони зазнали в умовах воєнного стану, є дуже значними, і мало кому у світі доводилося працювати в таких нестабільних умовах. Суттєву і вирішальну допомогу у відновленні національної економіки має відіграти держава Україна шляхом створення сприятливих умов (включаючи отримання іноземних грантів) для відновлення роботи вітчизняних промислових підприємств та зростання активності вітчизняного бізнесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Кожен п'ятий МСБ повідомляє про втрати від війни більше 100 тис. доларів [сайт]. Режим доступу : [\[https://eba.com.ua/kozhen-p-yatyj-msb-povidomyaye-pro-vtraty-vid-vijny-bilshe-100-tys-dolariv/\]](https://eba.com.ua/kozhen-p-yatyj-msb-povidomyaye-pro-vtraty-vid-vijny-bilshe-100-tys-dolariv/).
2. Проект Плану відновлення України Матеріали робочої групи «Аудиту збитків, понесених внаслідок війни» [сайт]. Режим доступу : [\[https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/audit-of-war-damage.pdf\]](https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/audit-of-war-damage.pdf).
3. Український рітейл: ключові тренди 2022 року [сайт]. Режим доступу : [\[https://rau.ua/novyni/vijna-zminila-ritejlu-nielseniq/\]](https://rau.ua/novyni/vijna-zminila-ritejlu-nielseniq/).
4. Відвідуваність у торговельних центрах Києва за рік знизилась на третину [сайт]. Режим доступу : [\[https://www.epravda.com.ua/news/2023/02/1/696587/\]](https://www.epravda.com.ua/news/2023/02/1/696587/).
5. США нададуть \$250 млн на кредитування малого бізнесу [сайт]. Режим доступу : [\[https://ukrainian.voanews.com/a/ssha-kredyty-malyi-biznes-ukraiina/6941876.html\]](https://ukrainian.voanews.com/a/ssha-kredyty-malyi-biznes-ukraiina/6941876.html).

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: v@vin.ua або Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Kozlovskiy Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: v@vin.ua or Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Ляшок Карина Русланівна – студентка 4-го курсу групи МВКД-19б факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: karishaaa19@gmail.com

Liashok Karyna Ruslanivna – is a 4th-year student of the MVKD-19b group of the Faculty of Management and Information Security of the Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: karishaaa19@gmail.com

ДИНАМІКА ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано динаміку зміни обсягів виробництва та реалізації продукції харчової промисловості в державі, а також встановлено основні фактори зменшення виробництва продукції за певними підгалуззями та перешкоди у розвитку.

Ключові слова: харчова промисловість; об'єми виробництва; об'єми реалізації; динаміка; темп зростання; темп зменшення.

Abstract

The dynamics of changes in the volume of production and sale of food industry products in the state were analyzed, and the main factors of production reduction in certain sub-sectors and obstacles to development were established.

Keywords: Food Industry; production volumes; sales volumes; dynamics; growth rate; rate of decrease.

Вступ

Сьогодні харчова промисловість виконує роль однієї із провідних галузей державної економіки. Вона в повній мірі залучена до процесу забезпечення продовольством держави, утворенні її експортного потенціалу й має здатність позитивно впливати на загальну динаміку економічного зростання України.

Метою роботи є аналіз сучасного стану харчової промисловості в розрізі об'ємів виробництва та реалізації продуктів, а також огляд основних перешкод у розвитку підгалузей харчової промисловості.

Результати дослідження

Промисловість в Україні включає такі галузі, як: добувна промисловість і розроблення кар'єрів; переробна промисловість; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; водопостачання, каналізація та поводження з відходами. Харчова промисловість (яка складається з виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів) включена у переробну промисловість та, в свою чергу, об'єднує понад 40 основних виробництв [1]. Провідними підгалуззями є: м'ясна; олійно-жирова; цукрова; молочна; безалкогольні та алкогольні напої; перероблення та консервування фруктів і овочів; борошномельна; кондитерська; сигарети.

Узагальнюючим показником, який відображає виробництво різних видів харчової продукції є обсяг її реалізації. Останні десять років харчова промисловість є загальнодержавному масштабі займає перше місце за обсягами реалізованої продукції (млн. грн) серед всіх галузей промисловості і має позитивну динаміку питомої ваги. Зокрема, у 2019 році було реалізовано продукції на суму 616166,7 млн. грн, що склало 20,4 % в загальному обсязі. В 2020 році обсяги реалізованої продукції галузі склали 678844,4 млн. грн або 21 % від загального обсягу в Україні. В 2021 році реалізовано продукції на суму 842596,4 млн. грн, що складає 18 %.

Результати здійсненого аналізу статистичних даних в період з 2011 по 2021 рр. відображають стійку тенденцію до зростання обсягів реалізованої продукції харчової промисловості (млн. грн) зі середньорічним темпом зростання 14,9 % [2].

У структурі підгалузей харчової продукції найбільша частка обсягів реалізації (млн. грн) у 2021 році та вже декілька років поспіль належить олійно-жирової промисловості – 30,8 %, 17,2 % – м'ясо та м'ясна продукція, 11,4 % – хліб та борошно, 10,1 % – напої (крім соку) та 10 % – молочна продукція (табл. 1).

Також, зважаючи на результати дослідження, можна зробити висновок, що найвищі темпи зростання (тобто понад 100%) з 2016 по 2021 рр. спостерігаються за підгалуззями: чай, кава, приправи,

готова їжа – збільшення на 123,2 %; мінеральні води та безалкогольні напої - на 114,8 %; перероблення та консервування фруктів і овочів – на 111,1 %; м'ясо та субпродукти, перероблення та консервування риби, ракоподібних і моллюсків – 104,8 %.

Цікаво, що розглядаючи з точки зору збільшення обсягів реалізованої продукції у грошовому еквіваленті (млн. грн) – то практично всі підгалузі відображають стійку щорічну позитивну тенденцію до росту темпів реалізації продукції. Виключення спостерігаються тільки в певні періоди за деякими підгалузями, так значно зменшувався темп обсягу реалізації цукру на 34,3 %, тобто на 6346,3 млн. грн порівнюючи 2020 р. до 2016 р. та незначні зменшення у реалізації сигарет на 6,4 % (тобто на 1896 млн. грн), обсяги какао та кондитерських виробів зменшувались у 2020 р. порівняно з попереднім роком на 1,5 % (-339,1 млн. грн) та молочної продукції - зниження на 0,15 % у 2020 р. порівно з 2019 р. (тобто зменшення на 96,4 млн. грн).

Таблиця 1. Динаміка обсягів реалізації продукції провідних підгалузей харчової промисловості України у період з 2016 по 2021 роки [3]

групи товару, млн. грн	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	темп зростання 2021 р. до 2016 р.
М'ясо та субпродукти, перероблення та консервування риби, ракоподібних і моллюсків	53 689,5	66 704	80 014,2	82 176,1	87 739,3	109 941,9	204,8 %
Перероблення та консервування фруктів і овочів	11 267,5	13 142,5	15680,6	18425,6	19803,9	23786,8	211,1 %
Олія та тваринні жири	106 563,0	124812,0	132746,4	133365,2	160019,0	196485,6	184,4 %
Молочна продукція	39 972,1	51561,5	57638,6	60637,9	60541,5	63562,3	159,0 %
Хліб, борошно, крупи, макарони	41 908,3	47 047,2	51 135,7	56 704,2	57 770,8	72 867,1	173,9 %
Цукор	18 488,7	17907,5	15156,5	12232,6	12142,4	20125,5	108,9 %
Какао та кондитерські вироби	15 539,1	18255,6	21087,0	22472,0	22132,9	28938,5	186,2 %
Чай, кава, приправи, готова їжа	13 558,5	15 657,2	18 319,1	22 699,6	26 116,7	30 257,9	223,2 %
Спиртні напої	27 489,6	31 135,2	35 831,7	38 715	39 505	40 885,8	148,7 %
Мінеральні води та безалкогольні напої.	11 010,8	13183,6	16740,8	19164,5	19044,7	23654,5	214,8 %
Сигарети	16 689,9	23516,8	26207,9	26228,1	29452,9	27556,9	165,1 %

Однак, якщо розглядати з точки зору обсягів виробництва харчової продукції за аналогічний період у одиницях вимірювання маси та об'єму, то спостерігається зниження за більшістю підгалузей, окрім тих, котрі відображають збільшення обсягів виробництва, це: мінеральні води та безалкогольні напої на 36,8 %; перероблення та консервування овочів та фруктів на 34 %; олії та тваринних жирів на 19 %; м'яса та риби на 14,7 %; вина та пива на 2,8 %. По інших продуктових позиціях в останні роки спостерігалася тенденції до зниження обсягів виробництва (табл. 2).

Дана невідповідність, у певній мірі, також пов'язується з щорічним показником інфляції в Україні. В період з 2016 по 2021 рр. середній рівень інфляції становив 109,1 %, що значно вплинуло на ріст собівартості продукту та відповідного підняття вартості реалізації [4].

Олії та тваринним жирам притаманні, більшою мірою, позитивні темпи зростання виробництва продукції, однак у 2021 році відбулося зменшення, яке зумовлено меншою кількістю виробленої олії соняшникової з 368950,2 т у 2020 р. до 227875,8 т у 2021 р. (-141074,4 т), маргарину з 106035,6 т до 88183,5 т у 2021 р. (-17852,1 т), а також продуктів харчових з олії та жирів з 104686,8 т у 2020 р. до 65972,4 т у 2021 (-38714,4 т). Асоціація «Укроліяпром» пояснює зменшення виробництва олії соняшникової як стримуванням продаж насіння соняшнику виробниками до моменту підняття вартості на дану сировину, що знаходить підтвердження зростанням запасів у виробників соняшнику, та зменшенням експорту олії соняшникової в цей період на 14,2 % [5].

Нестабільні темпи зростання та зниження характерні для виробництва цукру та жому, зокрема жому у 2019 р. скоротилось майже вдвічі з 2278389 т у 2018 р. до 1297780,5 т (-980608,5 т), однак у

2021 р. кількість виробленого жому зросла та становила 1867187,3 т, що на 513870, 9 т більше ніж в 2020 р. Варто відзначити, що зменшення в об'ємах виробництва цукру та жому тісно пов'язано з поточним щорічним врожаєм в Україні та зменшення цін на продукт, яка провокує зменшення посівних площ [6].

Найбільш негативні темпи у обсягах виробництва, порівнюючи 2021 р. до 2016 р., спостерігаються у підгалузей, що виробляли: чай, каву, приправи та готову їжу (- 54,6 %); сигарети (-38,6 %); какао та кондитерські вироби (-27,4 %); цукор та жом (-22,2 %); хліб, борошно, крупи, макарони (-19,5%), а також зменшення виробництва соку у 2020 р., яке більшою мірою мірою, зумовлене зменшенням виробництва яблучного соку з 118569,4 тис. л у 2019 р. до 71493,7 тис. л (-47075,7 тис. л).

Також з 2017 по 2020 рр. спостерігалось зменшення обсягів виробництва спирту та горілки (міцних напоїв), однак у 2021 р. виробництво збільшилось з 9221805,1 л чист. спирту до 11256606,0 л чист. спирту у 2021 р. (+2034800,9 л чист. спирту), а також лікеру та інших спиртних напоїв зі 9442556,7 л чист. спирту до 10597988,3 л чист. спирту (+1155431,6 л чист. спирту).

Зменшення кількості виготовлення сигарет залежить від щорічного збільшення акцизу на 20 % починаючи з 2018 року, яке значно підвищує вартість даного продукту [7]. Додатковим фактором зниження виробництва сигарет, міцного алкоголю та цукру вважається також зміна культури харчування українців та свідоме виключення шкідливих продуктів з раціону.

Таблиця 2. Зміна обсягів виробництва основних видів продукції харчової промисловості з 2016 по 2021 рр. [8]

групи товару	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	темп зростання 2021 р. до 2016 р.
М'ясо та субпродукти, перероблення та консервування риби, ракоподібних і молосків, т	1697960	1816235	1925575	1914997,4	1867267,5	1947506,3	114,7 %
Перероблення та консервування фруктів і овочів:	229945	244884	272608	301662,5	300304,3	308164,1	134,0 %
- Овочі, фрукти, т - Сік, тис. л	391461,4	390904,7	380722	459618,9	355390,5	356383,5	91,2 %
Олія та тваринні жири, макух, т	3108006	3659470	3862425	4226043,8	4358867,6	3697445,8	119,0 %
Молочна продукція (крім морозива), т	1301105	1274709	1340618	1291773,3	1305550,8	1190288,2	91,5 %
Хліб, борошно, крупи, макарони, т	3546309	3488490	3231531	3315301	3058154,6	2853872,3	80,5 %
Цукор, жом, т	3644736	4141535	3360274	2386552,3	2296758,6	2837091,9	77,8 %
Какао та кондитерські вироби, т	138884	143950	161477	172182,1	134156	100849,8	72,6 %
Чай, каву, приправи, готова їжа, т	938764	954200	962525	1024798,1	440727,2	426024,6	45,4 %
Спиртні напої:	81707591	70544494	66965189	64352290,5	67789241,9	73521377,4	90,0 %
- Спирт, горілка, л чистого спирту - Вино, пиво, тис. дал	201181,3	207133,7	208056,3	202452,2	203671,1	206888,4	102,8 %
Мінеральні води та безалкогольні напої, тис. дал	277860,3	301374,9	332458,3	354981,8	354807,6	380070,1	136,8 %
Сигарети, млн. шт	98162	92058,6	85057,9	69660,3	68990,9	60310,9	61,4 %

Ключовими перешкодами у розвитку харчової промисловості, у проєкції збільшення обсягів виробництва та реалізації, є відсутність експортного потенціалу, застарілість устаткування та обладнання, відсутність інноваційних впроваджень у виробництві, недостатнє фінансування та, як наслідок, якість сировини та невідповідність міжнародним практикам державного регулювання безпечності продукції, а також систематичне підвищення собівартості виготовлення та реалізаційної вартості продукції.

Висновки

Отже, харчова промисловість залишається однією із найбільш важливих, зважаючи на обсяги реалізації в грошовому еквіваленті для економіки держави. Саме продукція даної промисловості забезпечує функцію покриття базової потреби громадян у харчуванні. Однак, обсяги виробництва за певними підгалуззями в останні роки, свідчать про потребу у суттєвому покращенні, в розрізі можливостей формування нових та посилення наявних конкурентних факторів на внутрішньому та зовнішньому ринках, котрі сформуують умови для стійкого розвитку харчової промисловості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Глухова С. В. Україна: харчова промисловість / С. В. Глухова // Офіційний сайт «Велика українська енциклопедія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vue.gov.ua/Україна: харчова промисловість> (дата звернення: 22.02.2023).
2. Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств за видами економічної діяльності промисловості у 2010–2021 роках. Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp_rik/orp_rik_pr_ue.xlsx
3. Обсяг реалізованої промислової продукції за видами діяльності у 2016-2021 році. Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/pr/orppvd/orppvd_14-19_eu.xls
4. Індеси споживчих цін на товари та послуги у 2002-2022 роках (рік до попереднього року). Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/ct/isc_rik/isc2002-2020rik_pr.xls
5. Поточна ситуація на олійному ринку. Офіційний сайт асоціації «Укроліяпром» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukroilprom.org.ua/news/potochna-sytuatsiya-na-oliynomu-ryнку-277/>
6. Семенда Д. К. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку технічних культур в Україні / Д. К. Семенда, О. В. Семенда // наук-прак. журн. «Агросвіт». – №6. – 2019 р. – с. 65-74
7. Проект Закону про внесення змін до Податкового кодексу України щодо наближення ставок акцизного податку на тютюнові вироби до мінімального рівня, діючого в ЄС. Офіційний веб-портал Верховної ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=62555
8. Виробництво промислової продукції за видами у 2016-2021 році. Офіційний сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/pr/ovp/ovp_rik/vppv_21xls_ue.xlsx

Діана Олександрівна Гладка — аспірантка кафедри ФІМ, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: fm.mof14b.hladka@gmail.com

Науковий керівник: *Ірина Юрївна Єпіфанова* — д.е.н., професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: epifanovairene@gmail.com

Diana O. Hladka — Graduate student of the Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: fm.mof14b.hladka@gmail.com

Supervisor: *Iryna Yu. Yepifanova* — Dr. of Sciences, Professor Department of Finances and Innovative Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epifanovairene@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАЛОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Вінницький національний технічний університет

Анотація: Статтю присвячено дослідженню функціонування підприємств малого бізнесу в умовах нестабільного зовнішнього середовища, а саме: covid-19, війни та кризових ситуацій.

Ключові слова: мале підприємництво, криза, війна, covid-19.

Abstract: The article is devoted to the study of the functioning of small business enterprises in the conditions of an unstable external environment, namely: covid-19, war and crisis situations.

Keywords: small business, crisis, war, covid-19.

Нестабільне зовнішнє середовище - високий рівень взаємопов'язаності факторів, що тягнуть за собою складність, рухливість та невизначеність середовища, на які організація повинна реагувати аби підтримувати роботу бізнесу. Існують типи загального макросередовища та сил, які взаємопов'язані та впливають на організації: соціокультурні, технологічні, економічні, урядові та політичні, стихійні лиха та проблеми, спричинені людиною, які впливають на галузі та організації. Наприклад, економічні чинники середовища зазвичай включають такі елементи економіки, як обмінні курси та заробітна плата, статистика зайнятості та пов'язані з цим фактори, а саме: інфляція, рецесії та інші потрясіння. Наймання та безробіття, виплати працівникам, фактори, що впливають на операційні витрати організації, доходи та прибутки, залежать від глобальної, національної, регіональної та місцевої економіки. Інші фактори, які взаємодіють з економічними силами, включають: політику та державну політику, міжнародні війни, стихійні лиха, технологічні винаходи та соціокультурні сили.

З початку березня 2020 року підприємства пережили значний економічний спад. Лідерам бізнесу довелося відкласти свої стратегічні плани і перейти до режиму кризи. Вони стикаються з критичними рішеннями, які визначатимуть долю та успіх їхнього бізнесу. Оскільки національна та глобальна економіка майже зупинилися, підприємства вступили в нову фазу: велике очікування, під час якої вони чекатимуть, поки мине криза охорони здоров'я. Чим довше триватиме криза охорони здоров'я, тим глибшою буде економічна криза. Для того, щоб вижити, а потім процвітати в посткоронавірусному світі, потрібні ефективне лідерство та прийняття важливих рішень [1].

Немає сумніву, що пандемія COVID-19 посилила проблеми для малого бізнесу в усьому світі, незалежно від розміру, розташування чи фінансування. Однією з найбільших тенденцій, які з'явилися під час пандемії, є вихід малого бізнесу в Інтернет і створення різних можливостей для вирішення багатьох проблем. Дійсно, для багатьох малих підприємств Інтернет є порятунком, допомагаючи їм залишатися на плаву під час пандемії. Ведення бізнесу під час пандемії COVID-19 є дуже складним завданням і має небезпечний вплив на малий бізнес, робоче життя а, також економіку країн в цілому.

За даними платформи Opendatobot [2], з березня 2020 року по березень 2021 року в Україні закрилося 215,3 тис підприємців (ФОП). Це майже на 50 тисяч більше, ніж в аналогічні місяці 2019-2020 років.

Найбільше підприємств закрилося у сферах складського господарства і транспорту (майже 11 тис), оптової торгівлі (5,6 тис), телерадіомовлення (2,69 тис).

Кількість людей, які вирішили відкрити ФОП під час карантину, становила 240,9 тис, що на 5 тис менше, ніж в аналогічні місяці до карантину.

Найбільше нових ФОПів відкрилося у сфері програмування (понад 30 тис), надання інформаційних (6,39 тис) та інших індивідуальних послуг (5,44 тис). Також активно відкривалися ФОПи у сфері доставки та охорони здоров'я [3].

Який бізнес відкривали та закривали у карантин

Приріст та зменшення кількості ФОПів

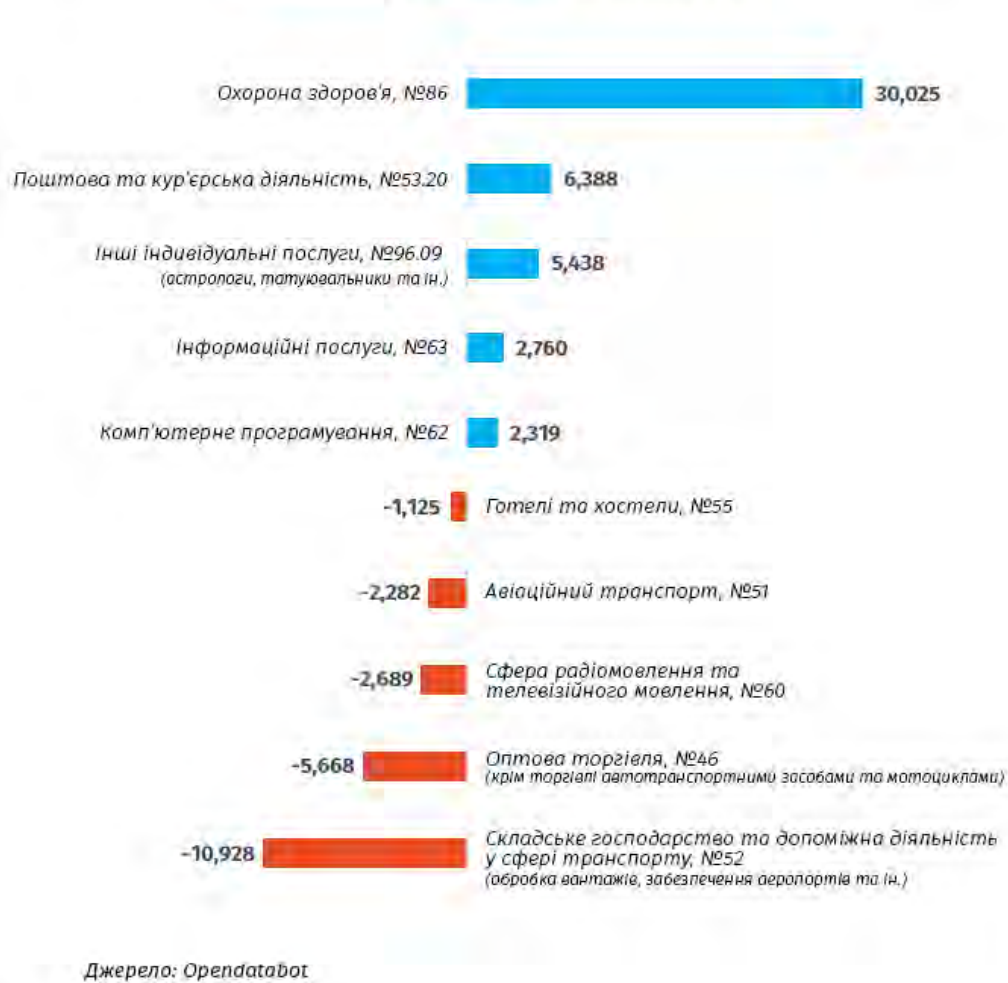


Рис.1 – Який бізнес відкривали та закривали у карантин [3].

Найбільш ефективне антикризове управління є на ранньому етапі кризи, тому підприємствам потрібно регулярно проводити дослідження фінансового стану, економічної безпеки, здійснювати конкурентний аналіз, проводити порівняння показників ефективності [4].

Дискусійним є те, чи неминуче буде криза в процесі розвитку підприємства. Зрештою, виходячи з природи циклу, жодна компанія не може почати підйом, не пройшовши через кризу. Водночас практика показує, що для певної кількості підприємств стадія кризи є останнім етапом їх функціонування як соціально-економічної системи, після якого підприємство припиняє своє існування. Питання про те, чи є криза неминучим у розвитку підприємства, пов'язане з конструктивно-деструктивною дилемою кризи підприємства [5].

Британські дослідники Дж. Майерс (Meyers) і Дж. Холуша (Holusha) на прикладі конкретних компаній виділяють наступні сім переваг кризової ситуації [6]:

1. "Народження героїв", нових прогресивних лідерів, таких як, наприклад, Чи Якокка (Leelacossa) на кризовому "Chrysler".

2. Прискорення процесу внутрішніх організаційних змін (реструктуризації), на які керівництво неохоче йде у звичайних умовах ("UnionCarbide").

3. Усвідомлення й визнання існуючих проблем, які раніше не були помічені ("Procter & Gamble". "DalkonShield").

4. Оптимальний перерозподіл кадрового потенціалу в процесі змін ("UnitedTechnologies", "BamiffAirlines").

5. Реалізація нових (революційних) стратегій ("GeneralMotors", "Caterpillar").
6. Орієнтація на системи раннього попередження в майбутньому ("BankofBoston").
7. Нові конкурентні переваги (здатності й можливості) після кризи ("Levies", "Coca-Cola").

У цьому контексті слід підкреслити, що сама по собі криза не має конструктивних елементів (вона має деструктивний характер), але криза відкриває потенціал для конструктивних дій керівництва, який має реорганізувати діяльність підприємства з метою подолання кризи. Для цього може знадобитися мобілізація всіх резервів підприємства, принципова дезорганізація та перебудова його організаційно-виробничої сфери. Таким чином, криза вимагає певних конструктивних дій керівництва, інакше бізнес може припинити своє існування, що передбачає його руйнування як соціально-економічної системи. [7].

В умовах сьогодення суть антикризового управління гостро постає, так як військовий стан, на даний момент, є основною причиною ймовірності банкрутства підприємств. Багато вітчизняних підприємств постраждали внаслідок ракетних обстрілів, від жорстоких дій на тимчасово окупованих територіях, вони були змушені або закритись, або тимчасово припинити діяльність.

Економіка країни значно погіршилась, підприємства впадають в кризу, що веде до ще більшого спаду економіки. Підприємства переглядають план дій на майбутнє та утримуються від необміркованих дій, аби не стояти на межі банкрутства. Зовнішні чинники наразі найбільше впливають на можливість розвитку підприємства та на те, щоб залишатись конкурентоздатними та рентабельними.

Проте, з моменту повномасштабного вторгнення РФ в Україну було зареєстровано майже 150 тисяч нових бізнесів. З них 132 тисячі — це ФОП-и, та понад 14 тисяч юридичні особи.

Щомісяця кількість реєстрацій нових бізнесів зростає. Найбільший показник зафіксовано у перший тиждень серпня 2022 року — 5 306 нових ФОП-ів. Це навіть трохи більше, ніж було в останній тиждень до вторгнення РФ — 5 231 новий ФОП. За час з 24 лютого помітно змінились й напрямки діяльності малого та середнього бізнесів. Станом на кінець серпня 2022 року найбільше реєструють діяльність, пов'язану з роздрібною та оптовою торгівлею. Загалом підприємці за цим КВЕДом склали 30% від усіх нових ФОП-ів, відкритих за півроку активної фази війни [8].



Рис. 2 - Топ реєстрацій ФОП-ів за напрямками діяльності [8].

Отже, незважаючи на те, що кризи починаються як негатив, ефективне антикризове управління може мінімізувати шкоду, а в деяких випадках дозволить організації стати сильнішою, ніж до кризи. Нестабільне зовнішнє середовище не є ідеальним способом покращення бізнесу, але жодна організація

не застрахована від кризи, тому кожен суб'єкт господарювання має зробити все можливе, щоб підготуватися до неї та винести плюси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ярослав Прищеп. Бізнес під час пандемії: з чого почати і як вижити. Суспільне новини. URL: <https://suspihne.media/139155-biznes-pid-cas-pandemii-z-cogo-pocati-ta-ak-viziti/>
2. Економіка українських фопів в реальному часі. Оpendатабот : веб-сайт. URL: <https://opendatabot.ua/open/foponomics>
3. Ярослав Вінокуров. Рік – плюс, ФОП – мінус: як малий бізнес пережив перший рік карантину. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/03/24/672241/>
4. Шапурова О.О. Сутність, завдання та принципи антикризового управління. Держава та регіони. Сер.: Економіка та підприємництво: зб. наук. праць. No 1. Запоріжжя, 2019. С. 228–232.
5. Ляшенко Н. В. Причини виникнення, функції та вплив кризових явищ на управління підприємством. Електронний журнал «Ефективна економіка». 2012. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=958>
6. Meyers, Gerald C., and John Holusha. When It Hits the Fan. / G. Meyers., J. Holusha. London: Unwin Hyman, 1986. С.76
7. Петрук Ю. В., Артеменко Л. П. Антикризові стратегічні заходи підприємства. 2022: III міжнародна науково-практична конференція «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи». URL: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/271696>
8. Які бізнеси відкриваються у війну? // Оpendатабот: веб-сайт. URL: <https://opendatabot.ua/analytics/brave-business-in-war>

Пустільник Ілона Олександрівна – студентка групи П-196, Факультет менеджменту і інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ilonapustilnik@gmail.com

Науковий керівник: **Краєвська Алла Станіславівна** — кандидат економічних наук, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Pustilnik Iona O. - student, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilonapustilnik@gmail.com

Supervisor: **Kraevska Alla S.** — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ DRM-СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЦИФРОВИМИ ПРАВАМИ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В даній статті розглянуто сучасні системи управління цифровими правами. Наведено їх особливості, переваги та недоліки. Здійснено порівняння проаналізованих систем управління цифровими правами.

Ключові слова: захист, інформація, цифрові активи

Abstract

This article discusses modern digital rights management systems. Their features, advantages and disadvantages are given. A comparison of the analyzed digital rights management systems was made.

Key words: Protection, information, digital assets.

Вступ

У зв'язку із розширенням кількості медіа інформації в мережі Інтернет зростає актуальність проблеми захисту авторських прав медіа файлів. Кількість джерел медіа інформації постійно збільшується, але не всі дотримуються правил авторського права, таким чином виникає проблема захисту авторами свого медіа контенту. Для вирішення цієї проблеми було розроблено спеціальні системи, які дозволяють захистити авторську власність. В даній статті розглядаються сучасні DRM-системи керування цифровими правами, їх особливості, переваги та недоліки.

Дослідження

Цифровий актив – це, як правило, все, що створюється та зберігається в цифровому вигляді, що можна ідентифікувати та виявити, і має або надає цінність. Цифрові активи стають більш популярними та цінними, оскільки технологічний прогрес є частиною нашого особистого та професійного життя. Дані, зображення, відео, письмовий вміст тощо давно вважаються цифровими активами з правами власності [1].

Управління цифровими правами (DRM) – це спосіб захисту авторських прав для цифрових медіа, різними засобами для контролю або запобігання поширенню цифрових копій через комп'ютерні або телекомунікаційні мережі. Цей підхід передбачає використання технологій, які обмежують копіювання та використання захищених авторським правом творів і патентованого програмного забезпечення [2].

У певному сенсі, керування цифровими правами дозволяє видавцям або авторам контролювати дії користувачів відносно їх творів. Для компаній запровадження керування цифровими правами або процесів може допомогти запобігти доступу користувачів або використанню певних активів, дозволяючи організації уникнути юридичних проблем, які виникають через несанкціоноване використання. Сьогодні DRM відіграє все більшу роль у безпеці даних.

З розвитком однорангових служб обміну файлами, таких як торрент-сайти, онлайн-піратство стало вагомим проблемою для матеріалів, які захищені авторським правом. Технології DRM не відслідковують тих, хто займається піратством. Натомість вони взагалі унеможливають крадіжку або поширення вмісту даних.

У більшості випадків керування цифровими правами містить коди, які забороняють копіювання, чи коди, які обмежують час або кількість пристроїв, на яких можна отримати доступ до певного продукту.

Видавці, автори та інші творці вмісту використовують програмні засоби або системи, які шифрують медіа, дані, електронну книгу, вміст, програмне забезпечення чи будь-який інший матеріал, захищений авторським правом. Тільки ті, хто має ключі розшифрування, можуть отримати доступ до матеріалу.

Існує багато способів захисту вмісту, програмного забезпечення чи продукту. DRM може використовувати такі види захисту:

- Обмеження або заборона користувачам редагувати або зберігати вміст матеріалів.
- Обмеження або заборона користувачам ділитися або пересилати продукт або вміст матеріалів.
- Обмеження або заборона користувачам друкувати вміст матеріалів. Деякі документи або ілюстрації можна надрукувати лише обмежену кількість разів.
- Заборона користувачам створювати знімки екрана вмісту матеріалів.
- Встановлення для документа чи носія терміну дії, після якого користувач більше не матиме до нього доступу. Це також можна зробити, обмеживши кількість використань, які має користувач.
- Блокування доступу лише до певних IP-адрес, місць або пристроїв.
- Водяні знаки на творах мистецтва та документах, щоб встановити право власності та особу.

Керування цифровими правами також дозволяє видавцям і авторам отримувати доступ до журналу людей і часу, коли використовувався певний медіа, контент або програмне забезпечення.

Традиційні засоби керування цифровими правами можуть спричинити певні труднощі. Деякі з них обмежені типами файлів, які вони підтримують (наприклад, захист лише файлів Office і PDF). Інші мають негнучку структуру, яка потребує постійного клієнта, що ускладнює впровадження та діє як перешкода для співпраці [3].

Widevine DRM – це технологія ліцензування та шифрування DRM надана Alphabet, яка широко використовується Google Chrome, Brave, Firefox та багатьма іншими як система захисту вмісту. Окрім комп'ютерів, вона також захищає вміст даних на пристроях Android, Android TV і Chromecast.

Особливості Widevine DRM:

- Захист вмісту: ширше охоплення споживчих пристроїв і попередньо інтегровані платформи захисту вмісту.
- Відтворення відео: вдосконалений відеопрогравач HTML5 із високоякісним потоковим передаванням, QoS і доступністю на кількох пристроях.
- Одноразове шифрування: вміст зашифрується один раз за допомогою Widevine DRM і передається через надійні відеоконтейнери галузі, такі як MP4 і WebM.

Seclore – це розробка рішень для керування корпоративними цифровими правами (EDRM). Її архітектура DRM розроблена для керування системами безпеки вмісту корпоративного рівня. EDRM від Seclore автоматично додає мікро-цифрові права на файли та вміст під час їх завантаження, спільного користування або використання в іншому місці.

Особливості Seclore:

- Просте керування. Центр управління дозволяє легко керувати політиками використання, дозволами користувачів, захищеними файлами та журналами активності на одній інформаційній панелі.
- Захист одним клацанням миші: встановлюються автоматичні або ручні методи захисту для файлів одним клацанням миші.
- Легка автентифікація: інтегрована система федерації ідентифікації дозволяє користувачам швидко автентифікуватися за допомогою SSO, соціальних мереж і веб-каталогів.
- Системи DLP: попередньо інтегровані системи запобігання втраті даних для автоматичного захисту файлів, виявлених DLP.

LockLizard – це система, що забезпечує надійний захист документів від копіювання, яка використовує надійне шифрування та технологію відкритих ключів для захисту документів.

Особливості LockLizard:

- Підтвердження копіювання: захист документів від копіювання автоматично вимикає функції редагування та спільного використання на пристроях користувача, щоб запобігти несанкціонованому доступу до документа.
- Механізм самознищення: автоматичне закінчення терміну дії доступу до документа на основі конкретних переглядів, відбитків, днів або фіксованої дати.
- Динамічні водяні знаки: друк водяних знаків на документі за для запобігання його зміні навіть під час доступу неавторизованих користувачів.
- Блокування розташування: контроль BYOD і місця, де використовуються документи, за допомогою регіонального блокування розташування LockLizard.

CaseLabs – це система, яка надає хмарні послуги ліцензування DRM для всесвітнього цифрового відеовмісту. Сервіс DRM, відомий як DRMToday, надає мільярди ліцензій щомісяця, охоплюючи мільйони пристроїв щодня [4].

Особливості CaseLabs:

- Глобальне охоплення: міжрегіональні сервери AWS, які мають високу масштабованість і низьку затримку.
 - Швидке ліцензування: швидкісна мережа DRMtoday дозволяє мінімізувати стандартний час доставки ліцензії для клієнтів у будь-якій точці світу.
 - Онлайн-панель інструментів: проста для розуміння інтерфейсна панель інструментів, яка дозволяє керувати діями ліцензування та відстежувати їх.
 - Зручність VideoPlayer: попередньо інтегрована з діапазоном інтелектуальних SDK для відтворення PRESTOplay від CastLabs; також працює зі сторонніми рішеннями.
- У таблиці 1 здійснено порівняння проаналізованих DRM.

Таблиця 1 – Порівняння досліджуваних DRM

DRM	Widevine DRM	Seclore	LockLizard	CaseLabs
Сфера	Для всіх користувачів	Корпоративна		
Платформи	<ul style="list-style-type: none"> – PC – Android – Android TV – Chromecast 	<ul style="list-style-type: none"> – PC – Android – WEB 	PC	WEB
Зручність	Немає ніяких інструментів, що забезпечують зручність користування	<ul style="list-style-type: none"> – Керування дозволами та захистом з однієї панелі – Швидка автентифікація за допомогою SSO 	<ul style="list-style-type: none"> – Зручний інтерфейс – Швидкість роботи 	<ul style="list-style-type: none"> – Глобальне охоплення – Швидке ліцензування – Онлайн-панель інструментів – Зручність VideoPlayer
Тип контенту	Відео	Всі дані	Документи	Відео
Види захисту	<ul style="list-style-type: none"> – Шифрування – Вдосконалений відеопрогравач 	<ul style="list-style-type: none"> – Шифрування – Керування доступом – Система запобігання втрати даних 	<ul style="list-style-type: none"> – Регіональне блокування – Захист від копіювання – Водяні знаки – Захист від знімків екрану 	<ul style="list-style-type: none"> – Шифрування – Вдосконалений відеопрогравач – SDK – Контроль використання
Вид зберігання	Пристрій користувача	Сервера компанії	Пристрій користувача	Хмара

Усі проаналізовані DRM охоплюють власну сферу і забезпечують захист різними методами, тобто кожна система призначена під конкретну задачу і під потреби користувачів.

Висновок

Підводячи підсумки даного дослідження, можна однозначно стверджувати, що в наш час захист авторських прав на цифрові активи є надзвичайно важливим і для реалізації даного захисту існує безліч методів та засобів. DRM-системи управління цифровими правами об'єднують в собі ці методи та засоби, щоб максимального захистити дані від порушення авторського права. Використовуючи DRM автори запобігають проблемі розвитку піратства в мережі інтернет, яка призводить до збитків як матеріального, так і репутаційного характеру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. FRANKENFIELD J. Digital Assets [Електронний ресурс] / JAKE FRANKENFIELD. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.investopedia.com/terms/d/digital-asset-framework.asp>.
2. Digital rights management [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.britannica.com/topic/digital-rights-management>.
3. Conor Roach. What is Digital Rights Management (DRM)? [Електронний ресурс] / Conor Roach. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.digitalguardian.com/blog/what-digital-rights-management>.
4. Програмне забезпечення для керування цифровими правами (DRM) у 2022 році [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://techukraine.net/12->

[%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B5-
%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B
D%D1%8F-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-
%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD/.](#)

Пуздрановський Ілля Володимирович – студент групи КІТС-196, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ilia.puzdranovskuy@gmail.com

Науковий керівник: **Салієва Ольга Володимирівна** – доктор філософії (PhD) за спеціальністю 125 «Кібербезпека», старший викладач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: salieva8257@gmail.com

Puzdranovskyi Illia V. – student of KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail ilia.puzdranovskuy@gmail.com

Supervisor: **Saliieva Olha V.** – Doctor of Philosophy (PhD) in 125 "Cybersecurity", Senior Lecturer, Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: salieva8257@gmail.com

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: *Висвітлено внутрішні та зовнішні фактори впливу на інноваційний розвиток підприємств, а також. інноваційну діяльність підприємств у ринкових економічних умовах. Систематизовано основні проблемні питання інноваційного розвитку. Розглянуто ключові поняття інноваційного розвитку, основні концепції інноваційної теорії, особливості розвитку сучасного інноваційного циклу.*

Ключові слова: фактори впливу; інноваційний розвиток; діяльність підприємств; сутність інноваційної спроможності; економічне зростання.

Abstract: *Internal and external factors influencing the innovative development of enterprises are highlighted, as well as. innovative activities of enterprises in market economic conditions. The main problematic issues of innovative development are systematized. Key concepts of innovative development, basic concepts of innovation theory, features of the development of the modern innovation cycle are considered.*

Keywords: influencing factors; innovative development; activities of enterprises; the essence of innovative capacity; economic growth.

Сучасні умови господарювання вітчизняних промислових підприємств характеризуються економічною кризою, політичною нестабільністю, з різким зростанням рівня невизначеності зовнішнього середовища, загостренням конкуренції. Тому діяльність підприємств задля стабільного економічного розвитку повинна бути в більшій мірі спрямована на інноваційний розвиток. Все це вимагає пошуку та застосування ефективних інструментів управління підприємством [1].

Ідеї та відкриття покращують рівень життя. Інноваційний розвиток підприємств приводить до кращих стандартів безпеки, кращого медичного обслуговування, кращої якості продуктів, які є кращими для навколишнього середовища. Інновації підвищують продуктивність промислових підприємств більше, ніж покоління поколінь і суттєво змінюють спосіб життя та всі його сторони.

Розрізняють внутрішні та зовнішні фактори впливу на інноваційний розвиток підприємств. До зовнішніх факторів відноситься стан фінансово-економічної системи країни, розвиненість ринкових відносин, соціально-економічні і політичні фактори, наявність або відсутність сприятливого інноваційного клімату та підтримки з боку держави. В свою чергу наявність сприятливих економічних, організаційних, психологічних, кадрових і технічних умов для інновацій відносять до внутрішніх факторів інноваційного розвитку.

Зовнішні чинники пов'язані зі станом навколишнього макроекономічного середовища, в якому здійснюється інноваційна діяльність. Вплив внутрішніх факторів обумовлений особливостями протікання інноваційних процесів. Зовнішнє макросередовище підприємства опосередковано впливає на макроекономічні, політичні, соціальні, екологічні та інші фактори підприємства [2].

Будь-яке дослідження сутності інноваційної спроможності, інноваційної діяльності та її форм, в рамках дослідницького підприємства, неминує передбачає необхідність виявити і вивчити фактори, які фактично впливають на розвиток підприємств.

Для успішної роботи підприємства необхідно мати глибоке розуміння ситуації та тенденції змін різних компонентів середовища з метою розвитку інноваційної політики, яка вимагає відповідну стратегію поведінки і послідовність дій щодо її реалізації.

