

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Вінницький національний технічний університет

**МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
В ДІАГНОСТИЦІ, ЛІКУВАННІ
І ПРОГНОЗУВАННІ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ**

Монографія

Вінниця
ВНТУ
2013

УДК 004.9:615.47+614.2

ББК 32.973.202:53.4+51

М 41

Автори:

**С. М. Злепко, І. І. Хаїмзон, Н. М. Сурова, П. Г. Прудіус,
С. В. Тимчик, О. Ю. Азархов**

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (протокол № 3 від 25.10.2012 р.).

Рецензенти:

Р. Н. Квєтний, доктор технічних наук, професор

М. В. Власенко, доктор медичних наук, професор

Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету : монографія / С. М. Злепко, І. І. Хаїмзон, Н. М. Сурова та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 188 с.

ISBN 978-966-641-510-6

В монографії розглядаються розробка точних методів ранньої діагностики і прогнозування переддіабетичних станів, автоматизація і об'єктивізація цих процесів, а також підвищення ефективності лікування хворих на цукровий діабет в умовах спеціалізованого медичного закладу шляхом створення медичної інформаційної системи «Автоматизована поліклініка ендокринологічного диспансеру».

УДК 004.9:615.47+614.2

ББК 32.973.202:53.4+51

ISBN 978-966-641-510-6

© С. Злепко, І. Хаїмзон, Н. Сурова, П. Прудіус, С. Тимчик., О. Азархов, 2013

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
Розділ 1. СУЧАСНИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ, СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ	7
1.1. Клінічні і соціальні аспекти діагностики цукрового діабету та його можливих ускладнень	7
1.2. Інформаційні технології і системи в лікувально- діагностичному процесі та управлінні клінічними установами.....	18
1.3. Інструментальні і програмні засоби та системи для діагностики і лікування цукрового діабету	29
1.4. Оцінювання критеріїв та математичних моделей для прогнозування виникнення і розвитку цукрового діабету	48
1.5. Оцінювання існуючих ризиків і факторів, що впли- вають на виникнення і розвиток цукрового діабету.....	58
Розділ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	69
2.1. Матеріали досліджень	69
2.2. Методи і технології досліджень (узагальнена харак- теристика).....	72
Розділ 3. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ	85
3.1. Модель для прогнозування ризику виникнення ЦД	85
3.2 «Конструктор» діагностичних тестів для прогнозу- вання переддіабетичного стану людини	90
3.3. Моделі та алгоритми керованої інсулінотерапії хво- рих на цукровий діабет	101
3.4. Принципи вибору індивідуальної медикаментозної терапії при захворюванні на цукровий діабет.....	112
3.4.1. Вибір індивідуальної медикаментозної терапії при переддіабетичному стані	112

3.4.2. Вибір індивідуальної медикаментозної терапії при цукровому діабеті I типу	114
3.4.3. Вибір індивідуальної медикаментозної терапії при цукровому діабеті II типу	119
3.5. Метод неінвазивного вимірювання і розрахунку рівня цукру в крові людини	123
Розділ 4. МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА «АВТОМАТИЗОВАНА ПОЛІКЛІНІКА ЕНДОКРИНОЛОГІЧНОГО ДИСПАНСЕРУ»	132
4.1. Структурно-функціональна організація медичної інформаційної системи АПЕД	132
4.2. Організація серверного блоку	137
4.3. Алгоритм функціонування МІС АПЕД	138
4.4. Автоматизоване робоче місце «АРМ-Реєстрація»	142
4.5. Автоматизоване робоче місце «АРМ-Оргметодкабінет»	143
4.6. Автоматизоване робоче місце «АРМ лікаря-ендокринолога»	146
4.7. Автоматизований термінал запису пацієнтів на прийом до лікаря	148
4.8. Автоматизоване робоче місце «АРМ-адміністратор» (АРМ головного лікаря)	150
4.9. Бази даних і знань медичної інформаційної системи	152
Розділ 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МІС АПЕД	157
5.1. Оцінювання результатів клінічного впровадження системи	157
5.2. Порівняльний аналіз існуючих засобів і розробленої системи	162
5.3. Інструкція користувача МІС АПЕД	167
5.3.1. Інтерфейс реєстрації	167
5.3.2. Інтерфейс модуля «Оргметодкабінет»	168
5.3.3. Інтерфейс «АРМ»	169
5.3.4. Утиліта «Оператор»	171
ПІСЛЯМОВА	173
ЛІТЕРАТУРА	176

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АПЕД – автоматизована поліклініка ендокринологічного диспансеру
АРМ – автоматизоване робоче місце
АСУ – автоматизована система управління
БТС – біотехнічна система
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я
ГТТ – глюкозо-толерантний тест
ІМТ – індекс маси тіла
ІПР – індивідуальна програма реабілітації
ІЧ – інфрачервоний
ЛПЗ – лікувально-профілактичний заклад
МІС – медична інформаційна система
МПКС – медична приладо-комп'ютерна система
МТВ – медико-технічні вимоги
ПГН – порушення глікемії натще
ПТГ – порушення толерантності до глюкози
ССЗ – серцево-судинне захворювання
СУБД – система управління базами даних
ЦД – цукровий діабет
ФПГ – фотоплетизмограма

ВСТУП

Останні роки розвитку суспільства характеризуються стрімким зростанням захворюваності на цукровий діабет в усьому світі, а в Україні – особливо. Питання профілактики та лікування цієї важкої патології набувають все більшої актуальності і потребують комплексного підходу, участі клініцистів різного профілю, а також представників неклінічних дисциплін.

Якщо розглянути рівні захворюваності на діабет на різних континентах, то можна зауважити, що в Європі, кількість населення якої приблизно дорівнює кількості населення Африки, хворих на цукровий діабет значно більше ніж в Африці.

Вважається, що в Україні близько одного мільйона хворих на цукровий діабет. Можна з впевненістю говорити про набагато більшу кількість хворих у дійсності. Що ж стосується розподілу захворювання по різних регіонах України, то найвища захворюваність реєструється в Києві та Київській області, а також у Донецькій області. З одного боку, це результат кращої діагностики хвороби в цих регіонах, з другого – впливу несприятливих факторів довкілля [5].

Багато людей не знають, що вони хворі на цукровий діабет або мають переддіабет, тобто порушення глікемії натще (ПГН) або порушення толерантності до глюкози (ПТГ). У частини таких хворих уже розвинулися характерні мікровазкулярні зміни, що виникають як наслідок діабету. В усьому світі кількість людей з переддіабетом складає приблизно 314 млн., і, згідно з прогнозами, до 2025 року ця кількість зросте до 418 млн. Оскільки поширеність діабету і потреба у його прогнозуванні й надалі зростають, пов'язані з діабетом захворюваність і смертність стали основними проблемами системи охорони здоров'я.

Важлива складова цієї проблеми – розроблення точних методів ранньої діагностики і прогнозування переддіабетичних станів, труднощі терапії переддіабетичних та діабетичних розладів, автоматизація і об'єктивізація цих процесів, створення ефективних медичних інформаційних систем (МІС) і технологій, які на сьогоднішній день практично відсутні.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ,
СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ
І ЛІКУВАННЯ ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ

**1.1 Клінічні і соціальні аспекти діагностики цукрового діабету
та його можливих ускладнень**

Згідно з визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), цукровий діабет (ЦД) – це група метаболічних (обмінних) захворювань, що характеризуються підвищеним вмістом глюкози в крові (гіперглікемією), яка є результатом дефектів секреції інсуліну, дії інсуліну або обох цих факторів [1].

Ендокринна частина підшлункової залози представлена острівцями Лангерганса, їх діаметр коливається від 50 до 400 мкм, найбільша ж кількість острівців з діаметром біля 200 мкм. В підшлунковій залозі дорослої людини налічується від 170 тисяч до 2 мільйонів острівців. 75–80 % клітин острівців складають β -клітини, які і є місцем синтезу інсуліну [2].

Відомо, що організм людини потребує постійного припливу енергії, яка надходить з харчовими продуктами. Перетворення їжі на енергію та тепло є одним з найважливіших процесів обміну речовин. В процесі травлення: білки перетворюються на амінокислоти; жири – на жирні кислоти; вуглеводи – на глюкозу (цукор) [3].

Глюкоза в організмі є основним джерелом енергії, завдяки якій працюють усі органи й тканини. Її вміст у крові завжди повинен бути постійним, оскільки припинення подачі енергії означає загибель усього організму, у першу чергу мозку, який за добу споживає близько 115 г глюкози, або 75–100 мг за хвилину [1]. Частина глюкози відкладається про запас у печінці у вигляді глікогену, на період, коли глюкоза не надходить ззовні, коли її рівень у крові підтримується саме за рахунок цих запасів. Цей процес називається глікогенолізом. Процес, який називається глікогеногенезом, пов'язаний з механізмом синтезу глюкози з ліпідів і білків, він виникає у випадку, коли запасів глікогену не вистачає.

Основна функція інсуліну – це посилення транспортування глюкози через мембрану клітин організму. В залежності від потреби підшлункова залоза регулює виділення інсуліну.

В організмі людини постійно підтримується нормальний рівень глюкози в крові: натще – від 3,5 до 6,1 ммоль/л та після прийому їжі – до 8,0 ммоль/л [3]. Відомо, що найбільша потреба в інсуліні виникає після прийому їжі.

Цукровий діабет виникає або при дефіциті, або при порушенні дії інсуліну. В обох випадках у крові підвищується концентрація глюкози (розвивається гіперглікемія), що поєднується з багатьма іншими метаболічними порушеннями [4]. Дефіцит інсуліну означає, що в організмі людини інсулін не виробляється взагалі або виробляється в недостатній кількості, порушення дії інсуліну визначається зменшенням його активності у зв'язку з нечутливістю клітин до інсуліну.

Між діабетом і нормальним станом організму людини існують два види порушень вуглеводного обміну. Порушення глікемії натще (ПГН) й порушення толерантності до глюкози (ПТГ), які об'єднуються під однією назвою – переддіабет.

