

Вінницький національний технічний університет  
Факультет інформаційних електронних систем  
Кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем

## Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему:

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ  
МЕДИЧНОЇ УСТАНОВИ

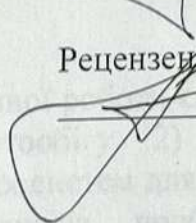
Виконав: студент 4 курсу, групи БМІ-206  
спеціальності 163 – біомедична інженерія

 Легенький В.В.

Керівник: доц. каф. БМІОЕС, к.т.н.

 Костішин С. В.

Рецензент

 ст. викладач ІРТС  
Павлюк О.В.  
18.06.2024

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМІОЕС

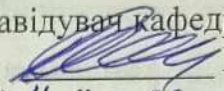
 к.т.н. доц. Коваль Л.Г.

« 12 » 06 2024р.

Вінниця - 2024



Вінницький національний технічний університет  
Факультет інформаційних електронних систем  
Кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Спеціальність 163 – біомедична інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри БМІОЕС  
 Коваль Л.Г.  
“ 11 ” 03 2024 року

### **ЗАВДАННЯ** **НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Легенькому Василю Володимировичу

1. Тема роботи «Розроблення системи електронного документообігу медичної установи», керівник роботи Костішин Сергій Володимирович, к.т.н., доцент каф. БМІОЕС, затверджені наказом вищого навчального закладу від “11” березня 2024 року № 80.

2. Строк подання студентом роботи 05.06.2023.

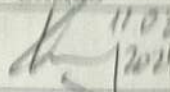
3. Вхідні дані до роботи: структура потоків електронного документообігу типової медичної установи; принцип реалізації інформаційної системи по технології клієнт-сервер.

4. Завдання бакалаврської дипломної роботи є: 1. Здійснити огляд теоретичних аспектів електронного документообігу. 2) Розглянути сучасні тенденції побудови медичних інформаційних систем для роботи з цифровими медичними документами. 3. Здійснити аналіз проблем інтеграції електронного документообігу в діяльність медичного закладу. 4. Запропонувати структуру та розробити на її основі медичну інформаційну систему для організації електронного документообігу.

6. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): електронний документообіг як елемент медичних інформаційних систем, організація електронного документообігу у галузі медицини, медична інформаційна система ведення електронної документації, охорона праці.



### 7. Консультанти розділів роботи

| Розділ             | Прізвище, ініціали та посада консультанта            | Підпис, дата                                                                                   |                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                      | завдання видав                                                                                 | завдання прийняв                                                                               |
| Спеціальна частина | Костішин С. В.<br>доцент кафедри БМІОЕС              |  11.03.2024 |  05.06.24   |
| Охорона праці      | Дембіцька С.В., д.п.н.,<br>професор кафедри БЖ та ПБ |  18.03.2024 |  24.05.2024 |

8. Дата видачі завдання: 11 березня 2024 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів БДР                                                          | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Формування та затвердження теми бакалаврської дипломної роботи (БДР)      | до 10.03.2024                 |          |
| 2     | Виконання спеціальної частини БДР. Перший рубіжний контроль виконання БДР | до 05.04.2024                 |          |
| 3     | Виконання спеціальної частини БДР. Другий рубіжний контроль виконання БДР | до 10.05.2024                 |          |
| 4     | Виконання розділу «Охорона праці»                                         | до 26.05.2024                 |          |
| 5     | Попередній захист БДР                                                     | 05.06.2024                    |          |
| 6     | Нормоконтроль БДР                                                         | 12.06.2024                    |          |
| 7     | Рецензування БДР                                                          | 18.06.2024                    |          |
| 8     | Захист БДР                                                                | 19.06.2024                    |          |

Студент  Легенький В.В.

Керівник роботи  Костішин С. В.

## АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з 75 сторінок формату А4, на яких є 17 рисунків, 8 таблиць, список використаних джерел містить 66 найменувань.

Метою роботи є розроблення системи електронного документообігу медичної установи за рахунок побудови медичної інформації системи управління лікарні загального типу для інформаційної підтримки і супроводу організації лікувально-діагностичного процесу.

В розділах бакалаврської кваліфікаційної роботи розглянуті питання базових засад функціонування електронного документообігу як невід'ємного елементу сучасної комп'ютеризації галузі охорони здоров'я, побудову принципів документообіг на основі структури сучасної медичної установи. В третьому розділі було запропоновано структуру системи, яка забезпечує електронний документообіг, а також розроблено на її основі медичну інформаційну систему, яка реалізує визначені в попередній розділах принципи. У розділі охорони праці опрацьовано питання, як нормування параметрів мікроклімату, узагальнення та класифікація шкідливих та небезпечних виробничих факторів у виробничому приміщенні, розглянуті рекомендації щодо поліпшення умов праці на виробництві, а також розглянуто питання дотримання пожежної безпеки.

Ключові слова: електронний документообіг, медичний заклад, медична інформаційна система.

## ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of 75 pages of A4 format, there are 17 figures, 8 tables, and the list of used sources contains 66 names.

The purpose of the work is to develop a system of electronic document circulation of a medical institution due to the construction of medical information of a general type hospital management system for informational support and support of the organization of the medical and diagnostic process.

In the sections of the bachelor's qualification work, the issues of the basic principles of the functioning of electronic document management as an integral element of modern computerization of the health care industry, the construction of the principles of document management based on the structure of a modern medical institution are considered. In the third section, the structure of the system that provides electronic document flow was proposed, and a medical information system was developed on its basis, which implements the principles defined in the previous sections.