Для стійкого розвитку підприємства необхідно забезпечити стійке економічне зростання, яке є здатністю суб'єкта господарювання нарощувати обсяги виробництва і реалізації продукції за умови підвищення ефективності використання наявних ресурсів і зменшення ступеня впливу зовнішніх факторів на умови і параметри діяльності з дотриманням принципів ефективності діяльності [3].

Можна зазначити, що на інноваційний розвиток підприємств впливає цілий ряд різноманітних факторів, які як сприяють так і перешкоджають інноваційній діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Прохорова В., Божанова О. В. Стратегічно-орієнтовані напрями інноваційного розвитку промислового підприємства. Економічний вісник Національного гірничого університету. 2020. № 2. С. 132-140.
2. Гук О., Мельник А. Збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції «Бізнес, Інновації, Менеджмент: проблеми та перспективи». Київ. 2020. С. 164-165
3. Єпіфанова І. Ю. Управління інноваційною діяльністю промислових підприємств: теоретико-методологічні аспекти фінансового забезпечення : монографія. Вінниця: ВНТУ, 2019. С 9.

Болотнов Денис Григорович - аспірант групи 73-22а Вінницького національного технічного університету. e-mail: 00-22-002.stud@vntu.vn.ua

Bolotnov Denis - graduate student of group 73-22a Vinnytsia National Technical University. e-mail: 00-22-002.stud@vntu.vn.ua

Теоретичні засади управління інвестиційною привабливістю підприємства

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні цілі управління інвестиційною привабливістю підприємства. Розкрито сутність основних функцій управління інвестиційною привабливістю підприємства та його структурні елементи. Наведено послідовність етапів процесу управління інвестиційною привабливістю підприємства.

Ключові слова: *інвестиційна привабливість, управління, система, процес*

Abstract

The main goals of managing the investment attractiveness of the enterprise are considered. The essence of the main functions of managing the investment attractiveness of the enterprise and its structural elements are disclosed. The sequence of stages of the process of managing the investment attractiveness of the enterprise is given.

Keywords: *investment attractiveness, management, system, process*

Вступ

Розвиток кожного підприємства здійснюється у сфері взаємозалежних інтересів як самого підприємства, так і його потенційних інвесторів. Привабливість залучення інвестицій залежить від врахування та розуміння інтересів як підприємства, так і потенційних партнерів, а також від можливості бачити об'єкт та предмет інвестування з позиції інвестора та оцінити його інвестиційну привабливість. Інвестиційна привабливість – це фінансово-майновий стан підприємства, ефективність використання його ресурсів, а також якісні характеристики: професійні здібності керівництва, галузева та регіональна приналежність та ін. Правильне використання потенціалу підприємства дозволяє залучати більші інвестиції, відтак питання управління інвестиційною привабливістю є особливо актуальним.

Результати дослідження

Управління інвестиційною привабливістю на сучасному етапі можна вважати основним фактором ефективної діяльності підприємства, що дозволяє йти шляхом інвестиційного розвитку та досягти й утримувати конкурентоспроможність. Управління інвестиційною привабливістю підприємства є процесом цілеспрямованого впливу керівництва підприємства на систему фінансових, економічних та інших відносин, що виникають у процесі забезпечення ефективного розвитку підприємства, і задоволення вимог потенційних інвесторів [1, с. 72].

Управління інвестиційної привабливістю підприємства спрямоване на:

1. забезпечення виготовлення конкурентоспроможної продукції і підвищення її якості;
2. структурної перебудови виробництва;
3. створення необхідної сировинної бази для ефективного функціонування підприємств;
4. вирішення соціальних проблем: інвестиції необхідні для забезпечення ефективного функціонування підприємств, їхнього стабільного стану й у зв'язку з цим вони використовуються для досягнення подальшого розширення і розвитку виробництва;
5. відновлення основних виробничих фондів;
6. підвищення технічного рівня праці і виробництва та ін. [2, с.52].

Основні завдання та напрями дій щодо забезпечення інвестиційної привабливості дозволяють сформулювати основні функції управління інвестиційною привабливістю підприємства (рис. 1).

Управління інвестиційною привабливістю підприємства має включати такі структурні елементи:

1. вхідні потоки представляють собою матеріали, інформацію, ресурси для повного використання в процесі тощо. В даній моделі це інформація для аналізу інвестиційної привабливості підприємства, галузі, регіону та країни;



Рисунок 1 – Функції управління інвестиційною привабливістю підприємства

- нормативи управління – це перелік документів, якими керується підприємство під час організації роботи. Для управління інвестиційною привабливістю це може бути загальна законодавча база, стратегія розвитку підприємства і при наявності інвестиційна програма, політика чи стратегія;
- ресурси – фактори, що не трансформуються у кінцевий продукт (наприклад, людські ресурси). У даному моделюванні це персонал підприємства, управлінський підхід та вкладення інвестора;
- вихідні потоки – результат бізнес-процесу. При здійсненні ефективного управління інвестиційною привабливістю підприємства досягається високий рівень інноваційно-інвестиційного розвитку підприємства, а також здійснюється макроекономічний вплив на галузь, регіон та країну.

5. джерела входів – це попередні процеси. Наприклад, на деяких підприємствах управління інвестиційною привабливістю підприємства може передувати створення програми розвитку або управлінське рішення.
6. одержувачі виходів – це наступні процеси. Після формування інвестиційної привабливості логічним є залучення інвесторів, розробка інвестиційних проєктів або підвищення ефективності роботи інших бізнес-процесів [3].

Відтак, процес управління інвестиційною привабливістю підприємства здійснюється в певній послідовності, складові якої умовно можна об'єднати у три групи:

1. Інформаційні, що передбачають формування інформаційної бази та системи показників оцінки інвестиційної привабливості підприємства, визначення переліку факторів та резервів росту інвестиційної привабливості підприємства.

2. Аналітичні, які передбачають аналіз фінансово економічного стану підприємства; формування критеріїв інвестиційної привабливості підприємства; аналіз і планування інвестиційної привабливості; формування системи оцінки, контролю та управління інвестиційними ризиками.

3. Стратегічні, які включають виявлення місії та цілей підприємства, моніторинг зовнішнього середовища, виявлення загроз, аналіз внутрішнього середовища, формування стратегічних альтернатив, вибір стратегії розвитку, оцінка та реалізація стратегії, контроль і коригування обраної стратегії [4, с. 46].

Отже, концептуальна модель управління інвестиційною діяльністю підприємства ґрунтується на взаємозалежній сукупності системних елементів, що беруть участь в управлінні підприємством, їх багатовекторних та різноаспектних зв'язках із зовнішнім середовищем та внутрішніми об'єктами управління, базується на ієрархії рівнів управління, декомпозиції стратегій (корпоративній, конкурентній, функціональній, операційній), які підпорядковано єдиній стратегічній місії підприємства.

Структуризацію та систематизацію сукупності елементів системи управління інвестиційною діяльністю підприємства доцільно розглядати у ланцюгу взаємозалежних причинно-наслідкових зв'язків між множинними об'єктами на ієрархічних щаблях управління.

На стратегічному рівні системи управління відбувається усвідомлення місії, концепції, стратегічної мети, визначення ключових суб'єктів інвестиційної діяльності (держави, місцевої влади, юридичних та фізичних осіб (резидентів і нерезидентів); інвестиційних об'єктів (реальних, фінансових, інноваційних, інтелектуальних, соціальних, екологічних, інформаційних, інфраструктурних, маркетингових, безпекових); загальносистемних та специфічних принципів і підходів до управління інвестиційною діяльністю підприємства торгівлі;

Тактичний рівень управління характеризується виокремленням функціональної і процесної складових, обґрунтуванням тактичних цілей та визначенням функцій управління (прогнозування, планування, обґрунтування формування інвестиційного портфелю, організація, координація, регулювання, стимулювання, моніторинг, контроль, облік, аналіз, оцінка); методів управління (інвестування, самофінансування, кредитування, розподіл, страхування, компаундування (нарощення), дисконтування грошових потоків, диверсифікація, оптимізація, капіталізація); інструментів управління (відсоток, дисконт, курс, індекс, ануйтет, дивіденд, дохід, податок, прибуток, витрати, амортизація); елементів забезпечення процесу управління (правового, нормативного, організаційно-методичного, інформаційного); систематизацією критеріїв та індикаторів ефективності управління (соціально-економічний розвиток, зростання інвестиційного потенціалу, мінімізація ризиків, максимізація рентабельності, підвищення капіталізації, ринкової вартості, конкурентоспроможності тощо); визначенням показників оцінки ефективності управління (дохідності, рентабельності (збитковості), ділової активності, ліквідності, окупності, стійкості, стабільності, платоспроможності, рівня інвестиційних ризиків тощо);

На оперативному рівні відбувається моніторинг реалізації інвестиційної програми; оперативний, фундаментальний та комплексний аналіз і контроль; експрес- та інтегральна оцінка інвестиційної привабливості окремих реальних і фінансових проєктів, ефективності управління інвестиційною діяльністю підприємства торгівлі в цілому; коригування вектору інвестиційної траєкторії за різних можливих сценаріїв (оптимістичного, реалістичного, песимістичного) на послідовних етапах реалізації інвестиційних проєктів (передінвестиційному; інвестиційному; експлуатаційному).

Така комплексна концептуальна модель дозволяє менеджерам сформулювати цілісне бачення складної системи і динамічного процесу управління інвестиційною діяльністю підприємства торгівлі,

забезпечує прийняття обґрунтованих стратегічних, тактичних і оперативних управлінських рішень в поточному та довгостроковому періодах [5, с. 194-195].

Висновки

Таким чином, вдаючись до основних положень управління інвестиційною діяльністю на підприємстві його менеджмент може забезпечити високі темпи розвитку виробництва та використання інвестиційних ресурсів, створити умови для мінімізації інвестиційних ризиків, досягнути зростаючого прибутку як інвестору, так і підприємству, вирішити питання з постійного коригування виробничих програм, що лежить в основі ефективної діяльності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чумак Л. Ф., Івченко М. М. Управління інвестиційною привабливістю підприємства. *Бізнесінформ*. 2018. № 9. С.71-76.
2. Владимиров С. В., Морозова О. П. Поняття інвестиційної привабливості підприємства. *Економіст*. 2009. № 10. С. 52.
3. Хринюк О. С., Очеретяна О. В. Особливості моделювання бізнес-процесу «Управління інвестиційною привабливістю підприємства». *Економіка та суспільство*. 2021. № 27. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/421/407>
4. Чернецька О. В. Процес управління інвестиційною привабливістю підприємств машинобудування України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 19. С.45-51.
5. Ластович А.В. Управління інвестиційною діяльністю торговельних підприємств на засадах системного підходу. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/631/1/Aktualni%20problemi%20ta%20perspektivi%20rozvitku%20Ukrayini%20v%20galuzi%20uprav-194-195.pdf>

Савельєва Аліна Олександрівна — студент групи МЗД-21мс, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: alina_savelieva@ukr.net

Науковий керівник: **Вітюк Анна Валеріївна** – к.е.н, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: anna_vitiuk@ukr.net

Savelieva Alina Oleksandrivna — student of MZD-21ms group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alina_savelieva@ukr.net

Scientific supervisor: **Anna Valeryivna Vitiuk** - Doctor of Economics, Associate Professor of the Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anna_vitiuk@ukr.net

УПРАВЛІННЯ МІЖНАРОДНОЮ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація: "Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства" зосереджується на вивченні методів та стратегій, які дозволяють підприємствам стати конкурентоспроможними на міжнародному ринку. Управління міжнародною конкурентоспроможністю охоплює широкий спектр дій, що включають аналіз ринку, розробку стратегій маркетингу, оптимізацію бізнес-процесів та удосконалення продуктів або послуг.

Ключові слова: міжнародна конкурентоспроможність, управління, підприємство, ринок, стратегії, маркетинг, бізнес-процеси, продукти, послуги.

MANAGEMENT OF INTERNATIONAL COMPETITIVENESS OF THE ENTERPRISE

Abstract: "Management of international competitiveness of enterprises" focuses on studying methods and strategies that allow enterprises to become competitive in the international market. Management of international competitiveness covers a wide range of actions, including market analysis, development of marketing strategies, optimization of business processes, and improvement of products or services.

Keywords: international competitiveness, management, enterprise, market, strategies, marketing, business processes, products, services.

Сучасний світ стрімко розвивається в напрямі формування глобальної економіки, яка, в свою чергу, сприяє виникненню принципово нових сутностей (глобального ринку, глобальних інститутів) і процесів (глобальної конкуренції, глобального регулювання тощо). Ці явища загострюють процес боротьби серед країн за міжнародну конкурентоспроможність, що може призвести як до їх бурхливого розвитку, так і до системних кризових явищ. Тому в теперішній час дуже актуальним стає питання вибору оптимальної стратегії розвитку країни: або за допомогою пасивного слідування за стихійним необоротним процесом, або за допомогою свідомої стратегічної інтеграції в міжнародне співробітництво з урахуванням як можливостей власного потенціалу, так і поставлених цілей.

Кожен науковець тлумачить поняття міжнародної конкурентоспроможності з різних позицій. З точки зору Колесник Ю.В. міжнародна конкурентоспроможність підприємства – здатність підприємства створювати та реалізовувати продукцію, цінові й нецінові якості якої більш привабливі, ніж в аналогічній продукції конкурентів на зовнішньому ринку [1]. Майер Дж. наводить інше визначення міжнародній конкурентоспроможності, зазначаючи, що це порівняльна (зі змінами провідних конкурентів і ринків) та системно виявлена, що формується, розвивається всередині стійка здатність товаровиробника до методичного комплексного нарощування власних конкурентних переваг для прискореного й економічного забезпечення міжнародної переваги та планомірного випередження лідерів світового ринку на користь більш повного задоволення (у рамках правових, етичних й екологічних норм) матеріальних і соціальних потреб (працівників, споживачів, інвесторів, власників)[2]. Сіваченко І.Ю. наводить наступне пояснення, міжнародна конкурентоспроможність – це здатність підприємства ефективно функціонувати на зовнішньому ринку, а також можливість досягнення ефективної фінансово-господарської, зовнішньоекономічної діяльності і лідируючих позицій в умовах конкурентного середовища [3]. Кожен теоретик тлумачить це поняття з різних позицій. Деякі розглядають міжнародну конкурентоспроможність підприємства з позиції відповідності результатів діяльності підприємства вимогам міжнародних ринків, враховуючи основні чинники, які формують конкурентні переваги на міжнародному ринку. Відповідно до цього, необхідно виділити низку сутнісних характеристик, за якими міжнародна конкурентоспроможність – це [4]:

- продуктивне й ефективне використання ресурсів з погляду міжнародного поділу праці;
- здатність національних підприємств виробляти продукцію, яка відповідає міжнародним потребам, в умовах вільної конкуренції;
- основна характеристика високого розвитку науково-технічного сектору економіки і стійкого економічного росту держави і підприємств зокрема;
- об'єктивний процес, що відображає неперервність і динамічність розвитку економічної системи та її інтеграцію в міжнародне співтовариство.

Міжнародна конкурентоспроможність проявляється у досягненні підприємством конкурентних переваг у міжнародному суперництві та характеризується визначеними основними принципами [5]:

- Конкурентна перевага формується на основі нововведень, удосконалень та змін;
- Конкурентна перевага формується на кожному складнику системи створення цінностей. Система створення цінностей - це весь спектр видів діяльності, які приймають участь у процесі створення товару чи послуги, його використання, та охоплює стейкхолдерів підприємства: постачальників, посередників, покупців;
- Конкурентна перевага підтримується завдяки постійним удосконалень. Небагато існує конкурентних переваг, які важко або неможливо скопіювати;

Підтримка конкурентної переваги вимагає вдосконалення її джерел. Конкурентна перевага підприємства може впливати з будь-якої діяльності у ланцюжку цінностей, починаючи з розроблення виробу і закінчуючи сервісним обслуговуванням;

Підтримання переваг вимагає глобального підходу до стратегії. Підприємство не може довго підтримувати конкурентну перевагу в міжнародній конкуренції, якщо не використовує і не розширює свої переваги, які пов'язані з базуванням у своїй країні за допомогою глобального підходу до стратегії.

Таким чином, під впливом турбулентності зовнішнього середовища конкурентні переваги підприємства можуть зменшуватися або зовсім зникати. Основними причинами втрати конкурентних переваг є: погіршення факторних умов (збільшення витрат, зниження кваліфікаційного рівня працівників тощо), зниження інвестиційної привабливості підприємства та її інноваційного потенціалу, зниження здатності до адаптації (використання морально застарілого обладнання, довготривалість створення нової продукції тощо), зниження конкуренції на ринку, низькі доходи основних груп населення країни, що призводять до зниження вимогливості до якості товарів та їх різноманітності. У бізнес-середовищі ведеться не тільки конкурентна боротьба, а й існує тісний взаємозв'язок і взаємозалежність підприємств, тому, крім створення однобізнесових переваг, повинні розроблятися конкурентні переваги всіх бізнес-напрямів, які забезпечують міжнародну конкурентоспроможність підприємств у турбулентних умовах функціонування. Підприємства формують конкурентну перевагу, розробляючи нові способи здійснення діяльності, використовуючи нові технології, особливо інтелектуальний ресурс підприємства. Підприємства досягають успіху в тих напрямках діяльності, де є навички і ресурси, необхідні для успішного формування конкурентної переваги та, як наслідок, підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ,

1. Колесник Ю.В. *Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємств: інформаційно-аналітичний бюлетень*. Київ, 2010. С. 3–7.
2. Майер Дж. *Міжнародне середовище бізнесу: конкуренція та регулювання в глобальній економіці*. Київ: Либідь, 2002. 703 с.
3. Сіваченко І.Ю. *Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства (організації): навчальний посібник*. Київ: ЦНЛ, 2003. 186 с.
4. Грицишин Н. *Оцінка конкурентоспроможності підприємства*. Вісник Львівського університету: Серія економічна. 2004. Вип. 33. С. 431–436.
5. Портер М. *Конкуренція: навчальний посібник; пер. з англ.* Нью-Йорк: Вільямс, 2001. 495 с.

Сметанюк Олена Анатоліївна - доцент, канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет; elena_smetaniuk@ukr.net.

Цісар Дмитро Олександрович - студент групи МЗД-21мз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет.

Smetaniuk Olena - Associate Professor, PhD, Associate Professor on Department of Management, Marketing, and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Tsisar Dmytro - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

**В. О. Козловський,
А. В. Берегулько**

ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧОЮ ТА КОМЕРЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто теоретичні та практичні питання стану, організації і ефективності управління виробничою і комерційною діяльністю на промислових підприємствах. Запропоновано показники та методики оцінювання стану та ефективності управління виробничо-комерційною діяльністю підприємств.

Ключові слова: підприємство, діяльність, виробництво, управління, комерція, рентабельність, ефективність, обґрунтування.

Abstract

Theoretical and practical issues of the state, organization and efficiency of management of production and commercial activities at industrial enterprises are considered. Indicators and methods of assessing the state and efficiency of management of production and commercial activities of enterprises are proposed.

Key words enterprise, activity, production, management, commerce, profitability, efficiency, justification.

Сучасні умови господарювання, в яких функціонують вітчизняні промислові підприємства, характеризуються посиленням конкурентної боротьби на всіх ринках світу, що ставить перед підприємствами нові, більш складні завдання у забезпеченні економічної ефективності своєї діяльності.

Нові виклики зовнішнього середовища, особливо в період оголошення та дії в Україні воєнного стану, суттєво ускладнили діяльність більшості вітчизняних суб'єктів господарювання і посилили необхідність перебудови всієї системи управління виробничою і комерційною діяльністю промислових підприємств.

Тому, незважаючи на те, що дослідженням питань, пов'язаних з управлінням виробничою та комерційною діяльністю підприємств, займається багато зарубіжних та вітчизняних вчених, окремі з цих питань і досі трактуються неоднозначно і суперечливо, існують різні наукові підходи до розв'язання цих питань тощо. Тому, не дивлячись на значну кількість досліджень з цієї тематики, актуальність обраної теми наукової роботи не викликає сумнівів.

Метою проведених досліджень є аналіз теоретичних і методологічних питань управління на сучасних промислових підприємствах виробничою і комерційною діяльністю та розроблення рекомендацій з підвищення ефективності управління цими видами діяльності.

Результати дослідження

Під час проведення досліджень встановлено, що існує багато означень понять «виробнича діяльність підприємства» та «комерційна діяльність підприємства», які з різних сторін характеризують ці складні явища [1]. Не претендуючи на всеохоплююче означення цих понять, запропонуємо їх власне тлумачення. Так, «*виробнича діяльність* промислового підприємства – це така його діяльність, яка спрямована на виробництво матеріальних благ та надання послуг матеріального характеру, необхідних для задоволення потреб і забезпечення нормальних умов життя та існування людей, самого підприємства і суспільства в цілому». Існує низка факторів, які впливають на зміст виробничої діяльності промислових підприємств в сучасних умовах господарювання.

Аналізуючи наведені різними авторами фактори, що впливають на зміст виробничої діяльності промислових підприємств, ми прийшли до висновку, що всі вони з різних сторін висвітлюють це питання. Але, на наш погляд, всі наведені фактори не враховують однієї важливої обставини, а саме – фактору часу, в який найбільше виявляється дія тих чи інших факторів. Тому нами пропонується всі численні фактори впливу на зміст виробничої діяльності промислових підприємств згрупувати за двома основними ознаками: 1) *традиційні фактори впливу*, які діють постійно, та 2) *новітніми*

факторами впливу, які часто виникають несподівано (стихійно) або в результаті тривалої еволюції тих чи інших складових зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства.

До традиційних зовнішніх факторів належать: попит на ті чи інші види продукції, який сформувався в цей час в країні, регіоні тощо або складеться на перспективу; наявні та потенційні джерела та постачальники всіх видів ресурсів, які потрібні підприємству; існуючий рівень конкуренції в галузі; рішення Уряду, які приймаються в країні з тих чи інших економічних, політичних та інших питань; якість матеріалів та сировини, які надходять на підприємство і які використовуються для виробництва певної продукції тощо.

Традиційні внутрішні фактори існують в середині підприємства і безпосередньо впливають на зміст та якість його виробничої діяльності. До таких факторів зазвичай відносять: кваліфікацію наявного персоналу підприємства; стан наявної технологічної бази підприємства; існуючий рівень механізації та автоматизації технологічних процесів; рівень наукового та інтелектуального потенціалу працівників підприємства; фінансові можливості підприємства тощо.

Суттєвим зовнішнім новітнім фактором стала світова пандемія COVID-19, яка вплинула на прискорення автоматизації і роботизації основних та допоміжних виробничих і технологічних процесів, що дозволили скоротити велику кількість традиційних робочих місць; суттєво прискорила процес діджиталізації, тобто автоматизацію ручних операцій і більшості виробничих, технологічних та інших операцій шляхом масового оцифрування цієї інформації тощо; кардинально змінила умови праці таких офісних працівників, як бухгалтери, економісти, юристи тощо, сприяла їх масовому переходу на віддалену роботу. В результаті на підприємствах помітно виріс попит на працівників, які мають критичне мислення, здатні до самоорганізації, самоуправління, постійного навчання тощо.

Ще більший вплив на зміст виробничої діяльності сучасних промислових підприємств мало запровадження в Україні з 24 лютого 2022 року воєнного стану та розгортання на Сході та Півдні країни руйнівних військових дій. Тисячі промислових підприємств були вимушені змінити свою локацію, перевести на нове місце розташування своїх працівників, обладнання тощо, переорієнтуватися на випуск нових видів продукції (включаючи продукцію військового призначення) тощо. А частина промислових підприємств країни, на жаль, взагалі припинила свою виробничу діяльність.

Розглядаючи сутність поняття «комерційна діяльність промислового підприємства» ([2], [3], [4]), нами було запропоновано трактувати цей термін таким чином: «*комерційна діяльність* промислового підприємства – це система узгоджених (запланованих) організаційно-економічних заходів, спрямованих на забезпечення підприємства шляхом здійснення товарно-грошового обміну з іншими ринковими суб'єктами необхідними сировиною, енергією, матеріалами, засобами виробництва, предметами праці тощо високої якості і з мінімальними витратами, а також реалізація споживачам у повному обсязі виготовленої підприємством продукції (послуг матеріального характеру) з метою отримання максимального прибутку (доходу)».

Під час проведення досліджень було встановлено взаємозв'язок і взаємозалежність між виробничою та комерційною діяльністю підприємства, який схематично наведено на рис. 1.

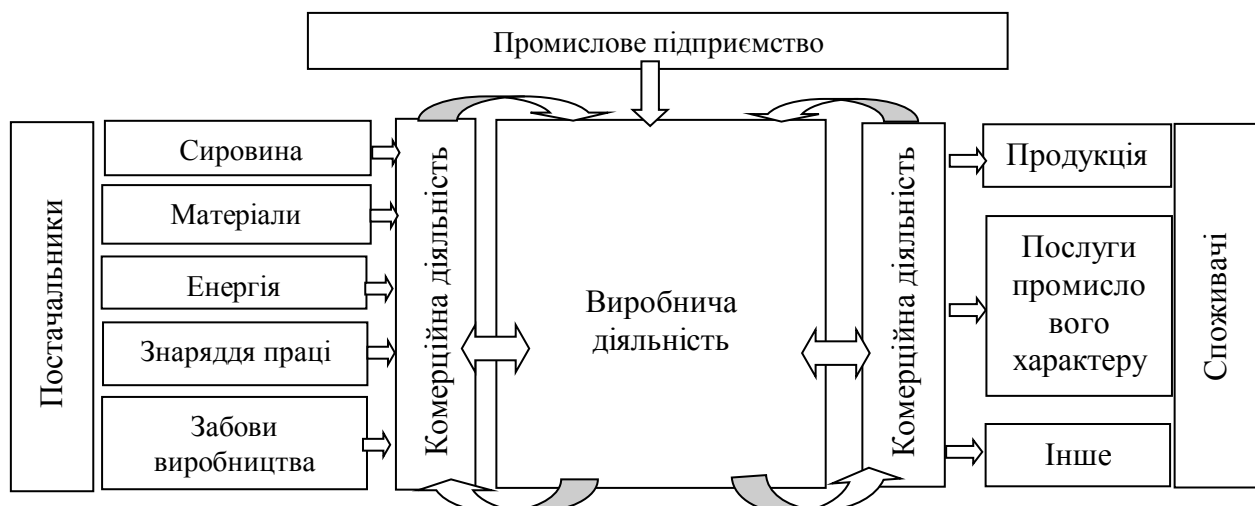


Рисунок 1 – Взаємозв'язок між виробничою та комерційною діяльністю підприємства

Суттєвий вплив на ефективність діяльності промислового підприємства мають правильно обрані стратегії управління його виробничою та комерційною діяльністю. Нами було виокремлено та проаналізовано дві можливі стратегії виробничої діяльності підприємства з їх альтернативами (так звана стратегія «певної орієнтації виробництва» та стратегія, що базується на «врахуванні співвідношення між попитом на продукцію підприємства і величиною очікуваного прибутку») та дві можливі стратегії комерційної діяльності підприємства з їх альтернативами (стратегії «за способом управління та рівнем впливу на ринок» та стратегії «за методом охоплення ринку»), в результаті чого підприємству, яке нами досліджувалося, було рекомендовано обрати для свого розвитку такі стратегічні альтернативи, як «постійне підвищення якості продукції», «задоволення поточного попиту споживачів», «модифікації виробництва», «інтенсивного впливу на ринок», «продуктову» та «комбіновану» тощо).

В результаті проведених досліджень було запропоновано низку показників оцінювання ефективності управління виробничою та комерційною діяльністю підприємства, зокрема виокремлено узагальнений показник ефективності управління діяльністю підприємства та показник ефективності управління його виробничою та комерційною діяльністю. В результаті розрахунків, проведених на досліджуваному підприємстві, виявилось, що загальна ефективність управління діяльністю підприємства є трохи нижчою за ефективність управління його виробничо-комерційною діяльністю, що пояснюється тим, що підприємство практично не мало доходів від своєї фінансової діяльності, і фінансові збитки, що їх отримувало підприємство, суттєво перекидали доходи від його фінансової діяльності.

Висновки

В сучасних умовах господарювання ефективність управління виробничою і комерційною діяльністю промислових підприємств залежить від багатьох факторів зовнішнього і внутрішнього середовища, правильно обраної стратегії розвитку підприємства, достовірного оцінювання стану та ефективності діяльності підприємства та впровадження на підприємстві дієвого механізму оперативного управління виробничо-комерційною діяльністю підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мартиненко В.П., Гальчик О.А. Функції управління виробничою діяльністю підприємства. У зб. Сучасні проблеми економіки і підприємництва. вип. 20, 2017. С. 217-222.
2. Крисько Ж. Сутність та види комерційної діяльності підприємства. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. 2013. Вип. 18. С. 75–83.
3. Причепя І.В., Лесько О.Й., Горенко Р.В. До питання комерційної діяльності: поняття, фактори впливу, особливості управління за сучасних умов. *Економіка та суспільство*. Випуск 35. 2022.
4. Саблук О. Суть і принципи комерційного підприємництва і комерційної діяльності. *Науковий вісник МНУ ім. В.О. Сухомлинського. Економічні науки*. 2018. № 1. С. 74–79.

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: v@vin.ua або Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Берегулько Анна Володимирівна – студентка 2-го курсу магістратури гр. МПОУ-21мз факультету менеджменту та інформаційної безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: AnnBeregulko@gmail.com .

Kozlovskiy Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: v@vin.ua or Kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua.

Beregulko Anna Volodymyrivna – a student of the 2nd year of the master's degree in MPOU-21mz of the Faculty of Management and Information Security of Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, e-mail:

AnnBeregulko@gmail.com .

ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В ІТ-ПРОЄКТАХ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто основні труднощі, які можуть виникати в управлінні ІТ-проєктами і ускладнювати управління ресурсами. Визначено перелік викликів, які повинен враховувати проєктний менеджер при управлінні ІТ-проєктами.

Ключові слова: *труднощі/виклики ІТ-проєктів, удосконалення управління ресурсами, управління ІТ-проєктами.*

PROBLEMS OF RESOURCE MANAGEMENT IN IT PROJECTS

Abstract

The paper examines the main difficulties that may arise in the management of IT projects and complicate the management of resources. The list of challenges that the project manager must take into account when managing IT projects is defined.

Keywords: *difficulties/challenges of IT projects, improvement of resource management, IT project management.*

Вступ

Удосконалювання управління ресурсами в ІТ-компаніях є важливою проблемою сьогодення, а мета такого удосконалювання може різнитися в залежності від конкретних потреб компанії. До цілей удосконалювання управління ІТ-проєктами можна віднести: покращення ефективності використання ресурсів, зменшення затрат, збільшення прибутковості проєктів, покращення якості продукту, поліпшення комунікації між командами та замовниками, скорочення часу на виконання проєктів та підвищення рівня задоволеності клієнтів тощо.

Результати дослідження

Питання управління проєктною діяльністю розглядалися в працях багатьох науковців, серед яких Бондарчук А.В. [1], Довгань Л.Є., Мохонько Г.А., Малик І.П. [2], Ведута Л.Л., Чухліб В.Є. [3] та ін. У теперішній час актуалізувалися питання стосовно покращення управління ресурсами в ІТ-проєктах. Таке управління пов'язане з певними труднощами. Наші дослідження з теоретичної та практичної точок зору довели, що до найпоширеніших труднощів/викликів, які пов'язані з покращенням управління ресурсами в ІТ-проєктах, можна віднести:

- відсутність розуміння/прозорості, що може призвести до неоптимального розподілу ресурсів, надмірного використання одних ресурсів і недовикористання інших, зниження продуктивності проєкту. Щоб вирішити цю проблему, ІТ-компанії можуть використовувати інструменти та процеси для відстеження використання та доступності ресурсів і гарантувати, що ця інформація буде легкодоступною для всіх відповідних зацікавлених сторін;
- обмежене розуміння/прозорість, так як отримати чітке уявлення про доступність і потужність ресурсів в організації може бути складно, особливо якщо різні команди чи відділи використовують різні системи чи інструменти для керування своєю роботою;
- зміну пріоритетів; проєкти часто змінюють напрямок або пріоритети, що може вимагати коригування розподілу ресурсів і планування;
- прогалини в навичках; може бути складно знайти членів команди з потрібними навичками, які б відповідали вимогам проєкту, особливо для нішевих технологій.

- порушення комунікації між членами команди та зацікавленими сторонами, які можуть призвести до затримок і непорозумінь, що може вплинути на управління ресурсами;
- часові обмеження в IT-проектах; часто мають жорсткі часові рамки, через що може бути важко вчасно знайти та розподілити ресурси.
- непередбачені події, які можуть порушити розподіл ресурсів і управління ними;
- конфлікти розподілу ресурсів, які можуть виникати тоді, коли ресурси потрібні для кількох проектів, груп або відділів;
- обмежені ресурси, через що може бути складно найняти додаткових членів команди або інвестувати в нові технології;
- конкуруючі пріоритети: різні проекти або відділи всередині організації можуть мати конкуруючі пріоритети щодо ресурсів, що призводить до конфліктів щодо розподілу.
- масштабованість: управління ресурсами стає складнішим із збільшенням розміру проекту або команди. Ефективне управління ресурсами в кількох місцях, командах або часових поясах може бути складним завданням;
- відсутність стандартизації процесів і інструментів для управління ресурсами;
- неузгодженість цілей між стейкхолдерами;
- відсутність досвіду;
- опір змінам;
- складність точного прогнозування потреб у ресурсах та ін.

Як бачимо, інформаційні технології висувають все жорсткіші вимоги до управління, зокрема, управління ресурсами. Процес управління ресурсами має відповідати зростаючим вимогам, які виникають при виконанні IT-проектів.

Висновки

Враховуючи зазначене вище, підкреслимо, що на процес управління взагалі та вдосконалення управління ресурсами зокрема впливає велика кількість чинників. Менеджери при виконанні IT-проектів мають вміти визначати ці чинники. За допомогою ефективного управління ресурсами компанії вони можуть забезпечити оптимальне використання людських ресурсів, знизити затрати на найм та збереження персоналу, забезпечити високий рівень мотивації співробітників та підвищити їхню продуктивність. Важливою складовою процесу управління IT-проектами є розуміння викликів/труднощів, з якими потенційно зіштовхується менеджер проекту. Наші подальші дослідження спрямовуватимуться на розгляд можливих шляхів вирішення окреслених в презентованому матеріалі проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сметанюк О. А., Бондарчук А. В. Особливості системи управління проектами в іткомпаніях. Агросвіт. 2020. № 10. С. 105–111. doi: 10.32702/2306-6792.2020.10.105.
2. Довгань Л.С., Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами : навчальний посібник до вивчення дисципліни для магістрів галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 073 «Менеджмент». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 420 с.
3. Ведута Л.Л. Чухліб В.С. Сучасні методи управління проектами. Сучасні підходи до управління підприємством. 2018. №. 3. С. 234–243.

***Кицишин Іван Миколайович** – магістрант кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: i.kytsyshyn@gmail.com*

*Науковий керівник – **Буреннікова Наталія Вікторівна** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету*

***Kytsyshyn Ivan M.** – Master's student of the Department of Business Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: i.kytsyshyn@gmail.com*

*Supervisor – **Burennikova Nataliia V.** – Doctor. Econ. Sc., Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University*

СКЛАДОВІ КАПІТАЛУ ПІДПРИЄМСТВ

ТОВ «Ватіс»

Анотація

В роботі розглянуто складові капіталу підприємств. Окреслено переваги та недоліки використання власного та залученого капіталу.

Ключові слова: капітал, енергозбереження, власний капітал, залучений капітал

Abstract

The work examines the components of the capital of enterprises. The advantages and disadvantages of using own and borrowed capital are outlined.

Key words: capital, energy saving, own capital, borrowed capital

Вступ

Наявність капіталу підприємства суттєво визначає ефективність діяльності. Досить важливим є оцінка капіталу в розрізі власного та залученого.

Метою цієї роботи є систематизація складових капіталу підприємства, визначення їх позитивних та негативних якостей.

Результати дослідження

Управління капіталом підприємства може бути розглянуто в двох напрямках: як процес управління формуванням капіталу і як процес управління використанням капіталу. В межах першого аспекту метою управління капіталом є придбання необхідних активів та оптимізація структури капіталу з метою забезпечення умов для його ефективного використання. За другого аспекту мета управління ґрунтується в забезпеченні максимізації добробуту власників підприємства, його керівництва та працівників в поточному і перспективному періодах.

Економічний процес використання капіталу підприємства характеризується наступними основними особливостями [1]:

1. Капітал підприємства є основним фактором виробництва, оскільки він об'єднує усі фактори в єдиний виробничий комплекс,
2. Використання капіталу як економічного ресурсу здійснюється в процесі операційної та інвестиційної діяльності підприємства,
3. Капітал характеризує фінансові ресурси підприємства, що приносять дохід,
4. Капітал є головним джерелом формування добробуту власників підприємства.
5. Процес використання кожної із форм функціонування капіталу має свої можливості і специфіку механізмів цього використання.

Основною складовою джерел фінансування є власний капітал підприємства, важливою характеристикою якого є здатність утворювати активи підприємства як за рахунок власних фінансових ресурсів, так і шляхом залучення позикового капіталу [2].

Розподіл власного капіталу за джерелами утворення передбачає його поділ на статутний, пайовий, додатковий вкладений, інший додатковий та резервний капітал і нерозподілений прибуток (непокритий збиток) з виділенням неоплаченого та вилученого капіталу.

Перевагою використання власного капіталу є [3]:

- власний капітал є фінансовою основою підприємства;
- залучення власного капіталу є більш простим порівняно із залученням позикового капіталу, що пов'язане із тим, що рішення, які стосуються збільшення капіталу, приймають власники та менеджери;
- власний капітал забезпечує більш високу можливість генерування прибутку в усіх сферах діяльності.

Разом із тим, йому властиві певні недоліки:

- обмеженість обсягу залучення, а відповідно і можливостей суттєвого розширення операційної та інвестиційної діяльності підприємства в періоди сприятливої кон'юнктури ринку і на окремих етапах його життєвого циклу;
- висока вартість у порівнянні із альтернативними позиковими джерелами формування капіталу.

Таким чином, підприємство, яке використовує лише власний капітал, має найвищий рівень фінансової стійкості, проте обмежує темпи свого розвитку, оскільки не може забезпечити формування необхідного обсягу активів в періоди сприятливої кон'юнктури ринку і не використовує фінансові можливості приросту прибутку на вкладений капітал.

Залучення позикового капіталу дозволяє суттєво розширити обсяг господарської діяльності підприємства, забезпечити більш ефективне використання власного капіталу, прискорити формування цільового фінансування і на цій підставі підвищити ринкову вартість підприємства.

Отже, підприємство, яке використовує позиковий капітал, має більш високий фінансовий потенціал свого розвитку і можливості приросту фінансової рентабельності діяльності, проте в більшій мірі утворює фінансовий ризик і загрозу банкрутства, які зростають при зростанні питомої ваги залучених засобів в загальній сумі капіталу, що використовується.

Ефективність діяльності значною мірою залежить від рівня розвитку та вдосконалення системи управління капіталом. Управління капіталом суб'єктів господарювання тісно пов'язане із прийняттям управлінських рішень, оскільки його величина та динаміка є важливими критеріями для встановлення їхньої оптимальності. Капітал завжди є необхідним атрибутом діяльності – від моменту створення підприємства до його ліквідації або реорганізації. Своєю чергою, управління капіталом передбачає вплив на його обсяг і структуру, а також джерела формування з метою підвищення ефективності його використання. Налагоджений механізм управління капіталом передбачає:

- чітку постановку цілей і завдань управління капіталом, а також контроль за їх дотриманням у плановому періоді;
- удосконалення методики визначення й аналізу ефективності використання усіх видів капіталу;
- розроблення напрямків оптимізації процесу управління капіталом, а також їхнього аналізу і запровадження;
- розроблення методики оперативного управління високоліквідними обіговими активами; розроблення загальної стратегії управління капіталом;
- використання у процесі управління економічних методів і моделей, зокрема під час аналізу і планування; орієнтацію на використання внутрішніх важелів впливу на процес управління капіталом.

Висновки

Таким чином, розглянуто капітал підприємства в розрізі власного та залученого. Визначено переваги та недоліки використання цих складових.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність : електронний практикум комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. 2-ге вид., доп. Вінниця: ВНТУ, 2022. 144 с.
2. Єпіфанова І. Ю., Супрун В. В. Особливості управління капіталом підприємств легкої промисловості. Вісник Хмельницького національного університету. Серія "Економічні науки". 2020. № 5. С. 74-78.
3. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В., Мотрук Д. А. Управління власним капіталом підприємств мобільного зв'язку. Вісник Хмельницького національного технічного університету. 2022. №1. С. 301-304.

Шевчук Дмитро Григорович – директор ТОВ «Ватіс, м. Вінниця.
Shevchuk Dmytro G. – director LLC «Vatis».

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підходи до оцінювання ефективності інноваційних процесів, котрі сприятимуть дієвому управлінню зазначеними процесами.

Ключові слова: *інноваційний процес, інновація, ефективність, управління.*

METHODOLOGICAL BASIS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF INNOVATION PROCESSES

Abstract

Approaches to evaluating the effectiveness of innovative processes are proposed, which will contribute to the effective management of these processes.

Keywords: *innovation process, innovation, efficiency, management.*

Вступ

Успішне функціонування вітчизняних промислових підприємств і досягнення стратегічних переваг в умовах конкуренції значною мірою залежать від ефективності інноваційних процесів, які є необхідною складовою дієвого функціонування підприємств. Зазначене актуалізує питання оцінювання ефективності інноваційних процесів. Метою роботи є висвітлення деяких методичних основ оцінювання ефективності інноваційних процесів для їхнього практичного застосування на промислових підприємствах.

Результати дослідження

За Й.А. Шумпетером розрізняють два підходи до визначення поняття «інновація» [1]: інновація – результат творчої діяльності; інновація – процес впровадження нововведень. Інноваційним процесом вважають сукупність науково-технічних, технологічних і організаційних змін, що відбуваються під час реалізації інновацій. Інноваційною діяльністю, як відомо, є процес підготовки, обґрунтування, освоєння та реалізації наукових досліджень і розробок з метою покращення якості продукції, розширення номенклатури й удосконалення технології її виробництва.