Таблиця 1.1 – Критерії переддіабету і діабету

Діагностичне заключення	Вміст глюкози у капілярній крові	
	Натще	Через 2 години після прийому їжі
Норма	3,3 – 5,5 ммоль/л	< 7,8 ммоль/л
Порушення глікемії натще	5,6 – 6,0 ммоль/л	< 7,8 ммоль/л
Порушення толерантності до глюкози	< 6,1 ммоль/л	7,8 – 11,0 ммоль/л
Цукровий діабет	≥ 6,1 ммоль/л	≥ 11,1 ммоль/л

Стану переддіабету приділяють значну увагу. Переддіабет в 3–10 разів підвищує короткотривалий абсолютний ризик виникнення цукрового діабету, у деяких популяціях цей ризик вищий ніж в інших. Особи з переддіабетом та ЦД уразливі до виникнення множинних і комплексних медичних ускладнень. До цих ускладнень належать як серцево-судинні захворювання (ССЗ) (ішемічна хвороба серця, інсульт, захворювання периферичних судин), так і мікросудинні ушкодження (а саме ретинопатія, нейропатія). Більшість пацієнтів помирає

ють від ССЗ [5]. Наслідки ускладнень залишаються і дають про себе знати все життя.

В [6] докладно проаналізовані наслідки розвитку ЦД (рис. 1.1) та вказані алгоритми лікування.

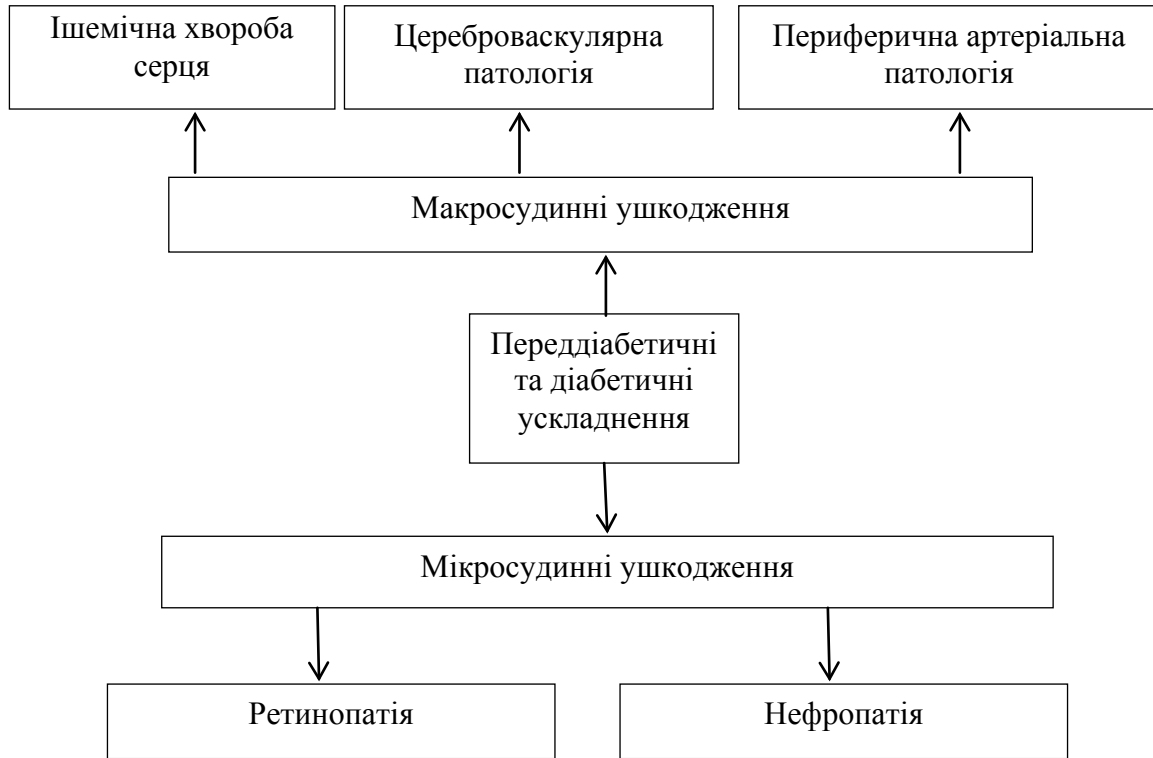


Рисунок 1.1 – Характеристика діабетичних ускладнень

В [3] визначена основна причина ускладнень ЦД – постійно висока концентрація глюкози в крові призводить до змін у стінках судин та нервів. Порушується постачання крові та функція нервів практично в усіх органах. Найбільш вразливими є судини очного дна (діабетична ретинопатія), судини нирок (діабетична нефропатія), судини та нерви нижніх кінцівок (діабетична ішемічна та нейропатична стопа). Ураження судин серця є причиною розвитку інфаркту міокарда, а судин мозку – причиною інсульту. Як відомо, підступність ускладнень діабету полягає в тому, що вони можуть розвиватися без симптомів.

В розглянутих літературних джерелах, виникненню описаних вище ускладнень у випадку переддіабету та їх запобіганню, належної уваги, на жаль, не надано.

Епідеміологічні дані підтверджують, що ускладнення діабету починаються рано, прогресуючи від нормальної толерантності до глюко-

зи до вираженого діабету. Рання ідентифікація і лікування осіб з переддіабетом може потенційно зменшити або затримати прогресування діабету і відстрочити ССЗ та мікросудинні ураження [7].

Діагноз переддіабету найчастіше робиться на підставі лише глікемічних критеріїв, а саме ПГН і/або ПТГ, причому адекватність порогових точок для встановлення цього діагнозу ще й досі є предметом для обговорення [7].

Особи з переддіабетичним станом мають три можливі варіанти розвитку подій за довготривалими спостереженнями: одна третина переходить в діабет другого типу, одна третина залишається в переддіабетичному стані, одна третина повертається до нормоглікемії [7].

На сьогодні не існує затвердженого лікування переддіабету та чіткої системи визначення цього діагнозу, зокрема, прогнозування перебігу хвороби на майбутнє [7].

Переддіабет небезпечний тим, що суттєво збільшує імовірність захворювання не тільки цукровим діабетом, але і серцево-судинними захворюваннями.

Цукровий діабет – одне з найбільш розповсюджених ендокринних захворювань. Для нього характерні тяжкі наслідки, що приводять до ранньої інвалідності і непрацездатності. За даними ВООЗ [8; 9] кількість хворих на цукровий діабет значно зростає в майбутньому (табл. 1.2, рис. 1.2).

Таблиця 1.2 – Прогноз збільшення хворих на цукровий діабет в світі (ВООЗ, 1998)

Тип цукрового діабету	2000р.	2010р.	2025р.
1 тип (інсулінозалежний)	18 млн.	24млн.	40млн.
2 тип (інсулінонезалежний)	157млн.	216млн.	260млн.
Всього:	175млн.	240млн.	300млн.

Отже, цукровий діабет в другій половині ХХ сторіччя став надзвичайно серйозною проблемою здоров'я людей. Розповсюдженість цієї патології постійно зростає, охоплюючи людей різних вікових груп, незалежно від етнічної та статевої належності, а також економічного розвитку країни.

Майже завжди люди, що страждають діабетом 2 типу (інсулінонезалежним) непомітно для себе проходили протягом певних років ста-

дію переддіабету. Але, якщо переддіабет діагностувати вчасно, то захворюванню діабетом можна запобігти, і головне – безмедикаментозно. Питання ж діагностики переддіабету на даний час залишається відкритим.

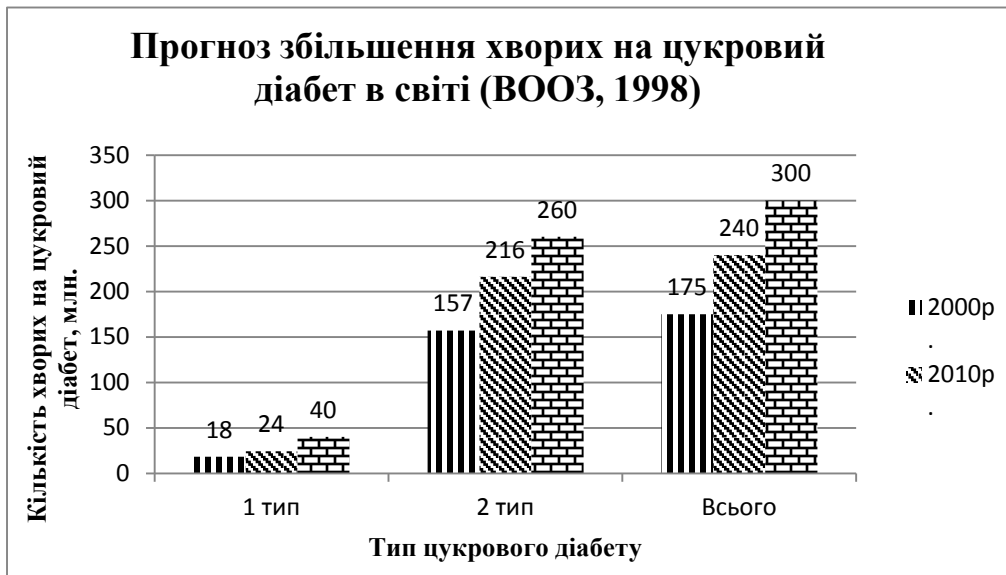


Рисунок 1.2 – Прогноз щодо захворюваності на цукровий діабет

Надзвичайно важливою є проблема широкого розповсюдження ЦД типу 2 у пацієнтів молодого та середнього віку (як наслідок переддіабету), оскільки ця хвороба призводить до зменшення очікуваної тривалості життя в будь-якому віці (табл. 1.3) [10; 11].

Таблиця 1.3 – Зменшення очікуваної тривалості життя при ЦД типу 2

Вік	Зменшення очікуваної тривалості життя
30-45	У 2 рази
45-64	У 1,5 рази
65-74	У 1,3 рази
Понад 75	У 1,1 рази

Соціальна значимість ЦД типу 2 визначається перш за все його пізніми ускладненнями та розвитком характерних змін серцево-судинної системи, які й обумовлюють втрату працездатності та смертність. Лікування ускладненого діабету є тяжким тягарем як для систем охорони здоров'я, так і для кожного пацієнта [10; 11].