In the section on labor protection, issues such as microclimate parameter regulation, generalization and classification of harmful and dangerous production factors in the production premises, recommendations for improving working conditions at the production site, as well as the issue of compliance with fire safety are considered.

Keywords: electronic document management, medical institution, medical information system.

## ЗМІСТ

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....                                                                         | 5  |
| ВСТУП.....                                                                                              | 6  |
| 1 ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕДИЧНИХ<br>ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ .....                           | 8  |
| 1.1 Огляд та класифікація медичних інформаційних систем .....                                           | 8  |
| 1.2 Сутність поняття «електронний документообіг» у галузі<br>медицини.....                              | 14 |
| 1.3 Електронний медичний паспорт.....                                                                   | 19 |
| 1.3.1 Ключові аспекти впровадження електронної медичної<br>паспортизації .....                          | 20 |
| 1.3.2 Структура та функціонування медичного електронного<br>паспорта.....                               | 21 |
| 1.3.3 Підходи до побудови електронного медичного паспорта .....                                         | 22 |
| 1.3.4 Досягнення коректності процедур використання медичного<br>електронного паспорта .....             | 23 |
| 1.3.5 Медичний електронний паспорт у ХХІ столітті.....                                                  | 25 |
| Висновки до 1 розділу .....                                                                             | 27 |
| 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ У ГАЛУЗІ<br>МЕДИЦИНИ.....                                     | 28 |
| 2.1 Аналіз та виявлення недоліків існуючих систем.....                                                  | 28 |
| 2.2 Структурно-функціональна організація медичного закладу як<br>сукупності інформаційних потоків ..... | 32 |
| 2.3 Проблеми впровадження електронного документообігу у<br>медичних установах.....                      | 35 |
| Висновки до 2 розділу .....                                                                             | 37 |
| 3 МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ<br>ДОКУМЕНТАЦІЇ .....                                | 38 |
| 3.1 Структура медичної інформаційної системи .....                                                      | 38 |

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2 Комп'ютерна програма «Сервер».....                                                             | 39        |
| 3.3 Комп'ютерна програма «Реєстратура медичної установи».....                                      | 42        |
| 3.4 Комп'ютерна програма «Організаційно-методичний кабінет» .....                                  | 44        |
| 3.5 Комп'ютерна програма «Автоматизоване робоче місце» лікаря<br>(на основі лікаря-терапевта)..... | 48        |
| Висновки до 3 розділу .....                                                                        | 54        |
| <b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>                                                                       | <b>55</b> |
| 4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи .....                                        | 55        |
| 4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....                                  | 58        |
| 4.2.1 Мікроклімат .....                                                                            | 58        |
| 4.2.2 Склад повітря робочої зони.....                                                              | 59        |
| 4.2.3 Виробниче освітлення .....                                                                   | 60        |
| 4.2.4 Виробничий шум.....                                                                          | 61        |
| 4.2.5 Виробничі випромінювання.....                                                                | 61        |
| 4.3 Пожежна безпека.....                                                                           | 62        |
| 4.3.1 Технічні рішення системи запобігання пожежі .....                                            | 64        |
| 4.3.2 Технічні рішення системи протипожежного захисту .....                                        | 64        |
| <b>ВИСНОВКИ.....</b>                                                                               | <b>67</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>                                                            | <b>69</b> |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

МЗ – медичний заклад

ІС – інформаційна система

МІС – медична інформаційна система

ПЗ – програмне забезпечення

ЕМП – електронний медичний паспорт

ООЗ – органи охорони здоров'я

ЕД – електронний документ

КП – комп'ютерна програма

АРМ – автоматизоване робоче місце

БД – база даних



## ВСТУП

Застосування комп'ютерних технологій у роботі медичних закладів порушує низку етичних та юридичних питань, що стосуються приватності персональних та медичних даних пацієнтів, ролі технологій у медичному обслуговуванні, зокрема у виборі стратегії лікування і діагностики, а також відповідальності розробників програмного та апаратного забезпечення та операторів-експлуатантів системи, що відповідають за коректність функціонування медичної інформаційної системи. Хоча технічні аспекти створення і впровадження системи мають істотне значення для даного дослідження, організаційні, соціальні, етичні та правові сторони роботи такої системи часто є ключовими для успішного подальшого використання таких технологій у роботі медичної установи і для передачі інновацій в інші заклади.

Наразі, комп'ютерні системи використовуються в більшості галузей діяльності медичних закладів, а саме від обробки документації до аналізу фізіологічних даних та підготовки медперсоналу. Особливості кожної сфери надання медичного сервісу задають досить специфічні вимоги до комп'ютеризованих систем, які в них використовуються. Проте, незважаючи на цю різноманітність завдань, базовою причиною зацікавленості в використанні інформаційних технологій у медицині є їх здатність забезпечити значну підтримку медичним фахівцям у зборі, пошуку аналізі необхідної інформації та прийнятті рішень.