Базовим поняттям для визначення сутності ефективності інноваційної діяльності є «ефективність». У науковій літературі є різні підходи до трактування цього поняття, однак характерним для більшості з них є відображення тісного зв'язку між поняттями «ефективності» та «ефекту». Деякі автори розділяють дефініції «ефективність» та «результативність», але є такі, що їх ототожнюють. При вимірюванні й оцінюванні ефективності інноваційних процесів ми використовуватимемо перший підхід, вважаючи ефективність і результативність процесу не тотожними поняттями, та моделі авторів Буреннікової (Поліщук) – Ярмоленка щодо складових результативності будь-якого процесу.

Відсутність комплексного підходу до розроблення показників оцінювання ефективності інноваційних процесів, однозначної системи показників, різноплановість у практиці їхнього розроблення диктують необхідність оновлення методичного підходу щодо такого оцінювання. Саме тому потрібні нові методики, які дадуть змогу не тільки визначити комплексну систему показників оцінювання ефективності інноваційних процесів, а й стануть гарантом успішної реалізації інноваційної стратегії розвитку підприємств.

При розгляданні інноваційних процесів, як і у випадку інших процесів, вважатимемо, що наслідком процесу є його продукти: як користь, як затрати, загальний продукт у вигляді продукту як користі та продукту як затрат, масштабний продукт у вигляді продукту як користі та тієї частини продукту як

затрат, котра пропорційна частці продукту як користі в загальному продукті [2]. При цьому показники складових результативності інноваційних процесів формуватимемо за допомогою показників відповідних продуктів [див. 2, 3 та ін.]. Зазначені показники є засобом підвищення результативності інноваційних процесів на основі вимірювання, оцінювання складових такої результативності із можливістю управління нею та можуть слугувати підґрунтям відповідної методики.

Висновки

Інноваційна діяльність промислових підприємств має бути результативною. Зазначене вимагає адекватного вимірювання результативності інноваційних процесів на підприємстві та оцінювання за сучасними методиками, що сприятиме дієвому управлінню нею.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Краснокутська Н.В. Інноваційний менеджмент: навч. посіб. К. КНЕУ, 2003.
2. Буреннікова Н. В., Козлов Л. Г., Буренніков Ю. А., Завгородній І. В. Теоретичні засади результативності трансферу технологій: сутність, оцінювання, управління. *Бізнес Інформ*. 2022. № 7. С. 162-170.
3. Буреннікова Н.В., Ярмоленко В.О. SEE-управління на базі складових результативності як засіб підвищення дієвості процесу функціонування складних систем: сутність, методологія. *Бізнес Інформ*. 2016. № 1. С. 145-152.

Шуберанський Віталій Едуардович – аспірант кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: shuberanskiy@frendt.com.ua

Науковий керівник – *Буреннікова Наталія Вікторівна* – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету

Shuberanskyi V. – graduate student of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: igorzavg@ukr.net

Supervisor – *Burennikova Nataliia V.* – Doctor. Econ. Sc., Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University

ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено понятійний апарат маркетингових комунікацій, в якому було розглянуто сутність маркетингових комунікацій та визначено поняття "маркетингові комунікації" у науковій літературі. Проведено аналіз трактувань поняття "маркетингові комунікації" що містяться у працях вітчизняних та закордонних вчених, визначено мету, функції та цілі маркетингових комунікацій. Досліджено поняття "канали маркетингових комунікацій", визначено переваги та недоліки найбільш поширених каналів маркетингових комунікацій.

Ключові слова: маркетингові комунікації, понятійний апарат, аудиторія, комунікація, канали маркетингових комунікацій.

Abstract

The conceptual apparatus of marketing communications is researched, in which the essence of marketing communications is considered and the concept of "marketing communications" in the scientific literature is defined. An analysis of the interpretations of the concept of "marketing communications" contained in the works of domestic and foreign scholars is carried out, the purpose, functions and goals of marketing communications are defined. The concept of "channels of marketing communications" is studied, the advantages and disadvantages of the most common channels of marketing communications are determined.

Keywords: marketing communications, conceptual framework, audience, communication, marketing communication channels.

Вступ

Понятійний апарат маркетингових комунікацій охоплює низку термінів та понять, що використовуються для опису, планування та реалізації комунікаційних стратегій, спрямованих на досягнення маркетингових цілей. Розуміння цих термінів та їх взаємозв'язків є важливим для створення ефективної комунікаційної стратегії, яка максимально задовольнить потреби цільової аудиторії та допоможе досягти маркетингових цілей підприємства.

Метою роботи є дослідження понятійного апарату маркетингових комунікацій, розкриття сутності маркетингових комунікацій та ключових термінів для розуміння та використання їх спеціалістами в практиці.

Результати дослідження

Дослідження наукових праць вчених, які займаються вивченням питань маркетингу та комерційної діяльності підприємств, показують, що не існує єдиного підходу до трактування таких термінів, як "маркетингові комунікації".

Маркетингові комунікації сприймаються як окремі заходи зі стимулювання збуту і ні в якому разі не розглядаються як ефективна система окремих видів маркетингових комунікацій разом із засобами, які забезпечують їх функціонування.

Суперечності в сучасних уявленнях про економічні категорії перешкоджають точному визначенню їх функцій та взаємозв'язків. Тому варто проаналізувати трактування маркетингових комунікацій що містяться у працях вітчизняних та закордонних вчених.

Таблиця 1 – Визначення поняття «маркетингові комунікації» у науковій літературі

Автор	Трактування
Н.В. Бутенко [1, с. 9]	Процес, що включає в себе вплив на аудиторію, а також отримання зворотного зв'язку, а саме інформації про реакцію аудиторії на вплив підприємства
І.В. Жашкевич [2]	Комплексний вплив підприємства на внутрішнє і зовнішнє середовище. Ціль: сприятливі умови для прибуткової діяльності на ринку в стабільному ритмі

Продовження таблиці 1

Т.О. Примак [3, с. 21]	Діяльність, спрямована на переконання та налагодження стосунків зі споживачами. Підприємство взаємодіє з аудиторією, нагадує про вироблені товари, стимулює збут та сприяє поліпшенню іміджу компанії за для створення тісних взаємовигідних партнерських стосунків між підприємством та громадськістю
С. М. Ілляшенко [4, с. 12]	Система заходів для інформованості споживачів, посередників, партнерів та аудиторії про продукцію підприємства, виробника, стимулювання попиту на продукцію з метою просування на ринку
Т.Г. Діброва [5, с. 9]	Способи передачі інформації, спрямовані на аудиторію, для досягнення маркетингових цілей підприємства
Ф. Котлер [6, с. 23]	Інструменти, використовуючи які підприємства просувають свої товари й бренди, переконуючи споживачів здійснити покупку та нагадуючи про себе
Ж.Ж. Ламбен [7, с. 26]	Сигнали від підприємства до аудиторій, серед яких є клієнти, збутовики, постачальники, акціонери, персонал та органи управління
П. Сміт, К. Беррі, А.І. Пулфорд [8, с. 15]	Творчий підхід до диференціації ринку, завжди конкурентний і має на меті переконати споживачів, акціонерів та працівників, що пропозиція цього бізнесу є найкращим варіантом для них, тож вони повинні вибрати його на свою користь

Після аналізу запропонованих трактувань, ми з'ясували, що автори не конкретизують, яка саме інформація включається в поняття "маркетингові комунікації". Більшість авторів стверджує, що це цілеспрямована інформація про діяльність підприємства з метою просування свого бренду. Жоден з авторів не виокремлює інформацію, яка може бути маркетинговою комунікацією, але не є передбаченою наперед, наприклад, інформація про імідж підприємства, його клієнтів, соціальну активність тощо. Усі запропоновані трактування є вірними, але досить загальними та не відображають всіх аспектів поняття "маркетингові комунікації".

З урахуванням викладеного, ми вважаємо, що маркетингові комунікації - це система прямих та непрямих впливових заходів, які допомагають підприємству позиціювати себе на цільовому ринку та отримувати зворотний зв'язок, що сприяє утриманню та збільшенню його конкурентних позицій.

Для визначення ролі маркетингових комунікацій в управлінні підприємством, необхідно визначити мету, їх функції та цілі.

Мета маркетингових комунікацій - це очікуваний результат, який маркетингологи прагнуть досягти за допомогою різних видів маркетингових комунікацій, вона полягає в тому, щоб створити, підтримувати та підвищувати обізнаність цільової аудиторії про продукти або послуги підприємства, а також сприяти їх збуту та підвищенню рівня задоволеності клієнтів.

Маркетингові комунікації є важливою складовою стратегії маркетингу для будь-якого підприємства, оскільки вони допомагають залучати нових клієнтів, збільшувати ринкову частку, збільшувати продажі та підвищувати задоволеність клієнтів. Розгляд функцій маркетингових комунікацій є важливим, оскільки він допомагає зрозуміти, яку роль вони відіграють у процесі маркетингу та як їх можна використовувати для досягнення маркетингових цілей. Виділимо основні функції маркетингових комунікацій:

1. Інформаційна функція

Функція полягає в передачі цільовій аудиторії інформації про продукти та послуги, які пропонує підприємство.

2. Переконувальна функція

Функція має на меті переконати цільову аудиторію у вигодах від придбання продукту або послуги підприємства.

3. Направляюча функція

Функція ставить за мету спрямовувати поведінку цільової аудиторії відповідно до стратегічних цілей підприємства.

4. Стимулююча функція

Функція є пропагуванням знижок, бонусів, подарунків та інших стимулюючих акцій, що допомагають залучати нових клієнтів та зберігати існуючих.

5. Організаційна функція

Функція полягає в організації та плануванні маркетингових активностей, включаючи рекламу, продажі, публічні відносини та інші форми комунікації зі споживачами. Вона забезпечує координацію маркетингових комунікацій та забезпечує їх ефективність в рамках загальної стратегії маркетингу підприємства.

Маркетингові комунікації мають на меті досягнення різноманітних цілей. Цілі маркетингових комунікацій - це сформульовані завдання, які підприємство ставить перед собою з метою досягнення певних результатів в процесі комунікації зі своїми цільовими аудиторіями. Наведемо приклади цілей маркетингових комунікацій:

1. Підвищення уваги до бренду
2. Збільшення продажів
3. Залучення та збереження клієнтів
4. Створення та підтримання іміджу підприємства
5. Інформування цільової аудиторії

Для розробки ефективної стратегії маркетингу підприємства, важливим є розглянути канали маркетингових комунікацій.

Канали маркетингових комунікацій - це канали, через які підприємство комунікує зі своїми цільовими аудиторіями з метою просування свого бренду, продуктів та послуг [9, с. 11]. Від вибору відповідних каналів маркетингових комунікацій залежить ефективність впливу підприємства на цільову аудиторію, а також, забезпечення позитивного впливу на сприйняття продукту або послуги. Кожен канал маркетингових комунікацій має переваги та недоліки, тому важливо розглянути окремі канали маркетингових комунікацій та обрати ті, що відповідають досягненню поставлених цілей маркетингової стратегії та бюджету підприємства.

Представимо приклади найбільш поширених каналів маркетингових комунікацій, їх переваги та недоліки у таблиці.

Таблиця 2 – Переваги та недоліки найбільш поширених каналів маркетингових комунікацій

Канал	Переваги	Недоліки
Телевізійна реклама	Високе охоплення аудиторії, візуальне та звукове враження, можливість використання кольорів та графіки для підсилення ефекту	Високі витрати на створення та розміщення реклами, не всім аудиторіям цікаво дивитися рекламні блоки
Радіореклама	Відносно низькі витрати на створення та розміщення реклами, широке охоплення аудиторії, відсутність візуальних обмежень, великий вибір каналів трансляції, високий рівень повторюваності реклами	Обмежене охоплення аудиторії, немає візуального враження, конкуренція з іншими аудіовізуальними каналами
Прямий маркетинг	При цільовому використанні може дати високу віддачу на вкладення, можливість персоналізації та індивідуального підходу до клієнта	Вимагає значних зусиль у підготовці та виконанні, може бути розглянутий як спам клієнтами
Промоакції	Стимулюють клієнтів до купівлі за допомогою знижок та інших акцій, можуть привернути нових клієнтів, збільшення лояльності існуючих клієнтів	Можуть призвести до зниження прибутку компанії, високі витрати на проведення акцій

Канали маркетингової комунікації є різноманітними інструментами та методами комунікації з цільовими аудиторіями підприємства. Вони включають телевізійну рекламу, радіорекламу, прямий маркетинг, промоакції та інше.

Телевізійна реклама - це форма маркетингової комунікації, яка передає рекламну інформацію через телевізійні канали. Цей канал маркетингової комунікації має значний вплив на цільову аудиторію завдяки своїй широкій аудиторії та можливості показати відеоролик з продуктом або послугою в дії [10, с. 7].

Телевізійна реклама може бути коштовною формою маркетингової комунікації, залежно від телевізійної станції, часу показу та частоти. Цей метод взаємодії з аудиторією може бути ефективним, оскільки його можна настроїти на показ реклами певної категорії товарів або послуг в конкретну годину, коли цільова аудиторія найбільш активна.

Радіореклама - це канал маркетингової комунікації, який передає рекламну інформацію через радіо канали. Цей канал маркетингової комунікації є дуже ефективним і має потенціал донести рекламне повідомлення до великої аудиторії, особливо коли люди займаються рутинними справами, такими як водіння автомобіля або робота

Радіореклама може бути бюджетним і ефективним способом маркетингу, оскільки її можна показувати на різних радіостанціях в різні години дня, а також використовувати різні формати і рекламні підходи. Крім того, радіореклама може бути спрямована на певну аудиторію, яка має спільні інтереси або поведінку, що дозволяє рекламодавцям максимально ефективно використовувати свій бюджет на рекламу.

Прямий маркетинг - це канал маркетингових комунікацій, що передбачає взаємодію між компанією та споживачем з метою стимулювання продажів та формування лояльності до бренду. Це здійснюється за допомоги таких способів як розсилання електронну пошту, телефонні дзвінки, SMS-повідомлення, поштові листи, та інших інструментів. Прямий маркетинг дозволяє компанії збільшувати свій вплив на потенційних клієнтів та збільшувати ефективність маркетингових кампаній шляхом персоналізації пропозицій та прямої взаємодії з клієнтами.

Прямий маркетинг є ефективним каналом комунікації з цільовою аудиторією через індивідуальну взаємодію з кожним клієнтом та створенням більш ефективних та спрямованих на потреби клієнтів маркетингових кампаній, що підвищують їх конверсію, але цей канал потребує певних трудомістких зусиль та особливого індивідуального підходу.

Промоакції - це канал маркетингової комунікації, що передбачає створення спеціальних акцій та пропозицій для залучення нових або збереження старих клієнтів. Цей канал сприяє підвищенню зацікавленості та лояльності аудиторії до продукту чи послуги, збільшує обсяг продажів та підвищує свідомість бренду [11, с. 54].

Українські компанії широко використовують промоакції для залучення клієнтів та підвищення продажів підприємства. Промоакції впливають на цільову аудиторію, оскільки стимулюють її до покупки й роблять пропозицію більш привабливою.

Кожен з перелічених каналів маркетингових комунікацій є чудовим методом для просування продукту, бренду або послуг. Однак, для більш ефективного результату та досягнення цілей маркетингової стратегії, варто обрати відповідні канали маркетингових комунікацій.

Висновки

Сформований понятійний апарат маркетингових комунікацій є дуже важливим, оскільки дозволяє уточнити термінологію та поглибити розуміння сутності маркетингових комунікацій. В результаті сформованого понятійного апарату маркетингових комунікацій, поліпшиться якість стратегічного планування та його результатів. Чітке розуміння основних понять допоможе маркетологам розуміти та використовувати ці терміни в маркетинговій практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутенко Н.В. Основи маркетингу. К.: Київський університет, 2004. 140 с.
2. Жашкевич И.В. Комплекс маркетингових комунікацій. URL: <http://www.webstarstudio.com/>
3. Примак Т.О. Маркетингові комунікації в системі управління підприємством. К.: Експерт, 2010. 21 с.
4. Ілляшенко С.М. Маркетинг. Менеджмент. Інновації. Суми: Папірус, 2010. 621 с.
5. Діброва Т.Г. Маркетингова політика комунікацій: стратегії, вітчизняна практика. К.: Професіонал, 2009. 320 с.
6. Армстронг Г., Котлер Ф. Вступ в маркетинг. М.: Вільямс, 2000. 640 с.
7. Ламбен Ж.-Ж. Стратегічний маркетинг. Європейська перспектива. СПб.: Наука, 1996. 589 с.
8. Сміт П., Беррі К., Пулфорд А. Комунікації стратегічного маркетингу. К: ЮНІТІ-ДАНА, 2001. 415 с.
9. Савчук В. Маркетингові комунікації компанії на ринку послуг [Дипломна робота, Національний технічний університет "Дніпровська Політехніка"]. URL: <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/162154/Савчук.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Мистецько-видовищна телевізійна реклама в національно культурному просторі України початку XXI століття: монографія. Київ: ТОВ «ДКС центр», 2021. 217 с.
11. Попова Н. В., Катаєв А. В., Базалієва Л. В., Кононов О. І., Муха Т. А. Маркетингові комунікації. Харків: «Факт», 2020. 315 с.

Волошин Нікіта Леонідович — студент групи МР-196, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: nikita.voloshin.20012@gmail.com

Науковий керівник: **Вітюк Анна Валеріївна** — к.е.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Voloshyn Nikita L. — Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : nikita.voloshin.20012@gmail.com

Supervisor: **Vitiuk Anna V.** — PhD in Economics, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано етапи формування та розробки маркетингової стратегії підприємства з урахуванням галузевих особливостей. Виявлено, перспективні маркетингові інструменти для підвищення ефективності стратегії в цілому. Досліджено основні елементи системи маркетингового менеджменту підприємства.

Ключові слова: маркетинг, маркетингові стратегії, цільова аудиторія, продажі, позиціонування, конкуренція.

Abstract

Industrial branch features-based formation and development of the company's marketing strategy are analyzed. Prospective marketing tools for increasing the total effectiveness of the strategy are identified. The key elements of the marketing management system of the enterprise are studied.

Keywords: marketing, marketing strategies, target audience, sales, positioning, competition.

У сучасному світі глобалізація економіки вимагає від підприємств нових підходів до стратегічного управління. Один з таких підходів полягає у комплексному застосуванні маркетингових інструментів управління та розробки маркетингових стратегій. Маркетингова стратегія повинна допомогти підприємству адаптуватися до швидкозмінного ринкового середовища та досягнути стратегічних цілей. Сьогодні маркетологам потрібно постійно моніторити ринок, змінювати підходи та вдосконалювати наявні маркетингові стратегії та технології, адаптувати їх до нових умов та переосмислювати місце і роль маркетингу не тільки у сучасних умовах, але й у майбутньому.

Реалізація маркетингової стратегії підприємства залежить від оперативних дій та стратегічної поведінки, які визначають ринкову спрямованість. Згідно з [1] тип індустрії має прямий вплив на вибір маркетингової стратегії підприємства.

У сільськогосподарській галузі надають перевагу класичним маркетинговим стратегіям, тоді як в сфері послуг, інформаційних технологій та високотехнологічному виробництві переважно використовуються сучасні маркетингові стратегії. Це пояснюється тим, що в цих галузях нові товари можуть з'являтися швидше, а існуючі продукти можуть швидше переміщуватися на нові ринки. Також у цих галузях легше виходити на нові ринки збуту та розширювати спектр потенційних споживачів. Крім того, ринкові учасники можуть сформувати ринок під свої потреби, реалізуючи на ньому товари, які виробляються лише ними.

З урахуванням галузевих особливостей та специфіки ринку, підприємства можуть використовувати різні маркетингові стратегії для досягнення своїх цілей. Ці стратегії можуть бути класифіковані за різними ознаками, такими як термін розробки та реалізації стратегії, позиція підприємства на ринку, стан ринкового попиту, загальноекономічний стан підприємства, співвідношення відносної ринкової частки підприємства та темпу росту ринку збуту [2]. При класифікації маркетингових стратегій підприємств важливими ознаками є термін розробки та реалізації стратегії, позиція підприємства на ринку, стан ринкового попиту, загальноекономічний стан підприємства, співвідношення відносної ринкової частки підприємства та темпу росту ринку збуту. Ці ознаки зручно враховувати використовуючи матрицю Бостонської консалтингової групи. [3]

Успішна реалізація маркетингової стратегії залежить від оперативних дій та функціональної стратегічної поведінки підприємства, які визначають його ринкову спрямованість. При виборі маркетингової стратегії підприємство повинно враховувати особливості своєї галузі та ринку щоб знайти оптимальне рішення для досягнення своїх бізнес-цілей.

Сучасні маркетингові стратегії мають кілька основних підходів, серед яких переважають такі [4]:

1. Уникнення конкуренції з іншими учасниками ринку, які виробляють аналогічні товари, шляхом створення унікального товару або послуги, які будуть вирізнятися на ринку своєю унікальністю та інноваційністю.

2. Фокусування на смаках та вподобаннях конкретних споживачів, а не на прибутку, конкурентах або ринку.

3. Розробка комплексної маркетингової стратегії, яка включає в себе фінансові, матеріальні та інтелектуальні ресурси підприємства.

4. Залучення максимальної кількості працівників до формування стратегії підприємства для пошуку нових рішень та інноваційних шляхів виходу на нові ринки.

5. Підвищення інтелектуального рівня процесу розробки стратегії за допомогою власних інновацій та творчих підходів працівників, що дозволить зробити продукти підприємства унікальними на ринку.

6. Пропозиція споживачам товарів, диференційованих за своїми позиціями та корисними властивостями, які відповідають їх потребам та вподобанням.

Формування та впровадження маркетингових стратегій має багатоаспектний характер і вимагає комплексного підходу. Необхідно зосередитися на розумінні потреб та вимог споживачів, а також на розробці унікальних та інноваційних продуктів, які зможуть відрізнитися на ринку. Крім того, доцільно залучати до формування стратегії максимальну кількість працівників та використовувати інноваційні технології та аналітичні інструменти для адаптації стратегій до змін на ринку. Загальна мета полягає в досягненні успіху та збільшенні конкурентної переваги підприємства на ринку.

Основні елементи системи маркетингового менеджменту для підприємства можуть включати наступні складові:

Аналіз ринку: дослідження потреб та попиту на продукти або послуги на ринку, визначення конкурентів, їхніх переваг та недоліків, аналіз споживацьких тенденцій.

Стратегія маркетингу: визначення цілей та завдань маркетингової діяльності, розробка стратегії продукту, ціноутворення, розподілу та промоції.

Сегментування ринку: розподіл цільової аудиторії на групи з подібними потребами та характеристиками для більш ефективної маркетингової комунікації та продажів.

Продукт: розробка та підтримка продукту, його властивостей, якості, дизайну, упакування та брендуння.

Ціноутворення: встановлення оптимальної ціни для продукту або послуги на основі аналізу конкурентів, витрат на виробництво та маркетинг, цінових стратегій.

Розподіл: вибір та організація каналів розподілу продукту або послуги, розвиток співпраці з різними продавцями та постачальниками.

Промоція: використання різноманітних комунікаційних каналів для просування продукту або послуги, залучення уваги та інтересу цільової аудиторії, збільшення продажів та підтримки бренду.

Аналіз результатів: визначення ефективності маркетингової стратегії, оцінка витрат та прибутку, виявлення можливих підвищень ефективності та оптимізація діяльності.

Продажі та дистрибуція: цей елемент включає в себе управління товарами, збутом та дистрибуцією продукції. Важливим аспектом є оптимізація логістики та забезпечення належної якості доставки та обслуговування клієнтів.

Маркетингова комунікація: включає в себе рекламу, прямий маркетинг, продажі промоакцій та відносини з громадськістю. Маркетингова комунікація допомагає взаємодіяти з клієнтами та збільшувати усвідомленість бренду та продуктів компанії.

Маркетингові дослідження: Цей елемент дозволяє збирати та аналізувати інформацію про цільову аудиторію, конкурентів, ринок та інші фактори, які впливають на розвиток бізнесу. Маркетингові дослідження допомагають підприємству визначити свої стратегії та плани маркетингу на майбутнє.

Усі згадані вище елементи системи маркетингового менеджменту пов'язані між собою та взаємодіють, щоб забезпечити успіх підприємства на ринку. Важливо розуміти, що ефективний маркетинговий менеджмент є ключовим фактором успіху будь-якого бізнесу.

Отже, маркетингова стратегія є важливим інструментом для розвитку підприємства, який дозволяє підвищити його конкурентоспроможність та ефективність. При формуванні маркетингової стратегії необхідно враховувати багато різних факторів, включаючи зовнішні та внутрішні. Етапи розробки маркетингової стратегії включають аналіз ринку та споживачів, формулювання місії, цілей та стратегічних напрямів, розробку маркетингових програм та контроль реалізації стратегії. Крім того, ефективне використання маркетингових інструментів є важливим для досягнення успіху в реалізації маркетингової стратегії. Система маркетингового менеджменту є ключовим компонентом реалізації маркетингової стратегії, яка забезпечує збалансований та ефективний підхід до маркетингової діяльності підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Обремчук В. Ф. Стратегія підприємства. Київ : МАУП, 2000. 128 с.
2. Портер М. Стратегія конкуренції і методика аналізу галузей і діяльності конкурентів. Київ : Основи, 2007. 451 с.
3. Турченко М. О. Маркетинг. Київ: Знання, 2011. 320 с
4. Міщенко А. П. Стратегічне управління. Київ : «Центр навчальної літератури», 2004. 336 с

Ярмола Олена Сергіївна — студентка групи Л-20б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: ylslena2003@gmail.com

Штовба Олена Валеріївна – доцент, кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Вінницького національного технічного університету.

Yarmola Olena S. — student of L-20b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ylslena2003@gmail.com

Shtovba Olena V. – Associate Professor, PhD, Associate Professor on Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University.

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ВІДСЛІДКОВУВАННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ДІЙ КОРИСТУВАЧІВ У КОРПОРАТИВНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В даній статті розглянуто поняття та основні форми несанкціонованих дій, проаналізовано механізми їх запобігання. За для забезпечення безпеки корпоративної інформаційної системи розроблено загальний алгоритм відслідковування несанкціонованих дій користувачів.

Ключові слова: захист, інформація, несанкціоновані дії, корпоративна інформаційна система, відслідковування

Abstract

This article examines the concept and main forms of unauthorized actions, analyzes the mechanisms of their prevention. In order to ensure the security of the corporate information system, a general algorithm for tracking unauthorized user actions has been developed.

Key words: Protection, information, unauthorized actions, corporate information system, tracking.

Вступ

Одним із найцінніших активів будь-якого підприємства є комерційна таємниця, яка включає конфіденційну і цінну інформацію для бізнесу. Ця інформація повинна бути доступна лише уповноваженим співробітникам підприємства або окремим підрозділам. Метою даної роботи є вирішення проблеми захисту корпоративної інформаційної системи створенням безпечного середовища для обміну інформацією.

Дослідження

Несанкціоновані дії – це дії або активності, які відбуваються без попередньої згоди, дозволу або авторизації відповідної особи чи організації. Це означає, що особа, яка здійснює несанкціоновані дії, порушує встановлені правила, норми або закони [1].

Несанкціоновані дії можуть мати різні форми, зокрема:

1. Несанкціонований доступ: незаконне отримання доступу до комп'ютерних систем, приватної інформації, електронних ресурсів або приміщень без відповідних дозволів.
2. Несанкціоноване використання: використання чого-небудь без дозволу або поза встановленими рамками, таке як незаконне копіювання авторських матеріалів або використання чужих ідентифікаційних даних.
3. Несанкціоноване збереження або поширення: незаконне збереження, копіювання або поширення конфіденційної інформації без відповідної згоди.
4. Несанкціоновані трансакції: здійснення фінансових операцій або переказів коштів без належних повноважень або дозволу.
5. Несанкціоноване вторгнення: використання комп'ютерних систем або мереж для несанкціонованого доступу, розповсюдження вірусів або вчинення інших шкідливих дій [1].

Вчинення несанкціонованих дій спостерігається в різноманітних сферах суспільного життя. Наприклад, в електронному середовищі – хакерські атаки, фішинг, крадіжка особистої інформації або використання зламаних акаунтів. У фінансовому секторі – незаконне зняття грошей, шахрайство або використання крадених кредитних карток. В бізнес-середовищі несанкціоновані дії можуть включати порушення конфіденційності, викрадення комерційної інформації або порушення авторських прав.

Розглянемо основні механізми запобігання несанкціонованим діям користувача:

1. Автентифікація та авторизація: використання механізмів автентифікації для перевірки заявленої ідентичності користувачів перед наданням доступу до системи.

2. Обмеження привілеїв: надання користувачам тільки необхідних привілеїв для отримання доступу до системи. Застосування принципу найменшого привілею, де кожен користувач отримує лише необхідні дозволи для виконання своїх обов'язків. Це допоможе запобігти несанкціонованій зміні даних або доступу до конфіденційної інформації.

3. Шифрування даних: використання шифрування для захисту конфіденційної інформації, яка передається через мережу або зберігається на серверах.

4. Оновлення програмного забезпечення: регулярне оновлення програмного забезпечення корпоративної інформаційної системи, включаючи патчі безпеки та виявлення й усунення вразливостей. Застосування найновіших версії програми, щоб уникнути використання вразливостей, які можуть бути відомі зловмисникам [2].

5. Навчання та свідомість користувачів: забезпечити навчання користувачів щодо політик безпеки і правил використання корпоративної інформаційної системи. Проведення навчальних семінарів, надання пояснень щодо можливих загроз та наслідків несанкціонованої діяльності.

6. Моніторинг та аудит: встановлення системи моніторингу та аудиту, яка дозволяє відстежувати дії користувачів в інформаційній системі для виявлення відхилень та можливих порушень. Регулярна перевірка журналів подій та виявлення потенційних несанкціонованих дій.

7. Захист від зовнішніх загроз: для запобігання несанкціонованого доступу ззовні використовують різноманітні захисні механізми, такі як брандмауери, системи виявлення вторгнень, системи захисту від вірусів та інші.

8. Регулярне оцінювання ризиків: виконання регулярного оцінювання ризиків і аудит безпеки для ідентифікації нових загроз та слабких місць у системі. Загальна ідея полягає в поєднанні технічних та організаційних заходів для запобігання несанкціонованим діям користувачів в корпоративній інформаційній системі. Технічні заходи включають захист мережі та серверів, шифрування даних, моніторинг та аудит активності користувачів. Організаційні заходи включають політики безпеки, навчання користувачів та контроль доступу [3].

Важливо розуміти, що запобігання несанкціонованим діям користувача – це постійний процес, який вимагає безперервного моніторингу, оновлення та вдосконалення. Регулярне оновлення програмного забезпечення, навчання користувачів щодо нових загроз та підвищення їх свідомості з питань інформаційної безпеки є критичними аспектами для ефективного запобігання несанкціонованим діям [4].

З метою вирішення проблеми захисту корпоративної інформаційної системи розробимо алгоритм відслідковування несанкціонованих дій користувача, який базується на наступних кроках:

1. Визначення реєстрації подій: розробляється система реєстрації подій, яка включає моніторинг активності користувача. Ця система збирає дані про дії користувача, такі як вхід до системи, доступ до конфіденційних даних, зміна налаштувань тощо.

2. Аналіз та виявлення відхилень: застосовуються алгоритми аналізу даних для виявлення відхилень у активності користувача, які можуть свідчити про несанкціоновані дії. Це можуть бути незвичні патерни активності, спроби незаконного доступу до конфіденційної інформації, зміни в правах доступу без належних повноважень та інші аномальні активності.

3. Сигнали та сповіщення: у разі виявлення підозрілих дій користувача генеруються сигнали та сповіщення, що дозволяють операторам безпеки реагувати невідкладно. Це можуть бути автоматичні повідомлення, електронні листи або спеціальні сигнали на моніторах безпеки.

4. Інтервенція та реагування: при виявленні несанкціонованих дій користувача, вживаються відповідні заходи безпеки, які можуть включати призупинення доступу користувача до системи, блокування облікового запису, сповіщення відділу безпеки для подальшого розслідування та прийняття відповідних заходів.

5. Аудит та аналіз результатів: після застосування алгоритму проводиться аудит та аналіз результатів відслідковування несанкціонованих дій користувача, що включає перевірку ефективності алгоритму, виявлення можливих недоліків та вдосконалення системи безпеки.

6. Оновлення та вдосконалення: алгоритм постійно оновлюється та вдосконалюється на основі нових загроз та вимог безпеки. Застосовуються оновлення програмного забезпечення, алгоритмічні покращення та розширення функціоналу для ефективного виявлення та запобігання несанкціонованим діям користувачів.

Загалом, забезпечення кібербезпеки є важливою складовою сучасного життя. Правильне використання технологій, обережність та свідоме ставлення до онлайн-безпеки допоможуть залишатись захищеним в цифровому світі.

Висновок

Алгоритм відслідковування несанкціонованих дій користувача у корпоративній інформаційній системі є важливим інструментом для забезпечення безпеки та захисту конфіденційної інформації. Поєднання технічних та організаційних заходів дозволяє ефективно виявляти та реагувати на небезпечні дії користувачів. Аналіз результатів та постійне вдосконалення алгоритму допомагають забезпечити високий рівень безпеки в корпоративній інформаційній системі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Wimpelmann C. Detecting and Responding to Unauthorized Access [Електронний ресурс] / Christian Wimpelmann. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.code42.com/blog/detecting-and-responding-to-unauthorized-access/>.
2. Brown, C. Anomaly Detection Techniques for User Behavior Analysis in Corporate Networks / Brown, C, Williams, E., 2020. – 52 с.
3. Yagiz Kaymak. Tracking User Application Activity by using Machine Learning Techniques on Network Traffic [Електронний ресурс] / Yagiz Kaymak, Roberto Rojas-Cessa. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/331953548_Tracking_User_Application_Activity_by_using_Machine_Learning_Techniques_on_Network_Traffic.
4. Cypress Data Defense. How to Protect Your Data from Unauthorized Access [Електронний ресурс] / Cypress Data Defense. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cypressdatadefense.com/blog/unauthorized-data-access/>.

Гладка Вікторія – студентка групи КІТС-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: gladka.viktoria@gmail.com

Науковий керівник: **Салієва Ольга Володимирівна** – доктор філософії (PhD) за спеціальністю 125 «Кібербезпека», старший викладач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: salieva8257@gmail.com

Гладка Вікторія – student of KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: gladka.viktoria@gmail.com

Supervisor: **Salieva Olha V.** – Doctor of Philosophy (PhD) in 125 "Cybersecurity", Senior Lecturer, Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: salieva8257@gmail.com

АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТОЧОК ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто основні концепції, переваги та недоліки використання методу аналізу функціональних точок (Function Point Analysis), можливості та труднощі застосування методу для оптимізації виробничих процесів в ІТ проєктах..

Ключові слова: аналіз функціональних точок, оптимізація виробничих процесів, мережеве планування, ІТ проєкти.

Abstract

The paper examines the main concepts, advantages, and disadvantages of using function point analysis (FPA) method, possibilities, and difficulties of applying the method to optimize production and delivery processes in IT projects.

Keywords: Function point analysis, delivery optimization, project network, IT projects.

Вступ

Темпи виробництва, його масштаби та спеціалізація окремих галузей багатопрофільні зв'язки обумовлюють необхідність розробки та використання ефективних методів планування та управління, які б давали можливість оцінити змінний стан системи та передбачити її майбутнє, щоб оптимізувати відповідний процес і керувати його перебігом [1]. Традиційні методи планування, наприклад метод критичного шляху (Critical Path Method) як частина методики мережевого планування, припускають, що час тривалості виконання робіт є відомим і фіксованим, ігноруючи той факт, що насправді у більшості галузей (і особливо у галузі інформаційних технологій) тривалості робіт оцінюються з використанням певною техніки (estimation model) та можуть зазнавати змін під час імплементації проєктів [2].

Метою роботи є аналіз можливостей застосування методу аналізу функціональних точок (FPA, Function Point Analysis) для динамічного оцінювання тривалості робіт у моделях оптимізації з використанням мережевого планування.

Результати дослідження

Відповідно до [3]: систематичне вимірювання різних аспектів продуктів та проєктів, що розробляються, є постійним аспектом в різних галузях промисловості та виробництва, у тому числі і у сфері управління ІТ проєктами та програмної інженерії. Ключовим показником, який необхідно вимірювати в проєктах програмної інженерії є функціональний розмір програмного забезпечення, одним із найбільш популярних та ефективних методів для розрахунку якого є метод аналізу функціональних точок (FPA). FPA – стандартизований метод, метою якого є обрахунок функціонального розміру продукту за відомими функціональними вимогами із врахуванням існуючих обмежень та потреб у реалізації функціональності. FPA був запропонований Альбрехтом у результаті аналізу проєктної діяльності компанії ІВМ з 1974 по 1978 роки. Метод отримав розширення та був опублікований у 1985 році у внутрішньому звіті «IBM CIS & A Guideline 313, AD/M Productivity Measurement and Estimate Validation». У 1986 році була створена неприбуткова організація International Function point User Group (IFPUG) для поширення та оптимізації ефективності управління процесами розробки та підтримки програмного забезпечення. Наразі метод FPA регулюється стандартом ISO/IEC 20926:2010, який визначає набір визначень, правил та процедур застосування методу FPA.

IFPUG встановлює наступну послідовність кроків, які застосовуються у FPA [4]:

1. Визначення межі для підрахунку, обсягу та мети. Межа системи або процесу визначається встановленням границь між вимірюваною системою або процесом, його користувачами та іншими системами.
2. Визначити функції даних. Функція даних визначається як набір внутрішніх або зовнішніх даних, які приймають участь у відповідній функціональній вимозі. Функцію даних можна класифікувати як внутрішню (Internal Logical File), яка повністю контролюється системою або процесом, та зовнішню (External Interface File), яка використовується системою, але знаходиться поза її межами.
3. Визначити функції транзакцій. Функція транзакція визначається як очікувана реакція системи або процесу відповідно до зовнішньої або внутрішньої події і може бути трьох типів: зовнішній вхід (External Input), зовнішній вихід (External Output) та зовнішній запит (External Inquiry).
4. Розрахувати функціональний розмір. З урахування типу та характеру проєкту, обсягу та мети підрахунку можуть використовуватися різні формули.
5. Аналіз результатів підрахунку.

Одним із стандартних підходів методу FPA до визначення функціонального розміру кожної із функцій є Швидкий Метод (Quick FPA), який встановлює відповідність між складністю функції та її розміром.

Кінцевий розмір проєкту або етапу проєкту визначається як сума розмірів проаналізованих функцій в певних умовних одиницях. Метод є алгоритмічним і технологічно-незалежним (розмір роботи не буде залежати від технологій, що використовуються, або від компетенцій команди, яка буде відповідальною).

Висновки

Враховуючи зазначене вище, варто відзначити перспективність використання методу аналізу функціональних точок для визначення тривалості робіт при мережевому плануванні у випадках, коли тип робіт є нестандартизованим, а тривалість робіт може мати динамічну природу і змінюватися протягом реалізації проєкту. Важливою складовою процесу управління IT-проєктами є розуміння складності кожного із етапів розробки, оцінювання необхідних ресурсів та динамічне регулювання важливих параметрів, які можуть впливати на кінцеві строки та вартість виконання проєктів. Комбінація двох методів: планування із використанням мережевих графіків та аналізу функціональних точок – може дозволити підвищити ефективність як процесу планування, так і управління загалом. Наші подальші дослідження спрямовуватимуться на визначення методологічних засад застосування наведених методів та їх практичної реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буреннікова Н. В. Оптимізаційні методи та моделі: навчальний посібник / Н.В.Буреннікова, О.В.Зелінська, І.М. Ушкаленко, Ю.Ю. Буренніков. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 121 с.
2. Nicholas, John M. Advanced Project Network Analyses and Scheduling - Project Management for Engineering, Business, and Technology – 2012 – с.237-280.
3. de Freitas Junior, Marcos. Improvements to the Function Point Analysis Method: A Systematic Literature - IEEE Transactions on Engineering Management (2015) – с. 495-506
4. IFPUG, “Function point counting practices manual, release 4.3.1,” International Function Point Users Group, Westerville, - OH, USA - 2010

Білоус Дмитро Анатолійович — магістрант кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Україна, e-mail: dmytro.bilous@gmail.com

Науковий керівник: **Буреннікова Наталія Вікторівна** – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету

Bilous Dmytro A. Master's student of the Department of Business Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, e-mail: dmytro.bilous@gmail.com

Supervisor – **Burennikova Nataliia V.** – Doctor. Econ. Sc., Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕЛОКАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено науково-теоретичне підґрунтя розробки маркетингової стратегії на підприємстві. Проаналізовано основні причини та етапи формування маркетингової стратегії.

Ключові слова: маркетингова стратегія, розробка, ефективність.

Abstract

The paper examines the scientific and theoretical basis of the development of the marketing strategy at the enterprise. The main reasons and stages of marketing strategy formation are analyzed.

Keywords: marketing strategy, development, efficiency.

Вступ

Важко переоцінити роль маркетингової стратегії, яка є основою успішної та ефективної роботи всього підприємства, є гарантом побудови стійкої конкурентної позиції в нестабільному ринковому середовищі. Останні роки, роки пандемії COVID-19 та військової агресії, довели, що підприємства є беззахисними перед суворими реаліями сьогодення. Через невміння прогнозувати ризики, що можуть постати та невміння розподіляти наявні ресурси, тисячі підприємств збанкрутували та залишили конкурентну боротьбу. Продовжують свою діяльність лише ті, хто навчився пристосовуватись до змін, критично аналізувати ситуацію, що склалась та на основі цього розробляти ефективну маркетингову стратегію.

Метою даної роботи є окреслення підходів до формування понятійного апарату маркетингової стратегії, виокремлення етапів її розробки та оцінювання ефективності.

Результати дослідження

Поняття «маркетингова стратегія» має надзвичайно багато трактувань, адже популяризація даної категорії в останні десятиліття досягла чималих висот. Будь-яка господарська діяльність підприємств прямо залежить від розуміння понятійного апарату маркетингової стратегії, обізнаності в її основних складниках, від вміння формувати та обирати необхідну маркетингову стратегію. Адже саме маркетингова стратегія лежить в основі побудови загальної стратегії розвитку підприємства і саме від неї залежить розробка таких стратегій як інноваційна, фінансова та інші.

Проблематика стратегічного маркетингу знайшла своє відображення у працях українських та закордонних науковців, таких як Л. Балабанова, Х. Бойд, Н. Буреннікова, В. Герасимчук, Б. Еванс, Т. Зайчук, Г. Кіндрацька, В. Кмарчук, Ф. Котлер, Н. Куденко, Т. Лук'янець, Д. Мельник, А. Мескон, В. Пастухова, М. Портер, О. Уолкер, Д. Хассі, М. Хацер, З. Шершньова.