При неправильному лікуванні або відсутності лікування взагалі цукровий діабет 2 типу може перейти в цукровий діабет 1 типу. Друга

половина ХХ століття характеризується стрімким зростанням розповсюдження цукрового діабету (ЦД) типу 2. Поширеність ЦД типу 2 зростає в усіх вікових групах, у різних частинах світу, як у чоловіків, так і у жінок. ЦД типу 2 входить до трійки захворювань, що обумовлюють найвищу інвалідизацію та смертність. Проблема ЦД типу 2 полягає ще й у розмаїтті ускладнень, які також вимагають тривалого і дорогого лікування. Лікування ускладненого діабету є тягарем як для кожного пацієнта, так і для системи охорони здоров'я [11].

Цукровий діабет 1 типу зумовлений руйнуванням β -клітин підшлункової залози (острівців Лангерганса), які синтезують інсулін, що призводить до абсолютного дефіциту інсуліну. Причина такої деструкції полягає в тому, що в результаті аутоімунних процесів, коли під впливом вірусної інфекції (вірус грипу, Коксаки, паратифу, краснухи і т. д.) імунна система виробляє антитіла, які починають боротися із власними тканинами, вважаючи їх за чужі і знищуючи їх. Аутоімунна реакція пов'язана як із дією факторів навколишнього середовища, так із спадковими особливостями у генетично схильних осіб, а також із властивостями імунної системи. Єдиний засіб лікування в цьому випадку – введення препаратів інсуліну, оскільки не існує способів відновлення клітин підшлункової залози (рис. 1.3).

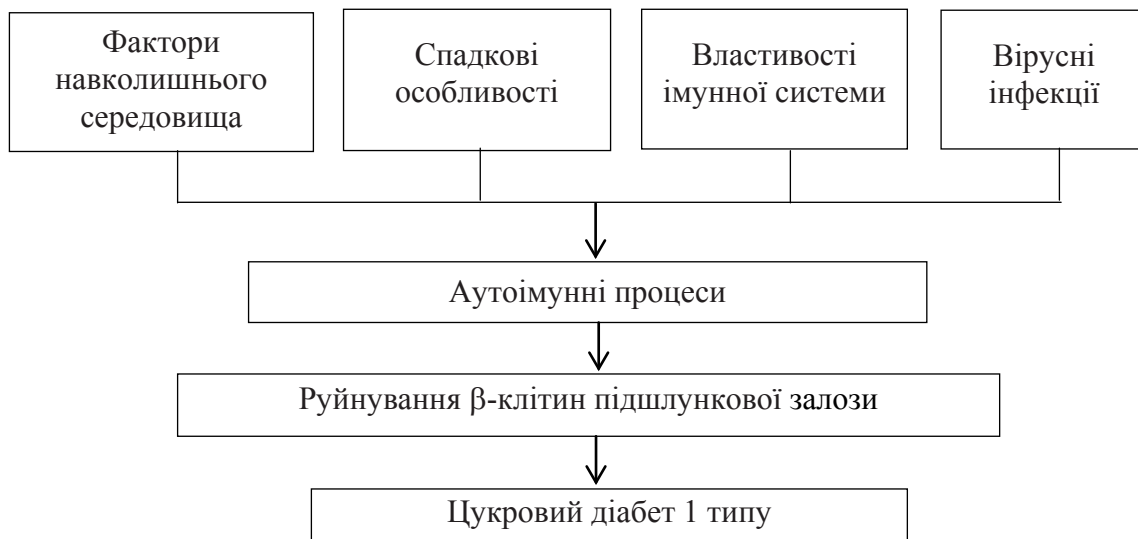


Рисунок 1.3 – Причини виникнення ЦД 1 типу

Іншими словами, в результаті дефіциту інсуліну виникає надлишок глюкози в крові, оскільки без інсуліну глюкоза не може потрапи-

ти в клітини. Як наслідок клітинний голод стимулює додатковий синтез глюкози – процесиг лікогенолізу та глюконеогенезу. Рівень глюкози в крові зростає, і надлишок глюкози виводиться нирками разом з сечею. Це явище називається глюкозурією. Частота сечовипускання і її кількість зростає (поліурія). Втрата рідини викликає постійну і сильну спрагу (полідіпсія).

При цукровому діабеті 1 типу організм відчуває голод, внаслідок чого зростає споживання їжі, але маса тіла знижується, незважаючи на підвищений апетит, оскільки без інсуліну й глюкози не має ні енергії, ні матеріалу для синтезу білків і ліпідів.

В розвитку ЦД 2 типу важливу роль відіграють два фактори: зменшення секреції або порушення ритму секреції інсуліну та зменшення активності інсуліну у зв'язку з нечутливістю клітин до інсуліну [3]. Причинами цього є ожиріння, малорухливий спосіб життя, прийом ліків, спадковість, вік, паління тощо (рис. 1.4).

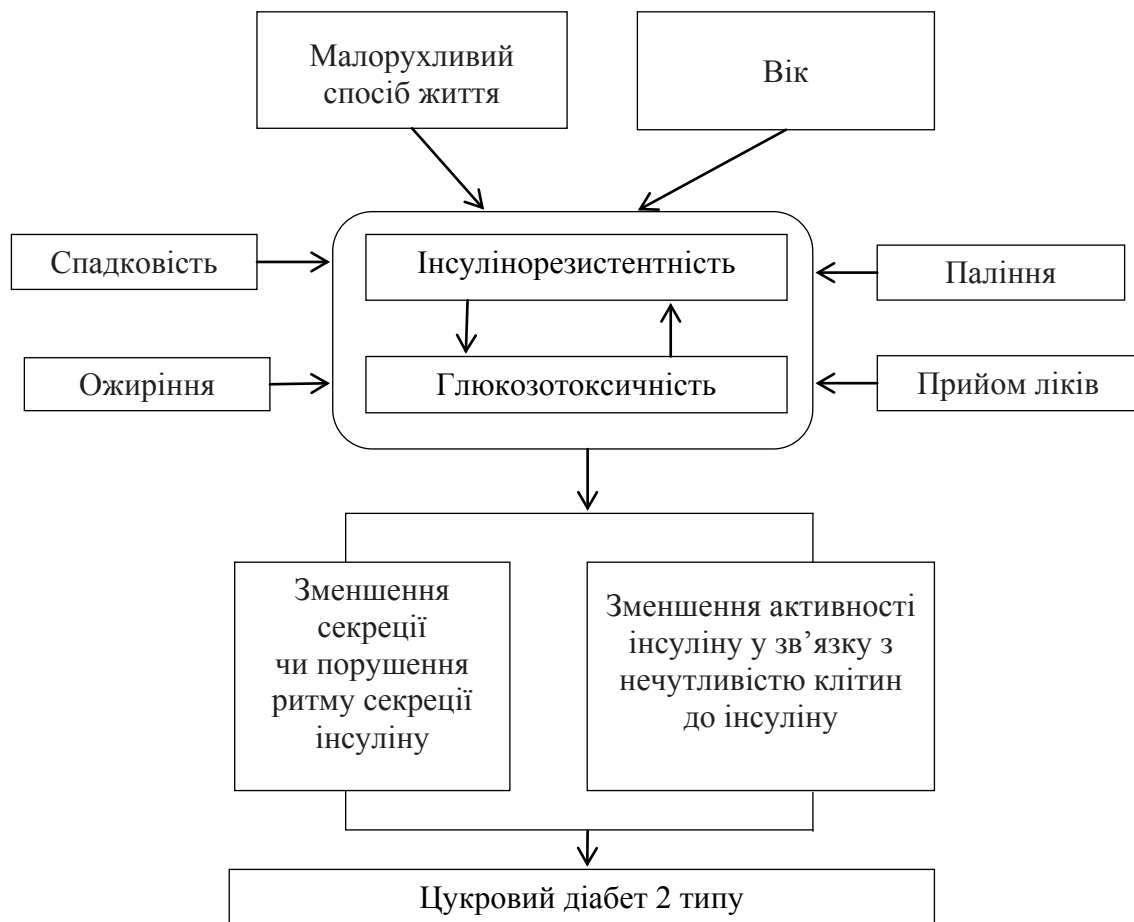


Рисунок 1.4 – Причини виникнення ЦД 2 типу

Цукровий діабет 2 типу характеризується такими процесами. На початку захворювання рівень глюкози в крові не зростає, оскільки β -клітини, щоб подолати інсулінорезистентність, синтезують інсулін у підвищеній кількості. Як результат виникає гіперінсулінемія, яка підтримує нормальний рівень глюкози в крові, але сприяє зниженню функції бета-клітин. Інсулінорезистентність порушує ліпідний і вуглеводний обмін, у результаті виникає ліпотоксичність (патологічні процеси в результаті зміни нормального вмісту ліпідів і токсичної дії їх на тканини організму) і глюкозотоксичність (патологічні процеси в результаті токсичної дії підвищеного вмісту глюкози в крові на тканині). Ці процеси негативно впливають на роботу клітин, які виробляють інсулін, і збільшують процеси інсулінорезистентності. Як наслідок один патологічний процес викликає інший. Підвищення глюкози в крові виникає пізніше і пов'язане воно з тим, що збільшення вироблення інсуліну вже не вистачає для подолання інсулінорезистентності. Пригнічення β -клітин зростає і синтез інсуліну зменшується. Виникає випадок, подібний до цукрового діабету 1 типу.

Епідеміологічні дослідження показали, що близько 50 % хворих на ЦД 2 типу уже мають макро- і мікросудинні ускладнення. Можливо, це результат того, що метаболічні порушення виникають набагато раніше перших клінічних проявів ЦД і до моменту постановки діагнозу приводять до незворотних судинних змін [5; 12].