Необхідність автоматизації процесів у медичних закладах стає все більш відчутною через збільшення обсягів інформації, що обробляється, що в свою чергу уповільнює базову їх діяльність і погіршує якість медичних послуг. Реформи у сфері охорони здоров'я, започатковані в 2018 році, продовжують проводитися і сьогодні, зачіпаючи всі медичні установи України. Одним із ключових аспектів сучасної модернізації є саме інтеграція медичних інформаційних систем у роботу лікувальних закладів. Кожна медична установа володіє визначеними фінансовими, технологічними функціональними,

людськими та інформаційними ресурсами. І навіть незважаючи на значний наявний технологічний прогрес у медицині, оптимальна взаємодія персоналу і інформаційних технологій залишається ключем до успіху розвитку кожної медичної установи. Важливість реалізації електронного документообігу і відповідних медичних інформаційних систем акцентована науково-технічним прогресом. Вибір системи електронного документообігу стає дедалі значущішим для роботи медичної установи, особливо в контексті взаємодії між первинним та вторинним рівнями медичної допомоги.

**Метою роботи** є розроблення системи електронного документообігу медичної установи за рахунок побудови медичної інформації системи управління лікарні загального типу для інформаційної підтримки і супроводу організації лікувально-діагностичного процесу.

**Об'єкт дослідження** – керування процесом електронного обігу лікувально-діагностичною документацією в медичному закладі.

**Предмет дослідження** – автоматизована система електронного документообігу на базі медичної інформаційної системи.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

1. Здійснити огляд теоретичних аспектів електронного документообігу.
2. Розглянути сучасні тенденції побудови медичних інформаційних систем для роботи з цифровими медичними документами.
3. Здійснити аналіз проблем інтеграції електронного документообігу в діяльність медичного закладу .
4. Запропонувати структуру та розробити на її основі медичну інформаційну систему для організації електронного документообігу.

**Практична значимість** полягає у розробленні медичної інформаційної системи для реалізації електронного документообігу та надання рекомендацій щодо її впровадження в роботу медичного закладу.

Під час написання роботи були застосовані загальнонаукові методи: аналіз, синтез та порівняння.

# 1 ЕЛЕКТРОННИЙ ДОКУМЕНТООБІГ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

## 1.1 Огляд та класифікація медичних інформаційних систем

У останні десятиліття, завдяки широкому впровадженню персональних комп'ютерів та розширенню використання інформаційних технологій у різних секторах, спостерігається зростання потреби в спеціалізованих програмних продуктах для автоматизації процесів лікування та документації у медичних закладах (МЗ). Важливі напрямки розвитку в цій сфері були окреслені в «Концепції інформатизації охорони здоров'я», де серед найбільш пріоритетних задач для розвитку цієї сфери, визначено розроблення медичних інформаційних систем (МІС).

Інформаційна система (ІС) – це комплекс, заснований на комп'ютерних технологіях, що використовується для задач збереження, пошуку, оброблення та передачі великих обсягів даних у конкретній практичній сфері, зокрема в медицині. Інформаційні системи розробляються для накопичення, зберігання, обробки, вивчення, розповсюдження, передачі та аналізу інформації..

Медична інформаційна система (МІС) представляє собою інтегрований набір інформаційних, організаційних, програмних та апаратних ресурсів, створених для автоматизації медичних процедур та організаційних процесів їх обігу. Це комплексна система, яка служить для автоматизації роботи МЗ, об'єднуючи інструменти для підтримки прийняття рішень в сфері медицини, електронні медичні документи, результати медичних досліджень, моніторинг стану пацієнтів за допомогою медичних приладів та засоби комунікації медичного персоналу, а також фінансову та адміністративну інформацію.

Медична інформаційна система забезпечує наступні функції:

- покращує якість медичного обслуговування;
- забезпечує оперативний доступ до великих масивів медичних даних;

- зменшує адміністративні та часові затрати при формуванні документації;

- мінімізує кількість помилок у медичних документах;

- спрощує та оптимізує роботу медичного персоналу.

Характеристики, які має дотримуватися МІС, повинні включати: функціональну довершеність; надійність, зокрема стабільність, відновлюваність та моніторинг помилок; можливість адаптації; гнучкість та здатність до модифікації; модульність архітектури; зручність використання.

Основні завдання, які вирішуються за допомогою МІС, включають:

- збір і транспортування даних про завершені випадки медичної допомоги;

- інформаційну підтримку роботи та взаємодії працівників медичних установ, включаючи різні структурні підрозділи, як незалежні одиниці;

- автоматизацію інформаційних потоків між різними МЗ та сторонніми організаціями, а також обмін інформацією щодо персоніфікованого обліку;

- ведення обліку медичних послуг та забезпечення інтеграції, що дозволяє зберігати дані на рівні МЗ у електронній формі для створення звітів та проведення аналітичних досліджень.

Побудуємо класифікацію МІС згідно ієрархічного принципу (рис. 1.1).

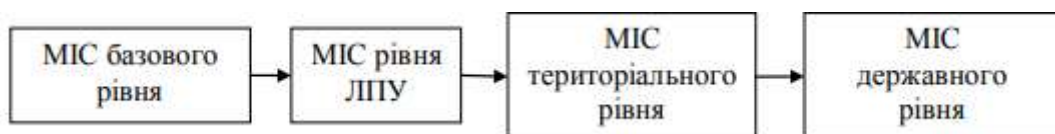


Рисунок 1.1. – Рівні МІС [5]

Цілі створення МІС для лікувальних установ [3]:

- керування роботою МЗ;

- оптимізація процесів у МЗ;

- створення єдиної інформаційної сфери обміну даними;

- контроль обігом медичної документації;

- аналіз економічних показників діяльності МЗ;



- ефективності прийнятих управлінських рішень у сфері медичного обслуговування.