Т. Зайчук трактує маркетингову стратегію як сучасну своєрідну філософію бізнесу, сутність якої полягає в аналізі сильних та слабких сторін підприємства, в максимально продуктивній реалізації його ресурсів та можливостей ринку задля стабільного сталого розвитку [1].

В. Крамарчук та Д. Мельник схилиються до схожої думки, а от А. Мескон, О. Уолкер та Х. Бойд наголошують, що в основі маркетингової стратегії лежить саме досягнення загальних цілей, що пропагують місію підприємства.

Проаналізувавши наукові надбання щодо маркетингу, можна виокремити основні характерні риси маркетингової стратегії. Ними можна вважати довгу тривалість у часі (стратегією є довгостроковий план дій підприємства); орієнтацію на досягнення маркетингових цілей та загальних цілей підприємства; комплексність як дії, котрі спрямовані на досягнення найкращих конкурентних позицій на ринку та найкращого взаємозв'язку із споживачами, тощо.

Звідси окреслимо основні завдання розробки ефективної маркетингової стратегії:

- визначення головних цілей, які стоять перед стратегією;
- дослідження поточної позиції підприємства на ринку та його загального потенціалу;
- аналіз збутової діяльності підприємства та можливостей її покращення;
- детальний аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства;
- маркетингова стратегія має бути націленою на формування цінової, товарної політики, політики розподілу, тобто враховувати всі функції маркетингу [2, 3].

Розробка маркетингової стратегії – це складний процес, тому зазвичай спеціалісти його розкладають на етапи. Проведення кожного етапу на підприємстві суворо контролюється. Серед етапів формування маркетингової стратегії вчені виділяють:

- 1) аналіз кон'юнктури ринку та вибір цільових сегментів;
- 2) визначення маркетингових цілей;
- 3) вибір маркетингової стратегії, що відповідає поточній позиції підприємства;
- 4) формування маркетингового бюджету;
- 5) розробку детального плану дій, його реалізацію та контроль.

Сучасні реалії внесли свої корективи в розробку маркетингової стратегії. Традиційні підходи, що стосуються даного процесу, відходять в минуле. Натомість прийшли такі поняття, як «інтернет-маркетинг» та «цифровий маркетинг», що зробили життя людей максимально комфортним. Сьогодні взаємодіяти з виробником або постачальником можливо, перебуваючи просто в себе вдома. Тому при розробці маркетингової стратегії підприємства варто враховувати можливість комунікацій з споживачами чи іншими суб'єктами ринку за допомогою інформаційних технологій.

Ефективність маркетингової стратегії, її окремі складові можна оцінити та виміряти. Для цього можна застосувати відповідні показники як індикатори маркетингової діяльності (див., наприклад [4]). Після вибору ефективної маркетингової стратегії для досягнення конкретної мети на підприємстві розробляється система управління нею.

Висновки

Маркетингова стратегія – фундаментальний елемент будь-якої бізнес-стратегії. Ефективність такої стратегії залежить не лише від визначення маркетингових цілей, а й від створення успішного довгострокового плану дій, спрямованого на задоволення потреб і бажань споживачів та побудови стійкої конкурентної позиції і потребує відповідного оцінювання в процесі управління.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зайчук Т. О. Стратегічний маркетинг органічних продуктів харчування: монографія. Київ : КНЕУ ім. Вадима Гетьмана, 2012. 265 с.
2. Кривошеєва Н.М., Коваленко Я.В. Особливості інноваційного маркетингу в діяльності сучасних підприємств / Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 50-річчю заснування Харківського державного університету харчування та торгівлі. 2017. С. 51-53.
3. Буреннікова Н. В., Люлька Д. С. Деякі особливості управління маркетинговою діяльністю на підприємстві в сучасних умовах. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2023)», Вінниця, 12-13 травня 2023 р. Електрон. текст. дані. 2023. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2023/paper/viewFile/16592>
4. Буреннікова Н. В. Теорія та філософія результативності функціонування підприємств як систем: оновлений погляд на шляхи реалізації функцій та управління. Бізнес Інформ. № 6. 2021. С. 190-196. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-7-162-170>.

Липецька Олена Романівна – студентка групи МВКД-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: len4iklypetska@ukr.net

Науковий керівник – *Буреннікова Наталія Вікторівна* – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: n.burennikova@ukr.net

Lypetska Olena R. – student of Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: len4iklypetska@ukr.net

Supervisor – *Burennikova Nataliya V.* – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: n.burennikova@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ТА БЮДЖЕТОМ ПРОЕКТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Розкрито актуальну необхідність дослідження особливостей управління витратами та бюджетом проекту. Уточнено сутність методів оцінки вартості проектів.

Ключові слова: витрати; управління проектами; бюджет проекту.

FEATURES OF PROJECT COST AND BUDGET MANAGEMENT

Abstract. The actual necessity of researching the features of cost and budget management of the project has been revealed. The essence of project cost estimation methods has been clarified.

Keywords: costs; project management; project budget.

Сучасні міжнародні економічні відносини характеризуються глобалізацією, інформатизацією, конкуренцією компаній, які зацікавлені в оновленні продукції, існуванні ринку конкуруючих нововведень. Для здійснення інноваційного процесу потрібна цільова інформація та інформація, яка знаходиться у різних сферах суспільного розвитку, а також механізми управління командами, які намагаються досягти поставлених перед ними цілей. Саме використання проектів, як цілісних систем, що відокремлені від інших видів діяльності і одночасно є одиничними та унікальними, є основою формування конкурентних переваг вітчизняних підприємств.

Дослідження джерел з управління проектами [1,2] дозволяє визначити оцінку витрат як процес прогнозування майбутнього результату витрат, які ґрунтуються на доступній на даний момент інформації. Також це поняття описують як рішення щодо того, скільки часу і ресурсів необхідно для виконання частини роботи згідно з допустимими стандартами продуктивності. Таким чином, оцінка вартості – це оцінка ймовірної вартості ресурсів, які потрібні для виконання проектних робіт.

Слід зауважити, що вартісні оцінки розраховуються впродовж усього проекту. Так на початку проекту, необхідно перевірити концептуальну (передпроектну) оцінку його вартості. З цією метою застосовують попередню оцінку або, так звану, оцінку «порядку величини» (order of magnitude estimate), різниця якої від реальної вартості може складати від 25% до 75%. Під час реалізації проекту є можливим сформувати більш точні оцінки. З цією метою використовують визначення кошторисної вартості (budget estimates), відхилення якої коливається в межах від 10% до 25%. Водночас, визначення узгодженої базової ціни проекту (project cost baseline) передбачає встановлення остаточної вартісної оцінки (definitive estimate), значення якої не має відхилятися від реальної понад 5%. Різниця у вимогах до точності вартісної оцінки пояснюється тим, що на ранніх стадіях проекту є суттєва невизначеність щодо реального обсягу робіт проекту, а тому немає економічної доцільності витрат значних ресурсів на уточнення більш реалістичних вартісних оцінок, ніж це необхідно на конкретний момент часу [3].

Наразі виділяють декілька загальноприйнятих методів розрахунку оцінок вартості:

Метод оцінки «згори донизу» (top-down estimate), який використовують для визначення вартості на ранніх етапах розробки проекту, коли інформація про проект досить обмежена. Тому, фактично, здійснюється оцінка вартості всього проекту загалом. Перевагами такої оцінки є економія витрат і часу на її проведення. Водночас недоліками є низька точність такої оцінки.

Метод оцінки «знизу догори» (bottom-up estimate) є протилежністю оцінки «згори донизу». Цей метод використовується для визначення узгодженої базової ціни проекту або остаточної вартісної оцінки проекту і припускає оцінку вартості кожного завдання на рівні групи робіт з наступним узагальненням результатів на підсумкових рівнях. Таке додавання оцінок дає загальну

оцінку вартості всього проекту і забезпечує перевагу даного методу, зокрема його достатню точність результатів. Водночас, недоліком такого методу є значні витрати коштів і часу на виконання детальної оцінки.

Оцінка за аналогом (analogous) полягає в тому, що оцінка вартості поточного проекту здійснюється на основі фактичної вартості аналогічних попередніх проектів. Такий метод може використовуватись лише у випадку, коли проект, на основі якого здійснюється оцінка, цілком відповідає поточному проекту.

Параметрична оцінка передбачає пошук параметра оцінюваного проекту, що змінюється пропорційно вартості проекту. На підставі цього параметра формується конкретна функціональна залежність, після введення в яку значень нових параметрів у результаті отримується вартість проекту. Підвищити точність такого методу можна за рахунок використання параметрів, які є легко вимірюваними.

Експертна оцінка полягає в опитування експертів щодо їх прогнозу вартості проекту. Слід зазначити, що експертами можуть бути будь-які учасники проекту, зокрема менеджер та особи, які мають досвід роботи на аналогічних проектах. У випадках, коли проектні завдання виконуються сторонніми підрядниками, ефективним методом оцінки вартості може виявитися опитування постачальників, як запланованих для даного проекту, так і інших.

Ймовірнісні оцінки передбачають визначення вартості проекту за різними сценаріями (песимістичним, оптимістичним і ймовірнішим). Водночас, особливу увагу варто зосередити на песимістичному сценарію та врахувати ризики й усі фактори, які можуть негативно вплинути на реалізацію проекту.

Після визначення витрат важливим етапом є складання бюджету проекту, тобто плану у кількісних показниках, який відображає витрати, необхідні для реалізації певного проекту. Зазвичай у бюджеті представлені оціночні результати відкоригованого календарного плану і стратегії реалізації проекту, а власне сам процес складання бюджету проекту являє собою розподіл кошторисної вартості в часі на підставі календарного плану. Для побудови бюджету проекту слід використовувати оцінки вартості окремих операцій і пакетів робіт, отримані при визначенні вартості проекту. Вже на підставі отриманих даних будується графік, який вказує суму коштів, яка необхідна у кожному часовому періоді (рис. 1), а площа такого графіка – вартість усього проекту.

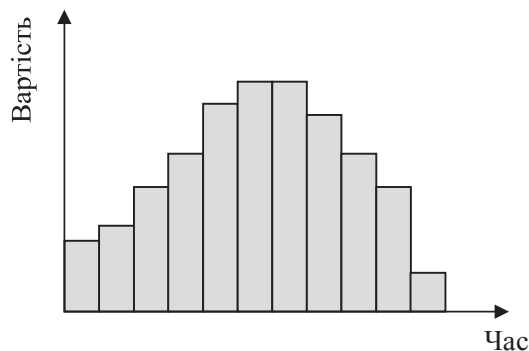


Рисунок 1 - Графік вартості проекту

Розподілений у часі бюджет за вартістю (базовий бюджет) використовують для вимірювання, моніторингу та контролю виконання проекту за вартістю та слугує основою для розробки вимог до фінансування проекту, яке здійснюється поетапно. Вимоги до фінансування на окремих етапах можуть перевищувати базовий план на величину резерву управління. При цьому фінансування проекту має забезпечувати вирішення двох основних завдань:

1) забезпечення такої динаміки інвестицій, яка дозволяла б здійснювати проект відповідно до тимчасових і фінансових обмежень;

2) зниження витрат фінансових коштів і ризику проекту за рахунок відповідної структури інвестицій і максимальних податкових пільг.

Варто відмітити, що бюджет проекту є основою для постановки завдань окремим виконавцям, адже на загальному бюджеті базуються їхні плани. Тобто бюджет проекту виступає не тільки планом дій, а й інструментом для управління та контролю, адже порівнюючи фактичні показники з запланованими, можна здійснювати бюджетний контроль фірми.

В якості форми представлення бюджету можуть виступати:

- календарні плани-графіки витрат;
- матриці розподілу витрат;
- стовпчасті діаграми витрат;
- стовпчасті діаграми кумулятивних (наростаючим підсумком) витрат;
- лінійні діаграми розподілених у часі кумулятивних витрат;
- кругові діаграми структури витрат [4].

З метою узагальнення всіх попередніх розрахунків обсягів робіт, витрат, джерел фінансування розробляється баланс грошових надходжень і витрат.

Таким чином, можемо зробити загальний висновок, що під вартістю проекту слід розуміти сукупність вартості ресурсів проекту, вартості та часу виконання робіт проекту. Водночас управління вартістю повинно включати такі етапи : визначення складу робіт проекту; оцінка трудовитрат робіт; оцінка необхідних ресурсів для виконання робіт; оцінка вартості робіт і з урахуванням вартості ресурсів; розробка кошторисів; розрахунок та оптимізація бюджету та фіксація базового (вихідного) бюджету. Використання методології управління проектами та аналізування виконання бюджету проекту представляє інтерес для керівництва підприємства з позиції забезпечення фінансової стійкості і досягнення бажаного фінансового результату від ефективної реалізації конкретного проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ,

1. Kerzner Harold. Innovation Project Management: Methods, Case Studies, and Tools for Managing Innovation Projects. New Jersey : John Wiley & Sons, 2022. 624 p.
2. Ватаманюк-Зелінська У.З., Ситник Н.С., Стасишин А.В. Бюджетний менеджмент: навчальний посібник. Л.: Видавництво «Магнолія», 2021. 511 с
3. Гудзь О.Є., Глушенкова А.А. Менеджмент ідей та управління проектами. URL: https://dut.edu.ua/uploads/p_1010_33355877.pdf
4. Косенко Н. В. Проектний менеджмент : слайд-конспект для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання спеціальності 073– Менеджмент Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 130 с. URL: http://eprints.kname.edu.ua/63479/1/2022%20179%D0%9B%20%D0%9F%D1%80%20%D0%BC%D0%B5%D0%BD-1%86_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8C%203.pdf

Сметанюк Олена Анатоліївна - доцент, канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет; elena_smetaniuk@ukr.net.

Мізернюк Дар'я Олегівна - студент групи МЗД-21мсз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет.

Соловей Назар Олегович - студент групи ЕК-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет.

Smetaniuk Olena - Associate Professor, PhD, Associate Professor on Department of Management, Marketing, and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Mizerniuk Darya - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Solovey Nazar - student of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ ТА РЕАЛІЗАЦІЄЮ ЗБУТОВОЇ СТРАТЕГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі досліджено теоретичні та методологічні аспекти управління розробкою та реалізацією збутової стратегії на підприємстві. Проаналізовано цілі та етапи управління збутовою стратегією.

Ключові слова: збутова стратегія, збутова діяльність, управління розробкою збутової стратегії.

Abstract

The paper examines theoretical and methodological aspects of managing the development and implementation of a sales strategy at the enterprise. The goals and stages of sales strategy management are analyzed.

Key words: sales strategy, sales activities, management of sales strategy development.

Вступ

Роль збутової стратегії в сучасних ринкових умовах та конкурентному середовищі діяльності підприємства є вирішальною. Вона є головним стержнем успіху та прибутковості всього підприємства. Для того, щоб підприємство завжди перебувало на плаву в умовах завзятої конкуренції, йому необхідно визначити стратегію розвитку, планувати збут продукції. Збутова діяльність підприємства стикається з різними викликами, такими як загострення конкуренції, збільшення витрат на збут продукції. Споживачі акцентують увагу на високій якості продукції та її обслуговування. У цьому контексті особливо важливими виникають питання, що безпосередньо пов'язані з ефективністю організації збутової діяльності та управління реалізацією збутової стратегії.

Метою цієї роботи є аналіз теоретичних і методологічних аспектів до формування поняття збутової стратегії, специфіки управління розробкою та реалізацією збутової стратегії на підприємстві, організації збутової діяльності, а також визначення цілей та етапів її розробки та ефективності управління збутовою діяльністю підприємства загалом.

Результати дослідження

Під час роботи досліджено сутність поняття «збутова стратегія» та встановлено її тісний зв'язок зі збутовою діяльністю. Визначення стратегії є непростим завданням і має різні інтерпретації відомих учених. Кожен з них пропонує власне розуміння цього поняття. Трактуювання сутності стратегії дещо різняться.

У сучасній науці та на практиці управління поняття «стратегія» використовується в другій половині ХХ століття. У 1962 році А. Чандлер вперше використав поняття «стратегія» в контексті економіки в своїй науковій праці «Стратегія та структура». Він зауважує, що стратегія визначає основні довгострокові цілі та наміри підприємств, а також вказує на напрям кроків та ресурсів, що потрібні організації для здійснення поставлених цілей [1].

Зокрема, вчений Ансофф І. вважає, що стратегія – це набір правил і принципів, які організація використовує для прийняття рішень та управління своєю діяльністю. Згідно з трактуванням А. А. Томпсона і А. Дж. Стрікланда, стратегія - це план, спрямований на підсилення позицій організації, задоволення потреб споживачів та досягнення підприємством поставлених цілей [2].

Збутова стратегія описує комплекс заходів, які підприємство приймає для ефективної реалізації своєї продукції на ринку. Вона включає аналіз ринку та конкурентного середовища, визначення мети та цілей збуту, розробку маркетингових стратегій та різноманітних тактик, визначення цінової політики, каналів збуту та продажу, а також моніторинг результатів та коригування стратегії відповідно до можливих змін на ринку. Метою збутової стратегії є досягнення максимальної прибутковості підприємства шляхом оптимізації процесу збуту та задоволення потреб споживачів.

Збутова стратегія визначає шляхи та методи для досягнення найбільшого обсягу продажів продукції на ринку, в той же час забезпечуючи максимальне задоволення потреб споживачів та ефективне використання ресурсів підприємства.

Стратегічний напрямок збутової діяльності підприємства описує процес прийняття рішень щодо визначення стратегії залучення цільового ринку, створення ефективної розподільної мережі та планування оптимальної системи руху товарів. Іншими словами, це орієнтація на вибір масштабних і важливих рішень, які впливають на основні аспекти збутової діяльності підприємства.

Основні цілі управління збутовою стратегією підприємства представлено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні цілі управління збутовою стратегією підприємства

Ціль	Характеристика цілі
Збільшення обсягів продажів	Спрямована на досягнення зростання продажів шляхом просування продуктів на ринку, залучення нових клієнтів і збільшення частки ринку
Максимізація рентабельності	Спрямована на отримання максимального прибутку шляхом ефективного ціноутворення, контролю над витратами та оптимізації маржі (різниця між ціною і собівартістю)
Підвищення задоволення споживачів	Спрямована на задоволення потреб і очікувань клієнтів, надання якісного обслуговування, забезпечення належної якості продукції та вирішення різних проблем
Розвиток довгострокових відносин з покупцями	Спрямоване на встановлення та підтримку партнерських відносин з клієнтами, зокрема шляхом розуміння їх потреб і надання додаткових послуг
Підвищення конкурентоспроможності	Направлене на зайняття сильної позиції на ринку, розробку конкурентних переваг та використання можливостей для зростання
Адаптація до змін ринкових умов	Спрямована на гнучку адаптацію до змін в ринкових умовах, конкурентному середовищі та потребах споживачів
Ефективне використання ресурсів	Спрямована на оптимізацію використання ресурсів, забезпечення максимального результату при мінімальних витратах

Однією з найголовніших цілей збутової діяльності на будь-якому підприємстві є досягнення якомога вищого рівня прибутковості з мінімальними витратами для підприємства.

У діяльності підприємства використовуються базові стратегії його розвитку: стратегії виживання, стабілізації, зростання, обмеженого зростання, скорочення та ліквідації. Кожна із наведених стратегій може реалізовуватися відповідно до узагальнених: стратегія розвитку, стратегія охоплення, стратегія просування, стратегія реалізації, стратегія ціноутворення та стратегія стимулювання.

Збутова стратегія включає в себе різні аспекти, які спрямовані на ринкове проникнення, розширення або збереження частки ринку, розвиток нових сегментів або забезпечення високої рентабельності збутової діяльності. Важливо, що збутова стратегія повинна бути відповідною загальній стратегії підприємства та враховувати конкурентну ситуацію на ринку.

При розробці збутової стратегії підприємства виділяють кілька важливих етапів. Алгоритм розробки збутової стратегії представлено на рис. 1.

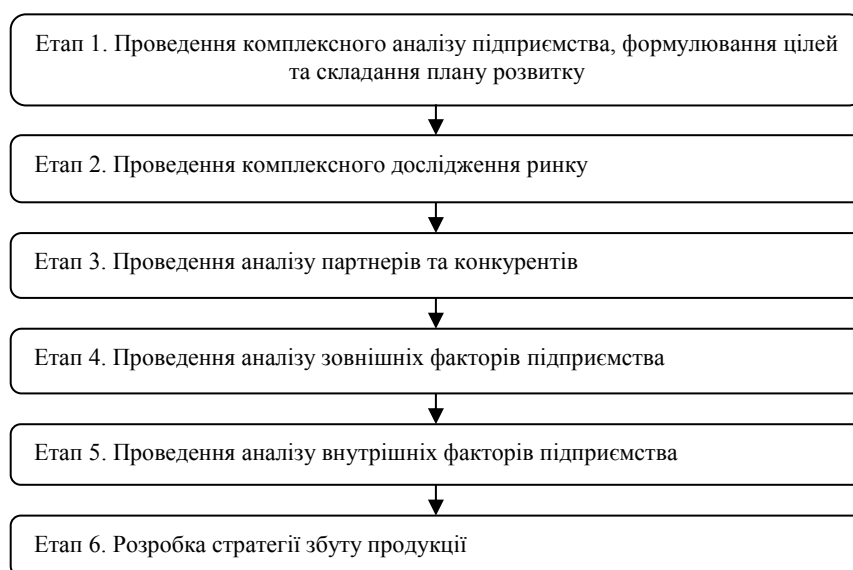


Рисунок 1 - Алгоритм розробки збутової стратегії підприємства

Збутова стратегія повинна бути ретельно продуманою. Алгоритм розробки та управління збутовою стратегією підприємства визначає зміст збутової стратегії підприємства шляхом обґрунтування вибору стратегічних альтернатив.

Збутова стратегія охоплює набір ефективних рішень та конкретних дій, які визначають найкращі способи та напрямки, за допомогою яких підприємство збирається здійснювати просування готової продукції та її продаж на ринку з метою задоволення потреб споживачів та досягнення головних цілей господарської діяльності підприємства.

Збутова стратегія повинна включати такі елементи: аналіз ринку та конкурентів, визначення цільової аудиторії, визначення цінової політики, вибір каналів збуту, розробка продукту та його просування, забезпечення якості та надійності продукту, підтримка клієнтів, використання цифрових технологій та інтернет-маркетингу, постійне вдосконалення та належна структура управління збутом [3].

Ключовими методологічними принципами в управлінні розробкою та реалізацією збутової стратегії є:

- інфраструктурне забезпечення;
- кадрове забезпечення;
- орієнтація на потреби споживачів;
- інформаційне забезпечення;
- фінансова підтримка;
- ефективний вибір каналів збуту;
- системний підхід.

Основним завданням плану продажів виготовленої продукції є досягнення певних цілей продажів, тобто для ефективної збутової діяльності необхідно, щоб менеджер зі збуту продукції концентрувався на досягненні бажаних результатів. Тому важливо завчасно планувати продажі для ефективнішого функціонування підприємства.

Висновки

Процес розробки збутової стратегії та управління збутовою діяльністю підприємствам забезпечує конкурентні позиції на ринку. Збутова стратегія підприємства має бути визначена шляхом обґрунтування вибору стратегічних альтернатив. Ефективно розроблена стратегія дозволяє обрати найкращий шлях управління збутовою діяльністю підприємства. Необхідно постійно оцінювати ефективність і результативність збутових стратегій, а також адаптувати їх до змін на ринку і вимог споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сасенко М. Г. Стратегія підприємства. Підручник. – Тернопіль: «Економічна думка», 2006. –390 с.
2. Балабанова Л.В. Маркетинг : [підручник] / Балабанова Л.В. – [2-е вид., перероб. і доп.]. – К. : Знання-Прес, 2004. – 645 с.
3. Козловський, В. О. Бізнес-планування : навчальний посібник /В. О. Козловський, О. Й. Лесько.– Видання 2-ге, доповн. та переробл. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008, – 241 с.

Козловський Володимир Олександрович – к.е.н., доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: V@Vin.UA або kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Kozlovskiy Volodymyr Oleksandrovych – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: V@Vin.UA or kozlovskiy.vk.vntu.edu.ua

Кондратюк Владислав Вадимович – студент 4-го курсу групи МВКД-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kondratyuk.vladyslav.mvkd19b@gmail.com

Kondratyuk Vladyslav Vadimovich – 4th year student of the MVKD-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsya, e-mail: kondratyuk.vladyslav.mvkd19b@gmail.com

ОЦІНКА РІВНЯ ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ ПРАТ «ВІННИЦЬКИЙ ДОСЛІДНИЙ ЗАВОД»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглядається питання оцінки рівня фінансового ризику підприємства.

Ключові слова: ризик, фінансовий ризик, ризик втрати ліквідності.

Abstract

The paper considers the issue of assessing the level of financial risk of the enterprise.

Keywords: risk, financial risk, risk of loss of liquidity.

Вступ

Зважаючи на існуючі умови господарювання, вітчизняні підприємства постійно функціонують в умовах невизначеності та ризику. Саме тому, досить важливим є оцінити рівень існуючого ризику для того, щоб сформуванати напрямки зниження його впливу. На сьогодні існує значна кількість підходів до оцінки рівня ризику, розглянуті в роботах [1-5]. Разом з тим, важливо оцінити рівень фінансового ризику на підприємствах

Результати дослідження

Проаналізуємо стан управління фінансовими ризиками на ПрАТ «Вінницький дослідний завод». В першу чергу оцінимо наявність ризику втрати фінансової стійкості за абсолютними та відносними показниками.

Визначимо тип фінансової стійкості ПрАТ «Вінницький дослідний завод». З цією метою проаналізуємо джерела формування запасів підприємства за 2021-2022рр. Усі розрахунки оформимо у вигляді таблиці.

З таблиці 1 видно, що на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» протягом 2021-2022рр. ПрАТ «Вінницький дослідний завод» має кризовий фінансовий стан, який має тенденцію до покращення. Отже, за абсолютними показниками на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» є висока імовірність ризику втрати фінансової стійкості.

ПрАТ «Вінницький дослідний завод» необхідно вжити заходів щодо оптимізації джерел формування запасів.

Таблиця 1 – Аналіз ознак ризику втрати фінансової стійкості ПрАТ «Вінницький дослідний завод» за абсолютними показниками

Показник	2021р.	2022р.	Абсолютна	Темп приросту,%
Власний капітал	72140,00	73806,00	1666,00	2,31
Необоротні активи	25622,00	22687,50	-2934,50	-11,45
Власний оборотний капітал	46518,00	51118,50	4600,50	9,89
Довгострокові кредити	0	0	0,00	0,00
Короткострокові кредити	5960,5	7010,5	1050,00	17,62
Запаси	58849,5	63309,5	4460,00	7,58
Забезпеченість запасів власним оборотним капіталом	-12331,50	-12191,00	140,50	-1,14
Забезпеченість запасів власним оборотним капіталом та довгостроковим кредитами	-12331,50	-12191,00	140,50	-1,14
Забезпеченість запасів усіма джерелами їх формування	-6371,00	-5180,50	1190,50	-18,69
Тип фінансової стійкості	Кризовий фінансовий стан	Кризовий фінансовий стан		

Проаналізуємо ознаки ризику втрати фінансової стійкості за відносними показниками.

З таблиці 2 зробити висновок, що за відносними показниками фінансової стійкості на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» відсутні ознаки фінансового ризику.

Коефіцієнт автономії, значення якого має складати не менше 0,5, в 2022р. склав 0,71, тобто 71% капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» є власним капіталом. Незважаючи на зниження даного показника, його значення перевищує нормативне. В 2022р. коефіцієнт автономії зменшився на 1,47% порівняно із 2018р.

Таблиця 2 – Оцінка фінансового ризику втрати фінансової стійкості ПрАТ «Вінницький дослідний завод» за відносними показниками

Показник	2021р.	2022р.	Абсолютна зміна	Темп приросту,%
Коефіцієнт автономії	0,72	0,71	-0,01	-1,47
Коефіцієнт концентрації залученого капіталу	0,28	0,29	0,01	3,78
Коефіцієнт фінансового ризику	0,39	0,41	0,02	5,33
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	0,64	0,69	0,05	7,41

Коефіцієнт концентрації залученого капіталу в 2022р. склав 0,29, тобто 29% усього капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» є залученим. Частка залученого капіталу в загальній вартості капіталу мала тенденцію до зростання і в 2022р. зросла на 3,78% порівняно із 2021р.

Відповідно низьким є значення коефіцієнта фінансового ризику. Коефіцієнт фінансового ризику протягом 2022р. склав 0,41, тобто на кожну гривню власного капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» залучало 0,41 грн. залученого.

У 2022 році коефіцієнт автономії ПрАТ «Вінницький дослідний завод» склав 0,71, що означає, що 71% капіталу підприємства є власним капіталом. Хоча цей показник зменшився порівняно з попереднім періодом, він все ще перевищує нормативне значення. З 2021 до 2022 року коефіцієнт автономії зменшився на 1,47%.

Коефіцієнт концентрації залученого капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» у 2022 році склав 0,29, що означає, що 29% капіталу ПрАТ "Вінницький дослідний завод" є залученим капіталом. Частка залученого капіталу в загальній вартості капіталу зросла на 3,78% порівняно з 2021 роком.

Коефіцієнт фінансового ризику ПрАТ «Вінницький дослідний завод» у 2022 році склав 0,41, що означає, що на кожну гривню власного капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» залучало 0,41 грн залученого капіталу. Коефіцієнт фінансового ризику у 2022 році становив 0,41, що означає, що на кожну гривню власного капіталу підприємство залучало 0,41 гривні залученого капіталу. Це свідчить про низький рівень фінансового ризику.

Низьким є ризик втрати фінансової стійкості ПрАТ «Вінницький дослідний завод» і за коефіцієнтом маневреності власного капіталу. В 2022р. цей показник склав 0,69, тобто 69% усього власного капіталу знаходиться в оборотних коштах, що на 7,41% більше порівняно із 2021р.

Таким чином, на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» ризик втрати фінансової стійкості за відносними показниками є досить низьким.

Оцінимо ризик втрати платоспроможності ПрАТ «Вінницький дослідний завод» за показниками ліквідності. З таблиці 3 видно, що на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» присутні ознаки зростання ризику прибутковості та платоспроможності, оскільки усі розраховані показники мають негативну динаміку зменшення.

З таблиці 3 видно, що ПрАТ «Вінницький дослідний завод» не має ознак ризику неплатоспроможності, оскільки всі показники ліквідності відповідають рекомендованим значенням.

Коефіцієнт покриття ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2022 році склав 2,68, що перевищує нормативне значення одиницю. Це значення зросло на 1,23% порівняно з 2021 роком. Коефіцієнт покриття вимірює загальну ліквідність і показує, наскільки оборотні активи покривають поточні кредиторські зобов'язання.

Таблиця 3 – Оцінка фінансового ризику втрати ліквідності ПрАТ «Вінницький дослідний завод»

Показник	2021р.	2022р.	Абсолютна	Темп приросту, %
Коефіцієнт покриття	2,65	2,68	0,03	1,23
Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,56	0,60	0,04	6,43
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,35	0,34	-0,01	-3,48

Також відбулось зростання показника швидкої ліквідності на ПрАТ «Вінницький дослідний завод». У 2022 році цей коефіцієнт склав 0,60, що є на 6,43% більше, ніж у 2021 році.

Разом з тим, на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» спостерігається зменшення коефіцієнта абсолютної ліквідності, який відповідає нормативному значенню. Цей показник зменшився з 0,35 в 2021р. до 0,34 в 2022р.

Отже, на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» відсутні ознаки ризику втрати платоспроможності.

Заключним етапом оцінки рівня фінансового ризику ПрАТ «Вінницький дослідний завод» є аналіз рівня ризику втрати прибутку.

В таблиці 4 наведемо абсолютні показники прибутку, доповнивши доходами та витратами, які їх спричинили, та узагальнимо відносні показники прибутковості.

З таблиці 4 видно, що на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» низький ризик втрати прибутковості в 2022р., проте досить високий в 2021р.

Так, валовий прибуток ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2022р. склав 12496 тис. грн, що на 269,27% більше, ніж в 2021р. Таке зростання валового фінансового результату спричинене тим, що темпи зростання чистого доходу суттєво перевищують темпи зростання собівартості реалізованої продукції. В 2022р. чистий дохід ПрАТ «Вінницький дослідний завод» порівняно із 2021р. зріс на 44,42%, а собівартість реалізованої продукції – на 25,68%. Позитивною є динаміка зміни й фінансового результату від операційної діяльності.

Таблиця 4 – Оцінка фінансового ризику втрати прибутку ПрАТ «Вінницький дослідний завод» за абсолютними показниками

Показник	2021р.	2022р.	Абсолютна	Темп приросту, %
Чистий дохід, тис. грн.	44000,00	63543,00	19543,00	44,42
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	40616,00	51047,00	10431,00	25,68
Валовий прибуток, тис. грн.	3384,00	12496,00	9112,00	269,27
Фінансовий результат від операційної діяльності, тис. грн.	-1909,00	13375,00	15284,00	800,63
Фінансовий результат до оподаткування, тис. грн.	-1909,00	13411,00	15320,00	802,51
Чистий прибуток, тис. грн.	-1909,00	11186,00	13095,00	685,96
Коефіцієнт рентабельності активів, %	-1,90	10,74	12,64	-664,29
Коефіцієнт рентабельності власного капіталу, %	-2,65	15,16	17,80	-672,73
Коефіцієнт рентабельності залученого капіталу, %	-6,78	36,86	43,63	-643,75
Коефіцієнт операційної діяльності, %	-4,22	23,94	28,16	-666,75
Коефіцієнт рентабельності діяльності, %	-4,22	20,02	24,24	-573,98

Якщо на ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2021р. операційним фінансовим результатом був збиток в розмірі 1909 тис. грн (спричинений значними витратами за збут), то в 2022р. – прибуток в розмірі 13375 тис. грн.

Фінансовий результат до оподаткування в 2021р. був збиток в розмірі 1909 тис. грн, а в 2022р. – прибуток в розмірі 13411 тис. грн.

Аналогічною була й динаміка чистого фінансового результату – в 2021р. – чистий збиток в розмірі 1909 тис. грн, а в 2022р. – чистий прибуток в розмірі 11186 тис. грн.

Коефіцієнт рентабельності активів в 2022р. склав 10,74%, тобто з кожної гривні, вкладеної в активи ПрАТ «Вінницький дослідний завод», підприємством отримано 10,74 копійок чистого прибутку, тоді як в 2021р. – 1,9% копійок чистого збитку.

Використання власного капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2022р. приносило з кожної гривні 15,16 коп. прибутку, тоді як в 2021р. – 2,65 коп. збитку.

Використання залученого капіталу ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2022р. приносило з кожної гривні 36,86 коп. прибутку, тоді як в 2021р. – 6,78 коп. збитку.

Коефіцієнт рентабельності операційної діяльності ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2022р. склав 23,94%, тобто з кожної гривні витрат операційної діяльності ПрАТ «Вінницький дослідний завод» отримувало 23,94 коп прибутку від операційної діяльності. В 2021р. ПрАТ «Вінницький дослідний завод» з кожної гривні витрат операційної діяльності отримувало 4,22 коп збитку від операційної діяльності.

Коефіцієнт рентабельності господарської діяльності ПрАТ «Вінницький дослідний завод» в 2022р. склав 20,02%, тобто з кожної гривні сукупних витрат ПрАТ «Вінницький дослідний завод» отримувало 20,02 коп чистого прибутку.

Таким чином, аналіз ризику втрати прибутковості ПрАТ «Вінницький дослідний завод» за абсолютними показниками показав, що, незважаючи на суттєве зниження ризику втрати прибутковості, підприємству варто приділяти увагу політиці формування доходів та витрат.

Висновки

Отже, оцінка рівня фінансового ризику ПрАТ «Вінницький дослідний завод» показала, що на підприємстві низький рівень фінансового ризику, разом з тим, підприємству варто вжити заходів щодо оптимізації джерел формування витрат та приділяти увагу політиці формування доходів та витрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Джеджула В. В., Єпіфанова, І. Ю., Дзюбка М. Ю. Оцінювання ризику стратегій розвитку підприємств молочної галузі. Економіка та суспільство. 2017. Вип. 13. С. 428-434.
2. Белоусова С. В. Механізм управління фінансовими ризиками промислових підприємств. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2019. № 3 (19). С. 277–293.
3. Васильєва Т.А., Антонюк Н.А. Управління фінансовими ризиками промислового підприємства. Вісник СумДУ. Серія «Економіка». 2020. № 3. С. 97-103.
4. Пожар Є.П. Аналіз фінансових ризиків та методи їх нейтралізації на підприємстві. Інфраструктура ринку. 2020. Вип. 43. С. 387-391.
5. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. Фінансовий аналіз та звітність: електронний практикум комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. 2-ге вид., доп. Вінниця : ВНТУ, 2022. 144 с.

Джеджула В'ячеслав Васильович – д-р. екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, djedjulavv@gmail.com

Грибок Наталія Олександрівна – студентка групи МФК-196, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Dzhedzula Viacheslav V. - Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, djedjulavv@gmail.com

Natalia O. Hrybok – student, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

СУЧАСНИЙ СТАН ФІНАНСОВОГО РИНКУ В УКРАЇНІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

У статті розглянуто питання переваг та недоліків фінансового ринку в Україні, а також чинники, що впливають на фінансовий ринок України. Запропоновано методи подолання факторів, які спричинюють загрози фінансового ринку в Україні.

Ключові слова: фінансовий ринок, капітал, банківські установи, економіка, переваги, недоліки ринку.

Abstract

The article discusses the advantages and disadvantages of the financial market in Ukraine, as well as the factors that influence the financial market of Ukraine. Methods of overcoming the factors that cause the financial of the financial market in Ukraine are proposed.

Keywords: financial market, capital, banking institutions, economy, advantages, disadvantages of the market.

Вступ

У сучасному світі фінансовий ринок є одним з найважливіших складових економіки держави. В свою чергу, фінансовий ринок в Україні складний і неоднозначний. Економічна стабільність країни прямо пропорційно залежить від реалізації економічних відносин фінансовими ринками, тобто від сфери реалізації завдань фінансового капіталу. Фінансовий ринок дає можливість підприємствам залучати капітал для початку та розвитку бізнесу. Проте фінансовий ринок постійно змінюється та зазнає метаморфоз.

Результати дослідження

Фінансовий ринок – це система установ, яка націлена на стимулювання обсягів виробництва та перетворення вільних коштів на позиковий капітал, визначає попит і пропозицію на будь-які фінансові засоби та забезпечує обіг грошових коштів та інших фінансових факторів. Зазначимо, що фінансовий ринок може функціонувати тільки за ринкових умов, в якому відбувається постійний рух коштів та капіталу. Тобто, головна мета фінансового ринку це здійснювати розподіл коштів, їх мобілізацію та перерозподіл в економічних сферах. На фінансовому ринку інвестори здійснюють інвестування тимчасово вільного капіталу, а потім отримують з цього додаткові прибутки. Інші суб'єкти господарювання, навпаки, зустрічаються з проблемою, які спричиняють загрозу фінансовому ринку та шукають джерела капіталу. Фінансова система забезпечує кругообіг фінансового капіталу.

Складовими на фінансовому ринку України.

1. Ринок цінних паперів – є основою торгівлі акціями, цінними паперами та облігаціями;
2. Ринок валют – створює обіг валютних коштів та інших валютних інструментів;
3. Грошовий ринок – короткострокові кредити, депозити та інші операції з строком до 1 року.

Досліджуючи фінансовий ринок України, можна спостерігати, що найбільший сектор фінансових ресурсів країни займають:

- Комерційні банки
- Страхові компанії
- Фондові біржі

Таблиця 1. Переваги та недоліки фінансового ринку в Україні

Переваги	Недоліки
Фінансовий ринок є основою економіки країни, оскільки він забезпечує необхідні фінансові ресурси для підтримки різних галузей економіки.	Відсутність фінансових ресурсів на українському ринку фінансових послуг, що унеможливило інвестиційний попит з реального сектору економіки.
Фінансовий ринок створює більше можливостей для інвесторів та надає інвесторам ширший вибір між інструментами інвестування – це дозволяє отримувати прибуток і одночасно розподіляти ризики.	Низький рівень капіталізації вітчизняних банків, що зменшує конкурентоспроможність в порівнянні з іноземними банками.
Зростання капіталу - у зв'язку зі збільшенням ризиків, інвестори можуть очікувати високу прибутковості своїх інвестицій.	Нестабільність фінансового ринку України, що є вагомим ризиком для інвесторів і постачальників, а також призводить до фінансових криз та економічних спадів.
Диверсифікація портфеля дозволяє інвесторам зменшити ризики, що пов'язані з інвестиціями. Також фінансовий ринок забезпечує доступ капіталу компаніям та урядам, що хочуть залучати його для фінансування проектів і програм.	Інвестори та позичальники на фінансовому ринку піддаються ризикам, що зумовлено низькими стандартами корпоративного управління, малою регуляторною базою і відсутністю стабільності в політиці.
Збільшення асортименту банківських та стархових послуг і підвищення якості. Фінансовий ринок створює сприятливі умови для розвитку банківської системи та інших установ цієї галузі, що в свою чергу збільшує конкуренцію та створює більш ефективне функціонування ринку.	Труднощі з доступом, немає рівномірного доступу інвесторів та позичальників до фінансового ринку, це може призвести до обмеження конкуренції і нерівномірного розподілу капіталу.
	В порівнянні з фінансовими ринками інших країн, фінансовий ринок України є менш розвиненим, а з цього й менш привабливим для іноземних інвесторів, це суттєво обмежує можливості розвитку бізнесу та інвестицій.
	Недостатня прозорість фінансового ринку, він може піддаватися маніпуляціям та шахрайству, що призводить до втрат для інвесторів та позичальників. Такі проблеми як – легалізація доходів та корупція, вагомо гальмують та заважають розвитку фінансового ринку в Україні.

Розглянувши переваги та недоліки фінансового ринку в Україні, сконцентруємо увагу на недоліках та запропонуємо методи вирішення. Насамперед, фінансовий ринок України не зможе правильно функціонувати, якщо економіка країни не буде забезпечувати залучення всіх портібних фінансових важелів. Тобто, потрібно змінювати систему, що застрягла в корупційних схемах. Також важливо, щоб уряд створював системні реформи, які будуть не тільки корисні, а й обґрунтовані, та забезпечать для фінансового сектору додаткові джерела фінансування, що стимулюватиме його розвиток. Потрібно проводити постійний моніторинг та ліквідувати фінансові установи, що не є платоспроможними, забезпечити ефективний нагляд, який буде стимулювати ефективну роботу фінансової системи.