Дослідження UKPDS [13] показало, що до моменту клінічного підтвердження ЦД усього 50–60 % від усієї маси β -клітин підшлункової залози продовжують нормально виробляти інсулін. Подальше спостереження за пацієнтами, включеними в UKPDS, підтвердило, що, незважаючи на застосування цукровознижуючої терапії, прогресування захворювання триває [14]. На підставі даних UKPDS можна припустити, що профілактичні заходи на стадії переддіабету могли б попередити розвиток ЦД і судинних ускладнень. [12]. До того ж частота серцево-судинних захворювань в епідеміологічних дослідженнях, таких як AusDiab (Australian Diabetes, Obesity, and Lifestyle Study) і Framingham та інтервенційних дослідженнях STOP – NIDDM (Study to Prevent Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus) і DREAM (Diabetes Reduction Assessment with Ramipril and Rosiglitazone Medication), підтверджує

майже подвоєння серцево-судинного ризику у тих, хто перебуває в стані переддіабету у порівнянні з тими особами, у яких ПГН та ПТГ в нормі [5].

Переддіабет як і ЦД виникає в результаті дій модифікованих і немодифікованих факторів [1].

До перших відносять ті, на які можна вплинути і зменшити ризик виникнення ЦД, до других – ті, на які не можна вплинути, але знаючи про них і здійснюючи профілактичні заходи, можна також зменшити ймовірність захворювання (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Фактори ризику виникнення преддіабету

Згідно з [23], практично всі фахівці погоджуються з тим, що ризик захворіти на цукровий діабет зростає, якщо в родині хтось хворіє або хворів цукровим діабетом. В різних джерелах наводяться різні цифри, які визначають ймовірність захворювання.

На рисунку 1.6 вказані фактори ризику розвитку переддіабету, які виділила група експертів [5; 15].

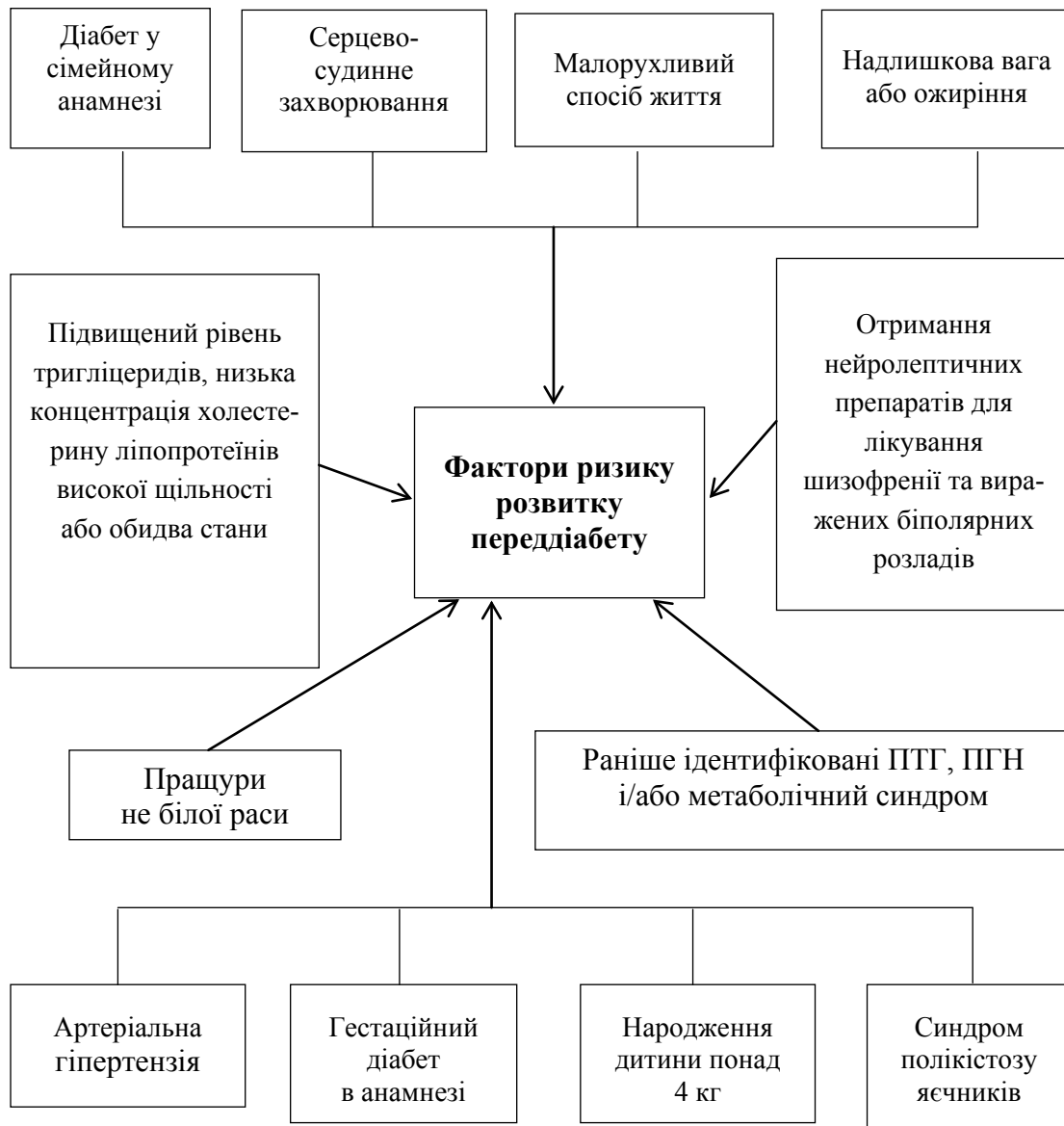


Рисунок 1.6 – Фактори ризику розвитку предіабету

В [1] розглянуті основні клінічні симптоми, пов'язані з цукровим діабетом, ці ознаки можуть бути як яскраво вираженими так і протікати майже непомітно (рис. 1.7).

Боротьба з ЦД віднесена до медико-соціальних проблем. ЦД є важким тягарем для охорони здоров'я, при цьому 80 % усіх витрат на обстеження і лікування ЦД припадає на хворих з ускладненнями.

З кожним роком держава збільшує видатки на закупівлю інсуліну, а проблемні питання з порядку денного не знімаються. Загальна вартість Державної цільової програми «Цукровий діабет» на 2009–2013 роки, яка затверджена постановою Кабінету Міністрів України, стано-

виль 2 458 690,6 тис. гривень. На закупівлю візуальних тест-смужок для швидкого визначення рівня глюкози в крові з місцевих бюджетів виділено 874,9 тис. гривень (1,7 % від потреби).

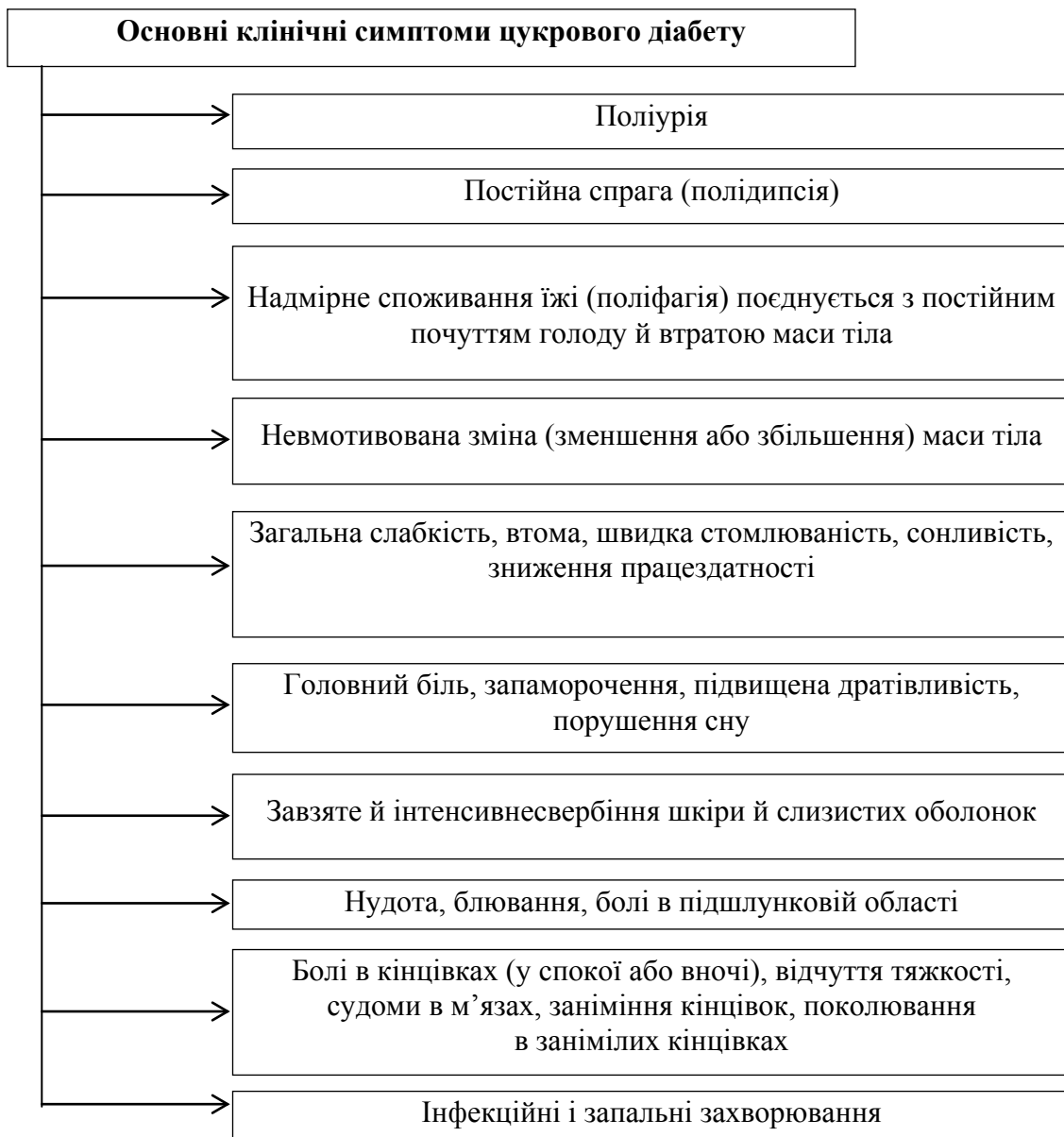


Рисунок 1.7 – Основні клінічні симптоми, пов'язані з цукровим діабетом

Проте належної уваги питанню діагностики переддіабету та його наслідків не надано майже у жодній області, зокрема у переважній більшості місцевих програм передбачені лише цільові видатки на препарати інсуліну, що, в свою чергу, негативно вплинуло на профілактику та своєчасність виявлення цукрового діабету.