Класифікація МІС ґрунтується на ієрархічному принципі та відповідає багаторівневій організації системи охорони здоров'я. В дослідженнях [1, 12, 18, 19, 20, 34, ] В. Авраменко, А. Дереза, С. Злепко, Л. Ільницька, О. Петрух, Д. Самофалов та інші, запропоновані наступні категорії класифікації:

I. МІС базового рівня, спрямовані на комп'ютеризацію роботи лікарів різних спеціальностей. Ці системи підвищують ефективність їх профілактичної та діагностичної роботи, особливо при масовому обслуговуванні за умови обмеження часу висококваліфікованих медичних працівників. В рамках базового рівня розрізняють наступні типи МІС:

а) довідково-інформаційні системи, які застосовуються для пошуку та надання медичної інформації у відповідь на запит користувача;

б) консультативно-інформаційні системи, що використовуються для діагностування проявів імовірних хворобливих станів, зокрема з прогнозуванням і видачею рекомендацій щодо лікувальних підходів для різних захворюваннях;

в) апаратно-програмні системи, що призначені для підтримки та/або автоматизації діагностично-лікувального процесу, що проводиться безпосередньо при контакті з пацієнтом;

г) автоматизовані робочі місця спеціалістів, які автоматизують весь технологічний процес діяльності лікаря певної спеціальності і забезпечують повну підтримку при прийнятті лікувальних і діагностичних рішень.

II. Медичні інформаційні системи, що призначені для лікувально-профілактичних закладів, включають наступні основні категорії:

а) інформаційні системи центрів консультацій, які забезпечують роботу відповідних підрозділів та інформаційну підтримку лікарів в контексті підтримки прийняття рішень у невідкладних ситуаціях;

б) бази даних медичних служб, що містять узагальнену інформацію про кількість та рівень підготовки медичного персоналу, прикріплене до МЗ

населення, основні статистичні дані, характеристики обслуговуючих районів тощо;

в) персоніфіковані реєстри, які зберігають дані про населення, закріплене за медичною установою базуючись на використанні формалізованих медичних записів;

г) скринінгові системи, призначені для проведення оперативних профілактичних медичних оглядів та ідентифікації груп ризику або осіб, які потребують спеціалізованої медичної допомоги;

д) інформаційні системи МЗ, які інтегрують всі інформаційні потоки в єдину систему для автоматизації різних процесів установи;

е) інформаційні системи науково-дослідних інститутів та медичних вищих навчальних закладів, які виконують три основні завдання: автоматизацію навчального процесу, наукових досліджень та управлінської діяльності.

ІІІ. МІС територіального рівня розроблені для управління медичними службами на окремій території, такій як місто, район чи область. Їх основна мета – управління поліклініками та іншими медичними установами, а також забезпечення взаємодії з Національною службою здоров'я України, службами санітарного нагляду, медичними навчальними закладами та іншими організаціями. Типи систем на територіальному рівні включають:

а) інформаційні системи територіальних ООЗ;

б) інформаційні системи, що забезпечують медико-технологічну підтримку діяльності спеціалізованих медичних служб;

в) телекомунікаційні мережі обміну медичними даними, які створюють єдиний інформаційний простір на територіальному рівні.

В рамках МІС територіального рівня функціонують кілька ключових підсистем, зокрема:

- адміністративно-управлінська складова;
- статистична складова;

- МІС окремих медичних установ (амбулаторій, консультацій, аптек тощо);
- складові фондів медичного страхування та страхових компаній.



Рисунок 1. 2 – Базові вимоги до побудови МІС [23, 38]

IV. Регіональний рівень МІС створений для підтримки ООЗ державного рівня. Основні компоненти цього рівня включають:

- адміністративно-управлінська компонента, яка координують діяльність регіональних ООЗ;
- статистично інформаційна компонента, яка інтегрують статистичні дані з усіх регіонів країни;
- довідково-правова компонента, що забезпечує надання консультаційної підтримки із загальних питань управління охороною здоров'я, включно з нормативними документами та наказами;

- профільні медико-технологічні складові для різних медичних спеціалізацій;
- консультативно-діагностичні системи локального рівня, які підтримуються провідними МЗ;
- бібліографічна компонента, що вміщує бібліографічні та тематичні розділи різних галузей медицини та охорони здоров'я.

Структура та склад медичних інформаційних систем мають відображати потреби установи та бути готовими до майбутніх змін. Основні принципи розробки МІС детально представлені на рисунку 1.2.

Згідно з встановленими критеріями, наразі розрізняють п'ять головних типів МІС, які детально описані у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Типи МІС та сфери їх застосування.

| №  | Види МІС                       | Мета застосування МІС                                                           |
|----|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Медико-технологічні системи    | ПЗ процесів життєдіяльності МЗ                                                  |
| 2. | Інформаційно-довідкові системи | Банки даних для інформаційної підтримки МЗ та служб управління охорони здоров'я |
| 3. | Статистичні системи            | ПЗ обрахунку статистичних запитів органів управління охорони здоров'я.          |
| 4. | Науково-дослідні системи       | ПЗ для підтримки медичних досліджень в медичних науково-дослідних інститутах.   |
| 5. | Навчальні системи              | ПЗ для проведення навчання в медичних навчальних закладах.                      |

Відповідно до структури глобальних МІС, які інтегрують елементи регіонального, обласного та місцевого рівнів, існують специфічні вимоги до їх компонентів та основних категорій.. До складу таких МІС додатково мають входити вже існуючі і поширені технології, включаючи електронні медичні паспорти (ЕМП), ведення медичних протоколів, захист персональних даних тощо.