На сьогоднішній день, в умовах військового стану у всіх галузях спостерігається нестабільність та невизначеність, а особливо на фінансовому ринку. Проте, навіть у таких несприятливих для розвитку умовах, фінансовий ринок може стати вагомим фактором, який забезпечуватиме економічну стабільність та зменшить вплив війни на бізнес та громадян. Для цього потрібно вибудувати найдійність та стабільність фінансових інституцій та залучати більше інвестицій, збільшувати ринок фінансових послуг.

Висновки

Таким чином, можна зробити висновок, що фінансовий ринок в Україні має великий вплив на розвиток усієї системи економіки нашої країни. Тобто, регулює ефективну роботу страхового ринку, грошового ринку, ринку цінних паперів, валютного ринку пенсійних фондів, небанківського сектору. Водночас, розуміючи рівень економічного розвитку України, можна помітити низку недоліків, які відіграють важливу роль та унеможливають подальше покращення системи фінансового ринку України. Тому потрібно здійснювати реформи та зміни в економіці України, щоб надати фінансовому ринку більше можливостей для розвитку та інновацій в цій сфері.

Отже, в даний час, фінансовий ринок України перебуває у складному становищі, обумовлених війною в Україні, а також через внутрішні проблеми, тому його розвиток може стати важливим зрушенням у сторону покращення життя громадян та зміцненні економіки. Це вимагає створення та проведення вагомих реформ, які завдяки змінам в кращий бік, забезпечать стабільність та надійність фінансового ринку та залучатимуть більше інвестицій. Фінансовий ринок України має великий потенціал для подальшого розвитку, проте для отримання бажаного результату, потрібно розвинути фінансовий ринок, збільшувати прозорість, проводити та покращувати реформи та стабільність ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Татарин, Н., Петрович, А., & Педченко, І. Стан та перспективи розвитку фінансового ринку України. Молодий вчений, 2020. № 3 (79), С. 273-277.
URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-3-79-57>
2. Козій, Н. С., & Синиця, О. О. Інфраструктура фінансового ринку України в умовах цифрової економіки. Економічний простір, 2020. № (154), С. 156-160.
URL: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/154-29>
3. Дороніна І. І. Регулювання фінансового ринку в Україні та ЄС. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 7. С. 70–76.
DOI: 10.32702/2306-6814.2019.7.70

Бугайчук Олеся Сергіївна – студентка групи МФКД-20Б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bygaichykol@gmail.com.

Науковий керівник: Руда Лілія Петрівна - к.е.н, доцент кафедри Фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: rudalist_ok@ukr.net

Bugaichuk Olesya S. — student of the MFKD-20B group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bygaichykol@gmail.com.

Supervisor: Ruda Liliia P. - PhD, Assistant Professor of the department of Finances and innovative management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: rudalist_ok@ukr.net

ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ЩОДО КЕРУВАННЯ ПСИХОСОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ISO 45003:2021 В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Анотація

Обґрунтовано доцільність підвищення уваги щодо особливостей підтримки здорового психоемоційного середовища у закладах вищої освіти як центру сучасного освітнього процесу.

Ключові слова: психосоціальні ризики, стрес, охорона праці, ISO 45003:2021.

Abstract

The expediency of increasing attention to the features of maintaining a healthy psycho-emotional environment in institutions of higher education as a center of the modern educational process.

Keywords: psychosocial risks, stress, occupational safety, ISO 45003:2021.

Вступ

Відповідно до стандарту ISO 45003:20217, *психосоціальні ризики* — це будь-які ризики, пов'язані з небезпеками, що виникають у процесі організації роботи внаслідок соціальних факторів та аспектів робочого середовища й можуть завдати психологічної, соціальної чи фізичної шкоди.

Фактори психосоціальних ризиків – це аспекти планування або управління роботою, які збільшують ризик несприятливого впливу, що призводить до стресу, пов'язаного з роботою, посилення стресу, не пов'язаного з роботою, або які впливають на здоров'я та добробут окремих працівників. Війна – це небезпека і фактор появи різних імовірних ризиків для працівників і сфери праці, що своєю чергою призводить до стресу. Тому, через робоче місце керівники закладів вищої освіти можуть управляти психосоціальними ризиками (як-от надмірні навантаження, суперечливі вимоги, неефективна комунікація (вертикаль/горизонталь), відсутність підтримки з боку керівництва, відсутність права працівників в ухваленні рішень, незахищеність на роботі тощо) і пом'якшувати наслідки шляхом відповідних заходів на організаційному та індивідуальному рівнях.

Що краще – навчати працівників, як запобігати стресовій ситуації, або ж допомогти їм отримати навички самостійного пошуку оптимального для себе варіанта виходу зі стресу? Вибір інструментів – у руках керівництва.

На сьогодні є велика кількість методів захисту від стресу, які можна використовувати як на роботі, так і в домашніх умовах. Через те, що стрес впливає на нас постійно і багатьох джерел стресу позбутися за об'єктивних обставин неможливо, кожен українець зараз зобов'язаний навчитися керувати своїми емоціями і правильно переживати стресові ситуації без шкоди для власного здоров'я [1, 2].

Результати дослідження

Психологічно здорове робоче середовище – це здорове та безпечне середовище, яке сприяє продуктивній роботі, особистісному зростанню, психічному і фізичному добробуту працівників. Психологічна безпека – це основний інгредієнт щасливих трудових колективів. У таких командах працівники раніше висловлюють занепокоєння й стійкіші до змін, спричинених зовнішніми загрозами чи небезпеками, як-от COVID-19 і війна.

Формування й підтримка психологічно безпечного робочого середовища – це більше про запобігання проблемам, ніж про те, як їх владнати. Це більше проактивний підхід, а не реактивне фрагментарне рішення. Саме тому, психосоціальна підтримка на робочому місці, передбачає, у тому

числі, й формування політики «відкритих дверей» із дотриманням принципу конфіденційності. Це можливість проявити себе на роботі й розповісти про проблеми й потреби без остраху перед негативними наслідками. Це атмосфера відкритості, в якій працівники вільно можуть поговорити з керівником про свій фізичний та психічний стан і потреби, висловити свою думку, обговорити проблеми та виклики, поставити запитання і водночас не боятися зворотної реакції: осуду, прояву стигми, недовіри, негативних змін у роботі тощо. Психологічно безпечне робоче середовище надає можливість для керівників завчасно діяти та вносити корективи, щоб запобігти психосоціальним та іншим професійним ризикам або мінімізувати їх.

Фактор психологічної безпеки має величезну вагу в збереженні психологічної стійкості як окремого працівника, так і команди загалом. Адже якщо ти вільно можеш розділити свій страх із кимось, то цей страх зменшується. Драйвером у важкі часи стає меседж «Ми разом, а якщо ми разом – ми сила».

На робочому місці саме керівники транслюють це повідомлення й мають усі можливості для того, щоб створити культуру психологічної безпеки та інклюзії.

Найбільше втрат робочого часу відбувається через психічне нездоров'я працівників, а саме внаслідок збільшення психоемоційного навантаження та браку підтримки з боку керівників.

У червні 2021 р. Міжнародна організація зі стандартизації опублікувала *міжнародний стандарт ISO 45003:2021 «Управління охороною здоров'я та безпекою праці. Психологічне здоров'я та безпека праці на роботі. Наставови з керування психосоціальними ризиками»*.

Цей стандарт призначений для використання разом з ISO 45001, який містить вимоги та вказівки щодо планування, упровадження, перегляду, оцінки та вдосконалення системи управління охороною здоров'я і безпекою праці (далі – ОЗіБП). І є першим у світі міжнародним стандартом, який урегулює питання керування психологічним здоров'ям на робочому місці.

Якщо у вашому закладі вищої освіти досі не інтегровано цей стандарт у систему управління ОЗіБП, то зараз саме час для цього. В умовах воєнного стану підтримка психічного здоров'я працівників в організаціях є надзвичайно важливою. Упровадження ISO 45003:2021 стало ще більш актуальним та необхідним для подолання стресів у працівників та студентів під час виконання завдань.

Варто зауважити, що питання, які порушено в цій статті, не є прерогативою психологів. Нині всі без винятку фахівці з охорони праці повинні володіти навичками керування психосоціальними ризиками на робочому місці.

Отже, як ідеться в стандарті ISO 45003:2021, ніхто не намагається перетворити керівників організацій на психологів. Усі описані рекомендації не усувають повністю проблеми клінічної психології і спрямовані лише на те, щоб створити позитивне психосоціальне середовище на робочому місці.

У цій статті за мету поставлено наголошення на факті важливості профілактики стресів на робочому місці для створення психологічного благополуччя та збереження психічного здоров'я працівників та студентів.

У стандарті ISO 45003:2021 зазначено, що психосоціальне здоров'я та благополуччя працівників є новою сферою діяльності для менеджерів та фахівців з ОЗіБП. І вони потребуватимуть спеціального або додаткового професійного навчання та допомоги щодо управління психічним здоров'ям працівників.

Для того, щоб розробити дієву систему стрес-менеджменту на робочому місці, яка б гармонійно інтегрувалася в загальну систему безпеки та здоров'я на роботі (далі – БЗР), потрібно зосередити особливу увагу на ідентифікації психосоціальних небезпек (стресових ситуацій) та розумінні їх природи, а також провадженні антистрес-практик усіма працівниками та студентами на постійній основі.

Щоб навчитися керувати гострим і хронічним стресом у житті та на роботі за класичною схемою керування ризиками, ми повинні вміти ідентифікувати стрес та розуміти його біологічний і фізіологічний вплив на здоров'я. Тільки глибоко вивчивши механізми впливу на людину, можна розробити дієві інструменти для працівників та студентів, бо поки вони самі не усвідомлять потребу виконання антистрес-практик, жодна мотивація не допоможе.

По-перше, тільки усвідомивши ступінь небезпеки та негативного впливу стресових ситуацій на стан здоров'я та на безпечне виконання трудових обов'язків, працівник почне виконувати рекомендації з подолання стресу. І, по-друге, він робитиме це, якщо рекомендації не будуть досить складними. Коли буде мотивація й людина матиме результат (ефект завдяки практикам – краще самопочуття, гарний настрій, підвищення працездатності тощо).

Саме під час війни, а також одразу після її закінчення працівники потребують і потребуватимуть від роботодавців турботливішого ставлення.

Дуже важливим питанням є розуміння сталості впливу стресу на людину. Того, що його неможливо «вилучити» з життя. І, відповідно, регулярно протидіяти стресу для зняття його наслідків на організм людини.

Для організації профілактичних заходів передусім потрібно:

- ✓ дати оцінку ситуації в установі;
- ✓ виявити основні психосоціальні ризики і моделі поведінки працівників;
- ✓ мати інформацію про ступінь індивідуальної стресостійкості працівників, ризики професійного вигорання, морально-психологічний клімат у колективі та ін.

Проведена діагностика дасть змогу виявити «групи ризику» та конкретних працівників, чий стан потребує першочергових заходів впливу. Одночасно є можливість виявити основні проблемні зони та стрес-фактори, які потрібно насамперед коригувати, а також розробити програми заходів щодо профілактики стресів на робочому місці та в побуті.

Отже, щоб зупинити ці негативні явища, потрібні регулярні антистрес-дії, про які розповімо далі. Ці питання вирішує стрес-менеджмент, який навчає, як щодня справлятися зі стресом [3, 4, 5].

Як керівники закладів вищої освіти можуть створити культуру психологічної безпеки?

На це запитання є декілька рекомендацій:

- Підтримувати позитивний соціальний зв'язок із командою.
- Дослідження підтверджують, що позитивні соціальні зв'язки із керівництвом призводять до того, що люди рідше хворіють, вдвічі швидше одужують після травми, менше впадають у депресію, швидше навчаються, легше переносять дискомфорт і на 70 % мають менший ризик передчасної смерті.
- Проявляти емпатію. Лідери, які демонструють співчуття до співробітників, сприяють індивідуальній і колективній стійкості в складні часи.
- Робити все можливе, щоб допомогти співробітнику, який цього потребує. Дослідження показують, що працівники, яким керівник допомагає, більш схильні до співпраці, більш віддані й продуктивні.
- Заохочувати співробітників до відкритості. Дослідження Емі Едмонсон показують, що цей фактор є основним у формуванні психологічної безпеки на роботі й це призводить до кращих результатів на індивідуальному та командному рівнях.

Які цілі програми психосоціальної підтримки на робочому місці?

Основні напрямки можна визначити як:

- Визнати психосоціальні наслідки війни для людини і сфери праці.
- Посилити позиції роботодавця, профспілки як лідера, орієнтованого на добробут працівників.
- Сформуванню психологічно безпечне середовище, де принцип конфіденційності й відсутність стигми та дискримінації має пріоритетне значення.
- Навчити працівників розпізнавати ознаки психологічних проблем для запобігання появі важких психічних і поведінкових наслідків.
- Навчити методів управління стресом та навичкам психологічного відновлення.
- Запобігти емоційному та професійному вигоранню.
- Навчити працівників навичок надання першої психологічної допомоги (ППД).
- Надати доступ до зовнішніх ресурсів фахової психологічної допомоги.
- Стати більш відкритими до розмов про ментальне здоров'я та ініціатив щодо психосоціальної підтримки на робочому місці.

Які ключові елементи програми психосоціальної підтримки на робочому місці?

Ключовими елементами є:

- Письмова політика.
- Програма дій – профілактичні заходи в межах політики.
- Регулярна та прозора система внутрішніх комунікацій задля оцінювання першочергових потреб співробітників та їх підтримки в кризових умовах.
- Періодичний моніторинг і оцінювання задля покращення програми психосоціальної підтримки.

Чому потрібна письмова політика щодо психосоціальної підтримки на робочому місці?

Психосоціальна підтримка на робочому місці має ґрунтуватися на політиці, яка включає чіткі й зрозумілі для кожного працівника повідомлення про те, що вплив війни на людину і сферу праці

визнається, а психологічний добробут кожного працівника й працівниці має пріоритетне значення. Це чіткий план дій, стратегія та система заходів.

Письмова політика – це гарний спосіб розпочати розмову про ментальне здоров'я та продемонструвати підтримку керівництва. Це інструмент, який інформує про можливості, гарантує захист та демонструє те, що психосоціальний добробут співробітників – найбільша цінність. Дослідження показують, що переважна частина персоналу може і не знати про існування політик на робочому місці, тому наступним кроком після написання політики є ознайомлення з нею всіх співробітників закладу вищої освіти.

Дієва політика – це не просто папірець на столі керівника. Це культура стосунків у колективі, яка надихає, підтримує й мотивує. Така політика спрямована на створення відповідної атмосфери в трудових колективах, де кожний знає про неї й має можливість бути залученим до ухвалення рішень щодо підтримки психологічного добробуту персоналу.

Які основні компоненти письмової політики щодо психосоціальної підтримки співробітників?

1. Заява про наміри. Важливо сформулювати коротку письмову Заяву, яка продемонструє прихильність керівництва до психосоціальної підтримки співробітників.

2. Цілі політики. Для ефективної комунікації та залучення персоналу до програмних заходів у межах політики важливо зазначити її цілі й підкреслити пріоритетне значення безпеки і здоров'я співробітників.

3. Визначення основних термінів. Важливо прописати в політиці, що означають поняття «ментальне здоров'я», «розумне пристосування», «перша психологічна допомога», «психологічне консультування та психотерапія», «стигма й дискримінація». Інформованість щодо суті понять допоможе покращити внутрішню комунікацію й підвищити рівень звернень до служб психічного здоров'я.

4. Сфера застосування. Ця політика має поширюватися на співробітників усіх посадових категорій. Контактна інформація щодо надання фахових послуг із психологічної та соціальної допомоги має бути доступна для всіх категорій осіб, зазначених у цій політиці.

5. Зобов'язання. Кожен член трудового колективу зобов'язаний у межах такої політики турбуватися про себе та про інших членів трудового колективу. Зобов'язання дотримуватися принципів етичної поведінки, конфіденційності й розумного пристосування є основою для формування культури загальної підтримки та створює психологічно безпечний робочий простір, де співробітники відчувають, що можуть відкрито обговорювати першочергові потреби і проблеми ментального здоров'я зі своїми керівниками та/або уповноваженими особами на підприємстві без остраху перед стигмою та осудом. Кожен співробітник має право робити внесок у покращення політики та програму заходів і надавати свій зворотний зв'язок.

6. Комунікація. Дієва політика повинна мати комунікаційний супровід: прозорий та своєчасний. Усі співробітники та інші категорії осіб, які охоплюються цією політикою повинні знати про неї та її можливості. Про будь-які профілактичні заходи в межах цієї політики та будь-які її зміни всі співробітники повинні бути інформовані. Важливо повідомити всім співробітникам про доступні варіанти психосоціальної підтримки на робочому місці. Повідомлення можна розповсюджувати електронною поштою, на вебсайтах внутрішньої мережі, на дошках оголошень або обговорювати під час зустрічей. Головне, щоб воно було донесене до всіх співробітників. Ініціативи в межах такої програми мають одну спільну мету – профілактика або запобігання появі психосоціальних ризиків для людини на роботі, а саме зниження рівня стресу у зв'язку з війною й в післявоєнний час, недопущення розвитку важких стресових розладів, посттравматичного стресового розладу (ПТСР), депресії, суїциду, залежностей та інших проблем. Політика передбачає відповідну програму дій. Це «меню» програми: які заходи і в яких формах проводяться, які способи підтримки може надавати роботодавець та/або профспілка всім співробітникам та окремим вразливим групам працівників.

7. Моніторинг та перегляд політики. Письмова політика повинна переглядатися, наприклад, один раз на рік для її коригування й доповнення. Ефективність політики може оцінюватися шляхом відгуків (інтерв'ю, опитування тощо) співробітників, керівників, уповноваженого з питань здоров'я й безпеки на роботі; звітів щодо результатів впровадження та проведення інформаційно-навчальних та інших підтримуючих заходів, а також результатів роботи гарячої лінії, якщо така є на рівні закладу вищої освіти. Важливо! Перш, ніж розробляти письмову політику, варто проаналізувати ситуацію щодо наявних політик, програм, кодексів поведінки, положень у колективних договорах установи та угодах із питань підтримки працівників. Аналіз ситуації покаже, чи варто розробляти окрему політику, чи може достатньо буде доповнити наявну програму підтримки співробітників. Окрім цього, аналіз

ситуації може включати анонімне опитування персоналу щодо наявних психосоціальних потреб та оцінювання рівня стресу. На цьому етапі також формується комітет або координаційний відділ, який буде розробляти політику, впроваджувати програму заходів, підтримувати регулярну та прозору комунікацію, оцінювати результати.

Де і як працівники ознайомлюються з політикою?

Якщо політика написана, але про неї ніхто не знає й не бере участь у навчальних заходах, то це «мертва» політика. Роботодавець та його команда, профспілка мають вирішити, яким чином працівник/-ця може прочитати, поставити запитання й підписати її.

Які шляхи покращення ментального здоров'я працівників?

Покращення ментального здоров'я працівників вимагає відповідних дій, спрямованих на запобігання психічним розладам, на захист ресурсного стану і зміцнення психічного здоров'я, а також на підтримку повної та рівноправної участі всіх працівників [6, 7].

Як підвищити стресостійкість

Стресостійкість – це комплекс особистісних якостей, що допомагають переносити значні інтелектуальні, вольові та емоційні навантаження без особливих шкідливих наслідків для власного здоров'я, оточення та своєї професійної діяльності.

Стресостійка людина – це не та, що не реагує на стрес, а та, що і реагує, і може швидко повернутися у вихідний стан. І це не тільки вроджена якість, її можна й потрібно тренувати за допомогою психофізичних практик. Розвиток навичок стресостійкості неможливий без тренування уваги, і тут критично важлива здорова та функціональна префронтальна кора головного мозку.

На думку німецького доктора Ханнеса Ліндемана, який вивчає проблеми стресу, підвищенню стресостійкості сприяють превентивні заходи щодо керування власним станом, такі як збалансована зміна напруг і розслаблень. Наприклад:

- ✓ напруга-розслаблення м'язів (вплив через тіло);
- ✓ дихання (вдих – стимулює, видих – релаксує);
- ✓ термоконтраст (холод – стимулює, тепло – релаксує);
- ✓ масаж (стимулювальний та релаксувальний);
- ✓ музика (ритмічна та спокійна);
- ✓ концентрація уваги (зовнішні об'єкти – активація, внутрішні – релаксація);
- ✓ комунікація – ізоляція та ін.

Отже, для роботи зі стресом потрібне набуття високого рівня стресостійкості.

Це можливо в разі формування в людини трьох груп навичок:

1. Робота з пережитим стресом

- тілесні вправи (йога);
- дихальні практики;
- практики усвідомленості (медитації);
- дотримання режиму дня та відпочинку (сон);
- здорове харчування;
- використання натуропатичних засобів (лікарські трави, ефірні олії, БАД тощо).

2. Ефективне керування поточним стресом

Це стрес, який відбувається тут і зараз. Важливо розуміти, що для ефективного використання техніки виконання практик потрібно довести до автоматизму. Адже у стресовій ситуації людина може не мати часу, щоб дістати записи, згадати алгоритми дій тощо. Тому, тренування потрібно ввести в щоденний ритуал, саме в цьому полягає запорука успіху та ефективності.

3. Підготовка до майбутніх стресових ситуацій

- Визначення реакції 5F на стрес*;
- добір та регулярне впровадження індивідуальних фізіологічних практик (фізичні вправи, дихальні вправи та практики усвідомленості);
- позитивний настрій тощо;
- практика покрокового розслаблення частин тіла;
- практика центрування (контрастне обливання тіла за схемою та ін.).

Під час керування стресом дуже важливе значення має використання тілесних практик (робота з тілом). Коли людина перебуває на піку стресу, рекомендації «подіхай і заспокойся» є малоефективними. Адже поки в крові циркулюють гормони стресу, вони впливатимуть на психоемоційний і фізичний стан людини. Тому, кожному потрібно знати теорію/природу стресу, і діяти

стратегіями, спрямованими на тілесні практики. А не намагатися вийти із ситуації за допомогою самонавіювання – «усе добре, і я впораюся».

Важливим антистресовим прийомом під час стресових ситуацій є вміння людини активізувати свою префронтальну кору головного мозку, яка відповідає за такі функції, як стійкість уваги, здатність відчувати та виражати емоції, самоконтроль, критичне мислення, планування та прогнозування, розв'язання завдань та ін. [8-10].

Висновки

Проаналізувавши вище викладений матеріал, може зробити висновки, що управління психосоціальними ризиками на роботі включає декілька кроків:

- по-перше, виявлення і аналіз/оцінювання психосоціальних факторів або умов праці в закладах вищої освіти, які могли б перетворитися на психосоціальні небезпеки і, в кінцевому підсумку, на психосоціальні ризики, спричиняючи негативні психологічні, фізичні та соціальні результати;
- по-друге, аналіз наслідків дії психосоціальних ризиків, здебільшого пов'язаних з роботою стресу та емоційного вигорання на роботі та їхніх організаційних наслідків;
- по-третє, опис кінцевого впливу на окремих осіб в установі. У будь-якому випадку, психосоціальні ризики є частиною складного та інтерактивного процесу, в якому таке явище, як стрес, може бути і фактором, і наслідком.

Пов'язаний із роботою стрес — це не одна з психосоціальних небезпек, а головний наслідок їхньої дії. Стрес — це стан тривоги: шкідлива фізична та емоційна реакція, спричинена дисбалансом між вимогами, з одного боку, і ресурсами та здібностями особи, необхідними для виконання цих вимог. Стрес виникає, коли вимоги роботи не збігаються зі спроможністю, ресурсами чи потребами працівника або перевищують їх. Він має місце також у випадку, коли знання і здібності окремого працівника — чи групи — для виконання вимог не збігаються з очікуваннями, передбаченими організаційною культурою підприємства. Пов'язаний із роботою стрес стає ризиком для безпеки та здоров'я, коли робота, вимоги якої перевищують спроможність і здатність особи задовольнити їх, має тривалий характер.

Нам слід також ураховувати, що стрес може бути спричинений фізичними факторами, як-от шум і температура, які не вважаються психосоціальними небезпеками. Емоційне вигорання — це «процес, визначений як відчуття поступового погіршення стану та виснаження і, зрештою, вичерпання енергії. Його часто супроводжує втрата мотивації, відчуття, яке каже: «достатньо, більше не треба». Це перевантаження, яке має тенденцію згодом впливати на ставлення, настрої та загальну поведінку». Емоційне вигорання може бути сукупним результатом стресу.

В даній роботі ми розглянули поняття психосоціальних ризиків із погляду забезпечення застосування законодавства. Юридична концепція психосоціальних ризиків має зосереджуватися на особливостях організації праці та робочого середовища, які належать до сфери відповідальності роботодавців. З іншого боку, управління психосоціальними ризиками вимагає попереднього аналізу або оцінювання наявних психосоціальних небезпек в організації закладу вищої освіти. Метою має бути подолання наслідків дії таких психосоціальних ризиків, як пов'язаний із роботою стрес, емоційне вигорання, втота та інші організаційні фактори, а також кінцевого впливу на фізичне та психологічне здоров'я працівників і на організацію установи та управління ними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ // Відом. Верхов. Ради України. - 1992. - № 49. - Ст. 668.
2. European Agency for Safety and Health at Work, 2021. Discussion paper: New forms of work in the digital era: implications for psychosocial risks and musculoskeletal disorders.
3. European Agency for Safety and Health at Work & Eurofound, 2014. Psychosocial risks in Europe. Prevalence and strategies for prevention.
4. PAS 1010, 2011. Guidance on the management of psychosocial risks in the workplace, University of Nottingham and British Standards Institute.
5. Cox, T., 1993. Stress Research and Stress Management: Putting Theory to Work, HSE Books, Sudbury.
6. European Risk Observatory Report, 2012. Management of psychosocial risks at work: An analysis of the findings of the European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks (ESENER).
7. EWCS, 2010. European Working Conditions Survey.
8. Psychosocial work characteristics as risk factors for the onset of fatigue and psychological distress: prospective results from the Maastricht Cohort Study. Bültmann U, Kant IJ, Van den Brandt PA, Kasl SV (2002).
9. <https://ohoronapraci.kiev.ua/article/socialnij-zahist/novij-standart-iso-450032021-keruvanna-psihsocialnimi-rizikami-na-roboti>
10. <https://ohoronapraci.kiev.ua/seminar/webinar/keruvanna-psihsocialnimi-rizikami-na-roboti-vimogi-standartu-iso-450032021>

Василів Наталія Юрїївна - асистент кафедри техногенно-екологічної безпеки та охорони праці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, м. Івано-Франківськ,
e-mail: natali160785@ukr.net

УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЄЮ ПРАЦІВНИКІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглядаються теоретико-методичні засади управління мотивацією працівників на підприємстві. Досліджено сутність та значення системи управління мотивацією працівників, ідентифіковано особливості матеріальної та нематеріальної мотивації працівників на підприємстві, а також описано методичні аспекти аналізування та оцінювання системи мотивації працівників. Розроблено напрями удосконалення системи мотивації працівників на підприємстві, у тому числі визначено сучасні фактори стимулювання мотивації працівників у системі управління, досліджено людиноцентричний підхід як обов'язкову умову формування ефективної системи мотивації працівників.

Ключові слова: мотивація, управління, персонал, підприємство, менеджмент, ефективність, ресурси.

Abstract

The paper examines the theoretical and methodological principles of management of employee motivation at the enterprise. The essence and significance of the employee motivation management system were studied, the features of material and non-material employee motivation at the enterprise were identified, and the methodical aspects of analyzing and evaluating the employee motivation system were described. Directions for improving the employee motivation system at the enterprise have been developed, including the identification of modern factors for stimulating employee motivation in the management system, and a human-centered approach has been studied as a prerequisite for the formation of an effective employee motivation system.

Key words: motivation, management, personnel, enterprise, management, efficiency, resources.

Вступ

Очевидно, що формування ефективної економіки та активна інтеграція нашої держави до європейського простору вимагає пошуку інноваційних підходів стосовно результативного використання кадрового потенціалу. Діючі умови функціонування агентів ринку відкривають нам глибинні перспективи створення, у тому числі адаптованої до найкращих світових вимог, системи мотивації персоналу.

Результати дослідження

Потрібно відзначити, що процес модернізації економіки досить часто супроводжується дисфункційними явищами у сфері організації та / або оплати праці персоналу агентів ринку. Це призводить до загострення проблем безробіття працездатного населення та зниження вартості робочої сили, посилення некоректної диференціації оплати праці між різними категоріями працівників тощо. Як результат, відбувається дисфункційна зміна пріоритетів стосовно мотивації трудової діяльності, тобто спостерігається втрата зв'язку між мотивуванням та отриманням реального результату, що врешті-решт негативно відображається на якості життя та добробуті нашого населення.

В умовах ринку система управління мотивацією є одним із основних факторів соціально-економічного зростання соціуму. Слід відзначити, що конкуренція, яка виникає в глобальному просторі, надзвичайно актуалізує проблеми результативного використання людських ресурсів. Отож, не дивно, що мотивацію варто розглядати як дієвий фактор щодо отримання стрімкого ефекту від креативної та якісної віддачі індивідуума, який залучений у виробничий процес, у тому числі в якості носія робочої сили.

Очевидно, що детальний аналіз та наукове трактування категорії "управління мотивацією" як детермінанти спонукання до праці, яка має забезпечити результативну трудову діяльність, за історичним періодом припадає, скоріше за все, на зародження нового суспільного ладу – капіталізму.

Варто нагадати, що яскравий представник класичної економіки – Уільям Петті [1] дуже деталізовано охарактеризував принципи про те, що базальними джерелами багатства є два фактори: земля та людська праця. Отож, спираючись на цього фундаментального науковця, основним фактором соціально-економічного розвитку агента ринку потрібно вважати працю, а для того, щоб вона була ефективною потрібно створити відповідний мотиваційний організаційно-управлінський механізм.

Хотілося б відзначити, що серйозним дослідником проблеми соціально-економічного спонукання до праці був і Адам Сміт [2] який одним із перших звернув увагу соціуму на спонукальні фактори діяльності працівників в контексті економічного інтересу та бажання максимізувати добробут. Цей науковець зробив висновок про те, що працівник майже завжди бажає покращити своє економічне становище за будь-якої нагоди.

Постіндустріальний процес розвитку в Україні передбачає зміну фінансово-економічної структури підприємств, що пов'язано не тільки із їх ринковим переформотуванням, а й із створенням у соціальній сфері принципово модернізованої системи управління мотивацією. Потрібно відмітити, що у процесі діяльності індивідуумами систематично формуються матеріальні блага, котрі задовольняють, у першу чергу, особисті потреби людини.

Поведінка людини в економіці завжди є мотивованою. Іншими словами, це може бути активна та якісна робота, яка виконана з ентузіазмом або навпаки, але у будь-якому випадку, як правило, в економіці відбуваються дії за певним мотивним сценарієм. Отож, багатоваріантність аналізування проблеми ефективною системи мотивації обумовлює виникнення множинності наукових підходів стосовно розуміння її природи, структури, а також до соціально-економічних положень її вивчення, через що ця наукова дефініція трактується авторами по-різному.

Встановлено, що ключовою умовою ефективного функціонування та розвитку підприємств є формування дієвої системи мотивації працівників. Очевидно, що в умовах постіндустріального розвитку, мотивація є одним із найважливіших факторів соціально-економічного зростання соціуму. Потрібно відзначити, що мотивація представляє собою комплекс специфічних заходів та / або процесів, які направлені на спонукання у працівників підприємств відповідних дій, у т. ч. спрямованих на максимізацію загальної вартості, а також набуття необхідних потреб та / або досягнення поставлених цілей.

Відзначено, що лише дієве поєднання матеріального та нематеріального заохочення здатне забезпечити ефективну діяльність працівників в інтересах підприємства. Матеріальна винагорода дозволяє залучати спеціалістів та мінімізувати плинність кадрів, водночас, нематеріальні інструменти мотивації надихають персонал на досягнення якнайкращих соціально-економічних та фінансових результатів у довгостроковій перспективі. Водночас слід відзначити, що мотив праці формується лише тоді, коли трудова діяльність є якщо не єдиною, то основною умовою для отримання матеріального блага [3-4].

З'ясовано, що недоліком більшості сучасних наукових методик оцінювання задоволеності працівників своєю працею є те, що вони, як правило, базуються на виділенні певного переліку чинників (факторів), які впливають на трудову мотивацію працівників, акцентуючи при цьому увагу, як правило, на зовнішніх факторах та на соціально-психологічній характеристиці інституційного середовища. З огляду на це, доцільним є застосування методики, яка заснована на визначенні переліку факторів (матеріального, організаційного, соціально-психологічного характеру) та застосування універсального інтегрального показника, що дозволяє своєчасно інформувати вищий менеджмент про загальний рівень задоволеності працею працівників на підприємстві.

Слід відзначити, що процеси удосконалення управління системою мотивації працівників включають в свою сферу не тільки сукупність потреб, інтереси, бажання, а й взаємовигідні прагнення, мотивацію поведінки як на оглядову, так і віддалену перспективу функціонування бізнесу. В їх основі – інституційна взаємодія зовнішніх факторів та внутрішньої структури особистості, що реалізуються через створення певних умов трудової ситуації, і які спонукають кожного працівника діяти в рамках певної економічної поведінки.

Підкреслено, що нині навряд чи хто зможе заперечувати вплив детермінант негрошової винагороди на поведінку працівників. Адже очевидно, що мотивація та продуктивність працівника залежать від того, у яких умовах (чистота, освітлення, свіже повітря тощо), на якому обладнанні, у якому трудовому колективі працює той чи інший працівник.

Висновки

Таким чином, основою створення ефективної системи мотивації та формування нової якості життя працівників є орієнтація на людиноцентричний підхід, який спрямований на зміну суспільної психології, стереотипів соціально-економічної поведінки, ментальних установок, формування відповідних мотивів тощо. При цьому пріоритетними напрямками людиноцентричного підходу є такі: інвестиції у людський капітал; надання пільгових кредитів; безкоштовне навчання; фінансування цільових соціальних програм та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галицька Е. В., Прімерова О. К., Семіколенова С. В. Життєвий шлях та наукова діяльність Вільяма Петті. *Статистика України*. 2017. № 4. С. 94-100.
2. Сміт А. Добробут націй. Дослідження про природу та причини добробуту націй. Київ: Port-Royal, 2001. 594 с.
3. Brennan G., Buchanan J. *The Reason of Rules – Constitutional Political Economy*. Cambridge University Press, 2008. 168 p.
4. Гордієнко Л. Ю. *Адміністративний менеджмент: монографія*. Харків: ХНЕУ, 2018. 245 с.

Карачина Наталія Петрівна – д-р екон. наук, професор кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: karachyna.n@gmail.com

Миргородська Оксана Петрівна – студентка групи ЕК–19бз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Снеткова Анна Володимирівна – студентка групи МЗД–21мсз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Karachyna Nataliia P. – Dr. Sc. (Economic), Professor, Head of the of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: karachyna.n@gmail.com

Myrhorodska Oksana P. – Faculty of Management and Information Security Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Snetkova Anna V. – Faculty of Management and Information Security Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ЗАБОРГОВАНІСТЮ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглядаються теоретичні засади антикризового управління заборгованістю на підприємстві. Розкрито основні напрями антикризового управління дебіторською та кредиторською заборгованістю підприємств. Обґрунтовано організаційні засади антикризового управління заборгованістю на підприємствах.

Ключові слова: управління, антикризове управління, заборгованість, дебіторська заборгованість, кредиторська заборгованість.

Abstract

The paper examines the theoretical principles of anti-crisis debt management at the enterprise. The main areas of anti-crisis management of receivables and payables of enterprises are disclosed. The organizational principles of anti-crisis debt management at enterprises are substantiated.

Key words: management, anti-crisis management, debt, receivables, payables.

Вступ

Заборгованість є об'єктивним явищем в економіці, яке виникає в ході господарських відносин між її суб'єктами. Зважаючи на обмеженість фінансових ресурсів, вона здійснює безпосередній вплив на фінансово-майновий стан підприємства та результати його функціонування. При цьому, дебіторська заборгованість зумовлює тимчасове вилучення обігового капіталу підприємства та зменшення рівня його оборотності, а кредиторська – тимчасове залучення капіталу. Особливо відчутним такий вплив є в умовах фінансово-економічної кризи, під час якої погіршення фінансової дисципліни в суб'єкта господарювання призводить до ефекту ланцюгової реакції кризи неплатежів та відбивається на платіжному стані економіки загалом.

Результати дослідження

Управління дебіторською та кредиторською заборгованістю в кризових умовах вимагає від підприємства особливої, ефективної політики. Від грамотної політики управління ліквідністю, активами і пасивами залежить як прибуток, так і частка підприємства, оскільки однією з ознак неплатоспроможності компанії виступає не втрата капіталу, саме втрата ліквідності. Контроль за дебіторською заборгованістю передбачає встановлення лімітів кредитних ризиків, розрахунків та створення резервів сумнівних боргів, роботу з простроченою заборгованістю та інші заходи контрольного характеру. З метою зниження кредитних ризиків підприємствам рекомендується затвердити такі ліміти [1]:

- максимальний термін відстрочення платежу;
- максимальну суму заборгованості щодо одного чи групи пов'язаних дебіторів;
- максимальний розмір кредитного ризику.

Контроль кредиторської заборгованості також полягає у встановленні різноманітних лімітів та нормативів (максимальних розмірів заборгованості щодо одного або групи пов'язаних кредиторів, сукупної кредиторської заборгованості тощо). Зарубіжні школи у рамках управління ризиком ліквідності рекомендують аналізувати фінансові зобов'язання щодо строків погашення до звітної дати відповідно до умов отримання. Наприклад, можуть виділятися такі часові інтервали: не більше одного місяця; від місяця до трьох місяців; від трьох місяців до одного року; від одного до трьох років; понад три роки. При цьому якщо контрагент має право вибору терміну оплати, зобов'язання включається в часовий інтервал виходячи з найбільш ранньої дати, на яку в організації може бути витребуваний платіж.

Наприклад, фінансове зобов'язання, яке підприємство повинне погасити на першу вимогу, включається до раннього тимчасового інтервалу. З метою дотримання збалансованості активів та зобов'язань необхідно контролювати їх за такими параметрами:

- за обсягом (перевищення кредиторської заборгованості над дебіторською дозволяє підприємству розвиватися прискореними темпами);
- за вартістю (перевищення ставки розміщення над ставкою залучення дає дохід);
- за термінами (узгодженість активів та пасивів забезпечує виконання зобов'язань у будь-який інтервал часу).

Політика в галузі кредиторської заборгованості будується на основі тимчасової цінності грошей, ефекту фінансового важеля і зводиться до пошуку найефективніших джерел фінансування за строками та ставками кредитування. Нарощування кредиторської заборгованості перестало бути тривожним сигналом, а навпаки, демонструє, що із боку третіх осіб, зокрема кредиторів, підприємство сприймається як надійний боржник. Оскільки кредиторська заборгованість – джерело фінансування, організації прагнуть якомога довше користуватися нею, до порушення договірних термінів оплати. У цьому випадку кредиторами подібний сигнал зазвичай сприймається як погіршення фінансового становища боржника. Основні особливості роботи з дебіторською та кредиторською заборгованістю представлено у табл. 1 [2].

Таблиця 1 – Основні напрями антикризового управління дебіторською та кредиторською заборгованістю

Особливості	Прояв
Дебіторська заборгованість	
Принципи політики управління дебіторською заборгованістю	На основі вартості грошей в часі
Джерело оцінки кредитоспроможності дебіторів	Фінансова звітність
Тенденції в зміні частки дебіторської заборгованості в активах	Стабільний рівень
Способи погашення дебіторської заборгованості	Традиційні (грошові кошти)
Переважне місце зберігання коштів	Банк, який пропонує найкращі умови
Ризики	Недобросовісність дебіторів
Кредиторська заборгованість	
Принципи політик управління кредиторською заборгованістю	Вартість грошей у часі, фінансовий важіль
Тенденція в зміні частки кредиторської заборгованості у валюті балансу	Постійне нарощування, без прострочок по оплаті
Способи погашення кредиторської заборгованості	Традиційні (грошові кошти)
Прострочена кредиторська заборгованість	Невелика частка або відсутність
Ризики	Ризики концентрації

Особливості управління кредиторською та дебіторською заборгованістю при дефляції у країні мають свою специфіку. У економіці є два характерні для кризових часів стани, що загрожують катастрофічними наслідками. Перше – це дефляція, друге – гіперінфляція. Розглянемо, у чому вони виявляються і якою має бути тактика управління дебіторською та кредиторською заборгованістю залежно від ознак кризової ситуації. При дефляції відбувається зниження ціни товарів та послуг, зокрема падає дохід працюючого населення. На перший погляд те, що ціни знижуються, не так уже й погано. Однак дефляція супроводжується зростанням безробіття, а коли цей процес затягується на роки чи десятиліття, то неможливість кар'єрного зростання, професійної самореалізації негативно відбивається на прирості чисельності населення, що призводить до старіння нації та ще більшого затягування у дефляційну спіраль. Підприємства, своєю чергою, не вірячи у відродження економіки, не інвестують кошти на нові виробництва та проекти, що знижує попит із боку споживачів. Гіперінфляція – дуже швидке зростання цін. Визначень гіперінфляції є багато, але, згідно з міжнародними стандартами, йдеться про подвоєння цін за три роки або швидше. Україна проходила

через гіперінфляцію в 1990-х, коли, наприклад, за 1993 рік ціни збільшилися у понад 100 разів. Насправді, формально гіперінфляційним можна назвати і період з 2014 року по 2016 рік, коли за три роки ціни на тлі різкого падіння курсу гривні подвоїлися, проте вже в 2016 році ситуацію вдалося взяти під контроль. Гіперінфляція вкрай згубна для економіки й відбувається через серйозну кризу в країні, внаслідок якої грошей в державі стрімко стає більше, ніж товарів і послуг, які можна придбати [3].

