

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Науково-технічний журнал

**Том 22, № 2
2025**

ВІННИЦЯ
2025

ISSN 1999-9941
e-ISSN 2078-6387

Засновник:

Вінницький національний технічний університет

Рік заснування:

2004

*Рекомендовано до друку та поширення
через мережу Інтернет Вченою Радою
Вінницького національного технічного університету
(протокол № 1 від 28 серпня 2025 р.)*

Державна реєстрація: Ідентифікатор медіа R30-01507.

Рішення Національної Ради України з питань телебачення і радіомовлення
№ 1234, протокол № 25 (31.10.2023 р.).

Журнал входить до переліку наукових фахових видань України

Категорія: Б. Науки: технічні. Спеціальності: F2 (121) – Інженерія програмного забезпечення;
F3 (122) – Комп'ютерні науки; F7 (123) – Комп'ютерна інженерія; F4 (124) – Системний аналіз
та наука про дані; F5 (125) – Кібербезпека та захист інформації; F6 (126) – Інформаційні системи
та технології; G6 (152) – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка;
G22 (163) – Біомедична інженерія
(наказ МОН № 409 від 17.03.2020 року).

**Журнал представлено у міжнародних наукометричних базах даних,
репозитаріях та пошукових системах:**

НБУ ім. В. І. Вернадського, Polska Bibliografia Naukowa,
OUCI (Open Ukrainian Citation Index), Ulrichsweb Global Serials Directory
Litmaps

Адреса редакції:

Вінницький національний технічний університет
21021, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна
+38 (0432) 65-19-03
E-mail: info@itce.com.ua
<https://itce.com.ua/uk>

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
VINNYTSIA NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY

INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER ENGINEERING

Scientific and Technical Journal

**Vol. 22, No. 2,
2025**

VINNYTSIA
2025

ISSN 1999-9941
e-ISSN 2078-6387

Founder:

Vinnytsia National Technical University

Year of foundation:

2004

*Recommended for printing and distribution
via the Internet by Vinnytsia National Technical University
(Minutes No. 1 of August 28, 2025)*

State Registration:

Media identifier R30-01507

Decision of the National Council of Television
and Radio Broadcasting of Ukraine
No. 1234, Minutes No. 25, dated 31.10.2023.

The journal is included in the List of Scientific Professional Publications of Ukraine

Category "B". Specialities: 0588 – Inter-disciplinary programmes and qualifications involving natural sciences, mathematics and statistics; 0612 – Database and network design and administration; 0613 – Software and applications development and analysis; 0688 – Inter-disciplinary programmes and qualifications involving Information and Communication Technologies; 0714 – Electronics and automation; 0788 – Inter-disciplinary programmes and qualifications involving engineering, manufacturing and construction
(Order of the Ministry of Education and Science No. 409 of 17.03.2020).

**The journal is presented international scientometric databases,
repositories and scientific systems:**

Vernadsky National Library of Ukraine, Polska Bibliografia Naukowa,
OUCI (Open Ukrainian Citation Index), Ulrichsweb Global Serials Directory
Litmaps

Editor's office address:

Vinnytsia National Technical University
21021, 95 Khmelnytske Shose Str., Vinnytsia, Ukraine
тел/факс: +38 (0432) 65-19-03
E-mail: info@itce.com.ua
<https://itce.com.ua/en>

Редакційна колегія

Головний редактор:

Олексій Азаров

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Заступник головного редактора:

Володимир Лужецький

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Відповідальний секретар:

Андрій Кожем'яко

Кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, Україна

Національні члени редколегії

Володимир Дубовой

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Ігор Жуков

Доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет, м.Київ, Україна

Ярослав Іванчук

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Роман Кветний

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Василь Кичак

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Василь Кухарчук

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Петро Лежнюк

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Тетяна Мартинюк

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Борис Мокін

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Леся Мичуда

Доктор технічних наук, професор, Національний університет «Львівська політехніка», Україна

Олексій Новіков

Доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

Сергій Павлов

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Василь Петрук

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Олександр Романюк

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Володимир Тарасенко

Доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

Леонід Тимченко

Доктор технічних наук, професор, Державний університет інфраструктури та технологій, Україна

Ірина Хом'юк

Доктор педагогічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Андрій Яровий

Доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна

Міжнародні члени редколегії

Алекпер Аліага оглу Алієв

Доктор технічних наук, професор, Бакинський державний університет, Азербайджан

Омар Альхейасад

Доктор філософії, професор, Прикладний університет Аль-Балька, Йорданія

Вальдемар Войцек

Доктор технічних наук, професор, Державний університет «Люблінська Політехніка», Польща

Валентина Василенко

Доктор філософії, доцент, Новий університет Лісабона, Португалія

Девід Гарсія Луенго

Доктор філософії, доцент, Політехнічний університет Мадриду, Іспанія

Editorial Board

Editor-in-Chief:

Olexii Azarov

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Deputy Editor-in-Chief:

Volodymyr Luzhetskyi

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Executive Secretary:

Andrii Kozhemiako

PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

National Members of the Editorial Board

Volodymyr Dubovoy

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Ihor Zhukov

Doctor of Technical Sciences, Professor, National Aviation University, Ukraine

Yaroslav Ivanchuk

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Roman Kvyetnyy

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Vasyl Kichak

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Vasyl Kukharchuk

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Petro Lezhniuk

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Tetiana Martyniuk

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Borys Mokin

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Lesya Mychuda

Doctor of Technical Sciences, Professor, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Alexey Novikov

Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

Sergii Pavlov

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Vasyl Petruk

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Olexander Romanyuk

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Volodymyr Tarasenko

Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ukraine

Leonid Tymchenko

Doctor of Technical Sciences, Professor, State University of Infrastructure and Technologies, Ukraine