Узагальнюючи, схему взаємодії в рамках МІС в Україні можна описати як взаємодію трьох ключових компонентів МІС МЗ: систему управління ресурсами та економіко-статистичного обліку МЗ, систему електронної медичної документації МЗ, результати роботи яких консолідуються на центральному сервері МІС. Контроль за роботою цього сервера здійснюється системою eZdorovya. Інформація з центрального сервера надходить до Національної служби здоров'я України та Міністерства охорони здоров'я України (рис. 1.3).

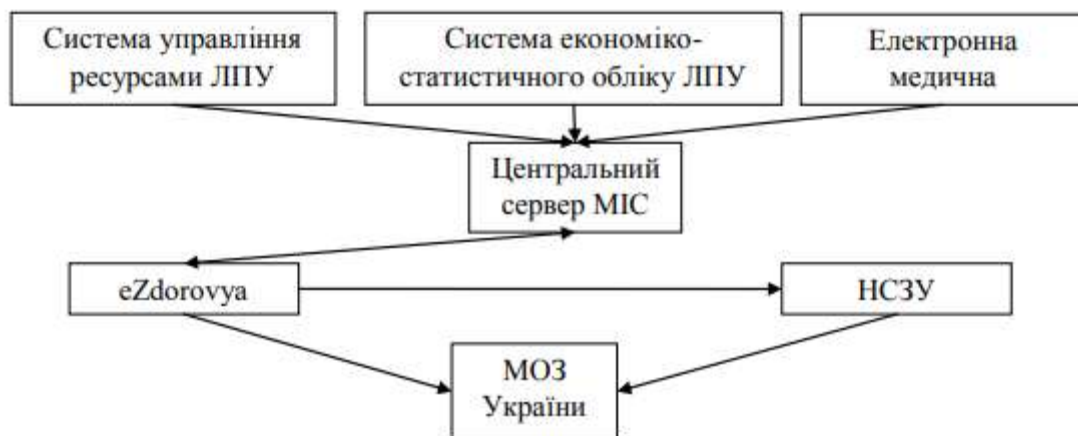


Рисунок 1.3 – Загальна схема документопотоків у межах МІС

Джерело: узагальнено на основі [34, 40]

Таким чином, наразі спостерігається інтенсивна інтеграція МІС в діяльність медичних лікувально-профілактичних установ під егідою державних інституцій України.

## 1.2. Сутність поняття «електронний документообіг» у галузі медицини

В сучасній динаміці взаємодій критичною є здатність до швидкого обміну даними та забезпечення виконання операцій зі значними обсягами інформації. Сучасна медицина стикається з викликами щодо модернізації систем зберігання та обміну інформацією про пацієнтів, що вимагає застосування впровадження новітніх комп'ютерних технологій. Медичне



обслуговування має інформаційно-документальний характер взаємодії між різними учасниками процесу. Отже, одним з основних напрямків ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у галузі охорони здоров'я є впровадження електронного документообігу.

Електронний документ (ЕД) – це віртуальний об'єкт, що представлений в електронно-цифрового документу, з обов'язковою компонентою у вигляді електронного цифрового підпису, що забезпечує захист інформації від спотворення і підробки, а також ідентифікацію власника підпису.

Згідно з українським законодавством, власником ключа цифрового підпису може бути лише фізична особа. Використання ЕД, включаючи їх творення, зчитування, редагування, збереження, надсилання, пошук, друк та інші операції, можливе лише з використанням засобів обчислювальної техніки [2].

Однією з ключових характеристик ЕД є їхня здатність до поліморфізму, що дозволяє представляти аналогічні дані у різних формах, таких як текст, схеми, таблиці, графіки, що адаптовані під специфіку завдань, які вирішує користувач.

Загалом, кожен електронний документ складається з двох базових частин:

- «тіла» документа, де представлено наповнення документа у вигляді корисної інформації для його користувачів;
- метаданих, які містять реквізити документа та службову інформацію, що визначає статус документа, шлях його розповсюдження, обробку та використання [5].

На цій основі, електронний документообіг можна визначити як систему нормативно-методичних стандартів, методик та технологій, що включають створення, збереження, пошук, обробку та розповсюдження електронних документів через апаратні носії та комунікаційні канали, гарантуючи конфіденційність інформації, яку вони містять. Різновиди електронного документообігу представлено на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 – Класифікація сфер електронного документообігу [10, 11]

З точки зору організаційно-правових та технологічних аспектів, ефективно відокремлювати внутрішні та зовнішні обіг ЕД конкретної юридичної особи. В контексті МЗ основним первинним внутрішнім ЕД слугує електронна медична карта пацієнта або його історія хвороби, які зазвичай подаються як набір персональних медичних записів у базі даних. Основні формати електронних медичних документів більш детально описані на рис. 1.5.

Зовнішній ЕД включає кореспонденцію, звіти, реєстри, витяги з медичних документів та інші подібні матеріали. До спеціалізованих видів електронних документів відносяться нормативні акти, класифікатори та довідники, які використовуються в сфері охорони здоров'я. Зовнішній електронний документообіг рекомендується проводити в асинхронному режимі через відкриті телекомунікаційні канали, використовуючи апробовані методи криптографічного захисту інформації та електронного цифрового підпису.