Важливим заходом, направленим на нарощування прибутковості і фінансової стійкості є планування дебіторської та кредиторської заборгованостей. При плануванні дебіторської заборгованості слід відповісти на питання щодо бажаної мети (максимальний грошовий потік, максимальна прибуток, максимальна виручка, мінімальні збитки, мінімальні ризики, максимальна вартість підприємства) і її досягнення. При плануванні кредиторської заборгованості визначаються джерела фінансування і їх залучення, і навіть кращі параметри фінансування (мінімальна ставка за залученими коштами, максимальний термін запозичення). Цілі планування закріплюються у локальних актах. Навіть у комерційних організаціях положення про дебіторську, кредиторську заборгованість найчастіше зводяться до плану стягнення дебіторської заборгованості та погашення кредиторської заборгованості. Це пов'язано з відносною нерозвиненістю ринку та частими кризовими явищами, внаслідок чого компанії прописують у локальних актах переважно заходи щодо боротьби з «простроченням». Що ж до державних установ, їхнє прагнення до викорінення безнадійної дебіторської та кредиторської заборгованостей виражено ще сильніше, оскільки відповідає державній політиці [2].

Організація управління кредиторською заборгованістю пов'язана з повсякденним виконанням вимог кредиторів, що передбачає ранжування постачальників та інших кредиторів за важливістю, а платіжних документів – за термінами погашення з визначення пріоритету платежів. У першу, найважливішу групу кредиторів слід включити працівників та податкові органи. На другому місці знаходяться постачальники, які забезпечують підприємство життєво важливими послугами (комунальні та телекомунікаційні послуги, техобслуговування, страхування та ін.). Такі контрагенти, знаючи про свою незамінність, у разі затримок з оплатою їхніх послуг припиняють обслуговування, для них це найефективніший спосіб боротьби з простроченням. На третє місце доцільно поставити решту кредиторів, які і страждають насамперед при фінансових труднощах боржника. Цінність цієї групи кредиторів у тому, що можна безкарно затримувати платежі на їх адресу, та вони, зазвичай, конструктивно ставляться до переговорів про відстрочку погашення боргу, що, правда, вимагаючи надалі заміни деяких поступок (щодо ціни, обсягу, інших умов).

Висновки

Отже, контроль за дебіторською заборгованістю передбачає встановлення лімітів кредитних ризиків, розрахунок та створення резервів сумнівних боргів, роботу з простроченою заборгованістю та інші заходи контрольного характеру. З метою зниження кредитних ризиків підприємствам рекомендується затвердити такі ліміти: максимальний термін відстрочення платежу; максимальну суму заборгованості щодо одного чи групи пов'язаних дебіторів; максимальний розмір кредитного ризику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рудика В.І., Чемчикаленко Р.А., Крупко К.С. Управління дебіторською та кредиторською заборгованістю підприємства. *Економіка і суспільство*. 2018. Випуск 17. С. 601–606.
2. Ямненко Г.О. Механізм управління дебіторською заборгованістю підприємства. *International Electronic Scientific Journal*. 2017. Т. 3. № 2. URL: <file:///C:/Users/IdeaPad/Downloads/286-1018-1-PB.pdf>
3. Гуцаленко Л.В., Слободянюк І.С. Контроль дебіторської заборгованості в управлінні підприємством. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія «Економічні науки»*. 2020. № 1(56). Т. 3. С. 154–159.

Карачина Наталія Петрівна – д-р екон. наук, професор кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: karachyna.n@gmail.com

Стукальська Аліна Ігорівна – студентка групи МЗД-196, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Смей Анна Олександрівна – студентка групи МЗД-21мсз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Karachyna Nataliia P. – Dr. Sc. (Economic), Professor, Head of the of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: karachyna.n@gmail.com

Stukalska Alina I. – Faculty of Management and Information Security Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Smey Anna O. – Faculty of Management and Information Security Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто теоретико-методологічні і практичні аспекти підвищення ефективності управління фінансовими результатами на підприємстві. Проаналізовано напрямки реалізації процесу управління фінансовими результатами.

Ключові слова: фінансові результати; дохід; прибуток; управління прибутком; рентабельність.

Abstract

The theoretical-methodological and practical aspects of increasing the efficiency of managing financial results at the enterprise are considered. The directions of implementation of the financial results management process have been analyzed.

Key words: financial results; income; profit; profit management; profitability.

Вступ

Фінансові результати є основним показником ефективності діяльності підприємства та головним джерелом накопичення коштів для його розвитку. В умовах ринкової економіки ефективність функціонування підприємства вимірюється в отриманих фінансових результатах, що супроводжується кругообігом коштів, який пов'язаний з витратами ресурсів компанії з одного боку, і отриманням доходу, з іншого боку. Головним завданням фінансової діяльності підприємства є забезпечення стабільної рентабельності на належному рівні, збалансованості витрат і доходів, підтримання ліквідності, перспективності та своєчасності платежів.

Результати дослідження

Фінансовий результат - це підсумок діяльності підприємства, який пов'язаний з постачанням, виробництвом і реалізацією продукції і товарів (надання послуг, виконання робіт) і водночас є необхідною умовою подальшої господарської діяльності підприємства. Вагомі показники фінансових результатів діяльності підприємства є важливим елементом зміцнення бюджету країни за рахунок податкових надходжень, забезпечують підвищення фінансової стійкості, ліквідності, ділової активності підприємства у сферах виробництва та фінансів, інвестиційної привабливості. Визначення економічної цінності фінансового результату діяльності підприємства займає одне з головних місць в економічному аналізі господарської діяльності підприємств.

Фінансовий результат, який є одним з основних показників діяльності підприємства, також слугує орієнтиром, що відображає напрямок його розвитку. У сучасних умовах господарювання зростає роль самостійності та корпоративної відповідальності у розробці та прийнятті управлінських рішень щодо забезпечення ефективної діяльності підприємств. Ефективність фінансової, інвестиційної, операційної та виробничої діяльності підприємства відображається на досягнутих фінансових результатах. Фінансовий результат – це узагальнюючий показник, який об'єднує всю фінансову діяльність підприємства, дає можливість пізнати взаємозв'язок між іншими економічними показниками.

Прибуток – це фінансовий результат будь-якого підприємства, мета його діяльності. Показником ефективності бізнесу є прибуток, а його максимізація є основною метою для забезпечення довгострокової стабільної роботи та міцної позиції на ринку. Від отриманих фінансових результатів багато в чому залежить конкурентоспроможність підприємства в економічних умовах ринку. Без прибутку будь-який бізнес втрачає сенс свого існування.

Основними факторами, які впливають на зміну прибутку промислового підприємства є:

1) обсяг виробництва і реалізації продукції – при високій питомій вазі постійних витрат в собівартості продукції зростання обсягів реалізації приведе до ще більшого зростання прибутку через зниження частки постійних витрат, що припадають на одиницю продукції;

2) зростання цін – під час зростання темпів інфляції внаслідок військової агресії зростання прибутку можна забезпечити за рахунок цінового фактора;

3) зниження собівартості продукції – зниження витрат на виробництво продукції без негативного впливу на якість досягається за рахунок управління і контролю в області витрат;

4) розширення асортименту продукції, що реалізується.

Для підприємств пріоритетними напрямками розробки стратегії управління доходами є:

– забезпечення необхідного рівня оборотного капіталу та підтримка платоспроможності підприємства;

– забезпечення реалізації інноваційних проектів розвитку підприємства;

– утримання високої рентабельності виробництва та прибутковості активів;

– впровадження високоєфективного мотиваційного механізму управління персоналом.

Висновки

Фінансовий результат підприємства є визначальним показником ефективності господарської діяльності. В науковій літературі сьогодні не сформовано єдиного підходу до визначення категорії фінансового результату діяльності підприємства та його вимірників. Проведений у бакалаврській дипломній роботі аналіз дає підстави стверджувати, що в короткостроковому періоді фінансовий результат підприємства в основному ототожнюється з величиною його прибутку або доходу. Однак в довгостроковій перспективі при оцінці фінансового результату діяльності підприємства доцільно враховувати зміну величини вартості власного капіталу або динаміку ринкової вартості суб'єкта господарювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тептя О. В., Хміль О. О. Сучасні підходи до управління прибутковістю підприємства. Сучасні тенденції розвитку фінансових та інноваційно-інвестиційних процесів в Україні : зб. матеріалів доп. учасн. V Міжнар. наук.-практ. конф. Вінниця, 2022. С. 582-583. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/fiip/fiip2022/paper/view/14652>
2. Єпіфанова І.Ю., Гуменюк В.С. Фактори зростання прибутку підприємства. *Молодий вчений. Економічні науки*. Херсон. 2016. № 7(34). С. 46–49.
3. Нагорна І. В., Бондаренко В. О. Облік і аналіз фінансового результату в системі управління підприємством. *Ефективна економіка*. 2021. № 11. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=9577>

Ткачук Людмила Миколаївна – к.е.н., доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludatkachuk2017@gmail.com.

Стіфанцов Михайло Олександрович – студент групи МФК-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Tkachuk Lyudmila M. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Finance and Innovation Management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ludatkachuk2017@gmail.com.

Stifantsov Mykhailo O. - student of the MFK-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЗАГРОЗ ФІНАНСОВІЙ БЕЗПЕЦІ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджується питання оцінки загроз фінансовій безпеці підприємства

Ключові слова: фінансова безпека, загроза, внутрішні фактори, зовнішні фактори

Abstract

The work examines the issue of assessing threats to the financial security of the enterprise

Key words: financial security, threat, internal factors, external factors

В процесі управління фінансовою безпекою важливим є ідентифікувати загрози, які впливають на рівень фінансової безпеки підприємства. Загрози фінансової безпеки можна класифікувати за різними ознаками, узагальненими на основі [1-5] (рис. 1).

Поняття «загроза» розглядається у контексті надійного забезпечення захисту в сучасних умовах. Важливим є класифікація загроз залежно від місця виникнення на внутрішні та зовнішні.

Внутрішні загрози фінансовій безпеці спричинені неефективним менеджментом, прорахунками в плануванні фінансово-господарської діяльності. Такі загрози можуть бути усунуті з різними наслідками залежно від певної ситуації. Зовнішні ж загрози не є керованими, проте окремі з них можуть бути передбачені. Рівень інтенсивності впливу зовнішніх загроз має бути врахований під час формування заходів з забезпечення стійкого функціонування підприємства.

За ступенем важкості виділяють загрози з високою, значною, середньою і низькою важкістю наслідків. Загрози з високою важкістю можуть спричинити різке погіршення всіх фінансових показників діяльності підприємства, наслідком чого може стати навіть банкрутство та ліквідація підприємства. Значний рівень важкості наслідків реалізації загроз передбачає нанесення підприємству таких фінансових втрат, які негативно вплинуть на основні його фінансові показники, проте можуть бути усунуті протягом певного періоду часу. На цей період на підприємствах має впроваджуватись антикризове управління та санаційні заходи.

Середній ступінь важкості означає, що подолання наслідків здійснення цих загроз вимагає витрат, здійснивши які підприємство досить швидко відновить своє становище.

Фінансова загроза підприємства може бути розподілена на дві групи: об'єктивні загрози, які виникають унаслідок непередбачуваних обставин, і суб'єктивні загрози, які походять як з внутрішніх, так і зовнішніх джерел. Таким чином, загроза фінансовим інтересам виявляється у формі несумісності з фінансовим середовищем підприємства, відображаючи реальну або потенційну можливість негативного впливу різних факторів та умов на фінансовий розвиток. Це може призвести до прямого або непрямого економічного збитку.

Для зменшення впливу загроз фінансовій безпеці на підприємстві має бути сформована ефективна стратегія управління підприємством, яка включатиме в себе й стратегію управління фінансовою безпекою.

–До умов, які сприяють забезпеченню фінансової безпеки підприємства, можна віднести наступне:

–Високий рівень гармонізації та узгодження фінансових інтересів підприємства з інтересами середовища та персоналу.

–Наявність стійкої фінансової системи на підприємстві, яка здатна ефективно забезпечувати реалізацію цілей і завдань.

- Збалансованість та комплексність фінансових інструментів і технологій, що використовуються на підприємстві.
- Постійний і динамічний розвиток фінансової системи підприємства.

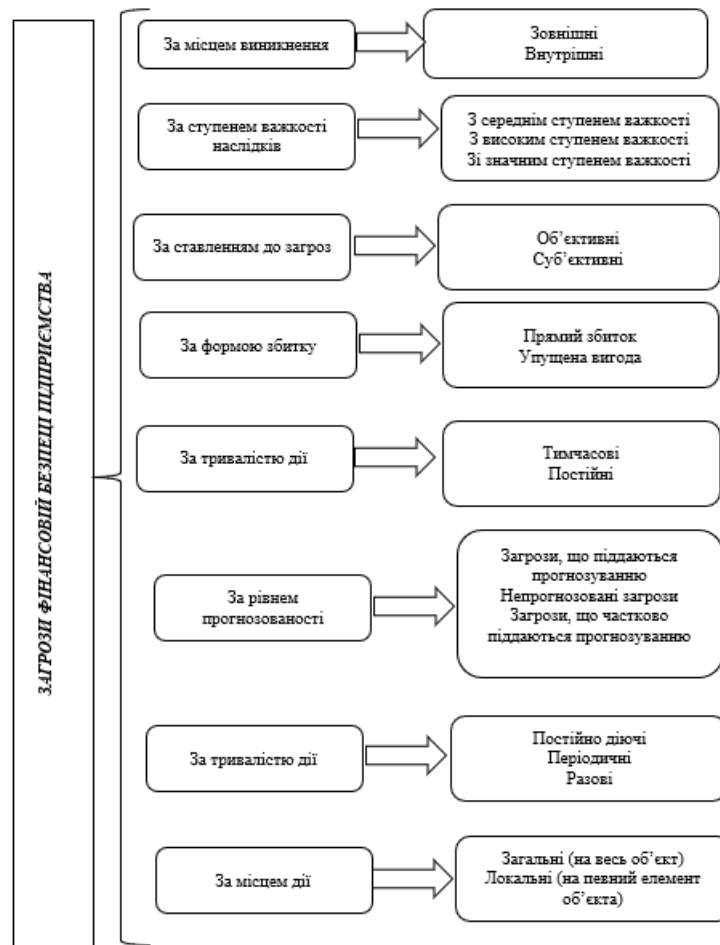


Рисунок 1 – Класифікація загроз фінансовій безпеці підприємства

Фінансова безпека підприємства стосується забезпечення безпеки фінансової діяльності підприємства. Фінансова діяльність включає в себе процеси, які спрямовані на забезпечення функціонування підсистеми, яка відповідає за фінансову безпеку. Суб'єктами фінансової безпеки є керівництво підприємства та його персонал.

Елементом фінансової безпеки підприємства є управління фінансовими ризиками.

Управління ризиком у цілях фінансової безпеки включає в себе такі методи [4]:

- усунення або запобігання ризику;
- зменшення несприятливого впливу тих чи інших факторів на результати виробництва і в цілому підприємницької діяльності;
- передача або переведення ризику шляхом його страхування;
- оволодіння ризиком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вудвуд, В. В., Батієвська, О. В. Фінансова безпека підприємства: сутність, цілі, принципи та шляхи забезпечення. *Підприємництво і торгівля*. 2019. № 25. С. 89-93. <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2019-25-12>
2. Краснокутська Н. С., Коптева Г. М. Дефініція поняття «фінансова безпека підприємства»: основні підходи та особливості. *Бізнес-Інформ*. 2019. № 7. С. 14-19.
3. Garry J. Schinasi. Defining Financial Stability. *IMF Working Paper Series*. 2004. WP/04/187. Pp. 1-16.

4. Некрасенко Л.А., Рибалка Ю.М. *Складові управління фінансовою безпекою підприємств*. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/3.2/162.pdf>.

5. Варналій, З., Мехед, А. Система фінансової безпеки підприємства: забезпечення функціонування та методи оцінки її ефективності. *InterConf*, 2020. №31. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/4862>.

Ірина Юрївна Єніфанова – доктор економічних наук, професор, в.о. декана факультету менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Розводиук Оксана Володимирівна – студентка групи МФКД-21м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,

Yerifanova Iryna Y. — Doctor of Economics, Professor, Acting Dean of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Rozvodiuk Oksana V. - MFKD- 21m student group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БУХГАЛТЕРСЬКОМУ ОБЛІКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дане дослідження спрямоване на визначенні шляхів застосування штучного інтелекту в бухгалтерському обліку. В роботі окреслені окремі напрями використання даної технології, зазначені основні вигоди та ризики, що можуть бути отримані у процесі використання технології штучного інтелекту.

Ключові слова: бухгалтерський облік, штучний інтелект, напрями, ризики.

Abstract

This study is aimed at certain ways of applying artificial intelligence in accounting. The work outlines the main directions of using this technology, indicates the separate benefits and risks that can be obtained in the process of using artificial intelligence technology.

Keywords: accounting, artificial intelligence, directions, risks.

Штучний інтелект (ШІ) – розділ комп'ютерної лінгвістичної та інформаційної наук, що наразі розвивається дуже активно, і зосереджений на розробці інтелектуальних машин, програм, здатних виконувати завдання, які, зазвичай, потребують людського інтелекту, знань та умінь. Ці завдання можуть складатися з найпростіших дій, як-от розпізнавання мови чи зображень, а також мати підвищену складність, як-от ігри чи водіння автомобіля. Протягом останніх років штучний інтелект став надзвичайно популярним інструментом для проведення оптимізації бізнес-процесів у багатьох галузях. У бухгалтерському обліку він може використовуватись для автоматизації процесів, підвищення точності та швидкості обробки фінансової інформації, а також для забезпечення більш глибокого аналізу фінансових даних. Напрями використання штучного інтелекту у бухгалтерському обліку представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Напрями використання штучного інтелекту у бухгалтерському обліку

№ з/п	Напрями	Зміст напрямів
1	Автоматична обробка даних	відслідковування трансакцій, розподіл витрат, обробка платежів [1].
2	Перевірка точності	Перевірка змісту бухгалтерських операцій, їх відповідності обліковій політиці підприємства (організації, установі) та вимогам законодавства
3	Прогнозування	прогнозування фінансових результатів за визначеною методикою
4	Оптимізація бухгалтерських процесів	автоматичне формування звітної документації, розподіл витрати та створення рекомендацій щодо оптимального використання ресурсів
5	Захист від шахрайства	виявлення фінансових злочинів, таких як шахрайство та відмивання грошей. Відслідковування трансакцій з метою ідентифікації підозрілих активностей [1].
6	Класифікація трансакцій	Використання певних параметрів для класифікації бухгалтерських трансакцій

Використання штучного інтелекту може допомогти бухгалтерам зосередитися на більш складних завданнях та прийнятті стратегічних рішень, замість того, щоб займатися рутинною роботою [2]. Також, за допомогою цієї технології можна автоматично аналізувати та інтерпретувати великі обсяги фінансових даних, що допомагає більш ефективно використовувати дані для прийняття рішень. Так, штучний інтелект може виявляти тенденції у фінансових даних, які можуть вказувати на потенційні ризики або можливості для покращення фінансових результатів компанії. Також, ця розробка може використовуватися для побудови прогнозів, що допомагає планувати бюджет та ресурси компанії.

Однак, незважаючи на те, що штучний інтелект може допомогти автоматизувати деякі процеси, він

не може замінити людину в усіх аспектах роботи бухгалтера, адже сам облік має складну структуру та потребує великої кількості знань та досвіду, щоб забезпечити правильне фінансове управління компанією. Сучасна комп'ютерна розробка може виконувати деякі рутинні задачі, але важливі рішення щодо фінансової діяльності компанії повинні прийматися людиною. Крім того, існує ризик, що програма або робот можуть допустити помилки, якщо дані, які отримуються, не є достатньо якісними або коректними. Тому бухгалтер мусить контролювати роботу штучного інтелекту та перевіряти правильність результатів. Основні переваги та недоліки щодо застосування технології штучного інтелекту наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Переваги і недоліки використання технології штучного інтелекту в бухгалтерському обліку [3]

Переваги	Недоліки та можливі ризики
Швидкість обробки документів	Відсутність законодавчої бази
Економія на трудових ресурсах	Скорочення кількості робочих місць
Мінімізація технічних помилок	Фінансові витрати на впровадження продукту
Перевірка надійності позичальника	Несприйняття інновацій часткою суспільства
Опрацювання великого масиву інформації	Відсутність індивідуального підходу
Можливість виявити шахрая	Неврахування специфічних ризиків
Виявлення підозрілих трансакцій	Прийняття помилкових та упереджених рішень через
Покращення кібербезпеки	недостовірність початкових даних
	Використання неякісного програмного забезпечення

Отже, використання ШІ у бухгалтерському обліку може значно покращити ефективність та точність процесів, зменшити ризики та помилки, а також допомогти бухгалтерам зосередитися на важливих завданнях та розробці стратегічних рішеннях. Однак, є ризики, пов'язані з гарантією правильності виконання робіт з огляду на новизну зазначеного продукту та відсутністю правового регулювання щодо використання технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Штучний інтелект в бухгалтерському обліку і фінансах. Бухгалтер 911. URL:<https://buhgalter911.com/uk/news/news-1049080.html> (дата звернення: 15.05.2023).
2. Лемішовська О. С., Лінинська В. І. Бухгалтерський облік в умовах впровадження інформаційних технологій і систем. Економіка та суспільство. Вип. 44. 2022. URL:<https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/1794/1729> (дата звернення: 18.05.2023).
3. Прицюк Л.А. Технології штучного інтелекту в банках: перспективи і застереження. *International Scientific Journal "Internauka"*. Series: "Economic Sciences" URL:<https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-4> (дата звернення: 20.05.2023).

Матковська Марія Юріївна – студентка групи ЕК-22б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mariamatkovska11@gmail.com

Прицюк Людмила Анатоліївна – канд. економічних наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vatra2vatra@gmail.com

Maria Matkovska – student Faculty of Management and Informational Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Liudmyla Prytsiuk – PhD in Economics, Assistant Professor of Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

СТЕГАНОГРАФІЧНИЙ ЗАХИСТ ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМИ АКТИВАМИ DAM

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

В даній статті проведено аналіз процесу захисту зображень у системах управління цифровими активами DAM за допомогою стеганографічного захисту цифровими водяними знаками.

Ключові слова: Захист, цифровий водяний знак, DAM системи, стеганографія.

Abstract

This article analyzes the process of image protection in DAM digital asset management systems using steganographic protection with digital watermarks.

Key words: Protection, digital watermark, DAM systems, steganography.

Вступ

З плином прогресу усе більше конфіденційної, авторської, або важливої інформації поширюється мережею Інтернет, замість передачі у фізичному вигляді. Великий обсяг цієї інформації люди бажають поширити, заради продажу, реклами, тощо, і водночас з цим захистити від стороннього впливу, для вирішення цього питання було створено системи управління цифровими активами DAM, які використовують доволі популярні методи захисту та звичайні водяні знаки. Але окрім звичайних водяних знаків, що накладаються на зображення існують цифрові водяні знаки, що не псують інформацію, а захищають зображення вшиванням інформації про автора в нього. У першу чергу ЦВЗ, дають можливість авторам захистити їх власність та зберегти цілісність їх зображень.

Дослідження

Робота над вдосконаленням захисту у системах управління цифровими активами DAM є актуальною через те, що DAM системи почали створюватися зовсім недавно і лише набирають популярність, але їх основна проблема у тому, що вони не можуть захистити контент який вони передають користувачам.

Для захисту DAM систем було запропоновано використати невидимі ЦВЗ. Було створено план роботи системи та відображено його у вигляді схеми. Процес додання користувачами зображень та внесення невидимих ЦВЗ був зроблений таким чином, що потрібно вибрати зображення та підтвердити вибір натиснувши на кнопку, після натискання на кнопку перед користувачем відкриється провідник пристрою де він повинен обрати потрібне зображення. Далі користувач повинен вибрати зображення яке буде виступати видимим водяним знаком натиснувши на спеціальне поле також користувач має також вписати текст, який буде використано як видимий водяний знак та розміщено на обраному раніше зображенні і у поле для вводу ввести текст який буде відповідати за цифровий водяний знак, кори користувач зробить ці дії система проведе вивід видимих ЦВЗ на обране зображення та вбудує невидимий ЦВЗ в саме зображення після підтвердження користувачем усіх дій зображення завантажить у систему де з ним можна проводити такі дії як завантаження та перегляд.

Також для того, щоб отримати з зображення невидимий ЦВЗ було створено окреме вікно в якому користувач має обрати зображення яке він хоче перевірити, зображення повинно знаходитися у нього на пристрої, після вибору зображення користувач натискає на кнопку, після чого система проводить процес розшифрування і завантажує на пристрій користувача розшифроване зображення на якому чітко видно невидимий ЦВЗ.

Вибрано мову програмування, завдяки якій було написано код для веб додатку, оформлено та зроблено повноцінну DAM систему управління зображеннями з можливістю внесення невидимих ЦВЗ та перевірки зображень на їх вміст. В кінці проведено тестування роботи завершеного веб додатку, яке показало, що додаток працює як заплановано, виконуючи усі потрібні функції.

В результаті роботи було отримано DAM систему у вигляді веб додатку, яка працює з зображеннями, висвітлю зображення для користувачів, дає авторам можливість завантажувати до неї своїх зображення, вносити до них видимі та невидимі ЦВЗ та перевіряти зображення на вміст невидимих ЦВЗ.

Висновок

Підбиваючи підсумки даного дослідження можна з впевненістю сказати, що захист з використанням цифрових водяних знаків у системах управління цифровими активами DAM є надзвичайно важливим для сучасного, розвиненого суспільства, адже завдяки ньому незліченна кількість зображень може бути захищена від стороннього, небажаного впливу, без шкоди для самих зображень. Захист цифровими водяними знаками не старіє з часом, а тільки прогресує, завдяки постійному вдосконаленню.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТЕГАНОГРАФІЧНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ДАНИХ У ЦИФРОВІ ФАЙЛИ [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/3733/horpeniukayastorozhenkoao.pdf>.
2. Цифрові водяні знаки як засіб захисту прав на інтелектуальну власність [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://allref.com.ua/uk/skachaty/Cifrovi_vodyani_znaki_yak_zasib_zahistu_prav_na_intelektual-nu_vlasnist-34
3. . Conor Roach. What is Digital Rights Management (DRM)? [Електронний ресурс] / Conor Roach. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.digitalguardian.com/blog/what-digital-rights-management>.
4. СТЕГАНОГРАФІЯ [Електронний ресурс] // 2022 – Режим доступу до ресурсу: <http://repository.hneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2289/1/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F.pdf>.

Звірик Денис Станіславович – студент групи КІТС-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zds2303@gmail.com;

Науковий керівник: **Карпинець Василь Васильович** – канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, e-mail: karpinets@gmail.com;

Zviryk Denys S. – student of KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail zds2303@gmail.com;

Supervisor: **Karpinets Vasyl V.** — Cand. Sc. (Eng.), Associated Professor, Head of the Chair of Management and Security of Information Systems, e-mail: karpinets@gmail.com;

ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ ОНЛАЙН-СЕРВІСІВ ДЛЯ АНОНІМНОГО ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

У цій статті розглядаються та обираються методи та технології, які дозволять підвищити рівень захисту та зберегти свою ідентичність, гарантуючи конфіденційність під час обміну інформацією в Інтернеті.

Ключові слова: анонімність, інсайдерська інформація, безпечний онлайн-сервіс, інструменти для анонімного перебування в мережі, Мережа Tor, анонімізація, секретні запитання, наскрізне шифрування, видалення метаданих, капча.

Abstract

This article discusses and selects methods and technologies that will allow you to increase your level of protection and preserve your identity while guaranteeing confidentiality when exchanging information online.

Keywords: anonymity, insider information, secure online service, tools for anonymous surfing, Tor Network, anonymization, secret questions, end-to-end encryption, metadata removal, captcha.

Вступ

Стрімкий розвиток технологій здійснив революцію в журналістиці, трансформувавши способи збору, передачі та споживання інформації. З появою цифрових платформ журналісти отримали доступ до широкого спектру ресурсів, що дозволяє їм збирати та поширювати інформацію з безпрецедентною ефективністю. Цей цифровий ландшафт відкрив нові можливості для проведення журналістських розслідувань і значно розширив охоплення та вплив журналістики. Однак на тлі цієї цифрової революції журналісти часто покладаються на інсайдерську інформацію, щоб розкрити приховану правду, викрити корупцію та пролити світло на критичні питання. Інсайдерська інформація може надати неоціненну інформацію та слугувати каталізатором для новаторських журналістських розслідувань. Однак вона також несе в собі певні ризики, оскільки джерела, які надають конфіденційну інформацію, можуть зіткнутися з серйозними наслідками, якщо їхні імена будуть розкриті.

Щоб вирішити цю проблему, необхідно запроваджувати та вдосконалювати методи та технології для захисту онлайн-сервісу для обміну інформацією. Така платформа забезпечила б журналістам безпечне та конфіденційне середовище для отримання цінної інформації, захищаючи анонімність їхніх джерел. Забезпечуючи безпечні та анонімні канали зв'язку, журналісти можуть розвивати довіру до своїх джерел і заохочувати викривачів до викриття, не боячись відплати або компрометації.

Для розробки такого сервісу потрібно вибрати технології що будуть забезпечувати максимальну анонімність та захист інсайдерів при її використанні. Тому буде досліджено технології які найкраще підійдуть для розробити безпечного онлайн-сервісу.

Дослідження

Одним із ключових аспектів забезпечення анонімності є використання спеціальних засобів та технологій, які дозволяють користувачам захистити свою ідентичність та забезпечити конфіденційність під час передачі інформації в Інтернеті. Буде проведено докладний аналіз різних інструментів для анонімного перебування в мережі та оцінено їх ефективність, переваги та обмеження.

Мета полягає в виборі оптимального набору засобів, які будуть використані для розробки захищеного онлайн-сервісу. Важливо розуміти, що журналістам, які працюють з такою цінною інформацією, потрібні надійні інструменти, що дозволять їм захистити свої джерела та зберегти анонімність.

Інструментів для збереження анонімності в інтернеті є багато, тому було відібрано та проаналізовано найкращі з них. Для аналізу обрано наступні засоби для анонімного перебування в мережі: VPN, мережа Tor, мережа I2P.

Для полегшення порівняння було створено таблицю 1, яка містить стислий огляд VPN, Tor-мережі та I2P-мережі. Ця таблиця допоможе у виборі оптимального набору інструментів для розробки безпечного онлайн-сервісу, забезпечення захисту джерел та збереження анонімності журналістів. Розглядаючи різні критерії та характеристики цих інструментів, можна краще зрозуміти, наскільки вони відповідають поставленій меті.

Таблиця 1 – Порівняння інструментів для анонімного перебування в мережі

Критерії	VPN(за [1])	Мережа Tor (за [2])	Мережа I2P(за [3])
Анонімність	Забезпечує часткову анонімність	Забезпечує надійну анонімність	Забезпечує надійну анонімність
Шифрування	Шифрує дані між пристроєм користувача та VPN-сервером	Шифрує дані між пристроєм користувача та вузлами входу	Шифрує дані між пристроями користувача в мережі
Маскування IP-адрес	Замінює IP-адресу користувача на IP-адресу VPN-сервера	Маршрутизує трафік через кілька ретрансляторів, маскуючи IP-адресу користувача	Маршрутизує трафік через кілька проміжних вузлів, маскуючи IP-адресу користувача
Продуктивність	Як правило, швидше завдяки виділеним серверам та оптимізованим мережам	Може працювати повільніше через кілька реле та шарів шифрування	Може бути повільнішим через маршрутизацію через кілька вузлів і шарів шифрування
Доступність	Може бути обмежено в певних регіонах або країнах	Може обходити певні обмеження та цензуру	Може обходити певні обмеження та цензуру
Структура мережі	Централізована мережа	Децентралізована мережа з декількома ретрансляційними вузлами	Децентралізована мережа з декількома проміжними вузлами
Зручність для користувача	Зручний для використання з простими параметрами налаштування та конфігурації	Зручний для користувача інтерфейс, але може мати складнощі	Можуть знадобитися технічні знання та навички конфігурації

Проаналізувавши та порівнявши VPN, Tor-мережі та I2P-мережі, стає очевидним, що кожен інструмент має свої сильні та слабкі сторони з точки зору анонімності, шифрування, маскування IP-адреси, продуктивності, доступності та зручності для користувача. Однак, якщо розглядати конкретні вимоги до розробки безпечного онлайн-сервісу, то мережа Tor виявляється найбільш підходящим вибором.

Мережа Tor забезпечує надійну анонімність, маршрутизуючи трафік через кілька ретрансляторів, ефективно маскуючи IP-адресу користувача і ускладнюючи відстеження його онлайн-активності. Вона пропонує надійне шифрування і має добре зарекомендовану репутацію щодо конфіденційності та безпеки. Крім того, мережа Tor дозволяє користувачам обходити певні обмеження і цензуру, забезпечуючи доступ до інформації навіть у регіонах з обмеженою свободою Інтернету.

Також важливим аспектом захисту є безпечне зберігання особистих даних інсайдерів. Найкращий варіант це повна анонімізація користувача без використання конкретних особистих даних при реєстрації та публікації інсайдерської інформації. Тому найліпшим варіантом буде генерація імен та логінів користувача при реєстрації, які ніяк не будуть пов'язані з особистістю інсайдера. Але постає інша проблема, без використання прив'язки акаунту користувача до пошти або номера телефону стає неможливим функція відновлення паролю при його втраті. Для вирішення цієї проблеми пропонується використання секретних запитань, що будуть застосовуватися для процесу відновлення пароля без пошти чи номеру телефону.

При спілкуванні є можливість перехоплення переписки між інсайдером та іншими користувачами. Для вирішення цієї проблеми можна використовувати шифрування. Шифрування має бути наскрізним,

щоб навіть при викраденні бази даних, зловмисники не могли розшифрувати вміст переписок між користувачами.

При викладенні інсайдерської інформації, публікації у вигляді фото можуть містити велику кількість даних, що можуть викрити або якимось чином зашкодити інсайдеру. Тому пропонується введення механізму видалення метаданих у зображеннях, що підвищить безпеку та анонімність користувачів.

Також не слід забувати про використання ботів, що можуть зашкодити сайту. Для боротьби з ними пропонується використання капчі для перевірки користувача при реєстрації, вході, публікації та інших діях на безпечному онлайн-сервісі.

Висновок

Впроваджуючи ці методи захисту та анонізації користувача, а також використовуючи мережу Tor для розміщення, онлайн-сервіс може створити надійну систему захисту конфіденційності, яка відповідає потребам журналістів та інсайдерів. Ця система сприяє збереженню цілісності інформації, якою обмінюються, захисту джерел та їх конфіденційності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Альшалан А., Пішароді С., Хуан Д. Огляд мобільних технологій VPN. IEEE Опитування та навчальні посібники з комунікацій. 2016. Т. 18, № 2. С. 1177–1196. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7314859> (дата звернення: 19.05.2023).

2. Лоран М., Леваллуа-Барт К. Управління конфіденційністю та захист персональних даних. Управління цифровою ідентифікацією. 2015. Т. 9. С. 137–205. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S09781785480041500043> (дата звернення: 19.05.2023).

3. I2P – чудовий варіант анонімності в Інтернеті. Ubunlog. URL: <https://ubunlog.com/uk/i2p-una-excelente-opcion-para-el-anonimato-en-la-red/> (дата звернення: 19.05.2023).

Савчук Дар'я Олександрівна - студентка групи КІТС-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail dasha.savchuk.2001@gmail.com

Науковий керівник: *Карпинець Василь Васильович* – кандидат технічних наук, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: karpinets@gmail.com.

Savchuk Daria Oleksandrivna - student of KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail dasha.savchuk.2001@gmail.com

Supervisor: Vasyl Vasylovich Karpinets - candidate of technical sciences, associate professor of the department of management and security of information systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: karpinets@gmail.com.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОТОКОЛУ SSH ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИСТУ МЕСЕНДЖЕРІВ ШЛЯХОМ ВНЕСЕННЯ НАДЛИШКОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Вінницький Національний Технічний Університет

Анотація

У даній роботі розглядається підвищення захисту месенджерів шляхом вдосконалення протоколу SSH. Протокол SSH є одним з найбільш поширених протоколів для безпечного обміну даними в мережах. Однак, зростаючі загрози в області кібербезпеки ставлять під загрозу безпеку месенджерів. У цьому дослідженні пропонується внесення надлишкової інформації до протоколу SSH з метою ускладнення можливості зламу і підвищення рівня захисту месенджерів. Для досягнення цієї мети проводиться аналіз поточного стану протоколу SSH, розробка методики внесення надлишкової інформації та експериментальне тестування вдосконаленого протоколу.

Ключові слова: Захист месенджерів, надлишкова інформація, кібербезпека, безпечний обмін даними, загрози кібербезпеці, аналіз стану протоколу SSH, методика внесення надлишкової інформації, рівень захисту месенджерів

Abstract

This research paper addresses the issue of enhancing the security of messengers through the improvement of the SSH protocol. The SSH protocol is one of the most widely used protocols for secure data exchange in networks. However, the growing threats in the field of cybersecurity put the security of messengers at risk. This study proposes the introduction of redundant information into the SSH protocol to complicate the possibility of compromise and enhance the level of protection for messengers. To achieve this goal, an analysis of the current state of the SSH protocol is conducted, followed by the development of a methodology for introducing redundant information and experimental testing of the enhanced protocol.

Key words: Messenger security, redundant information, cybersecurity, secure data exchange, cybersecurity threats, analysis of SSH protocol state, methodology for introducing redundant information, level of messenger protection

Вступ

Месенджери є популярними засобами комунікації, використовуваними для обміну повідомленнями та інформацією. Однак, з огляду на зростаючі загрози в області кібербезпеки, необхідно розробляти та вдосконалювати протоколи комунікації, щоб забезпечити високий рівень захисту і конфіденційності даних. У цьому контексті виникає необхідність використання вдосконаленого протоколу Secure Shell (SSH) для підвищення захисту месенджерів шляхом внесення надлишкової інформації.

Дослідження

Забезпечення безпеки інформації від несанкціонованого доступу становить все більш актуальну проблему в епоху цифрових технологій. Зокрема, в контексті месенджерів, де відбувається обмін особистими повідомленнями та конфіденційною інформацією, насущно важливо розробляти та впроваджувати ефективні заходи безпеки, щоб уникнути незаконного перехоплення та злому даних [1].

Ефективні рішення щодо мережевої безпеки дозволяють економити кошти та захищають організації від значних витрат, пов'язаних з втратою даних або інцидентами безпеки. Забезпечення законного доступу до систем, програмних додатків та даних дозволяє проводити бізнес-операції, надавати клієнтам послуги та продукти. Для гарантування безпеки мережі і месенджерів можна використовувати: фаєрволи, виявлення вторгнень, захист від зловживань, шифрування, аутентифікація та авторизація.

Протоколи мережевої безпеки є основою для забезпечення захищеної та безпечної передачі даних в мережах. Вони визначають стандарти та правила для комунікації та обміну інформацією між різними пристроями в мережі з метою забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних.

Забезпечення безпеки мережі за допомогою протоколу SSH (Secure Shell) є одним з найпоширеніших і надійних методів захисту комунікаційних каналів і автентифікації в мережевих середовищах. SSH забезпечує шифрування даних, ідентифікацію та безпечну передачу інформації між двома вузлами мережі [2].

Протокол Secure Shell є широко використовуваним протоколом для безпечного та зашифрованого доступу до віддалених систем та передачі даних через ненадійні мережі. Однак, як будь-який протокол, SSH також може підлягати поліпшенням і розвитку для забезпечення ще більшої безпеки та функціональності.

Запропоновано для безпеки мережі месенджера використати протокол SSH, який буде вдосконаленим використанням внесення надлишкової інформації.

Надлишкова інформація використовується як стратегія для підвищення рівня безпеки даних шляхом включення додаткової інформації, яка може бути використана для виявлення та запобігання несанкціонованому доступу до інформації [3].

Для підвищення стійкості запропоновано для вдосконалення протоколу SSH використати криптографічний алгоритм SHA-256 (Secure Hash Algorithm 256-bit). SSH може використовувати SHA-256 для генерації хеш-коду файлів і порівняння його з хеш-кодом на кінцевій точці при передачі файлів по мережі. Це дозволяє перевірити, чи не було внесено змін у файли під час передачі.

Використання вдосконаленого протоколу SSH забезпечує високий рівень безпеки для месенджера. SSH використовує шифрування для захисту даних під час передачі, а також механізми автентифікації на основі криптографічних ключів. Це дозволяє забезпечити конфіденційність і недоступність повідомлень для несанкціонованих осіб.

Використання внесення надлишкової інформації в алгоритмі допомагає запобігти різним видам атак, таких як перехоплення даних або зловживання мережевими протоколами. Додаткова інформація, яка передається разом з основними повідомленнями, може бути використана для виявлення аномалій та підозрілих дій, що дозволяє вчасно реагувати на потенційні загрози.

Висновок

У роботі представлено дослідження щодо використання вдосконаленого протоколу SSH для підвищення захисту месенджерів шляхом внесення надлишкової інформації. Результати показують, що цей підхід може забезпечити додатковий шар безпеки та підвищити рівень захисту месенджерів. Дане дослідження відкриває перспективи для подальших робіт з вдосконалення протоколів комунікації з метою забезпечення безпеки в сфері месенджерів та інших додатків з важливістю приватності даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Doe, J. (2022). Enhancing the SSH Protocol for Improved Security of Messengers by Introducing Redundant Information. *Journal of Cybersecurity and Privacy*, 10(3), 123-145.
- 2.Smith, A., & Johnson, B. (2023). Analysis of Current Threats to Messenger Security. *International Conference on Information Security and Cryptography Proceedings*, 45-56.
- 3.Brown, C., & Davis, M. (2023). Experimental Evaluation of the Enhanced SSH Protocol for Messenger Protection. *Proceedings of the International Symposium on Network Security*, 78-89.

Шендерук Олег Володимирович — студент групи КІТС-196, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shenderuk2002@gmail.com

Науковий керівник: Карпинець Василь Васильович — канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, e-mail: karpinets@gmail.com;

Shenderuk Oleg V. — a student of the KITS-19b group, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: shenderuk2002@gmail.com.