1.2 Інформаційні технології і системи в лікувально-діагностичному процесі та управлінні клінічними установами

Визначальним стимулом до створення програмного забезпечення, що автоматизує обробку медичної документації, стало введення в 1994 р. обов'язкового медичного страхування, необхідність обліку медичних послуг.

З цього часу фірма «Релакс» приступила до розробки ПЗ управління ресурсами охорони здоров'я та медичного страхування [44].

Фірма представила свої нові продукти, випущені в 2009 році, – удосконалений і доповнений новими функціями програмний комплекс «АРМ сімейного лікаря», а також «АРМ лікаря кабінету УЗД».

Взагалі фірми – розробники інформаційних систем для поліклінік, стаціонарів, аптек, адміністративних органів тощо (прикладом можуть слугувати однойменні продукти «Стаціонар» фірм «КОСТА» і «Тонлайн»; «Скринінг-реєстратура» центру медичних інформаційних технологій «Медіа – МТ», амбулаторія фірми «КОСТА» і поліклініка фірми «Тонлайн», «аптека ЛПУ» фірми «Релакс» і аптека фірми «Фобос»), перетворюють медичну статистику в одне з найбільш перспективних і важливих напрямків медицини, що багато в чому визначає тактику лікування і прийняття рішень керівниками структур охорони здоров'я.

Якщо такі потужні системи, як 4Medica Retriever (генеральний дистриб'ютор – російський виробник Інтернет-систем компанія B52Technologies і «Амулет» компанії «ЦентрІнвестСофт» є неподільними комплексами і доступні лише великим медичним центрам, то більш гнучкими системами фірм «Тонлайн» та «Медіа – МТ» можуть скористатися медичні заклади різного рівня. Наприклад, універсальну програмну систему «Тонлайн» можна впроваджувати окремими частинами в залежності від покладених на неї завдань та фінансових можливостей організації.

Активно розвивається напрямок телемедицини – телеконсультації (Центр дитячої телемедицини та нових інформаційних технологій, фірма «ДіаМорф», компанія «СТЕЛ – комп'ютерні системи»).

Остання запропонувала принципово нове вирішення – програмно-апаратний комплекс АРМ «телемедичний термінал».

Комплекс призначений для проведення відкладених консультацій, телеконсультацій в реальному часі і дистанційних діагностичних досліджень.

Він об'єднує систему відеоконференцій-зв'язку фірми VCON, електронний архів медичних записів і комп'ютерний інтерфейс зв'язку з медичним обладнанням. У ньому реалізована функція управління відеозв'язком з використанням програмного забезпечення (ПЗ).

Завдяки вбудованому цифровому диктофону лікар може не тільки розмовляти з пацієнтом через систему зв'язку, але й записувати всі свої рекомендації на магнітний носій.

Комп'ютери стали складовою частиною лікувально-діагностичного обладнання. Серед основних тенденцій, що одержали розвиток останнім часом, слід відзначити активне використання можливостей Інтернету (лабораторна інформаційна система LIS MeDaP фірми «БіохімМак», система ALTEY Laboratory фірми «Алтей») і прагнення забезпечити сумісність різноманітних програмних комплексів між собою (LIS MeDaP, а також програми «Декстер» і «Лабораторний журнал» фірми «Лабораторна діагностика»).

З'являються системи з біологічним зворотним зв'язком для діагностики та коригування лікування (кардіомоніторинг «Доктор А», програма Breath Maker для лікування заїкування) і засоби комп'ютерного моніторингу («Доктор А», холтерівський монітор «Кардіотехніка 4000» фірми «Екомед+», програмно-апаратний комплекс «Інтегратор» Приморського крайового медичного інформаційно-аналітичного центру, прилади для екологічного моніторингу ДНДІ біологічного приладобудування, інформаційно-довідкова система Центру медичних інформаційних технологій «МЕДІА-МТ»).

Навчально-науковий виробничий комплекс Московського фізико-технічного інституту має вагомі розробки в галузі комп'ютерного моделювання медичних операцій, фізіологічних та патологічних процесів. Ці розробки дозволяють створити пакет програм для прогнозування результатів лікування і вибору оптимального режиму роботи апаратури.

Не залишається без уваги і проблема безпеки роботи з комп'ютером, захисту користувачів ПК від небажаної дії фізичних

факторів. Фірма «ДАР» продемонструвала серію пристроїв біологічної безпеки, що нейтралізують в радіусі від одного до п'яти метрів негативний вплив електромагнітних випромінювань комп'ютерів, мобільних телефонів, телевізорів, мікрохвильових печей і т. п. [12].

Однією із останніх (2009–2010 р.) розробок є медична інформаційна система «Аріадна» [45] до складу якої входять такі програмні модулі: інформаційно-довідкова система, реєстраційно-облікова система, підсистема по введенню медичної інформації, адміністративна, фінансова і статистична підсистеми.

В системі «Аріадна» передбачено ведення електронної картки пацієнта:

- Реєстрація пацієнтів у момент звернення до клініки або використання довідників з даними про прикріплене населення.
- Електронна карта пацієнта містить всі дані про пацієнта, зареєстровані на будь-якому робочому місці інформаційної системи: амбулаторні відвідування – видані номерки, оброблені статталони; стаціонарні історії лікування – події та інтервали перебування пацієнта в кожному відділенні з описом займаного ліжка, профілю лікування і т. д.; перелік наданих послуг; призначення та направлення; результати лабораторних досліджень; протоколи діагностичних обстежень; висновки фахівців з можливістю зберігати дані в графічному вигляді; діагнози, що є в МКБ-10 чи іншому довіднику діагнозів; лікарняні листи; закінчені амбулаторні випадки; операції та маніпуляції тощо.

Електронна карта пацієнта дає можливість отримати всі необхідні тверді копії документів з можливістю їх індивідуального налаштування для кожного закладу.

Такий концептуальний підхід і відповідна апаратно-програмна реалізація сприяють ефективній автоматизації процесу амбулаторного лікування (рис. 1.8) та загальній комплексній автоматизації багатопрофільної лікарні (рис. 1.9) [45].

Інформаційна система «Стаціонар» (рис. 1.9.) забезпечує підтримку повного циклу стаціонарного лікування пацієнта від реєстрації в приймальному відділенні до виписки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фадеев Павел Александрович. Сахарный диабет / П. А. Фадеев. – М. : Оникс : Мир и Образование, 2009. – 208 с. – ("Как победить болезнь"). – ISBN 978-5-488-02045-0.
2. Болезни органов эндокринной системы : руководство для врачей / И. И. Дедов, М. И. Балаболкин, Е. И. Марова [и др.] ; под ред. акад. РАМН И. И. Дедова. – М. : Медицина, 2000. – 568 с. – ISBN 5-225-04375-5.
3. Науменко В. Г. Знайди ключі для контролю діабету! / В. Г. Науменко, О. Г. Пхакадзе, О. А. Сакало. – К. : РВА "Тріумф", 2004. - 64 с. – ISBN 966-7237-17-6.
4. Уоткинс Питер Дж. Сахарный диабет : пер. с англ. / П. Дж. Уоткинс. – Изд. 2-е стер. – М. : БИНОМ, 2006. – 134 с. – ISBN 5-9518-0156-7.
5. Гарбер А. Дж. Діагностика і лікування переддіабету в континуумі гіперглікемії: коли починається ризик розвитку цукрового діабету? / А. Дж. Гарбер [та ін.] // Ліки України. Науково-практичний журнал для лікарів та провізорів. – К. : Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, 2009. – № 1. – С. 8–15. ISSN 1997-9894.
6. Дедов Иван Иванович. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / И. И. Дедов, М. В. Шестакова. – Изд. 4-е доп. – М. : Информполиграф, 2009. - 103 с. – ISSN 2072-0351.
7. Використання формули Байеса для прогнозування виникнення цукрового діабету / С. М. Злепко, Н. М. Сурова, П. Г. Прудіус, С. В. Павлов // Медична інформатика та інженерія. – К. : Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, 2010. – № 4. – С. 54–58. – ISSN 1996–1960.
8. Эндокринология : учебное пособие для иностранных учащихся / П. Н. Боднар, А. М. Приступюк, Ю. И. Комиссаренко, А. В. Щербак [и др.] ; под ред. акад. АН высшей школы Украины П. Н. Бондара. – К. : НМУ им. А.А. Богомольца, 1999. – 124 с. – ISBN 978-966-382-016-3.
9. Дедов Иван Иванович. Федеральная целевая программа «Сахарный диабет». Национальные стандарты оказания помощи больным сахарным диабетом : методические рекомендации / И. И. Дедов, М. В. Шестакова, М. А. Максимова. – М. : Медиа Сфера, 2002. – 88 с. – ISBN 5-94204-019-2.