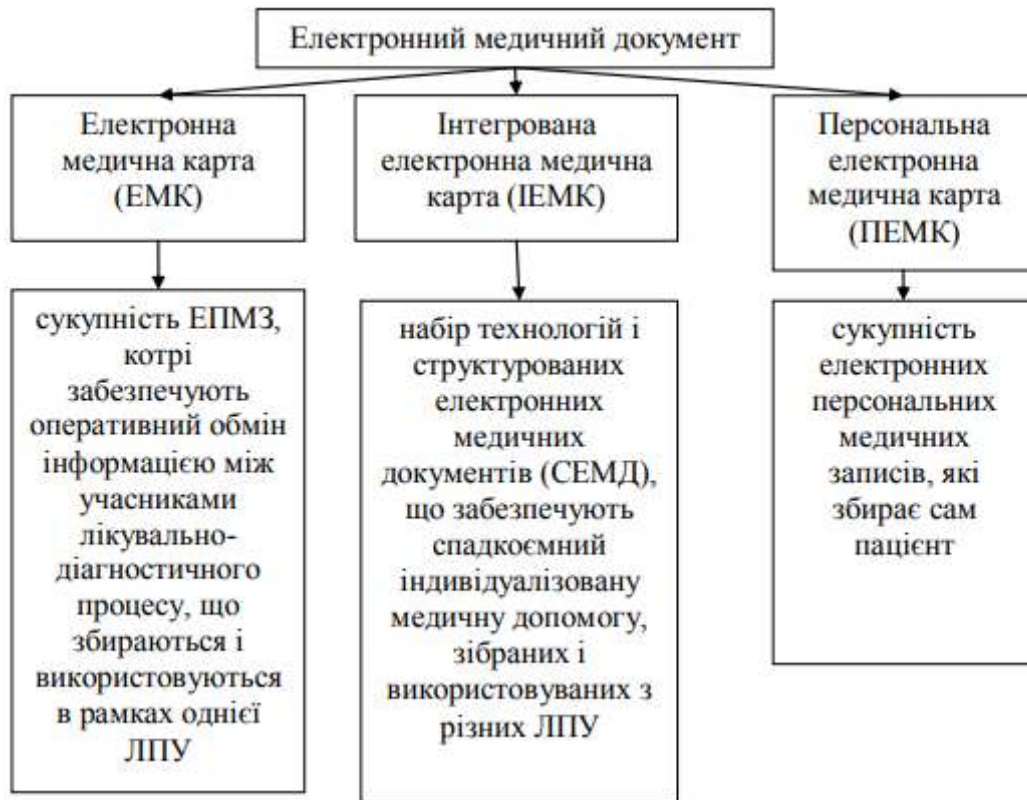


Рисунок 1.5 – Види цифрових медичних документів [24, 26]

Переваги впровадження електронного документообігу у МЗ включають:

- економія часу – медичний персонал витрачає менше часу на пошук потрібних документів, результатів досліджень, протоколів тощо.
- ефективне використання простору та обладнання – замість громіздких паперових архівів, що займають ефективну площу, використовуються комп'ютери та інші технічні засоби зберігання даних, що дозволяє ефективніше використовувати доступний простір.
- підвищення якості внутрішніх процесів – системи ЕД дозволяють керівництву МЗ стежити за статусом документів на всіх етапах їх узгодження та апробації, а також швидко знаходити потрібні файли та формувати звіти про те, хто згенерив документ, отримав доступ і вніс в нього зміни.
- централізоване управління документацією – можливість централізовано керувати всіма взаємовідносинами з контрольними органами, комунальними службами, пацієнтами, постачальниками тощо, завдяки веденню детальної історії кожного файлу і супутньої документації.

- гнучкість конфігурації робочих місць – електронний доступ та можливості комунікації дозволяють співробітникам працювати віддалено, а також зменшують часові втрати, пов'язані з необхідністю фізичного перенесення документів між різними локаціями навіть у межах однієї будівлі.

- покращення стану безпеки інформації – централізована база даних фасилітує створення резервних копій, знижуючи ризики пов'язані з втратою або зміною місцезнаходження документів, що сприяє кращій безпеці інформації в обігу.

- заощадження коштів – зменшення потреби в паперових копіях, поштових марках, конвертах і витратах на пересилання, оскільки цифрові документи можуть ефективно передаватися електронним шляхом.

- покращення стану задоволеності персоналу – оптимізація робочих процесів дозволяє працівникам та керівникам досягти вищого рівня задоволення від щоденної роботи та підвищує її ефективність [29, 42, 52].

О. Кукарін у своїх роботах акцентує увагу на наступних цілях систем ЕД:

- ефективне управління – автоматизація контролю виконання завдань та підвищення прозорості роботи МЗ всіх рівнів;

- контроль якості – підтримка системи контролю якості, яка відповідає вимогам національних стандартів;

- управління інформацією – ефективне накопичення, управління та забезпечення доступу до потрібної інформації;

- гнучкість кадрової політики – підвищення формалізації ролей співробітників та збереження даних про їх діяльність;

- протоколювання діяльності – документування внутрішніх процесів МЗ, включаючи службові розслідування та аналіз функціонування підрозділів;

- оптимізація процесів – поліпшення діагностико-лікувальних процесів через їхню автоматизацію та здійснення на ними контролю;

- елімінація паперових документів – зниження використання паперових документів у внутрішньому документообігу МЗ;

- економія ресурсів – скорочення витрат, пов'язаних з управлінням

документацією в МЗ.

- оптимізація зберігання документів – значне спрощення та зменшення вартості зберігання паперових документів завдяки впровадженню оперативного цифрового архіву [27].