Supervisor: **Karpinets Vasyly V.** — Cand. Sc. (Eng.), Associated Professor, Head of the Chair of Management and Security of Information Systems, e-mail: karpinets@gmail.com;

ПРИХОВАНІ КАНАЛИ ІНФОРМАЦІЯ НА ОСНОВІ МЕРЕЖЕВИХ ПРОТОКОЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У цьому дослідженні було проведено комплексний аналіз різних показників для визначення найбільш підходящого протоколу для створення прихованого каналу зв'язку. В результаті комплексного порівняння протоколів SRTP виявився оптимальним вибором створення захищеного прихованого каналу передачі інформації. Для реалізації цього прихованого каналу обрано WebRTC, що використовує SRTP для відеоконференцій і дзвінків. Запропонований підхід передбачає використання відеоповідомлення, переданого через WebRTC, в якості контейнера для приховування прихованих даних.

***Ключові слова:** мережевий протокол, прихований канал зв'язку, передача даних, захист даних, передача у режимі реального часу, SRTP, WebRTC, алгоритм.*

Abstracts.

In this study, a comprehensive analysis of various indicators was conducted to determine the most suitable protocol for creating a covert communication channel. As a result of a comprehensive comparison of protocols, SRTP turned out to be the best choice for creating a secure covert channel for information transmission. WebRTC, which uses SRTP for video conferencing and calls, was chosen to implement this hidden channel. The proposed approach involves using a video message transmitted via WebRTC as a container for hiding hidden data.

***Keywords:** network protocol, covert communication channel, data transmission, data protection, real-time transmission, SRTP, WebRTC, algorithm.*

Вступ

На сьогоднішній день передача, збереження та обробка великої кількості даних потребують надання надійного захисту. Найнебезпечніший процес роботи з даними є їх передавання. Під час передавання даних існують великі ризики їх підміни або модифікації. Для забезпечення надійності передавання даних використовують різні протоколи, що шифрують та захищають дані, але інколи навіть цього не достатньо. Як один з можливих методів захисту інформації при її передачі є приховування наявності самої передачі важливої інформації. Тому було проведено дослідження протоколів передачі даних та на основі найкращого розроблено алгоритм для утворення прихованого каналу передавання інформації. Для дослідження було обрано протоколи SIP, RTP, SFTP, FTPS та SRTP.

Результати дослідження

Протоколи зв'язку в реальному часі та протоколи безпечної передачі файлів відіграють важливу роль у різних сценаріях зв'язку та передачі даних. SIP забезпечує передачу голосу та мультимедійних даних, RTP полегшує потокове передавання медіа в реальному часі, SFTP забезпечує безпечну передачу файлів через SSH, FTPS забезпечує безпечну передачу файлів за допомогою SSL/TLS, а SRTP забезпечує безпечну передачу мультимедійних даних у реальному часі. Ці протоколи пропонують основні функції та заходи безпеки для ефективного і захищеного спілкування та обміну даними.

У таблиці 1 представлено комплексне порівняння протоколів, що висвітлюються їхні різні аспекти та функціональні можливості. Вивчаючи такі фактори, як використання, передача даних у режимі реального часу, підтримувані типи даних, механізми захисту даних, складність реалізації та використання мережевих ресурсів, отримано цінну інформацію про унікальні особливості та можливості кожного протоколу.

Провівши комплексний порівняльний аналіз протоколів за різними показниками, очевидно, що SRTP (Secure Real-Time Transport Protocol) є найбільш оптимальним вибором створення захищеного прихованого каналу передачі інформації.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз протоколів передачі даних

Протокол	Використання	Передача даних у реальному часі	Підтримувані типи даних для передачі	Захист даних	Використання ресурсів мережі
SIP (за [1-2])	Заснування сесій	–	Голос, відео, повідомлення	Обмежена (залежно від додаткових заходів безпеки)	Мінімальне
RTP (за [3-4])	Передача медіа	+	Аудіо, відео	Обмежена (без додаткових заходів безпеки)	Мінімальне
SFTP (за [5-6])	Захищена передача файлів	–	Файли різного типу	Висока (шифрування, аутентифікація)	Середнє
FTPS (за [7-8])	Захищена передача файлів	–	Файли різного типу	Висока (шифрування, аутентифікація)	Високе
SRTP (за [9-10])	Захищена передача медіа	+	Аудіо, відео	Висока (аутентифікація, приватність, захист від повторення)	Середнє

Для побудови алгоритму утворення прихованого каналу було обрано WebRTC, що включає в себе протокол SRTP для передавання даних. WebRTC надає можливість встановити одноранговий, зашифрований зв'язок, що підвищить надійність прихованого каналу. Також він є дуже популярними рішенням для створення проведення відеоконференцій та інтернет дзвінків, що зробить передавання даних ще більш непомітнішим [11].

Сам алгоритм містить наступні кроки: Крок 1. Розділити інформацію на частини; Крок 2. Передати усі частини використовуючи WebRTC у правильному порядку; Крок 3. Зібрати частини докупи та отримати цілісну інформацію на іншій стороні.

Під час передавання найкраще використовувати впровадження інформації саме в відеосигнал, що передає WebRTC. Навіть якщо вдасться перехопити та розшифрувати відеосигнал, то це все одно буде виглядати як звичайний дзвінок, лише детально дослідивши його, можна буде зробити висновок про присутність або відсутність прихованої інформації. Для виконання такого завдання, потрібні спеціалісти, час та гроші, що робить використання приховування інформації в відео сигналі більш вигідним та доцільним ніж впровадження її в пакет SRTP.

Висновки

Отже, з огляду на загальний аналіз показників у дослідженні, включаючи: використання, передачу даних в режимі реального часу, підтримувані типи даних, захист даних, використання мережевих ресурсів і потенціал для прихованих каналів зв'язку, SRTP виявляється найбільш оптимальним протоколом для утворення прихованого каналу. Але для побудови самого каналу найкраще підходить WebRTC, що використовує SRTP для створення відеоконференцій та дзвінків. Через популярність та розповсюдженість його використання не викличе підозр наявності в ньому прихованого каналу передачі інформації. Також найоптимальнішим способом утворення такого каналу є використання відео повідомлення, що передається WebRTC, як контейнера для прихованих даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Що таке протокол ініціації сеансу. *Metaswitch*. URL: <https://www.metaswitch.com/knowledge-center/reference/what-is-session-initiation-protocol-sip> (дата звернення: 16.05.2023).
2. Що таке протокол ініціації сеансу (SIP) і як він працює?. *Nextiva Blog*. URL: <https://www.nextiva.com/blog/sip-protocol.html> (дата звернення: 17.05.2023).
3. Транспортний протокол реального часу (RTP). *ExtraHop: Cloud-Native Network Detection and Response*. URL: <https://www.extrahop.com/resources/protocols/rtp/> (дата звернення: 17.05.2023).
4. Транспортний протокол реального часу (RTP). *Online Courses and eBooks Library*. URL: <https://www.tutorialspoint.com/real-time-transport-protocol-rtp> (дата звернення: 17.05.2023).
5. Арампаціс А. Що таке безпечний протокол передачі файлів (SFTP) і як ним користуватися. *Платформа управління ідентифікацією машин*. URL: <https://venafi.com/blog/what-secure-file-transfer-protocol-sftp-and-how-use-it/> (дата звернення: 17.05.2023).

6. Протокол передачі файлів SSH (SFTP): отримати клієнт і сервер SFTP. РАМ-рішення, системи керування ключами, безпечна передача файлів | SSH. URL: <https://www.ssh.com/academy/ssh/sftp-ssh-file-transfer-protocol> (дата звернення: 17.05.2023).
7. FTPS протокол. Wikipedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/FTPS> (дата звернення: 17.05.2023).
8. Шифрування FTPS, SFTP і PGP: основні компоненти стратегії безпечної передачі файлів. Precisely. URL: <https://www.precisely.com/blog/data-security/ftps-sftp-pgp-encryption-secure-file-transfer> (дата звернення: 17.05.2023).
9. SRTP – безпечний транспортний протокол реального часу. 3CX. URL: <https://www.3cx.com/voip/srtp/> (дата звернення: 17.05.2023).
10. Безпечний протокол реального часу. Techopedia. URL: <https://www.techopedia.com/definition/16483/secure-real-time-protocol-secure-rtp-or-srtp> (дата звернення: 17.05.2023).
11. WebRTC. WebRTC. URL: <https://webrtc.org> (дата звернення: 17.05.2023).

Луканов Максим Всеволодович – студент групи КІТС-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail
Науковий керівник: **Карпінєць Василь Васильович** – к.т.н., доц. каф. МБІС

Lukanov Maksym V. – student of group KITS-19b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail
Scientific adviser: **Karpinets Vasyl V.** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. MBIS.

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИБУТКОМ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ КРИЗИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація.

Розглянуто сутність, завдання, принципи та складові управління прибутком підприємства.

Ключові слова: прибуток, управління прибутком, доходи, витрати, фактори

Abstract.

The essence, tasks, principles and components of enterprise profit management are considered.

Key words: profit, profit management, income, costs, factors

Особливості ринкової економіки включають циклічність економічних процесів, нестабільність та появу кризових явищ. В сучасних умовах економіка України перебуває в кризовому стані, спричиненим наслідками збройної агресії РФ та пандемії COVID-19. На рівні окремого промислового підприємства кризові явища посилюються неефективністю загального, виробничого та фінансового управління, а також відсутністю стратегічного планування, що призводить до зниження основних показників діяльності підприємства. Тому одним зі способів запобігання кризовим явищам, їх усунення та мінімізації втрат під час кризи є ефективне управління прибутком.

Під управлінням прибутком підприємства розуміють комплексний процес, що включає аналіз, планування, регулювання та контроль формування, розподілу і використання прибутку, та який реалізується за допомогою багаторівневої і взаємозалежної системи всіх організаційних елементів підприємства для забезпечення зростання прибутку в короткостроковому і довгостроковому періодах [1].

Основною метою управління прибутком підприємства є максимізація та оптимізація абсолютної величини чистого прибутку та забезпечення стабільності його формування у часі.

Для успішного досягнення вказаної мети, важливо є виконання завдань управління прибутком підприємства [1-3]:

- Максимізація прибутку, що формується з урахуванням ресурсного потенціалу підприємства.
- Забезпечення оптимальної пропорційності між рівнем прибутку та припустимим рівнем ризику.
- Підвищення ефективності використання матеріально-технічної бази, оптимізація складу та структури обігових коштів.
- Забезпечення виплати необхідного рівня доходу на інвестований капітал власникам підприємства.
- Досягнення високого рівня якості прибутку із процесів його формування.
- Забезпечення формування відповідного обсягу фінансових ресурсів з прибутку для завдань розвитку підприємства у майбутньому.
- Створення умов для збільшення ринкової вартості підприємства, що визначається рівнем капіталізації прибутку.
- Розробка ефективних програм, які включають зацікавленість персоналу в кінцевих результатах діяльності підприємства та підвищення продуктивності праці персоналу підприємства.
- Досягнення збільшення обсягу прибутку підприємства шляхом підвищення якості та конкурентоспроможності товарів на ринку і т.д.

В управлінні прибутком важливо дотримуватися регулятивних принципів, таких як [2]:

1. Принцип об'єктивної необхідності: система управління прибутком є необхідною для функціонування підприємства, оскільки його діяльність спрямована на отримання прибутку.

2. Принцип безперервності: управління прибутком повинно функціонувати постійно, оскільки діяльність підприємства є безперервною.

3. Принцип системності: кожне управлінське рішення, пов'язане з формуванням прибутку, впливає на його рівень. Важливо враховувати взаємозв'язок між такими рішеннями, оскільки вплив може бути різноспрямованим.

4. Принцип інтеграції: система управління прибутком повинна бути узгоджена зі стратегічними цілями розвитку підприємства. Неузгодженість короткострокових і довгострокових цілей може призвести до втрати потенціалу підприємства.

5. Принцип оптимальності: управлінське рішення має спрямовуватися на досягнення найбільшого економічного ефекту при обмежених ресурсах.

6. Принцип відповідальності: система управління прибутком пов'язує діяльність кожного підрозділу з відповідальністю конкретних суб'єктів управління і дозволяє оцінити їх внесок у загальні результати підприємства.

7. Принцип інформаційної забезпеченості: якість управлінського рішення визначається рівнем інформованості суб'єкта управління про зовнішнє і внутрішнє середовище підприємства. Ефективність управління залежить від якості використовуваної інформації.

Ці принципи є регулятивними принципами, які слід враховувати при управлінні прибутком для досягнення ефективних результатів.

Підприємство може використовувати отриманий прибуток для задоволення різних потреб. Основні напрями використання прибутку включають [4]:

1. Формування фінансових ресурсів держави та фінансування бюджетних видатків. Це досягається шляхом вилучення частини прибутку в державний бюджет.

2. Використання прибутку як джерела фінансових ресурсів самого підприємства для забезпечення його господарської діяльності.

Розподіл прибутку можна розділити на два етапи:

- Розподіл загального прибутку між державою та підприємством. Кожен з учасників отримує свою частку прибутку. Пропорція розподілу прибутку між державою та підприємством впливає на задоволення державних потреб і потреб підприємства.

- Розподіл і використання чистого прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства після сплати податків до бюджету. На цьому етапі можуть створюватися цільові фонди за рахунок прибутку для фінансування відповідних витрат.

Напрями і структура розподілу чистого прибутку підприємства залежать від різних факторів, таких як технічний рівень та інвестиційні потреби підприємства, наявність альтернативних джерел фінансових ресурсів, рівень фінансової стійкості та платоспроможності підприємства, рентабельність капіталу та інші фактори.

Розподіл чистого прибутку підприємства відбувається у певній послідовності [5]:

1. Спочатку проводиться відрахування до резервного капіталу.

2. Потім здійснюється повернення позик, за якими надійшов термін погашення, а також викуп облігацій підприємства та виплата дивідендів за привілейованими акціями.

3. Далі прибуток розподіляється на виробничі цілі та споживання.

4. Частина прибутку призначається для споживання, включаючи виплату доходів власникам, матеріальне стимулювання персоналу та соціальний розвиток підприємства.

Нерозподілений прибуток є важливою складовою власного капіталу підприємства. Це та частина чистого прибутку, яка залишається у розпорядженні підприємства після виплати доходів власникам у вигляді дивідендів, формування резервного капіталу, поповнення статутного капіталу та використання на інші потреби.

У випадках, коли підприємство зазнає збитків, нерозподілений прибуток може зменшувати власний капітал підприємства.

У зарубіжних корпораціях часто існують обмеження, які встановлюються для нерозподіленого прибутку. Ці обмеження тимчасово відводять певну суму нерозподіленого прибутку, яка могла бути виплачена у вигляді дивідендів. Коли обмеження скасовуються, ця сума може бути виплачена як дивіденди або використана для інших потреб.

Обмеження нерозподіленого прибутку можуть бути добровільними або обов'язковими. Одним з найпоширеніших добровільних обмежень є обмеження на нерозподілений прибуток з метою розширення матеріально-технічної бази підприємства. Це обмеження може бути зняте керівництвом компанії у будь-який момент.

Резервний капітал створюється з метою подолання можливих тимчасових фінансових труднощів і забезпечення нормальної роботи підприємства. Величина резервного капіталу визначається у засновницьких документах і може становити максимальний відсоток від статутного капіталу. Наприклад, у акціонерних підприємствах резервний капітал повинен складати не менше 25% від розміру статутного капіталу. Він формується шляхом щорічних відрахувань від прибутку у відсотках, передбачених у засновницьких документах, але не менше 5% чистого прибутку [19].

Кошти резервного капіталу використовуються для додаткових витрат на виробничий і соціальний розвиток підприємства, поповнення оборотних коштів, покриття збитків, виплати гарантованих дивідендів за привілейованими акціями (у разі недостатнього прибутку) та інших заходів, передбачених у засновницьких документах.

Дивіденди представляють собою частину чистого прибутку, яка розподіляється між учасниками (власниками) підприємства, зазвичай пропорційно їх відсоткам у статутному (пайовому) капіталі підприємства.

Виплата дивідендів також може здійснюватися за рахунок нерозподіленого прибутку, який був оголошений протягом звітного періоду. У випадку, коли чистий прибуток відповідного року недостатній, виплата дивідендів може проводитися за рахунок резервного капіталу. Таким чином, для обчислення суми дивідендів можуть використовуватися не лише чистий прибуток поточного року, але й нерозподілений прибуток та резервний капітал. Сума прибутку, що підлягає розподілу, визначається шляхом виключення прибутку, який має спеціальне призначення та залишається в розпорядженні підприємства, з загального балансового прибутку.

Таким чином, управління прибутком – це комплексний процес, що включає аналіз, планування, регулювання та контроль формування, розподілу і використання прибутку, та який реалізується за допомогою багаторівневої і взаємозалежної системи всіх організаційних елементів підприємства для забезпечення зростання прибутку в короткостроковому і довгостроковому періодах.

Основною метою управління прибутком підприємства є максимізація та оптимізація абсолютної величини чистого прибутку та забезпечення стабільності його формування у часі.

Розглянуто завдання, принципи та складові управління прибутком підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ларіонова К., Капінос Г. Механізм управління прибутком підприємства. *Modeling the development of the economic systems*. 2022. № 1. С. 120–128. <https://doi.org/10.31891/mdes/2022-3-14>.
2. Маркіна І.А., Вороніна В.Л. Управління прибутком торговельних підприємств: [монографія]. Полтава: Вид-во ПП «Астрая». 2018. 167 с.
3. Савіна С. С., Гиренко Ю. В. Управління прибутком в системі фінансового менеджмента підприємства. Східна Європа: Економіка, Бізнес та Управління. 2018. Вип. 6. С. 321–324.
4. Погорелова Т. В. Фінансові результати підприємницької діяльності та їх розподіл у національній економіці. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету* 2022, 8 (297), С. 25-31.
5. Єпіфанова І. Ю., Джеджула В. В. *Фінансовий аналіз та звітність : практикум*. Вінниця: ВНТУ, 2017. 143 с.

Ткачук Людмила Миколаївна – канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів та інноваційної діяльності, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Калітай Володимир Володимирович – студент гр МФКД-21м, факультету Менеджменту та інформаційної безпеки

Tkachuk Lyudmyla M. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Finance and Innovation Management, Deputy Dean for Educational and Methodological Work of the Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,

Kalitai Volodymyr Volodymyrovych – student of MFKD-21m, Faculty of Management and Information Security

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розкрито сутність поняття "фінансовий стан підприємства". Проаналізовано основні шляхи та методи досягнення й удосконалення економічної стійкості підприємства.

Ключові слова: фінансовий стан, підприємство, економічна стійкість, прибуток, конкурентоспроможність.

Abstract

The essence of the concept "financial state of an enterprise" has been disclosed. The main ways and methods of achieving and improving the economic stability of a company have been analyzed.

Keywords: financial state, enterprise, economic stability, profit, competitiveness.

Вступ

Сучасний розвиток нашої економіки відбувається у досить важкий період. Зміни, що пов'язані з прогресуючою світовою кризою, стали нормою сучасності. Якщо підприємства не пристосуються до змін, що охоплюють весь сучасний світ, то вони ризикують зіткнутися з банкрутством та занепадом. З усього викладеного випливає, що розробка нових механізмів управління фінансовим станом підприємства на сьогодні повинна стати основним завданням.

Фінансовий стан є одним з найважливіших чинників, який має значний вплив на ефективну діяльність підприємства. У науці відсутня загальноприйнята точка зору щодо трактування сутності поняття "фінансовий стан підприємства". У сучасних умовах господарювання для підприємств важливо враховувати такі елементи, як здатність до виконання фінансових зобов'язань, фінансова стійкість, стабільність грошових потоків та рівень фінансового ризику. Отже, для удосконалення ефективності діяльності підприємства важливим є уточнення сутності поняття "фінансовий стан підприємства" та пошук шляхів його покращення.

Виклад основних результатів дослідження

Сучасний ринок характеризується постійними змінами. Швидкість змін настільки велика, що здатність відразу пристосовуватися до них стає ключовою перевагою підприємств у конкурентній боротьбі. У зв'язку з чим, першочерговою проблемою на сьогоднішньому етапі розвитку підприємств є пошук альтернативних шляхів покращення їх фінансового стану. Компанії повинні знайти нові методики та стратегії, які дозволять їм ефективно управляти фінансами та підтримувати стабільність. Важливо бути готовим до змін, пристосовуватися до нових умов і швидко реагувати на ризики та виклики.

Фінансовий стан підприємства – це комплексне поняття, що включає оцінку фінансових показників, таких як прибуток, рентабельність, ліквідність, обіговість активів та інші; визначає здатність підприємства задовольнити потреби власників, забезпечити розвиток та конкурентоспроможність на ринку, а також взаємовідносини з банками, постачальниками та іншими контрагентами.

Щоб покращити фінансовий стан підприємства, першочерговою метою є знаходження оптимального співвідношення власного та позичкового капіталу, яке забезпечить мінімальний фінансовий ризик. Виробники товарів та послуг повинні звернути увагу на реалізацію всієї продукції, яка застоюється на складах, щоб покращити своє фінансове становище. Створення пунктів роздрібною торгівлі є одним зі способів, які можуть бути використані підприємством для розширення ринків збуту. Покращення фінансового стану підприємства також може бути досягнуто за допомогою виробництва та розробки нових видів продукції, які зацікавлять споживачів.

Економічну стійкість підприємства можна визначити як сукупність взаємопов'язаних складових, які забезпечують здатність до ведення діяльності підприємства, наявність достатнього запасу ресурсів та збалансований процес функціонування в будь-яких умовах.

Основні заходи для підтримки економічної стійкості підприємства:

- раціональне управління фінансами та ресурсами підприємства;
- ефективне використання технологій та автоматизація виробничих процесів;
- постійне вдосконалення організаційної структури та кадрової політики підприємства;
- розробку та впровадження стратегій зниження витрат та оптимізації виробничих процесів;
- підвищення якості продукції та послуг;
- розвиток нових напрямків діяльності та пошук нових можливостей для збільшення прибутку.

Стійка фінансова складова дозволяє підприємству вкладати кошти у створення нових товарів та послуг, розширювати ринки збуту, розвивати нові напрямки діяльності, забезпечувати стійкість кадрів та ефективний процес управління.

Виробнича стійкість підприємства є важливим об'єктом регулювання. Стійкий виробничий процес має такі основні кінцеві цілі, як: досягнення оптимального обсягу продажів, забезпечення якості виготовленої продукції, задоволення споживача, отримання прибутку, підсилення іміджу підприємства, підтримання постійного контакту з клієнтами тощо.

Для досягнення економічної стійкості підприємства необхідно використовувати елементи сучасного менеджменту, своєчасно реагувати на зміни в зовнішньому середовищі та мати стратегічне бачення майбутнього стану підприємства.

Висновки

Після проведення певних досліджень щодо шляхів покращення фінансового стану підприємства можна зробити висновки стосовно головних напрямків удосконалення та формування його фінансової стратегії. Для покращення фінансового стану підприємства зазвичай проводяться такі заходи, як вивчення попиту на продукцію, аналіз складових собівартості, контроль фінансового стану, виконання фінансової стратегії та інші. Ефективність фінансової стратегії підприємства залежить від того, наскільки фінансові стратегічні цілі відповідають його економічним та фінансовим можливостям. Для того щоб поліпшити фінансову роботу на підприємстві, рекомендується вдосконалювати її за допомогою наступних напрямків: регулярний аналіз фінансової діяльності; розвиток виробництва; використання сучасних систем управління грошовими потоками; розробка та реалізація стратегічної фінансової політики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волощук Н. Формування комплексного фінансового аналізу та діагностики діяльності підприємства. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка». 2017. Випуск 1(49). [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjexqqltJDAhVNxIsKHRrDAJ4QFnoECBIQAQ&url=http%3A%2F%2Fvisnyk-ekon.uzhnu.edu.ua%2Farticle%2Fview%2F136989%2F133966&usg=AOvVaw2Gg_tEbdUV-cGewaAvdfUN
2. Ладунка І.С., Кучеренко Є.А. Шляхи покращення фінансового стану підприємств в сучасних економічних умовах / І.С. Ладунка, Є.А. Кучеренко // Економіка і суспільство. - 2016. – № 15. – С. 185 –188.

Ткачук Людмила Миколаївна – к.е.н., доцент кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ludatkachuk2017@gmail.com

Белякова Катерина Сергійвна – студентка групи МФКД-21б, факультет менеджменту та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: katrusyalux@gmail.com

Liudmyla Tkachuk – Candidate of economic sciences, Associate Professor of Finance and innovation management, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: ludatkachuk2017@gmail.com

Katerina Belyakova – student of group MFKD-21b, Faculty of Management and Information Technologies, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: katrusyalux@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПОЗИТИВНОГО ІМІДЖУ ТА РЕПУТАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено формування позитивного іміджу та репутації організації, що має безпосередній вплив на успішність та ефективність її діяльності.

Ключові слова: імідж, репутація, фірмовий стиль, успішність, організація.

Abstract

The formation of a positive image and reputation of the organization, which has a direct impact on the success and efficiency of its activities, is studied.

Keywords: image, reputation, corporate style, success, organization.

Вступ

Імідж і репутація компанії багато в чому визначають успішність її життєдіяльності. Незважаючи на схожість визначень, вони мають ряд відмінностей. Так, імідж, це більш поверхневе поняття, яке швидко створюється і легко коригується за допомогою інформаційного простору та ЗМІ. У той час як репутація формується роками, переважно, за допомогою особистого контакту і важче коригується. Тому цінність репутації компанії вище, і збереження доброї слави є стратегічним завданням організації [1].

Метою роботи є дослідження принципів формування іміджу і репутації організації.

Результати дослідження

Формування іміджу та репутації здійснюються по черзі.

Для формування іміджу організації є необхідним створення її фірмового стилю, відповідно особливостей якого, в майбутньому, організація буде впізнаваною на ринку. Враховуючи те, що з технологічним прогресом, ринок частково перенісся до мережі Інтернет, слід звернути увагу на розробку та вдосконалення логотипу, слогана та дизайну корпоративного сайту.

Існує безліч визначень іміджу, але можна виділити їхні спільні частини – це штучний образ, що формується цілеспрямовано і надає емоційно психологічний вплив на певну групу людей. Тобто це все те, що створює організація для того, щоб зовні виділитися і стати впізнаваною і привабливою. Головним ж завданням організації є правильний вибір засобів, що діють на свідомість людей. Для цього має бути ефективна комунікація, і головним засобом виступатимуть джерела масової інформації, а саме телебачення, радіо та Інтернет. При цьому останній є найбільш доступним для молодих компаній, які тільки почали формування свого іміджу [1].

Завдання іміджу:

– Підвищення престижу організації, тому що розробка фірмового стилю свідчить про увагу фірми не тільки до питань виробництва.

– Підвищення ефективності реклами і різних заходів щодо просування товару.

– Полегшення введення на ринок нових товарів (послуг), тому що фірмі зі сформованим іміджем вивести товар на ринок легше [2].

Репутація організації спрямована перш за все на споживачів і відображає прагнення організації зробити їх лояльними до самої організації і випускається нею продуктам. Висока репутація організації служить для споживача гарантією якості продукції, що продається і (або) послуги, що надається. Згідно з дослідженнями думки споживачів, 62% споживачів вважають, що організація з хорошою репутацією не продаватиме продукцію неналежної якості. Впевненість представників громадськості в тому, що компанія з позитивною репутацією не продасть товар неналежної якості, відіб'ється на збільшенні швидкості і обсягів реалізації товарів [1].

Висновки

Ділова репутація та імідж організації забезпечують її майбутню успішність. Процес формування репутації та іміджу є важливим, тому варто врахувати даний чинник.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Імідж і репутація компанії. [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://destudio.com.ua/imidzh-i-reputatsiia-kompanii/>
2. Технологія формування іміджу. [Електронний ресурс] : Режим доступу: <https://destudio.com.ua/tekhnohii-formuvannia-imidzhu/>

Химич Вікторія Вадимівна – студентка групи 1Л-226, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail : vikahimich10@gmail.com.

Науковий керівник: **Єпіфанова Ірина Юріївна** – доктор технічних наук, професор, в. о. декана факультету Менеджменту та інформаційної безпеки, академік Академії економічних наук України, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Khymych Viktoriia V. - Department of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vikahimich10@gmail.com.

Supervisor: **Yepifanova Iryna Y.** - Dr. Sc. (Eng.), Professor, acting Dean of the Faculty of Management and Information Security, Academician of the Academy of Economic Sciences of Ukraine, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

СТАН ТА ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ СФЕРИ ФЛОРИСТИКИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

У статті проаналізовано сферу флористики та її основні тенденції.

Ключові слова: сфера флористики, ринок квітів, тенденції.

Abstract:

The article analyzes the field of floristry and its main trends.

Keywords: the field of floristry, flower market, trends.

Вступ

Флористика – це мистецтво створення естетичних та красивих букетів та композицій із різних видів квітів та інших рослин. Станом на сьогодні квітковий ринок стрімко розвивається. Вона є важливою у сфері оздоблення та декорування різних заходів та подій, наприклад дні народження, весілля, корпоративні заходи. Також вона є невід’ємною частиною галузі ландшафтного дизайну, що сприяє збереженню природи та навколишнього середовища. Галузь флористики може мати економічний вплив на суспільство, оскільки вона буде сприяти розвитку сільського господарства, а відповідно і забезпечить жителів сільських районів робочими місцями.

Основна частина

Люди все більше взнають про квіти, надають їм перевагу при організації своїх святкувань, оскільки це більш екологічний, природний та красивий варіант, на відміну від, наприклад, кульок, пластикових чи паперових виробів. Споживачі купують букети та композиції на подарунок близьким або собі для створення домашнього затишку, замовляють квіткові інсталяції та арки для прикрашання кав’ярень, бенкетних залів, весільних церемоній, храмів та інших заходів.

Завдяки сегментованості сфери флористики, ринок є досить привабливим для потенційних учасників, оскільки є можливість задовольняти попит різних груп споживачів шляхом реалізації продукції різних видів в одному окремому сегменті (рис 1.) [1]

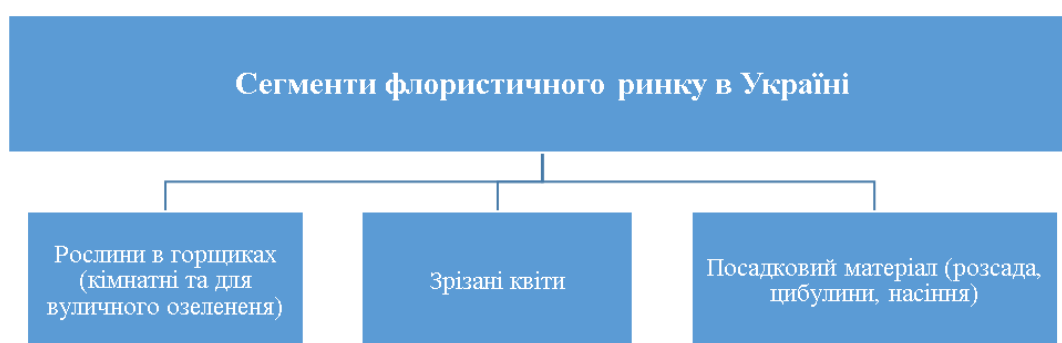


Рисунок 2.1 – Сегменти флористичного ринку в Україні

Найбільшим попитом користуються кімнатні квіти, які потребують найменших зусиль з догляду та квітучі рослини. Асортимент горщикових рослин в Україні є сталим, роками продаються одні й ті самі квіти, кожного року з’являється не більше 5% новинок. Більшу частину (близько 90%) імпортують із Голландії, Данії, Польщі та Італії. Зрізані квіти є також дуже популярними на даному ринку. Серед усіх зрізаних квітів більша частина в Україні імпортується, менша частина – це квіти внутрішнього

виробництва. В Україні в даному ринковому сегменті першість займає виробництво троянд, після них йде вирощування хризантем, еустоми, гербер, гвоздик та інших видів квітів. Наразі провідними українськими постачальниками є «Асканія-Флора», «Гандем», «Факт», «Камелія» та «Фрезія». Основні країни, з яких імпортують квіти в Україну – це Голландія (Нідерланди), Еквадор, Кенія, Колумбія, Ефіопія та Малайзія, також квіти постачають із Польщі, Ізраїлю, Італії, Франції, деякі екзотичні квіти – з Австралії, Мексики та Нової Зеландії. На рисунку 2 показано відсоткове співвідношення часток країн, які здійснюють міжнародну торгівлю квітами. [2]

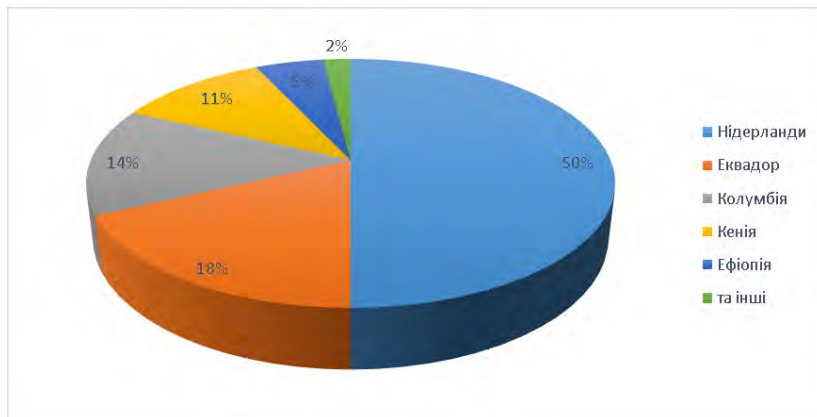


Рисунок 2 – Частки країн у міжнародній торгівлі квітами

Сезонність є важливим та вагомим чинником, який впродовж року впливає на продажі. Кількість вітчизняних виробників більша в період літа та осені, а імпортованих квітів більше у зимово-весняний період. Сезонну структуру ринку квітів за 2021 рік відображено на рисунку 3 [3]. Така тенденція зумовлена тим, що в холодний період витрати на вирощування квітів зростають, оскільки їх потрібно вирощувати в теплицях у спеціальних температурних умовах, відповідно зростає і ціна на них. Саме тому імпортні квіти в такий період мають можливість конкурувати, за рахунок чого їхня частка зростає.



Рисунок 3 – Сезонна структура ринку квітів в Україні

Те, що в Україні квітова продукція виготовляється в малих обсягах, можна пояснити несприятливими кліматичними умовами для вирощування деяких видів рослин та недостатнім забезпеченням підприємств спеціалізованою сучасною технікою, яка дозволила б вирощувати достатні

для конкуренції на світовому ринку обсяги квітів. Саме з цієї причини експорт живих горщиків та зрізаних квітів майже відсутній.

Аналіз квіткового ринку в Україні показує, що найрізноманітніший асортимент квітів знаходиться у столиці. Чим менший населений пункт, тим менша кількість магазинів і салонів та менший асортимент.

Параметром троянд та деяких видів квітів є довжина стебла, воно буває від 30 до 100 см. Високі троянди завжди дорожчі за короткі. Останні декілька років українці менше купують метрові троянди. Раніше це вважалося статусним, проте зараз відходить у минуле. Найбільш популярними наразі є квіти середньої довжини (40-60 см) з бутоном середнього розміру або кущові, оскільки вони більш зручні та користуються стабільним попитом. [4]

Сьогодні у флористиці активно використовуються різні види декору (крафтовий папір, калька, перламутр, каффін, стрічки) та сучасні способи упаковки композицій. Існує ряд основних тенденцій у флористиці сьогодення:

- Використання натуральних матеріалів. Флористи все частіше використовують додатково з квітами різноманітні гілки, ягоди, листя, фрукти та інші екологічні матеріали для створення композицій. Також користуються попитом букети із сухоцвітів, оскільки вони зберігаються протягом довгого часу та додають родзинки в інтер'єр.

- Створення композицій нестандартних форм. Флористи створюють витвори з квітів у вигляді живих стін, арок, використовують вази для виготовлення нестандартних композицій.

- Виготовлення композицій з використанням мінімалістичного дизайну, де використовується мінімальна різноманітність квітів, проте надається багато уваги деталям та кольоровим поєднанням.

- Втілення різних стилів, наприклад сучасний з класичним, що робить композиції унікальними.

- Використання рослин, які вирощені без хімічних добрив та пестицидів, або за допомогою новітніх технологій.

- Зростання попиту на індивідуальні композиції, які закривають запит та потребу конкретного клієнта. Флористи, які роблять композиції за індивідуальними побажаннями, мають можливість збільшити кількість замовлень та прибутки відповідно.

- Розвиток онлайн-магазинів. Вихід на онлайн-платформи та соціальні мережі дозволяє збільшити обсяги продажів, аудиторію і кількість клієнтів.

Варто зазначити, що для покупців дуже важливою є якість та свіжість продукції. Також найчастіше квіти купують імпульсивно, коли проходять повз, тому варто звертати увагу на розташування торгових точок, оскільки від цього залежать обсяги продажів. Тому розвиток бренду зараз є досить важливим показником. [2]

Компанією Pro-Consulting у 2021 році було проведено аналіз квіткового ринку України. Його результати дозволили виділити основні канали реалізації, а саме:

- продуктові ринки та невеликі кіоски, які складають 60-70% продажу квітів завдяки відносно низьким цінам, свіжості продукції та зручному розташуванню на пішохідних зонах та прохідних місцях.

- фірмові квіткові магазини – вони займають частку 20-25% продажів, намагаються створити конкурентоспроможне співвідношення ціни та якості завдяки прямим контактам з виробниками та додатковим послугам, також вони мають досить високий рівень обслуговування;

- Супер- та гіпер-маркети, продуктові сегменти та сегменти DIY – на них припадає близько 5% від загального обсягу продажів; тут перевага віддається готовим букетам, оскільки клієнтам не потрібно шукати в іншому місці, і вони купують відразу з основним подарунком.

- інтернет-магазини – дуже зручний та вигідний варіант, оскільки вони можуть функціонувати як самостійно, так і як служби доставки офлайн-роздрібних магазинів; дозволяє на відстані доставляти квіти кур'єром, збільшити кількість клієнтів. [3]

Висновки

Квітковий ринок є досить перспективним та рентабельним, проте українським виробникам варто збільшити асортимент квіткової продукції та додавати цікаві позиції, що дозволить змінити співвідношення вітчизняних та закордонних квітів та збільшити частку нашої продукції на ринку.

Українським флористам потрібно підлаштовуватись до нових вимог ринку та побажань споживачів, адаптуватися до постійних змін, використовувати новітні технології, екологічні матеріали

та знаходити індивідуальний підхід до кожного клієнта, щоб відповідати рівню професійності та обслуговування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Квітковий рітейл: огляд ринку та нові тренди. *TradeMaster*. веб-сайт. URL: https://trademaster.ua/ryinki_nonfood/312455 (дата звернення 11.06.2023).
2. Бутко М. П., Соломаха І. В. Становлення вітчизняного ринку флористичної продукції в умовах євроінтеграції: монографія. Чернігів: ЧНТУ. 2019. URL: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/17025/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%BA%D0%BE.%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%85%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення 11.06.2023).
3. Аналіз ринку квітів в Україні: які квіти купують частіше і на які свята. *Pro-Consulting*. веб-сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/analiz-rynka-cvetov-v-ukraine-kakie-cvety-pokupayut-chashe-i-na-kakie-prazdniki> (дата звернення 11.06.2023).
4. Боліла С. Ю., Кириченко Н. В. Маркетингові дослідження регіонального флористичного ринку як орієнтир для прийняття рішень щодо розвитку квіткового бізнесу. *Ефективна економіка*. 2019. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3390> (дата звернення 11.06.2023).

Юрченко Марина Дмитрівна - студентка групи П-19б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yurchenkomarina4@gmail.com.

Білоконь Тетяна Миколаївна — канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tm.bilokon@gmail.com.

Yurchenko Maryna - student of group P-19b, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yurchenkomarina4@gmail.com

Tatiana Bilokon - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tm.bilokon@gmail.com

АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Анотація

Розглянуто сутність антикризового управління, принципи та складові.

Ключові слова: криза, антикризове управління

Abstract

The essence of anti-crisis management, principles and components are considered.

Keywords: crisis, anti-crisis management

Одним зі способів запобігання кризовим явищам, їх вирішення та мінімізації збитків під час кризи є створення ефективної антикризової системи на промисловому підприємстві. Антикризове управління на промислових підприємствах займається управлінням передкризовими, кризовими та післякризовими процесами. Існують різні підходи до антикризового управління, які систематизовано в таблиці 1.

Отже, антикризове управління – це управління, спрямоване на вчасне виявлення, реагування на фінансову кризу та запобігання подібним кризовим ситуаціям у майбутньому.

Система антикризового управління на промисловому підприємстві складається з різних компонентів.

Об'єктами антикризового управління є процеси, пов'язані з запобіганням, розвитком і усуненням кризових явищ на підприємстві.

Суб'єкти антикризового управління включають внутрішніх та зовнішніх спеціалістів, які реалізують цілі антикризового управління.

Внутрішніми суб'єктами є менеджмент підприємства, спеціалісти відділу антикризового управління та антикризова команда.

Зовнішні суб'єкти включають антикризових менеджерів, які запрошуються на підприємство для вирішення кризових завдань, представників банківських установ або інших кредиторів, представників державних контрольних органів, аудиторів та інших фахівців.

Цілі антикризового управління включають організаційні, виробничі, фінансові, кадрові, збутові, маркетингові та інноваційні.

Організаційні цілі спрямовані на вдосконалення системи та організаційної структури підприємства, заміну менеджменту або зміну організаційно-правової форми.

Виробничі цілі включають зменшення виробничих витрат, розширення асортименту продукції, зниження відсотку браку.

Фінансові цілі пов'язані з забезпеченням платоспроможності, прибутковості, ліквідності та ефективним управлінням грошовими потоками.

Кадрові цілі спрямовані на створення сприятливих умов праці для персоналу та зниження соціальної і психологічної напруги під час кризи.

Збутові цілі включають оптимізацію системи логістики, зменшення збутових витрат і оптимізацію трансакційних витрат.

Маркетингові цілі спрямовані на удосконалення комплексу маркетингу, таких як товар, ціна, розподіл та просування.

Інноваційні цілі передбачають інноваційний розвиток підприємства у всіх сферах його діяльності.