10. Катеринчук В. І. Профілактика цукрового діабету типу 2. Крок назустріч мрії / В. І. Катеринчук // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2007. – № 1 (7). – С. 71-74. – ISSN 2224-0721.
11. Катеринчук В. І. Цукровий діабет типу 2. Діагностика та лікування на стадії предіабету / В. І. Катеринчук // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2007. – № 2 (8). – С. 81-84. – ISSN 2224-0721.
12. Шишкова В. Н. Перспективы применения препарата Актовегин у пациентов с метаболическим синдромом и предиабетом. Современные представления о нарушениях углеводного обмена / В. Н. Шишкова // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2008. – № 2 (14). – С. 43-47. – ISSN 2224-0721.
13. Overview of 6 years' therapy of type II diabetes: a progressive disease // United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS). – 1995. – Vol. 44. – Issue 11. – P. 1249-1258.
14. Шестакова Марина Владимировна. Пути профилактики сахарного диабета типа 2 / М. В. Шестакова, И. И. Дедов // Сахарный диабет. – М. : ООО "УП Принт". –2002. – № 4. – С. 34–38. – ISSN 2072-0351
15. Паньків В. І. Американська діабетична асоціація: стандарти медичної допомоги хворим на цукровий діабет (опубліковані в журналі «DiabetesCare», 2008 р., т. 31, додаток 1). / В. І. Паньків // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2008. – № 2 (14). – ISSN 2224-0721.
16. Рання діагностика цукрового діабету та його ускладнень (Early diagnosis of diabetes mellitus and its complications) [Електронний ресурс] / М. Д. Тронько, А. С. Єфімов, В. І. Кравченко, – 2003. – Режим доступу до тексту : <http://www.likar.info/pro/43480/>. – Назва з титул. екрану.
17. О. І. Мітченко. Діагностика і лікування метаболічного синдрому, цукрового діабету, предіабету і серцево-судинних захворювань : методичні рекомендації / О.І. Мітченко, В.В. Корпачев [та ін.]. – К. : ПП ВМБ, 2009. – 80 с. – ISBN 978-966-2978-29-2.
18. Катеринчук В. І. Найтиповіші помилки в діагностиці і лікуванні цукрового діабету типу 2 / В. І. Катеринчук // Внутренняя медицина. – 2008. – № 1 (7). – ISSN 2224-0721.
19. Скиталінська Оксана. Транс-жири – подвійна неприємність для здоров'я [Електронний ресурс] / Скиталінська О. // Активний рух для здорового життя. – Режим доступу до тексту : <http://100rokiv.com/?p=60>. – Назва з титул. екрану.

20. Вимірювачі цукру [Електронний ресурс] / ВКФ "Аптека Доктор". – Режим доступа : <http://ua.apteka-doctor.com/articles/diab/glucometri.php>. – Назва з титул. екрану.
21. Контроль сахарного діабета "Норма" [Електронний ресурс] / Норма. Киев. UA. Средства медицинской диагностики. – Режим доступа : <http://norma.kiev.ua/>. – Название с титул. экрана.
22. Глюкометри. Тест-смужки [Електронний ресурс] / Медтехніка. – Режим доступа : http://bimed.com.ua/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=29&Itemid=3&vmcchk=1&Itemid=3. – Назва з титул. екрану.
23. Кузишин О. В. Біохемія цукрового діабету : 1. Теоретична частина (огляд) / О. В. Кузишин, Н. В. Ковалишин, Х. В. Алмашина // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія : Хімія. – 2010. – № 9. – С. 74–115. – ISSN 1812-3090.
24. Боднар П. М. Проблеми терапії цукрового діабету II типу / П. М. Боднар // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2005. – № 1 (1). – ISSN 2224-0721.
25. Скальный Анатолий Викторович. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. – М. : Оникс 21 век : Мир, 2004. – 272 с. – ISBN 5-329-00930-8 (Оникс 21 век). – ISBN 5-03-003645-8 (Мир).
26. Шудин В. В. Новые аспекты этиологии и эпидемиологии аутоиммунного сахарного диабета. Сравнительный анализ основных претендентов на роль триггера аутоаллергического апоптоза бета-клеток поджелудочной железы [Електронний ресурс] / В. В. Шудин // Международный эндокринологический журнал. – 2006. – № 4 (6). – Режим доступа к тексту : <http://endocrinology.mif-ua.com/archive/issue-2033/article-2055/>. – Название с титул. экрана.
27. Трофимова О. Давайте заглянем в недалекое будущее! [Електронний ресурс] / О. Трофимова // Международный эндокринологический журнал. – 2007. – № 4 (10). – Режим доступа к тексту : <http://endocrinology.mif-ua.com/archive/issue-2870/article-2899/>. – Название с титул. экрана.
28. Боднар П. М. Менше їсти, більше рухатися. Первинна профілактика цукрового діабету полягає у дотриманні здорового способу життя [Електронний ресурс] / П. М. Боднар // Медична газета «Ваше здоров'я». – 2004. – № 35 (716). – Режим доступа до тексту : <http://www.vz.kiev.ua/med/761/6.shtml>. – Назва з титул. екрану.
29. Сахарный диабет от кока-колы. [Электронний ресурс] / Режим доступа к тексту: <http://diabetpro.ru/coca>. – Название с экрана.

30. Куренье и сахарный диабет [Электронный ресурс] / Все о сахарном диабете. – Режим доступа к тексту : http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-vred_kureniya-868. – Название с титул. экрана.
31. Вред курения [Электронный ресурс] / Портал о здоровом образе жизни. – Режим доступа к тексту : http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-vred_kureniya-868. – Название с титул. экрана.
32. Андреева Татьяна Ильинична. Табак и здоровье / Т. П. Андреева, К. С. Красовский. – К. : Полиграфцентр, 2004. – 224 с.
33. Грішуло А. Пасивне куріння призводить до цукрового діабету. [Електронний ресурс] / А. Грішуло // Медична газета України «Ваше здоров'я». – 2010. – № 27 (1052). – Режим доступу до тексту : <http://www.vz.kiev.ua/pop/27-10/6.shtml>. – Назва з титул. екрану.
34. Разводовский Ю. Е. Алкоголь и сахарный диабет / Ю. Е. Разводовский // Медицинские новости. – 2006. – № 3. – С. 7–10. – ISSN 2624-0623.
35. Holbrook T.L., Barrett-Connor E., Wingard D.L. A prospective population-based study of alcohol use and non-insulin-dependent diabetes mellitus // *Amer. J. Epidemiol.* – 1990. – V. 132. – P. 902–909. – ISSN 1476-6256 (Online). – ISSN 0002-9262 (Print).
36. Kao W.H., Puddey I.B., Boland L.L., Watson R.L., Brancati F.L. Alcohol consumption and the risk of type 2 diabetes mellitus: atherosclerosis risk in communities study // *Amer. J. Epidemiol.* – 2001. – V. 154. – P. 748–757. – ISSN 1476-6256 (Online). – ISSN 0002-9262 (Print).
37. Bassuny WM, Ihara K, Sasaki Y, Kuromaru R, Kohno H, Matsuura N, Hara T. A functional polymorphism in the promoter/enhancer region of the FOXP3/Scurfin gene associated with type 1 diabetes // *Immunogenetics.* – 2003. – V. 55(3). – P. 149-156. – ISSN 0093-7711 (Print). – ISSN 1432-1211 (Electronic). – ISSN 0093-7711 (Linking).
38. Ajani UA, Gaziano JM, Lotufo PA, Liu S, Hennekens CH, Buring JE, Manson JE. Alcohol consumption and risk of coronary heart disease by diabetes status // *Circulation.* – 2000. – V. 102(5). – P. 500–504. – ISSN 0009-7322 (Print). – ISSN 1524-4539 (Electronic). – ISSN 0009-7322 (Linking).
39. Lando L.J. Koppes, Jacqueline M. Dekker, Henk F.J. Hendriks, Lex M. Bouter, Robert J. Heine. Moderate Alcohol Consumption Lowers the Risk of Type 2 Diabetes. A meta-analysis of prospective observational studies // *Diabetes Care.* – 2005. – V. 3. – P. 719–725. – ISSN 0149-5992 (Print). – ISSN 1935-5548 (Online).

40. Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Manson JE, Arky RA, Hennekens CH, Speizer FE. A prospective study of moderate alcohol drinking and risk of diabetes in women // Amer. J. Epidemiol. – 1988. – V. 128. – P. 549–558. – ISSN 1476-6256 (Online). – ISSN 0002-9262 (Print).

41. Rimm EB, Chan J, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Prospective study of cigarette smoking, alcohol use, and the risk of diabetes in men // British medical journal. – 1995. – V. 310 (6979). – P. 555–559. – ISSN 0959-8138 (Print). – ISSN 1756-1833 (Electronic). – ISSN 0959-535X (Linking).

42. Долженкова Надежда Александровна. Диабет : книга для пациентов и их близких / Н. А. Долженкова. – СПб. : Питер, 2000. – 160 с. – ISBN 5-272-00295-4.

43. Трохи вина і цукровий діабет Вам не страшний [Електронний ресурс] / Режим доступу до тексту : <http://doctor.wproonline.com/article.php?sid=11372>. – Назва з титул. екрану.

44. Тогунов Игорь Алексеевич. Информационные технологии в стандартизации медицинской поликлинической деятельности / И. А. Тогунов // Бюллетень научно-исследовательского института социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением имени Н. А. Семашко. – 1997. – Вып. 3. – с. 32-36. – ISSN 0869-866X.

45. Астаф'єва М. П., Губаєва М. М., Пітухін П. В. Інформаційні технології в медицині. Рентгенологічна інформаційна система Аріадна – основа інформаційної інфраструктури медичного закладу [Електронний ресурс] / Український медичний портал. – Режим доступу до тексту : http://ukrmed.net.ua/?category=radiologiya_i_rentgenologiya&altname=Informatsionnye_tekhnologii_v_medicine. – Назва з титул. екрану.

46. James A. O'Brien. Enterprise Information Systems. / James A. O'Brien, George M. Marakas. – Editie 13th , gecorrigeerd. – McGraw-Hill/Irwin, Boston, 2007. – 543 p. - ISBN: 9780071107105.

47. Внедрение новаторских медицинских проектов : информационно-аналитическая система «Диспетчерский центр» [Электронный ресурс] / Портал УНИАН Здоровье. – Режим доступа к тексту : <http://health.unian.net/rus/detail/215554>. – Название с титул. экрана.

48. Фигурнов, Виктор Эвальдович. IBM PC для пользователя: от начинающего до опытного : научное издание / В. Э. Фигурнов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 640 с. – ISBN 5-86225-292-4.