У роботах Л. Войтенко виявлено, що застосування системи електронного документообігу у МЗ дозволяє:

- підвищити продуктивність праці – спостерігалось зростання ефективності роботи персоналу на 20-25%;
- забезпечити економію на зберіганні документів – скорочення витрат на архівне зберігання електронних документів до 80%;
- інтегрувати системи – злагоджена інтеграція з системами автоматизованого введення документів;
- поліпшити контроль роботи МЗ – забезпечення контролю за всім циклом документообігу, що підвищує ефективність обробки документів;
- мінімізувати втрати – виключення втрати документів, скорочення часу на пошук та обробку, а також зниження витрат на підготовку звітності (Войтенко, 2012).

Таким чином, організація ЕД передбачає комплекс організаційно-технічних робіт, що вимагають наявності істотних ресурсів, але одночасно з цим забезпечують значне підвищення ефективності робочих процесів МЗ, зокрема за рахунок економії часу, підвищення оперативності інформаційного обміну та своєчасності прийняття управлінських та клінічних рішень.

### 1.3 Електронний медичний паспорт

Впровадження ЕМП як єдиного депозитарію персональної медичної інформації потребує зміни у структурі управління МІС. Цей документ повинен містити достатньо деталізовані персональні дані, які дозволяють відновити історію здоров'я пацієнта на будь-який момент часу в минулому. Важливо, щоб така інформація зберігалася протягом усього життя особи, а також, якщо це

можливо, і довше для проведення наукових досліджень. Особлива увага при цьому повинна приділятися стандартизації та структуризації медичних даних. Перехід до якомога повніших баз даних, що охоплюють всіх пацієнтів та процес їх лікування, дозволить вирішити цю проблему, адже обсяг даних про будь-який медичний візит буде обмежений лише інформацією, зафіксованою під час цього візиту.

Глобальний досвід впровадження інформаційних технологій у медицині свідчить, що це не лише корисно, але і просто необхідно. Від успішної інтеграції таких технологій безпосередньо залежатиме ефективність медичних послуг населенню, їх якість, а значить і тривалість життя людей, а також економічна ефективність МЗ [19].

#### 1.3.1 Ключові аспекти впровадження електронної медичної паспортизації

- інтереси практичного лікаря – можливість отримати всебічну інформацію про стан здоров'я пацієнта з ЕМП, ефективне зберігання його медичної історії та швидка передача цих даних до інших МЗ, що сприяє значній економії часу;

- інтереси пацієнта - забезпечення можливості для лікаря швидше встановлювати діагнози та призначати адекватне їм лікування. ЕМП дозволяє пацієнту бути незалежним від однієї медичної установи і захищає від потенційно невинуватених медичних призначень;

- незамінність ЕМП у критичних ситуаціях – в екстрених випадках, коли лікарям необхідно швидко отримати доступ до критичної інформації про пацієнта (наприклад, група крові чи алергії), наявність ЕМП може забезпечити оперативний доступ до цих даних і значно прискорити надання необхідної допомоги;

- інтереси лікувального закладу – впровадження електронного паспорту з невеликими інвестиціями робить медичний заклад більш привабливим для пацієнтів та страхових компаній, що може привести до забезпечення часткового фінансування проекту з боку зацікавлених страхових фондів та компаній.



Ці компоненти взаємодіють у рамках загальної інфраструктури системи електронного документообігу щодо медичні даних створюючи більш ефективну, оперативну та безпечну систему охорони здоров'я в країні.

### 1.3.2 Структура та функціонування медичного електронного паспорта

ЕМП є індивідуальним документом, який виготовляється у форматі компактної лазерної картки розміром з кредитну картку. Він слугує для накопичення та систематизації множини соціально-медичних даних про особу, включно з даними про стан її здоров'я, медичну історію, подробицями пройдених курсів лікування, результатів аналізів та лабораторних досліджень, проведених на різних етапах життя. Завдяки використанню цифрових технологій, ЕМП дозволяє зберігати інформацію про інструментальні обстеження пацієнта, томографічні та рентгенівські знімки, 3D-проекції, кардіограми, результати УЗД тощо.

Принципи введення інформації в ЕМП визначаються кількома ключовими аспектами:

1. Глобальний принцип взаємодії «сервер-ЕМП», який забезпечує централізоване відображення інформації.
2. Логіка апаратно-програмного забезпечення ЕМП, яка гарантує його автономне і незалежне функціонування.
3. Загальносистемні принципи отримання та зберігання медичної інформації, що забезпечують її актуальність і доступність.
4. Принципи первинної базової обробки медичної інформації, які допомагають упорядкувати введення даних.

Структура ЕМП має бути формалізована і базуватися на системі шаблонів для занесення медичної інформації, що сприяє її стандартизації та зручності використання як медичними працівниками, так і самими пацієнтами.

### 1.3.3 Підходи до побудови електронного медичного паспорта

Необхідно підкреслити, що практичне застосування ЕМП становить лише

частину значно ширшого процесу. В основі ефективності ЕМП лежить цифровізація всієї галузі охорони здоров'я та втілення глобального електронного обігу медичних документів.

Сучасні електронні медичні записи, які активно розробляються у всьому світі, засновані здебільшого на існуючій у кожному конкретному медичному закладі документації та алгоритмах обробки, які не завжди стандартизовані на державному рівні.

Існує потреба у використанні або точного відображення даних з медичної документації, яка формується по-різному у різних лікувальних установах, або у такій подачі інформації про пацієнта, що дозволить на основі системи правил досягнути їх узгодження та інтеграції. Обидва ці підходи мають свої переваги та недоліки.