Iryna Khomyuk

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Andrii Yarovy

Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnytsia National Technical University, Ukraine

International Members of the Editorial Board

Alakbar Aliyev

Doctor of Science (Engineering), Professor. Baku State University, Azerbaijan

Omar Alheyasat

PhD, Professor, Al-Balqa Applied University, Jordan

Waldemar Wojcik

Doctor of Technical Sciences, Professor, State University "Lublin Politechnika", Poland

Valentina Vassilenko

PhD, Assistant Professor, New University of Lisbon, Portugal

David Garcia Luengo

PhD, Associate Professor, Universidad Politécnica de Madrid, Spain

ЗМІСТ

В. Вичужанін, О. Вичужанін

Розробка алгоритму оцінки технічного стану складних систем
на основі імовірнісного оцінювання відмов 9

О. Підпалій, О. Романов

Інтеграція SDN та blockchain: огляд поточного стану
і перспектив для забезпечення мережевої безпеки..... 20

Я. Теплий, Д. Досин

Prompt-керований LLM-агент для комплексного вивчення онтологій 35

О. Дейнега, О. Аршава, І. Жовтоніжко

Оцінювання співпраці людини та ШІ в парному програмуванні на прикладі CodeLlama і GPT-4..... 47

О. Онищук, Л. Глинчук

Алгоритми пошуку та аналізу інформації з відкритих джерел в умовах кіберзагроз 63

О. Мельничок, Р. Зайвий

Чисельне моделювання поширення поверхневих плазмонів
у наноструктурованих оптичних хвилеводах інформаційно-комунікаційних мереж..... 74

К. Гріщенко, О. Писарчук

Масштабована математична модель розподілу замовлень на виробництво 85

В. Козуб

Використання методу скінченних елементів для моделювання фізичних процесів
у реальному часі за допомогою розподілених обчислень 96

С. Євдокимов

Математичне моделювання та нейронні мережі в контексті кібербезпеки залізниць..... 107

Л. Гаврильчик

Моделювання впливу адаптивних карантинних обмежень на динаміку епідемічного процесу..... 118

І. Болгов, Я. Клятченко

Ефективність комп'ютерних засобів моделювання роботи шин
на базі вбудованого контролера телеметрії 132

Г. Краукліт

Використання штучного інтелекту та машинного навчання
для автоматичного виявлення викидів метану на супутникових знімках 144

В. Ясененко

Застосування глибоких нейромереж
для автоматизації контролю якості виробництва в реальному часі 157

CONTENTS

V. Vychuzhanin, A. Vychuzhanin

Development of a technical condition assessment algorithm
for complex systems based on probabilistic failure estimation9

O. Pidpalyi, O. Romanov

SDN and blockchain integration: Overview of the current state
and prospects for ensuring network security 20

Ya. Teplyi, D. Dosyn

Prompt-guided LLM agent for end-to-end ontology learning 35

O. Deineha, O. Arshava, I. Zhovtonizhko

Evaluation of human and AI cooperation in pair programming
on the example of CodeLlama and GPT-4..... 47

O. Onyshchuk, L. Hlynchuk

Algorithms for searching and analysing information from open sources in the context of cyber threats 63

O. Melnychok, R. Zaiviyi

Numerical modelling of surface plasmons propagation
in nanostructured optical waveguides of information and communication networks..... 74

K. Hrishchenko, O. Pysarchuk

Scalable mathematical model for ritribution of production orders 85

V. Kozub

Application of the finite element method for real-time modelling
of physical processes using distributed computing 96

S. Yevdokymov

Mathematical modelling and neural networks in the context of railway cybersecurity107

L. Havrylchuk

Modelling the impact of adaptive quarantine restrictions on the dynamics of the epidemic process118

I. Bolhov, Ya. Klyatchenko

Effectiveness of computer-based tyre modelling tools based on an embedded telemetry controller132

G. Krauklit

Use of artificial intelligence and machine learning for automated detection
of methane emissions on satellite images144

V. Yasenenko

Application of deep neural networks to automate production quality control in real time157

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Науково-технічний журнал

Том 22, № 2, 2025

Заснований у 2004 р. Виходить 3 рази на рік

Оригінал-макет видання виготовлено
у Вінницькому національному технічному університеті.

Підписано до друку 28.08.2025 р. Формат 29,7x42 ½.
Умовн. друк. арк. 19,9
Наклад 50 примірників
Зам. № 2025-037

Адреса редакції:

Вінницький національний технічний університет
21021, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна
+38 (0432) 65-19-03
E-mail: info@itce.com.ua
<https://itce.com.ua/uk>

Адреса видавництва:

Вінницький національний технічний університет
21021, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Україна
Email: rvv@vntu.edu.ua
<https://press.vntu.edu.ua>

INFORMATION TECHNOLOGIES AND COMPUTER ENGINEERING

Scientific and Technical Journal

Vol. 22, No. 2, 2025

Founded in 2004. Published three times per year

The original layout of the publication is made
in Vinnytsia National Technical University

Signed for print 28.08.2025. Format 29,7x42 ½.
Conventional printed pages 19.9
Circulation 50 copies
Ord. № 2025-037

Editor's office address:

Vinnytsia National Technical University
21021, 95 Khmelnytske Shose Str., Vinnytsia, Ukraine
тел/факс: +38 (0432) 65-19-03
E-mail: info@itce.com.ua
<https://itce.com.ua/en>

Publishing Address:

Vinnytsia National Technical University
21021, 95 Khmelnytske Shose Str., Vinnytsia, Ukraine
Email: rvv@vntu.edu.ua
<https://press.vntu.edu.ua>