49. Базаев Николай Анатольевич. Неинвазивные методы измерения уровня глюкозы в крови : научное издание / Н. А. Базаев, С. В. Селищев // Медицинская техника : Науч.-техн. журн. – 2007. - №1. – С. 40–48. - ISSN 0025-8075.
50. Gebhart S, Faupel M, Fowler R, Kapsner C, Lincoln D, McGee V, Pasqua J, Steed L, Wangsness M, Xu F, Vanstoy M. Glucose sensing in transdermal body fluid collected under continuous vacuum pressure via micropores in the stratum corneum // *Diabetes technology and therapeutics*. – 2003. – V. 5 (2). – P. 159–166. – ISSN 1520-9156 (Print). – ISSN 1557-8593 (Electronic). – ISSN 1520-9156 (Linking)
51. Mitragotri S, Coleman M, Kost J, Langer R. Analysis of ultrasonically extracted interstitial fluid as a predictor of blood glucose levels // *Journal of applied physiology*. – 2000. – Vol. 89(3). – P. 961–966. – ISSN 8750-7587 (Print). – ISSN 1522-1601 (Electronic). – ISSN 0161-7567 (Linking).
52. Klonoff DC. Continuous glucose monitoring: roadmap for 21st century diabetes therapy. // *Diabetes Care*. – 2005. – Vol. 28, – No. 5. – P. 1231–1239. – ISSN 0149-5992 (Print). – ISSN 1935-5548 (Online).
53. Khalil OS. Spectroscopic and clinical aspects of noninvasive glucose measurements. // *Clinical chemistry*. – 1999. – Vol. 45(2). – P. 165–177. – ISSN 0009-9147 (Print). – ISSN 1530-8561 (Electronic). – ISSN 0009-9147 (Linking).
54. Jianan Y. Qu ; Brian C. Wilson. Monte Carlo modeling studies of the effect of physiological factors and other analytes on the determination of glucose concentration in vivo by near infrared optical absorption and scattering measurements // *Journal of biomedical optics*. – 1997. – Vol. 2. – P. 319–325. – ISSN 1083-3668 (Print). – ISSN 1560-2281 (Electronic). – ISSN 1083-3668 (Linking).
55. Farrell TJ, Patterson MS, Wilson B. A diffusion theory model of spatially resolved, steady-state diffuse reflectance for the noninvasive determination of tissue optical properties in vivo // *Medical physics*. – 1992. – Vol. 19. – P. 879–888. – ISSN 0094-2405 (Print). – ISSN 0094-2405 (Linking).
56. Kienle A, Lilge L, Patterson MS, Hibst R, Steiner R, Wilson BC. Spatially resolved absolute diffuse reflectance measurements for noninvasive determination of the optical scattering and absorption coefficients of biological tissue // *Applied optics*. – 1996. – Vol. 35. – P. 2304–2314. – ISSN 0003-6935 (Print). – ISSN 1539-4522 (Electronic). – ISSN 0003-6935 (Linking).

57. Bruulsema JT, Hayward JE, Farrell TJ, Patterson MS, Heinemann L, Berger M, Koschinsky T, Sandahl-Christiansen J, Orskov H, Essenpreis M, Schmelzeisen-Redeker G, Bã Cker D. Correlation between blood glucose concentration in diabetics and noninvasively measured tissue optical scattering coefficient // *Optics letters*. – 1997. –Vol. 22(3). – P. 190–192. – ISSN 0146-9592 (Print). – ISSN 1539-4794 (Electronic). – ISSN 0146-9592 (Linking)
58. Method and Apparatus for Analytical Determination of Glucose in a Biological Matrix : patent 5,551,422 USA : IPC A61B 500 / Jan H. Simonsen, Dirk Boecker ; reg. 06.07.94 ; pub. 03.09.96.
59. Robinson MR, Eaton RP, Haaland DM, Koepp GW, Thomas EV, Stallard BR, Robinson PL. Noninvasive glucose monitoring in diabetic patients: a preliminary evaluation. // *Clinical chemistry*. – 1992. – Vol. 38(9). – P. 1618–1622. – ISSN 0009-9147 (Print). – ISSN 1530-8561 (Electronic). – ISSN 0009-9147 (Linking).
60. Haaland DM, Robinson MR, Keep GW, Thomas EV, Eaton RP. Reagentless near-infrared determination of glucose in whole-blood using multivariate calibration // *Applied spectroscopy*. – 1992. – Vol. 46. P. 1575–1578. – ISSN 0003-7028 (Print). – ISSN 1943-3530 (Electronic). – ISSN 0003-7028 (Linking).
61. Ward KJ, Haaland DM, Robinson MR, Eaton RP. Postprandial blood-glucose determination by quantitative midinfrared spectroscopy // *Applied spectroscopy*. – 1992. – Vol. 46. P. 959–965. – ISSN 0003-7028 (Print). – ISSN 1943-3530 (Electronic). – ISSN 0003-7028 (Linking).
62. Heise HM, Marbach R, Janatsch G, Kruse-Jarres JD. Multivariate determination of glucose in whole blood by attenuated total reflection infrared spectroscopy // *Analytical chemistry*. – 1989. – Vol. 61. – P. 2009–2015. – ISSN 0003-2700 (Print). – ISSN 1520-6882 (Electronic). – ISSN 0003-2700 (Linking).
63. Heise HM, Marbach R, Koschinsky TH, Gries FA. Non-invasive blood glucose sensors based on near-infrared spectroscopy // *Applied spectroscopy*. – 1993. – Vol. 47. – P. 875–881. – ISSN 0003-7028 (Print). – ISSN 1943-3530 (Electronic). – ISSN 0003-7028 (Linking).
64. Heise HM, Marbach R, Koschinsky TH, Gries FA. Multicomponent assay for blood substrates in human plasma by mid-infrared spectroscopy and its evaluation for clinical analysis. // *Artificial Organs*. – 1994. – Vol. 18. – P. 439–447. – ISSN 0160-564X
65. Herbert M. Heise ; Ralf Marbach. Effect of data pretreatment on the non-invasive blood glucose measurement by diffuse reflectance near-IR

spectroscopy // SPIE Proc. – 1994. – Vol. 2089. – P. 114–115. – ISSN 1083-3668. – ISSN 1560-2281.

66. Heise HM, Bittner A. Multivariate calibration for physiological samples using infrared spectra with choice of different intensity data // Journal of molecular structure. – 1995. – Vol. 348. – P. 127–130. – ISSN 0022-2860 (Print). – ISSN 0022-2860 (Linking).

67. Sämman A, Fischbacher CH, Jagemann KU, Danzer K, Schüller J, Papenkordt L, Müller UA. Non-invasive blood glucose monitoring by means of near infrared spectroscopy: investigation of long-term accuracy and stability // Zeitschrift für Physikalische Chemie. – 1995. – Vol. 191S. – P. 179–190. ISSN 0942-9352

68. Muller UA, Mertes B, Fischbacher CF, Jagemann KU, Danzer K. Non-invasive blood glucose monitoring by means of new infrared spectroscopic methods for improving the reliability of the calibration models // The International Journal of Artificial Organs. – 1997. – Vol. 20. P. 285–290. – ISSN 0391-3988. - eISSN 1724-6040.

69. Fischbacher C, Jagemann KU, Danzer K, Muller UA, Papenkrodt L, Schuler J. Enhancing calibration models for non-invasive near-infrared spectroscopical blood glucose determinations // Fresenius' Journal of Analytical Chemistry. – 1997. – Vol. 359. – P. 78–82. – ISSN 0937-0633 (printed). – ISSN 1432-1130 (electronic).

70. Brumeister J. Human Non-invasive Measurement of Glucose Using Near Infrared Spectroscopy / J. Brumeister, M. A. Arnold, G. Small. – New Orleans : Pittcon, 1998.

71. Instrument for Non Invasive Measurement of Blood Glucose : patent 5,077,476 USA : IPC G01N 2135 / Robert D. Rosenthal ; reg. 10.08.90 ; pub. 31.12.92.

72. Method for Providing Custom Calibration for Near Infra-Red Instruments for Measuring Blood Glucose : patent 5,068,536 USA : IPC G01N 2159 / Robert D. Rosenthal ; reg. 09.04.91 ; pub. 26.11.91.

73. Non-invasive measurement of blood glucose : patent 5,086,229 USA : IPC G01N 3350; G01N 2159 / Robert D. Rosenthal ; reg. 27.06.90 ; pub. 04.02.92.

74. Rosenthal D. Robert. Research in noninvasive measurement of blood glucose by near-infrared technology // Clinical chemistry. – 1992. – Vol. 38. – P. 1645. – ISSN 0009-9147 (Print). – ISSN 1530-8561 (Electronic). – ISSN 0009-9147 (Linking).

75. Method for Providing General Calibration for Near Infra-Red Instruments for Measurement of Blood Glucose : patent 5,086,229 USA : IPC G01N 3350 / Robert D. Rosenthal ; reg. 22.01.93 ; pub. 19.11.96.

76. Method and apparatus for near-infrared quantitative analysis : patent 5,703,364 USA : IPC G01N 2135 / Robert D. Rosenthal ; reg. 15.02.96 ; pub. 30.12.97.

77. Method for Non-Invasive Measurement of Concentration of Analyte in Blood Using Continuous Radiation Patent : patent 5,460,177 USA : IPC A61B 500 / David L. Purdy, Perry Palumbo, Mark DiFrancesco ; reg. 07.05.93 ; pub. 24.10.95.

78. Non-invasive determination of analyte concentration in body of mammals : patent 5,379,764 USA : IPC A61B 500 / Russell H. Barnes, Jimmie W. Brasch, Sr., David L. Purdy, William D. Loughheed ; reg. 09.12.92 ; pub. 10.01.95.

79. K. Maruo, M. Tsurugi, Jakusei Chin, T. Ota, H. Arimoto Y. Yamada, M. Tamura, M. Ishii, Y. Ozaki // IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics. – 2003. – Vol. 9, No. 2. – P. 322–330. – ISSN 1077-260X.

80. Rovati L., Ansari R. R. Optical Schemes for Polarimetric Glucose Sensing Analyzed by the Anatomical Eye Model of Navarro // Instrumentation and Measurement Technology Conference, 16–19 May 2005. – New York, 2005. – P. 1923–1927.

81. Non-Bloody Determination of the Concentration of Substances in the Blood : international Patent WO95/31928 (PCT) // H. Kunst ; reg. 09.12.94 ; pub. 10.05.95.