Таблиця 1 – Підходи до сутності процесу антикризового управління

Автор	Антикризове управління – це
Ладунка І.С., Андрюшина О.І. [1]	комплекс інструментів зовнішнього і внутрішнього впливу на підприємство, яке проявляє ознаки кризового стану або знаходиться в кризі
Єпіфанова І. Ю., Оранська Н. О. [2]	управління направлене не лише на попередження розвитку криз та кризових ситуацій, проте і на адаптацію системи управління до змін в зовнішньому середовищі підприємства, що сприятиме сталому розвитку
Балаш Л.Я., Бінерт О.В., Лисюк О.В. [3]	комплекс заходів стратегічного спрямування, які допомагають усувати проблеми, що виникають у його діяльності.
Кривов'язюк І.В. [4]	це таке управління, де вже поставлено передбачення небезпеки кризової ситуації, аналіз її симптомів, заходів для зниження негативних наслідків кризи та використання його факторів для наступного розвитку
Докуніна К.І. [5]	система заходів, спрямованих не лише на попередження виникнення кризової ситуації, а й на адаптацію системи управління підприємства до умов зовнішнього середовища за допомогою специфічних методів, способів та прийомів для забезпечення стабільного його функціонування та недопущення банкрутства
Онісіфорова В. Ю., Сідельнікова В. К. [6]	попереджуваче управління, яке попереджає або мінімізує вірогідність настання криз в діяльності підприємства, забезпечуючи при цьому підвищення ефективності роботи підприємства та ефективність використання наявних в нього ресурсів
Шатайло О. А. [7]	система управління підприємством, спрямована на попередження або подолання криз, що базується на принципах і функціях традиційного менеджменту, видозмінених відповідно до кризових умов і поставлених цілей, з ресурсним забезпеченням, сформованим зі складових наявного потенціалу та трансформованим у антикризовий потенціал

Для досягнення поставлених цілей системи антикризового управління необхідно визначити основні функції, які вона виконує:

1. Передкризове управління підприємством - це своєчасна діагностика негативних тенденцій розвитку підприємства з метою запобігання кризі.
2. Управління в умовах кризи - метою цієї функції є відновлення прибутковості, платоспроможності та конкурентоспроможності підприємства під час кризових умов.
3. Управління процесами виходу з кризи - спрямоване на мінімізацію витрат та втрачених можливостей під час кризових процесів і після них.
4. Післякризове управління підприємством - це відновлення життєздатності соціально-економічної системи та подальший розвиток підприємства після кризи.
5. Фінансова функція - спрямована на формування ефективної фінансової політики, забезпечення прибутковості, фінансової стійкості та ліквідності підприємства.
6. Соціальна функція - включає дії, спрямовані на збереження трудового потенціалу підприємства та врахування соціальної складової в антикризовій програмі діяльності підприємства.

Основні відмінності, характерні для антикризового управління, можна узагальнити наступним чином [8-9]:

1. Специфічна мета здійснення – антикризове управління спрямоване на збереження підприємства як господарюючого суб'єкта та відновлення його платоспроможності. Це вимагає використання специфічного управлінського інструментарію, спрямованого на вирішення кризових проблем.
2. Відокремлення суб'єктів здійснення – антикризове управління включає спеціалістів з відповідною фаховою підготовкою, повноваженнями, знаннями та навичками, які беруть на себе

відповідальність за результати своєї діяльності. Це передбачає наявність команди експертів з різних областей, які спільно працюють над вирішенням кризових ситуацій.

3. Висока вартість управлінського впливу – забезпечення високої ефективності антикризового управління вимагає більших фінансових та інтелектуальних витрат порівняно з нормальними умовами господарювання. Реалізація антикризових заходів і програм може бути витратною, але необхідною для відновлення діяльності та подальшого розвитку підприємства.

Для відновлення діяльності та подальшого розвитку підприємства суб'єктам антикризового управління необхідно визначити чітку послідовність дій, що охоплюють всі етапи антикризового управління.

Процес антикризового управління можна розбити на наступні етапи:

1. Постановка мети антикризового управління - основна мета полягає у відновленні життєздатності та стратегічного розвитку підприємства після кризової ситуації.

2. Виявлення причин, масштабу та фази прояву кризи - необхідно проаналізувати фактори, що спричинили кризу, визначити її масштаб і стадію розвитку.

3. Визначення видів кризи та їх характеристик - розрізняються різні види кризи, включаючи фінансову, виробничу, ринкову тощо. Необхідно встановити характеристики конкретної кризи.

4. Визначення наслідків кризи - розглядаються наслідки, що виникають внаслідок кризової ситуації. Залежно від наслідків, можуть бути застосовані різні інституційні процедури, такі як санація або банкрутство підприємства, або ж формування корпоративної антикризової стратегії.

5. Проведення інституційних процедур антикризового управління - в разі необхідності, згідно з відповідним законодавством, можуть бути вжиті санаційні чи банкрутні заходи для відновлення платоспроможності підприємства.

6. Формування корпоративної антикризової стратегії - розробляється стратегія, що включає незалежні антикризові інструменти, які будуть використовуватись менеджментом підприємства для відновлення фінансового стану та конкурентоспроможності.

7. Визначення антикризових інструментів - вибір та практична реалізація антикризових інструментів залежить від причин, масштабів та стадії кризи.

8. Оцінка ефективності реалізації корпоративної антикризової стратегії - проводиться оцінка досягнення поставленої мети антикризового управління, що є показником ефективності стратегії.

Таким чином, антикризове управління – це управлінський процес, спрямований на своєчасне виявлення, реагування та запобігання фінансовим кризам, а система антикризового управління включає об'єкти, суб'єкти, цілі та функції, що забезпечують ефективне вирішення кризових ситуацій на промислових підприємствах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ладунка І. С., Андрушина О. І. Антикризове управління підприємством. Економіка і суспільство. 2017. №8. С. 278-281.

2. Єпіфанова І. Ю. Оранська Н. О. Сутність антикризового управління підприємства. Економіка та суспільство. 2016. №2. С. 265-269. [URL:www.economyandsociety.in.ua](http://www.economyandsociety.in.ua)

3. Балаш Л. Я., Бінерт О. В., Лисюк О. В. Особливості антикризового управління підприємствами. Приазовський економічний вісник. 2019. Вип. 3(14). С. 136-140.

4. Кривов'язюк І. В. Антикризове управління підприємством : навчальний посібник. 3-тє видання, доповн. і переробл. Київ : Видавничий дім "Кондор", 2020. 396 с.

5. Докуніна К. І. Антикризове управління підприємством: сутність поняття та функції. Причорноморські економічні студії. 2018. Вип. 36 (1). С. 113-116.

6. Онісіфорова В. Ю., Сідельнікова В. К. Актуальні аспекти антикризового управління підприємством. Проблеми і перспективи розвитку підприємства: зб. наук. пр. 2020. No 2 (25). С. 137-145

7. Шатайло О. А. Змістова характеристика системи антикризового управління. Бізнес Інформ. 2019. No5. С. 217-226.

8. Спіфанова І. Ю., Болотнов Д. Г. Місце стратегії в системі антикризового управління підприємствами. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2022. №3. С. 335-338.

9. Соболева, Г. Формування антикризової політики управління підприємством. *Економіка та суспільство*, 2022. (41). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-54>

Валовський Вадим Олександрович – студент групи МФК-19, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: Дзеджула В'ячеслав Васильович – д-р екон. наук, проф., проф. каф. фінансів та інноваційного менеджменту Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Valovskyi Vadim O. - student of the IFC-19 group, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: Dzhezula Vyacheslav V. - Doctor of Economics. Sciences, prof., prof. café of Finance and Innovative Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТОВОГО ПОРТФЕЛЮ ФІНАНСОВОЇ УСТАНОВИ (БАНКУ)

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано складові категорії поняття «банківський маркетинг», поняття «продуктовий портфель». Презентовано маркетинг-мікс у банківському секторі, який включає послугу, ціну, просування, персональні продажі, рекламу, продаж інструментів просування. Окреслено проблеми, з якими стикається банківський маркетинг, обгрунтовані методи подолання цих проблем.

Ключові слова: банк, маркетинг, банківський маркетинг, продуктовий портфель.

Abstracts.

The article analyses the components of the category of the concept of «bank marketing» and the concept of «product portfolio». The marketing mix in the banking sector is presented, which includes service, price, promotion, personal sales, advertising, sale of promotion tools. The problems faced by bank marketing are outlined, and methods of overcoming these problems are substantiated.

Keywords: bank, marketing, banking marketing, product portfolio.

Вступ

Оптимізація портфелю послуг є надзвичайно актуальною темою в сучасному бізнес-середовищі. У світі, який швидко змінюється і повністю глобалізований, компанії повинні постійно адаптуватися до нових умов, конкуренції та потреб клієнтів. Оптимізація портфелю послуг допомагає компаніям знаходити найефективніші шляхи для поєднання та управління своїми продуктами і послугами з метою максимізації прибутку та задоволення потреб споживачів.

Одним із головних аспектів оптимізації портфелю послуг є розуміння ринкових тенденцій та потреб клієнтів. Компанії повинні аналізувати свою цільову аудиторію, досліджувати ринок та виявляти нові можливості для розвитку. Це дозволяє компаніям розробляти та пропонувати такі послуги, які відповідають потребам своїх клієнтів і є конкурентоспроможними на ринку.

Результати дослідження

В контексті нашого дослідження доречно розглянути складові категорії поняття «банківський маркетинг», які є важливими для оптимізації банківського портфелю послуг.

Традиційно вважається, що походження терміну «банк» пов'язане з італійським словом «banco», що означає «конторка», «лава» або «стіл». У середньовіччі мінйяла розкладали свої монети, використовуючи мішки та посудини, та проводили обмін грошей. У ст.2 Закону України «Про банки і банківську діяльність» дається наступне визначення поняття «банк»: «...це юридична особа, яка на підставі банківської ліцензії має виключне право надавати банківські послуги, відомості про яку внесені до Державного реєстру банків» [1]. Науковці розглядають дане поняття з різних підходів, а саме: фінансовий посередник; кредитно-фінансова установа; своєрідна установа з управління фінансовими ризиками; особливий інформаційний центр [2, с.7–9].

Маркетинг є невід'ємною складовою будь-якого сучасного бізнесу, і банківська сфера не є винятком. Термін «маркетинг» походить від англійського слова «market», що означає «ринок». Вперше термін «маркетинг» з'явився в економічній літературі США на початку ХХ століття. Офіційне використання цієї категорії в значенні «збут продукції на ринку» почалося в 1935 році за рішенням Національної асоціації викладачів економіки США. Подальше розуміння терміну «маркетинг» стало ширшим - його почали розглядати як метод управління діяльністю компаній. Маркетинг розглядають як соціальний процес, за допомогою якого передбачається, розширюється і

задовольняється попит на товари і послуги шляхом їх розробки, просування та реалізації; як підприємницьку діяльність, спрямовану на керування просуванням товарів і послуг від виробника до споживача або користувача [3]. Маркетинг у банківській сфері має свої особливості, пов'язані зі специфікою цього бізнесу, а саме: регулювання державними органами, високий рівень конкуренції, високі вимоги до безпеки та конфіденційності, наявність широкого асортименту продуктів та послуг, розвиток взаємодії з клієнтами.

Ф. Котлер розглядає банківський маркетинг як сукупність дій, спрямованих на вивчення попиту на банківські послуги, розробку та просування банківських продуктів, формування іміджу банку та його конкурентних переваг [4, с. 78]. На думку Д. МакНотон, банківський маркетинг – це процес розуміння мінливих потреб і бажань клієнтів, розробки відповідних продуктів і послуг для задоволення цих потреб, а також інформування поточних і потенційних клієнтів про переваги та надання цих продуктів і послуг [5, с. 166]. Б. Берман зазначає, що банківський маркетинг – це сукупність функцій, спрямованих на надання послуг для задоволення фінансових (та інших пов'язаних) потреб і побажань клієнтів ефективніше й результативніше, ніж у конкурентів, з огляду на організаційні цілі банку» [6, с. 20].

Система банківського маркетингу включає в себе три складові: маркетинговий підхід, маркетинговий процес та маркетингову службу [7]. Маркетинговий підхід передбачає розуміння принципів маркетингу в банківській сфері з метою розробки методології для успішної та стабільної діяльності банку. Маркетинговий процес включає кілька етапів: вивчення ринку, ціноутворення, стратегічне і тактичне планування, розробку конкурентоспроможного продукту та організацію системи стимулювання збуту банківських послуг. В банківській сфері маркетингова служба представлена підрозділами на різних рівнях ієрархії банку. Основним принципом банківського маркетингу є постійна спрямованість банку на концентрацію зусиль для досягнення максимальних результатів та задоволення потреб клієнтів [8].

Маркетинг-мікс у банківському секторі: банківські послуги (кредитування, депозити та перекази); цінова політика; просування (персональні продажі, реклама, зв'язки з громадськістю та продаж інструментів просування); аналіз та дослідження ринку; розробка продуктів; створення та утримання іміджу банку; підвищення лояльності клієнтів.

Науковці у своїх дослідженнях зазначають низку проблем, з якими стикається банківський маркетинг:

1. Низька якість послуг, що надаються фінансовими установами (відсутність доступних альтернатив обслуговування, швидкість обслуговування).

2. Неадекватна промоційна діяльність: низька якість реклами, недостатня проінформованість населення про пакети послуг, втрата довіри до даного фінансового сектору.

3. Неналежний канал обслуговування: недостатньо облаштовані місця, де можна отримати послуги (відділення, банкомати), не рівномірно розподілені, відсутні доступні мережі відділень для клієнтів.

4. Непривабливі ціни. Користувачі послуг банків, як правило, вважають ціни, що стягуються цими установами за свої послуги, непривабливими. Також вкладники вважають відсотки, що виплачуються за депозитами, дуже низькими і непривабливими у порівнянні з дохідністю в інших секторах економіки. Неадекватне ціноутворення, як правило відлякує людей від співпраці з банком, що, в свою чергу, призводить до зменшення обсягів продажів з боку банків.

На думку науковців, слід застосовувати наступні заходи для подолання маркетингових труднощів:

- проведення різноманітних рекламних заходів, таких як роздача ефективної реклами;
- запровадження бонусів;
- підвищення соціальної відповідальності;
- орієнтація на клієнта (утримання існуючих клієнтів, розширення банківських відносин шляхом перехресного продажу послуг та залучення нових клієнтів);
- стратегія довгострокової прибутковості;
- побудова розгалуженої філіальної мережі (каналу роздрібного продажу послуг);
- автоматизація операцій в банківських установах (платіжна система, система переказу коштів, послуги з документообігу);
- використання кореспондентських відносин у ситуаціях, коли неможливо створити філії;
- обмеження часу на виконання послуг.

Роль маркетингу в банківській галузі продовжує змінюватися. Зараз основна увага приділяється індивідуальному підходу до клієнта і навіть передбаченню його потреб та розвитку довірливих, довгострокових відносин шляхом надання високоякісного персоналізованого обслуговування.

Зазначені зміни у діяльності банківської системи впливають на маркетингову політику банку, яка передбачає встановлення цілей, визначення цільової аудиторії та вибір маркетингових стратегій для досягнення цих цілей. Дослідження маркетингової політики банку дозволяє визначити, які стратегії та інструменти маркетингу найбільш ефективні в банківському секторі та як їх можна застосувати для оптимізації банківського портфелю послуг, що приведе до привертання клієнтів та збільшення продажів. Одним з головних елементів маркетингової політики банків є продуктивний маркетинг. Це означає, що банки повинні розробляти та просувати різні продукти та послуги, щоб задовольнити потреби своїх клієнтів.

Продуктивний портфель – це набір продуктів та послуг, які пропонуються компанією для продажу [9, с. 23]. Він може включати різні типи продуктів, такі як фінансові продукти, технологічне обладнання, програмне забезпечення, різноманітні послуги тощо. Продуктивний портфель може містити як нові, так і вже існуючі продукти, а також може розширюватись або змінюватись з часом відповідно до потреб ринку та стратегії компанії. Ефективний продуктивний портфель повинен відповідати потребам ринку та сприяти досягненню мети компанії щодо прибутковості та ризиків. Також, він може допомогти компанії уникнути залежності від окремих продуктів або ринків, розширити свою клієнтську базу та збільшити прибуток.

Українські банки надають приблизно однаковий перелік базових послуг, тому велике значення для привертання клієнтів мають додаткові послуги, розмаїття асортименту, зручність та ефективність системи персонального зв'язку з клієнтами, такої як «Банк 24». Кожен банк називає свою систему на персональному гаджеті клієнта по-своєму: «Приват24», «Ощад24», «Аваль24», і яка забезпечує доступність всіх банківських послуг цілодобово. Універсалізації банківської сфери сприяє проникнення до неї небанківських інститутів, таких як страхові, брокерські та трастові компанії, пенсійні фонди, кредитні спілки, торгово-промислові корпорації, торговельні платформи, продаж квитків та інше.

До нетрадиційних операцій, якими активно займаються банки, належать консалтингові послуги. Наявність «персонального банкіра», який консулює клієнта в режимі онлайн, чи чат-бота, завдяки автоматизації процесів банкінгу, дозволяють отримувати швидко та зручну підтримку, оптимізують взаємодію з банком та сприяють покращенню якості обслуговування.

Для універсалізації банківської діяльності важливо враховувати досвід зарубіжних банків з продуктового маркетингу. Прикладом успішного продуктового маркетингу в банківській сфері є запуск банком «JPMorgan Chase» нової кредитної карти Chase Sapphire Reserve, яка була спроектована для високодохідних клієнтів, що шукають переваги з винятковими можливостями та сервісами. Карта запропонувала новий рівень нагород за використання, включаючи 100 тисяч бонусних балів, що еквівалентні 1000 доларам США, які можна використовувати для подорожей, ресторанів та інших послуг. Крім того, банк запустив рекламну кампанію на всіх основних медіа-платформах зі стратегією залучення високодохідних клієнтів та підвищення своєї репутації. У результаті запуску карти Chase Sapphire Reserve, «JPMorgan Chase» зміг залучити нових клієнтів, збільшити свої прибутки та підвищити свою репутацію в банківській сфері.

Один з прикладів успішної рекламної кампанії банку є реклама «Якби весь світ був банком» («If the entire world were a bank») від банку «HSBC». Рекламна кампанія була розроблена для того, щоб показати, що в світі існує багато різних способів розуміння фінансів та інвестування грошей, і «HSBC» пропонує своїм клієнтам міжнародний досвід та знання для найкращих рішень. В рамках кампанії було створено серію телевізійних рекламних роликів та відео-анімацій, які показували різні культури та традиції з усього світу, які пов'язані зі способом розуміння фінансів та інвестування грошей.

Кампанія банку «HSBC» була успішною, оскільки вона залучила увагу клієнтів та потенційних клієнтів з усього світу та отримала багато нагород, включаючи золоту нагороду на «Cannes Lions», одному з найпрестижніших світових фестивалів реклами. Крім того, банк «HSBC» зміг збільшити свою клієнтську базу та підвищити свою репутацію як міжнародного банку з високим рівнем компетентності та культурної чутливості.

Висновки

Таким чином, управління продуктивним портфелем є важливою складовою стратегії банку та має на меті забезпечення максимальної ефективності та прибутковості продуктів та послуг. Для успішного управління продуктивним портфелем банкам необхідно проводити регулярний аналіз продуктів та послуг, які надаються, їх рентабельності та популярності серед клієнтів. Також важливо слухати клієнтів та враховувати їхні потреби та побажання при розробці нових продуктів. Крім того, банки повинні мати якісну систему управління продуктивним портфелем, яка включає в себе ефективне планування, моніторинг та контроль за продуктами та послугами, аналіз ринку та конкурентів, розробку стратегії розвитку продуктового портфелю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про банки і банківську діяльність» від 07.12.2000 № 2121-III. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/> (1 по тексту)
2. Демчук Н.І. Банківські операції : навч. посібн. Дніпро: Пороги, 2017. 460 с.
3. Маркетинг у банках: навч.посібник Р.М. Безус, Л.М. Курбацька, І.Г. Кадирус, А.С. Донських, Д.В. Воловик. Дніпро. Журфонд. 2019. 320 с.
4. Kotler, F. Fundamentals of marketing: a short course. M. Williams. 2007. P. 77-102.
5. McNaughton, Diana. Barltrop, Christopher J. Banking institutions in developing markets. Washington, D.C. : World Bank. 1992. v. 1. p. 166-167.
6. Ткачук В.О. Маркетинг у банку : навч. посіб. Вид. 2-е, доп. і перероб. Тернопіль. ТАЙП. 2010. 270 с
7. Klaus Dieter Weberpals Bankmarketing und Jugend Kassel, den 1. Juli 2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2780/1/Bankmarketing-Jugend.pdf>.
8. Сидоренко Ірина Система банківського маркетингу в Україні: складові та проблеми. URL: http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/10221/53_%D0%A1%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_1%D0%92-.PDF
9. Брегеда О. Місце банківських послуг в інтернет – просторі України. Вісник НБУ. 2010. №6. с. 23-25.

Відомості про автора

Колосов Андрій Володимирович, бакалавр, МР-19б факультет менеджменту та інформаційної безпеки.

Науковий керівник: Філатова Любов Сергіївна, кандидат економічних наук, старший викладач кафедри менеджменту, маркетингу та економіки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Kolosov Andrii Volodymyrovych, Bachelor, MP-19b, Faculty of Management and Information Security.

Supervisor: Filatova Liubov Sergiivna., PhD in Economics, Senior Lecturer at the Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ЕФЕКТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРАЦІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі проаналізовано сучасні підходи до моделювання системи ефективного оцінювання праці. Розроблено модель оцінювання ефективності праці персоналу на підприємстві, яка на відміну від існуючих складається з шести взаємопов'язаних етапів, які базуються на чіткій алгоритмічній послідовності з використанням процесуального, якісного та результативного аспекту праці та сучасних інформаційних технологій.

Ключові слова: ефективність, праця, менеджмент, модель, інформаційні технології, підприємство.

Abstract. The paper analyzes modern approaches to modeling the system of effective labor evaluation. A model has been developed for assessing the effectiveness of personnel at the enterprise, which, unlike the existing ones, consists of six interrelated stages, which are based on a clear algorithmic sequence using the procedural, qualitative and productive aspect of work and modern information technologies.

Keywords: efficiency, work, management, model, information technology, enterprise.

Вступ

Сучасні організації стикаються зі зростаючими вимогами до ефективності та конкурентоспроможності. Ефективне оцінювання праці стає ключовим елементом управління персоналом, допомагаючи підприємствам пристосовуватися до змін та підвищувати продуктивність. Працівники мають право на справедливе та об'єктивне оцінювання своєї праці, і системи оцінювання, які базуються на сучасних підходах та методах моделювання, дозволяють забезпечити більш справедливе оцінювання працівників і підтримувати мотивацію до досягнення кращих результатів. Завдяки розширенню інформаційних технологій та аналітики даних, стає можливим застосування нових підходів до моделювання системи ефективного оцінювання праці. Використання нових моделей оцінювання ефективності праці персоналу, аналітики даних та інших інноваційних технологій дозволяє отримувати більш точні, об'єктивні та збалансовані результати оцінювання. Крім того, ефективне оцінювання праці допомагає виявляти сильні сторони та слабкі місця працівників, ідентифікувати потенціал для покращення навичок та здібностей, що сприяє покращенню продуктивності на підприємстві.

Результати дослідження

Оперативне управління системою ефективності праці призведе до підвищення ефективності, прибутковості та загального успіху підприємства. Загалом, на думку автора, алгоритм оцінювання ефективності праці персоналу підприємства складається з наступних етапів:

1. Визначення об'єкту аналізу та оцінки. Об'єкт повинен забезпечувати всебічну характеристику трудової діяльності працівників з урахуванням їх сильних та слабких сторін, а також дозволяти виявити їх корисну віддачу.

2. Визначення завдань оцінювання. Завдання оцінювання повинні бути чітко визначені та відповідати стратегічним цілям підприємства.

3. Визначення критеріїв оцінювання. Критерії оцінювання повинні відповідати завданням оцінювання та враховувати специфіку діяльності підприємства.

4. Збір і аналіз даних. Для збору даних можуть використовуватися різні методи, наприклад, анкетування, інтерв'ю, спостереження. Аналіз даних проводиться з використанням статистичних методів та методів експертної оцінки.

5. Визначення результатів оцінювання. Результати оцінювання повинні бути аналізовані та інтерпретовані з урахуванням завдань оцінювання та критеріїв оцінювання.

6. Розробка рекомендацій щодо покращення ефективності праці. На основі результатів оцінювання розробляються конкретні рекомендації щодо покращення ефективності праці персоналу підприємства.

На рис. 1 на основі вищенаведеного алгоритму та узагальненого процесу моделювання ефективності праці розроблено модель оцінювання ефективності праці персоналу на підприємстві.

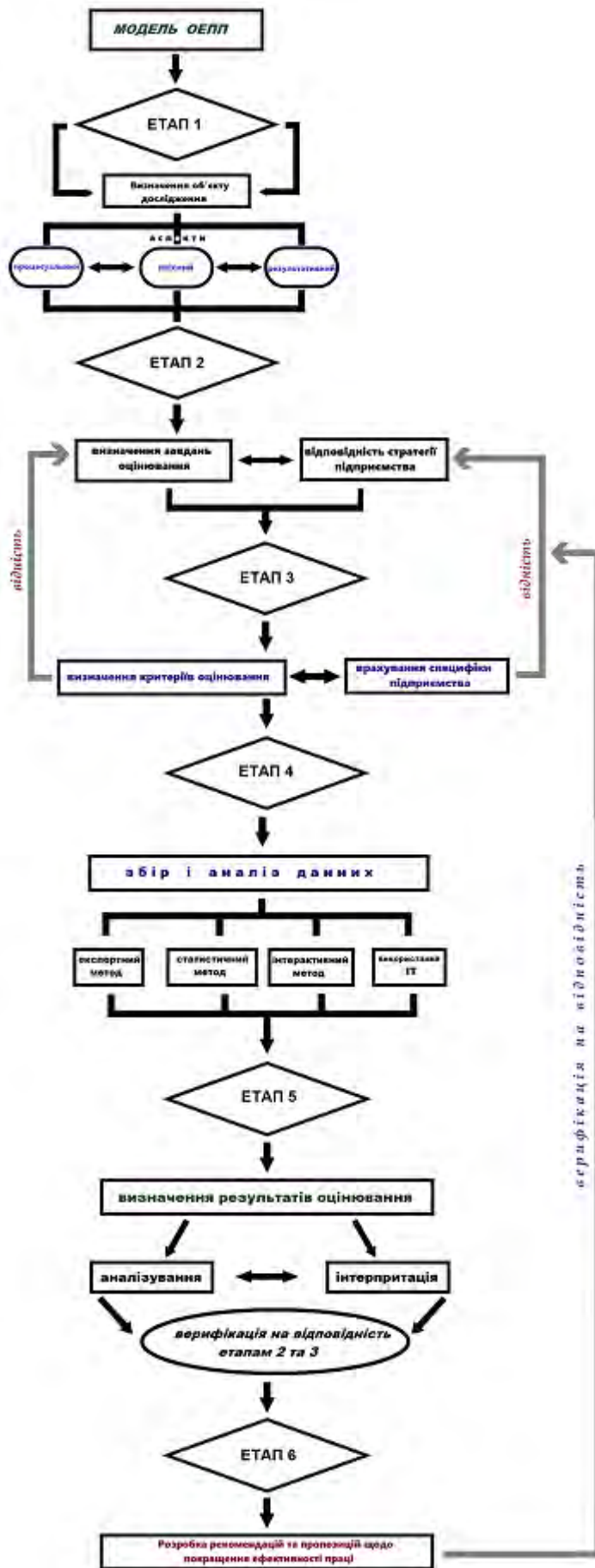


Рисунок 1 – Модель оцінювання ефективності праці персоналу на підприємстві
(авторська розробка)

Висновки

Розроблена модель дозволяє систематизувати процеси управління трудовою діяльністю, виявляти потенційні проблеми та пропонувати ефективні рішення для поліпшення ефективності праці персоналу та забезпечення успіху підприємства. Вона стимулює інноваційний підхід до управління та сприяє досягненню конкурентної переваги на ринку. Дана модель розроблена на основі аналізу сучасних тенденцій у галузі управління трудовим потенціалом. Вона базується на алгоритмі, який дозволяє збирати, аналізувати та використовувати дані про діяльність працівників для прийняття обґрунтованих рішень. Такий підхід дозволяє зробити оцінювання праці більш об'єктивним та прозорим. Отже, розроблена модель є невід'ємною складовою ефективною системи оцінювання праці, яка допомагає підприємствам досягати високої продуктивності, забезпечувати мотивацію працівників та займати провідні позиції на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буреннікова Н. В. (2021). Сучасні підходи до забезпечення ефективності процесу управління людськими ресурсами промислових підприємств у контексті проектного менеджменту. *Innovation and sustainability scientific journal*. (1). С. 13-20.
2. Атанасов, М. (2022). Особливості сучасних методів оцінювання персоналу: переваги та недоліки. *Економіка та суспільство*, (39).
3. Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. *Управління персоналом: Навч. Посібник*. К : Кондор, 2019. 420 с.
4. IT в сфері управління працею URL: <https://uk.myservername.com/top-11-best-hr-software>

Буреннікова Наталія Вікторівна – *д-р. екон. наук, професор, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: burennikova@vntu.edu.ua*

Загородня Ю.Т. – *студентка групи МПОУ-21мз факультету Менеджменту та Інформаційної Безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.*

Burennikova Natalia – *Doctor of Econ. Sc., Professor, Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*

Zahorodnya Yu. – *master, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.*

ЕКОНОМІЧНА СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ «КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Доповідь присвячена проблемі конкурентоспроможності підприємств, розглядаються теоретичні аспекти поняття «конкуренція» та «конкурентоспроможність». Наводяться погляди вчених на проблеми конкуренції та виділені основні підходи до загального розуміння цих понять.

Ключові слова: конкуренція, конкурентоспроможність, рівень конкурентоспроможності, підприємство.

Abstract

The report is devoted to the problem of the competitiveness of enterprises, the theoretical aspects of the concept of "competition" and "competitiveness" are considered. The views of scientists on the problems of competition and the main approaches to the general understanding of these concepts are highlighted.

Keywords: competition, competitiveness, level of competitiveness, enterprise.

Вступ

В нинішніх умовах глобалізованого світу конкурентоспроможність підприємства є однією з найбільш актуальних проблем між науковцями, менеджерами, інвесторами та робітниками підприємств. Адже саме вона показує здатність підприємства пристосовуватись до швидкозмінного ринкового середовища, змін фіскальної системи, законодавчих нововведень, залучати кошти інвесторів для фінансування своєї діяльності, прогнозувати цінову та асортиментну політику конкурентів, оптимізувати ефективність використання наявних виробничих потужностей та сировини, забезпечувати постійний високий рівень кваліфікації власних кадрів та інші аспекти, які відповідають за формування рівня успішності організації на ринку.

Відповідно, конкурентоспроможність підприємства передбачає, що ринкові суб'єкти підприємництва постійно проводять моніторинг аналогічних підприємств та самі знаходяться під спостереженням конкурентів, а їх здатність пристосуватись до внутрішніх та зовнішніх змін та витримувати конкуренцію зі сторони суперників і визначає рівень їхньої конкурентоспроможності.

Результати дослідження

Конкуренція є важливим атрибутом ринкової економіки. Сам ринок не може нормально існувати без розвинутих форм конкуренції.

Конкуренція є необхідною і найважливішим елементом ринкового механізму господарювання, але характер і форми її на різних ринках і в різних ринкових ситуаціях неоднакові. В умовах ринкової економіки конкуренція є важливим механізмом економічних зв'язків між виробниками та споживачами. Хоча конкуренція і пов'язана з певними витратами (зокрема, з посиленням соціально-економічної диференціації в суспільстві), вона забезпечує чималий економічний ефект, стимулюючи зниження цін, підвищення якості та асортименту випускаємої продукції, впровадження науково-технічних досягнень [1, с. 86].

У Законі України «Про захист економічної конкуренції» конкуренція визначається як «змагання між суб'єктами господарювання з метою здобуття завдяки власним досягненням переваг над іншими суб'єктами господарювання, внаслідок чого споживачі, суб'єкти господарювання мають можливість вибирати між кількома продавцями, покупцями, а окремий суб'єкт господарювання не може визначати умови обороту товарів на ринку» [2 с.12].

Конкурентоспроможність — синтетичний показник, який відбиває сукупний прояв багатьох факторів — від динаміки та рівня розвитку національної економіки до вміння організувати й керувати процесом формування якості й конкурентоспроможності в рамках будь-якої господарської одиниці.

Г. М. Скудар продовжив думку М. Портера, стверджуючи, що конкурентоспроможність – це багатостороння економічна категорія, яка може розглядатися на рівні товару, товаровиробника, галузі, країни. Він обґрунтовує те, що конкурентоспроможність обумовлена економічними, соціальними та політичними факторами позиції країни або товаровиробника на внутрішньому та зовнішньому ринках [3, с. 31].

В загальному поняття «конкурентоспроможність» класифікується за різними ознаками:

1. за територіально-географічною сферою:
 - 1.1 міжнародна;
 - 1.2 внутрішньо-національна;
 - 1.3 регіональна;
2. за рівнем конкуруючих об'єктів:
 - 2.1 комплекс галузей;
 - 2.2 підприємства;
 - 2.3 товару;
3. за фіксацією у часі:
 - 3.1 на визначену дату в минулому;
 - 3.2 поточна;
 - 3.3 прогнозна.

Розглядаючи класифікації категорії «конкурентоспроможність» за різними параметрами можна підвести підсумок, що вона застосовується по відношенню до різних об'єктів: підприємств, регіонів, товарів, галузей та країн. Що стосується «конкурентоспроможності підприємства» то воно відноситься до ознаки за рівнем конкуруючих об'єктів та займає проміжне місце між конкурентоспроможністю галузі та конкурентоспроможністю товару.

В наш час існує безліч різноманітних трактувань поняття «конкурентоспроможність підприємства», проте не існує єдиної думки, адже частина вчених припускає, що конкурентоспроможність підприємств – це різновид, який прямо визначається характеристиками їх товарів та продукції, інші науковці вважають фундаментом результативність виробничого процесу та стратегічного планування росту підприємств, їх здатність запроваджувати новітні технології та конкурувати із суперниками на ринку.

Конкурентоспроможність підприємства дає можливість споживачу оцінювати підприємство на ринку, що означає давати відгуки по якості продукції, знати як давно працює підприємство на ринку.

Конкурентоспроможність підприємства є найважливішим критерієм для успіху організації в сучасних умовах господарювання. Вона визначається здатністю організації закрити потреби покупців у порівнянні із конкурентами, виявити запити споживачів та запропонувати те, що їм необхідне.

Огляд сутності поняття «конкурентоспроможність підприємства» показав, що це поняття розглядають як – «обумовлена економічними, соціальними і політичними факторами позиція країни або товаровиробника на внутрішньому і зовнішньому ринках» [4, с. 121].

Конкурентоспроможність спрямована на оцінювання підприємства на ринку, що означає давати відгуки по якості продукції, знати як давно працює підприємство на ринку. Слід відзначити, що ринок не може нормально існувати без розвинутих форм конкуренції.

Таким чином, можна сказати, що конкурентоспроможність підприємства - це здатність компанії ефективно задовольнити потреби клієнтів порівняно з іншими підприємствами, які пропонують аналогічну послугу.

Висновки

Отже, на основі вищевикладеної інформації, варто сказати що, конкурентоспроможність підприємств формується на основі параметрів продукції, оскільки саме за рахунок власних товарів, робіт та послуг кожне підприємство створює репутацію на ринку. Цей фактор є важливим, але не єдиним, адже це лише один із шляхів формування конкурентних переваг підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Филюк Г.М. Конкуренція і монополія в епоху глобалізації: монографія / Г.М. Филюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 404 с

2. Закон України , «Про захист економічної конкуренції» від 11.01.2001р. № 2210-III// Відомості Верховної Ради України. – 2023. – №12.
3. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит, 2021. – 432 с.
4. Скудар Г.М. Управління конкурентоспроможністю АО: проблеми та рішення/ Г.М. Скудар. – К. : Наук. думка, 2019. – 496 с.

Дейчук Владисава Сергіївна - студентка групи МЗД-21мсз, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, спеціальність 073 – Менеджмент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: slavadeichuk09@gmail.com

Науковий керівник: *Вітук Анна Валеріївна* - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Deychuk Vladysava S. - Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slavadeichuk09@gmail.com

Supervisor: *Vityuk Anna V.* - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

ВИКОРИСТАННЯ CRM-СИСТЕМ В ЗБУТОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. В роботі проаналізовано переваги використання CRM-систем в збутовій діяльності підприємства. Розглянуто основні аспекти впровадження CRM-систем в діяльність підприємства та фактори, від яких залежить успіх використання CRM-систем в збутовій діяльності підприємства.

Ключові слова: CRM-систем, збутова діяльність, підприємство, впровадження.

Abstract. The paper analyzes the advantages of using CRM systems in the sales activities of the enterprise. The main aspects of the implementation of CRM systems in the company's activities and the factors on which the success of using CRM systems in the company's sales activities depends are considered.

Keywords: CRM systems, sales activity, enterprise, implementation.

Вступ

Збутова діяльність є важливим елементом успішного функціонування будь-якого підприємства, CRM-системи, або системи управління взаєминами з клієнтами, є важливим інструментом для підтримки збутових процесів і покращення взаємодії з клієнтами. Дослідження в цій області дозволяють виявити переваги використання CRM-систем та визначити оптимальні стратегії їх впровадження.

Завдяки використанню CRM-систем в збутовій діяльності підприємства можна спостерігати значні переваги та позитивний вплив на всі аспекти бізнесу. Ці системи дозволяють підприємствам створювати глибокі та продуктивні зв'язки з клієнтами, а також ефективно управляти усіма процесами збуту. Забезпечення персоналізованого обслуговування, аналітика даних, автоматизація рутинних завдань та посилення ефективності комунікації - це лише деякі з переваг, які надають CRM-системи.

Результати дослідження

CRM (Customer Relationship Management) - це стратегія управління взаєминами з клієнтами, яка базується на використанні інформаційних технологій для ефективної організації взаємодії з клієнтами. Роль CRM-систем в аспекті забезпечення високої якості обслуговування клієнтів полягає в тому, що вони дозволяють збирати та аналізувати дані про клієнтів, їхні уподобання та поведінку, що в свою чергу допомагає підприємствам краще розуміти своїх клієнтів та пропонувати персоналізовані продукти та послуги.

Однак, необхідно зазначити, що успіх впровадження CRM-систем залежить від кількох факторів, таких як правильне планування, налагодження та навчання персоналу. Відповідне підготовка співробітників та керівництва, а також підтримка та постійна оновлення системи є ключовими чинниками успіху використання CRM-систем. Крім того, врахування особливостей та потреб конкретного підприємства та його клієнтів є необхідним для максимальної вигоди від використання цих систем.

Впровадження CRM-систем в збутову діяльність підприємства призводить до покращення ефективності збутових процесів, збільшення продуктивності праці співробітників, зниження витрат та підвищення рівня клієнтської лояльності. Також вони дозволяють підприємствам здійснювати більш точний прогноз продажів, аналізувати ефективність маркетингових кампаній та розробляти індивідуальні стратегії збуту для різних сегментів клієнтів.

Важливим аспектом впровадження CRM-систем є забезпечення достатнього рівня безпеки та захисту конфіденційної інформації про клієнтів. Підприємства повинні використовувати надійні механізми шифрування даних та контролю доступу, щоб уникнути можливих порушень безпеки.

Ще одним важливим аспектом, є використання аналітики та штучного інтелекту в CRM-системах. Розвиток технологій аналізу даних та машинного навчання дозволяє підприємствам отримувати більш детальну та цінну інформацію про своїх клієнтів. Аналітичні інструменти допомагають виявляти

тенденції, прогнозувати попит, розробляти персоналізовані стратегії збуту та прогнозувати результативність маркетингових кампаній.

У подальшому розвитку CRM-систем очікується зростання значення технологій штучного інтелекту, аналітики даних та мобільного доступу. Це дозволить підприємствам отримувати ще більш точні та цінні дані про своїх клієнтів, прогнозувати їхні потреби та поведінку, а також забезпечити швидкий та зручний доступ до CRM-системи в будь-який час і з будь-якого пристрою.

Висновки

У підсумку, використання CRM-систем в збутовій діяльності підприємства є необхідним та перспективним кроком для досягнення успіху на сучасному ринку. Вони дозволяють підприємствам поліпшити взаємодію з клієнтами, забезпечити ефективне управління продажами, підвищити рівень задоволеності клієнтів та забезпечити стабільний зріст прибутків. CRM-системи надають підприємствам цінну аналітичну інформацію, яка допомагає виявити тенденції на ринку, передбачити потреби клієнтів та приймати обґрунтовані рішення. Завдяки їм підприємства можуть побудувати довгострокові та взаємовигідні стосунки зі своїми клієнтами, що стає ключовим фактором успіху в конкурентному бізнес-середовищі.

Впровадження CRM-систем вимагає комплексного підходу та ретельної підготовки, але переваги, які вони надають, варто зусилля. Ці технології відкривають нові можливості для підприємств у взаємодії зі своїми клієнтами, дозволяють збільшити ефективність роботи з продажами та підвищити конкурентоспроможність. В умовах швидкого розвитку цифрової економіки, використання CRM-систем стає необхідністю для підприємств, що прагнуть досягти успіху та стати лідерами у своїй галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лесько О.Й., Причепя І.В., Лесько Т.В. Напрямки підвищення ефективності менеджменту підприємства за сучасних умов. Технологічний аудит та резерви виробництва. №4/4(36), 2017. № 97. К40. С. 9-15.
2. Залознова Ю.С. Удосконалення організації збутової діяльності вугледобувних підприємств України в умовах нестабільності попиту: теорія і практика: монографія. / Ю.С. Залознова, Н.В. Трушкіна; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2020. 166 с.
3. Марусей Т.В. Використання інформаційних технологій в системі управління маркетингом на сучасному підприємстві. URL: <http://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/46-shistnadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/347-vikoristannya-informatsijnikh-tekhnologij-v-sistemi-upravlinnya-marketingom-na-suchasnomu-pidpriemstvi>
4. Top 10 CRM Software Vendors / Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.appsruntheworld.com>

Лесько Олександр Йосипович – канд. екон. наук, доцент, професор кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lesko@vntu.edu.ua.

Плотиця О.В. – студент групи МПОУ-21мз факультету Менеджменту та Інформаційної Безпеки Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Lesko Oleksandr – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Plotytsya O.V. – master, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Електронне наукове видання

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної
інтернет-конференції
«Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи
(МН-2023)»

22 червня 2023 року

Збірник доповідей

Матеріали подаються в авторській редакції

Підписано до видання 10. 07. 2023 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2023-080

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.

ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua,
E-mail: irvc.vntu@gmail.com..

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.