82. Ashley J. Welch, Martin J.C. van Gemert. Optical-Thermal Response of Laser-Irradiated Tissue / A. J. Welch, M. J. C. van Gemert. – Second Edition. – NY. : Springer, 2011. – 958 p. – ISBN 978-90-481-8830-7. – e-ISBN 978-90-481-8831-4. – DOI 10.1007/978-90-481-8831-4.

83. Apparatus and Method for Non-Invasive Blood Analyte Measurement : patent 5,752,512 USA : IPC A61B 0500 / Shai N. Gozani ; reg. 10.05.95 ; pub. 19.05.98.

84. Noninvasive and In-Vitro Measurement of Glucose and Cholesterol by Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy : patent 5685300 USA : IPC A61B 50555 / J. Todd Kuenstner ; reg. 10.03.95 ; pub. 11.11.97.

85. Non-Invasive Continuous Blood Glucose Monitoring : patent 5823966 USA : IPC A61B 600 / Janusz Michal Buchert ; reg. 20.05.97 ; pub. 20.10.98.

86. Баранов Виктор Владимирович. АЦЕТОНОМЕР. Газоанализатор для неинвазивного определения глюкозы в крови на основе анализа выдыхаемого воздуха / В. В. Баранов, А. А. Делекторский,

О. А. Красников, В. И. Пашевич // Международный медицинский журнал. – 2001. – № 2. – С. 145. – ISSN 0793-8918.

87. Alexakis C., Nyongesa H.O., Saatchi R., Harris N.D., Davies C., Emery C., Ireland R.H., Heller S.R. Feature extraction and classification of electrocardiogram (ECG) signals related to hypoglycaemia // Computers in Cardiology. – 2003. – Vol. 30. – P. 537–540. – ISSN 0276-6547. – ISSN 0-7803-8170-X (Print).

88. Лютер Б. Тревис. Книга о сахарном диабете 1 типа / Хюртер П., Лютер Б. Т. Изд. 2-е перераб. – Франкфурт : Герхардс, 2003. – 197 с. – ISBN 3-921098-16-5.

89. Мисюк Н. С. Система математического прогнозирования мозговых инсультов : метод. рекоменд. / Н. С. Мисюк, А. Е. Семак, В. И. Адамович. – Минск : БГУ им. В. И. Ленина, 1982. – 21 с.

90. Сеньо П. С. Теорія ймовірності та математична статистика : підручник для вищих навч. закладів / П. С. Сеньо. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2007. – 556 с. – ISBN 966-8568-04-4.

91. Про заходи скорочення витрат часу медичних працівників на ведення медичної документації і скасування ряду облікових форм // Закони України. Інформаційно-правовий портал. – Режим доступу до сторінки : <http://uazakon.com/document/tpart19/isx19244.htm>. – Назва з титул. екрану.

92. Болгов Михаил Юрьевич. Автоматизация медицинских учреждений : Руководство пользователя TherDep5 / М. Ю. Болгов. – К. : Издательство Куприянова, 2006. – 464 с. – ISBN 966-8668-26-X.

93. Дюбуа Поль. MySQL / П. Дюбуа MySQL. 2-е изд. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2004. – 1056 с. – ISBN 5-8459-0515-X.

94. Плаксий Ю. С. Оптична діагностика стану організму людини на базі нових методів спектроскопії ближнього ІЧ-діапазону : проект ДФФД № 04.07/00082 / Ю. С. Плаксий, С. О. Мамілов, С. С. Есьман // Фундаментальні орієнтири науки (Хімія та наукові основи перспективних технологій) : збірник статей за матеріалами проектів ДФФД. – К. : Академперіодика, 2005. – С. 260–282.

95. Дуданов Иван Петрович. Информационная система в организации работы учреждений здравоохранения : практическое руководство / И. П. Дуданов, Ф. А. Романов, А. В. Гусев. – Петрозаводск : ПетрГУ, 2005. – 238 с. – ISBN 5-8021-0323-X.

96. Зекий Олег Егорович. Автоматизация здравоохранения : научное издание / О. Е. Зекий. – М. : Новости, 2001. – 400 с. – ISBN 5-8814-9079-7. – ISBN 978-5881-49-0799.

97. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации : учебное пособие / В. Ф. Мартыненко, Г. М. Вялкова, В. А. Полесский [и др.] ; под ред. академика РАМН А. И. Вялкова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 248 с. – ISBN 978-5-9704-1205-3.

98. Лепшина Светлана Михайловна. Особенности разработки регистра больных туберкулезом / С. М. Лепшина, Д. Л. Шестопалов // Питання експериментальної та клінічної медицини : збірник статей. – 2008. – Вип. 12, Т. 2. – 318 с. – ISBN 966-7519-42-2.

99. Информационные технологии в медицине. 2009–2010 : тематический научный сборник / под ред. Г. С. Лебедева, О. В. Симакова, Ю. Ю. Мухина. – М. : Радиотехника, 2010. – 152 с. – ISBN 978-5-88070-256-5.

100. Метод передачі медичної інформації та її збереження в базі даних / С. М. Злепко, П. Г. Прудіус, В. В. Сергєєва, С. В. Тимчик // Медична інформатика та інженерія. – 2009. – № 4. – С. 85–90. – ISSN 1996-1960.

101. Злепко С. М. Медична інформаційна система управління лікувально-діагностичним процесом / С. М. Злепко, П. Г. Прудіус, Л. Г. Коваль // Перший Всеукраїнський з'їзд «Медична та біологічна інформатика і кібернетика» з міжнародною участю. – Київ, 2010. – С. 276.

102. Глюкометри як засіб масової діагностики цукрового діабету / П. Г. Прудіус, С. М. Злепко, Н. М. Сурова, І. Й. Лаврентьєв // Конференція з міжнародною участю «Медична та біологічна інформатика і кібернетика: віхи розвитку» : збірник праць. – К. : НМАПО імені П. Л. Шупика, 2011. – С. 102–103.

103. Сурова Н. М. Порівняльний аналіз математичних моделей для прогнозування розвитку цукрового діабету (за даними літературних джерел) / Н. М. Сурова, С. М. Злепко, П. Г. Прудіус // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2011 – № 1. – С. 185–191. – ISSN 2219-9365.

104. Сурова Н. М. Ризики розвитку цукрового діабету / Н. М. Сурова, П. Г. Прудіус, С. М. Злепко // Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування (СПРТП-2011) : матеріали V міжнародної науково-технічної конференції, м. Вінниця, 19–21 травня 2011 р. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – С. 163–164.

105. Древаль А.В. Нарушенный баланс глюкозы и семь подтипов сахарного диабета, выявляемые в ВТТГ [Электронный ресурс]/ Режим

доступа к тексту: <http://www.diabet.ru/articles/diabetes/7%20subtypes%20for%20Site%20.pdf>.

106. Оценка результатов глюкозотолерантного теста по обобщенному критерию: метод. рекомендации / Киевский научно-исследовательский институт эндокринологии и обмена веществ, Институт кибернетики АН УССР, Киевский институт усовершенствования врачей ; сост. Ю. Г. Антомонов. – К. : Б. и., 1984. – 17 с.

107. Н.В. Лавренюк, С.И. Кифоренко, А.Б. Котова, Е.Ю. Иваськива. Информационно-компьютерная поддержка принятия решений при ранней диагностике сахарного диабета // Межведомственный сборник научных трудов «Кибернетика и вычислительная техника». – 2009г. – №157. – С. 54-60. – ISSN 0452-9910.

108. Толокнов В.И. Биокрибернетические аспекты "Искусственной бета - клетки" / В. И. Толокнов // Итоги науки и техники. Серия Бионика. Биокрибернетика. Биоинженерия / Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ). – М. : ВИНИТИ, –1987. – 68 с. – ISSN 0202-0718.

109. Хвороби органів травлення. Анатомія й фізіологія травної системи. [Электронный ресурс]/ Режим доступа к тексту: http://medika.ua.ru/all_gl/f_2.php?n_dok=1762290851

110. Недосугова Л. В. Новые стратегии в лечении сахарного диабета 2 типа [Текст] / Л.В. Недосугова // Русский медицинский журнал : Независимое издание для практикующих врачей. – 2004. – Том 12. – N 12. – С. 732-736. – ISSN 0869-2106.

111. Свищенко Е.П. Артериальная гипертензия и сахарный диабет / Свищенко Евгения Петровна // Здоров'я України. – 2004. – N 14/1. – 344 с. – ISSN 1727 6726.

112. Катеринчук В. І. Сучасна терапія цукрового діабету типу 2 / В. І. Катеринчук // Журнал «Внутренняя медицина». – 2009. – № 4 (16). – С. 71-74. – ISSN 2224-0721.

113. Паньків В. І. Можливості медикаментозної профілактики серцево-судинних ускладнень цукрового діабету / В. І. Паньків // Рациональная фармакотерапия. – 2009. – № 3 (12). – ISSN 1819-6446 (Print). – ISSN 2225-3653 (Online).

114. Таблетированные препараты в лечении сахарного диабета II типа / Фармацевтический вестник. – М. : Издательский дом "Бионика", 2011. – №10 (626). – 22 с. – IS,SN 2294-0762.

115. Український діабетичний союз. Різновиди інсулінів // Здоров'я України. – 2006. – N 22/1. – 54 с. – ISSN 1727 6726.

Наукове видання

**Злепко Сергій Макарович
Хаїмзон Ігор Ізєвич
Сурова Наталя Миколаївна
Прудіус Пилип Григорович
Тимчик Сергій Васильович
Азархов Олександр Юрійович**

**МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ
В ДІАГНОСТИЦІ, ЛІКУВАННІ І ПРОГНОЗУВАННІ
ЦУКРОВОГО ДІАБЕТУ**

Монографія

Редактор Малішевська С. А.

Оригінал-макет підготовлено Тимчиком С. В.

Підписано до друку 28.02.2013 р.

Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.

Гарнітура Times New Roman.

Друк різнографічний. Ум. др. арк. 10,86

Наклад 300 (1-й запуск 1–75) Зам № 2013-081

Вінницький національний технічний університет,

КІВЦ ВНТУ,

21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Тел. (0432) 59-85-32.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті,

в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі,

21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Тел. (0432) 59-81-59

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.