При використанні першого методу слід зважати, що ЕМП зазвичай реалізується на фізичних носіях інформації з обмеженим об'ємом. Це може стати проблемою при тривалому спостереженні за пацієнтом, особливо якщо до ЕМП додається графічні або інші мультимедійні дані, оскільки обмежені обсяги пам'яті носія можуть вплинути на вичерпність зберігання даних. Таким чином, питання про відбір найбільш значущої інформації не завжди може бути вирішений коректно. Враховуючи це, методика відображення інформації, хоч і забезпечує простоту пошуку необхідних даних, може бути досить обмежено застосовний у ЕМП.

Другий підхід дозволяє зекономити ресурси, що використовуються у ЕМП, але значно ускладнює процес підготовки та пошуку інформації про пацієнта. Окрім того, конденсація інформації часто призводить до зростання помилок операторів під час первинної обробки діагностичних та лікувальних даних.

Незалежно від обраного методу, обидва підходи мають бути ретельно проаналізовані для оцінки їх практичної придатності.

Пропонується використовувати для ЕМП технологію flash-drive. Практичне існування електронної медичної паспортизації у відсутність

розвинутої державної комп'ютерної мережі та комунікаційної системи можливе завдяки автономності такого ЕМП. Це передбачає, що ЕМП міститиме програмне забезпечення, яке дозволяє читання документу на окремих комп'ютерах. Також має бути забезпечено селективний доступ до певних розділів медичної інформації, захист даних від несанкціонованого доступу та перезапису, а також деякі інші функції, які роблять ЕМП надійним документом [24].

Забезпечення точної ідентифікації ЕМП та перевірки достовірності внесеної в нього інформації є критично важливим при використанні окремих комп'ютерних систем у різних МЗ, які, зокрема, не підключені до мережі. Важливо впевнитися, що електронний паспорт насправді належить конкретному пацієнту, а також переконатися у тому, що додаткові внесеної дані узгоджуються з алгоритмом ведення патологічного чи фізіологічного процесу.

#### 1.3.4 Досягнення коректності процедур використання медичного електронного паспорта

Для ідентифікації ЕМП пропонується застосувати метод запису індивідуальних даних пацієнта, таких як номер паспорта, особистий ідентифікаційний номер, персональний номер комп'ютера-реєстратора, що використовується для запису нових даних, а також частину інформації, яка вноситься в процесі (залишаючи другу частину на комп'ютері для подальшої перевірки та звірки).

Верифікація інформації ( $\lambda_v$ ) повинна здійснюватися за допомогою двох методів: оцінки лікаря або кваліфікованого експерта та автоматизованого порівняння отриманих даних зі структурними моделями, кореляційними комплексами та показниками значущості виявлених характеристик. Рекомендується встановлювати три рівні підтвердженості медичної інформації: низький, середній та високий [42].

Захист від несанкціонованого доступу до інформації у ЕМП ( $\lambda_n$ ) вимірюється кількістю успішних спроб обходу захисних механізмів за певний

період. Для моніторингу таких спроб у програмному забезпеченні ЕМП передбачений внутрішній лічильник запитів до захищених розділів даних [42].

Ефективність первинної обробки даних, або «стиснення» інформації,  $\lambda_k$  оцінюється за кількістю звернень до даних. Вища частота звернень свідчить про меншу ефективність обробки. Своєчасність передачі інформації з різних джерел  $\lambda_s$  може бути визначена як відхилення фактичного часу передачі від норм, встановлених на державному або регіональному рівні.

$$I_s = \sum_{i=1}^n (t_u - t_{ri}),$$

де  $t_u$  – визначений проміжок часу,  $t_{ri}$  – реальний час, використаний на передачу інформації.

$$I_{sst} = \frac{I_e}{I_c} \cdot 100\%,$$

де  $I_e$  – обсяг помилкових даних,  $I_c$  – обсяг загальних даних.

Наприкінці, надійність зберігання даних оцінюється кількістю помилкових даних (у бітах), які збираються за певний часовий період. Таким чином, загальна коректність використання ЕМП у сфері охорони здоров'я залежить від певної функції  $V_{MEП} = f(I_n, I_v, I_k, I_{st})$ .

У найпростішій формі ця функція  $f$  може бути розглянута як адитивна, що означає, що загальний вплив визначається сумуванням окремих впливів.

$$V_{MEП} = q_1 I_n + q_2 \frac{1}{I_v} + q_3 \frac{1}{I_k} + q_4 \frac{1}{I_{st}} \dots$$

Граничні значення  $V_{MEП}$  повинні бути встановлені для кожного регіону окремо та регулярно переглядатися.

Останній аспект розміщення інформації в ЕМП полягає в наявності відносно простого програмного забезпечення, яке дозволяє медичному фахівцю проводити первинну обробку даних: аналізувати тенденції змін у функціональному стані організму, ідентифікувати фактори ризику розвитку патологій, а також оцінювати симптоми для виявлення ключових ознак та здійснювати підтримку прийняття рішень.

### 1.3.5 Медичний електронний паспорт у XXI столітті

Впровадження автоматизованої системи, яка включає ЕМП, у медичну практику забезпечить:

- об'єктивізацію динамічної картини загального стану здоров'я населення, виявлення груп ризику з уточненням їхнього місцезнаходження та сфери професійної діяльності;
- можливість оперативного прийняття рішень у критичних ситуаціях завдяки доступу до повної інформації про пацієнтів;
- збільшення відповідальності медичних працівників за рішення, які вони приймають;
- створення інформаційних основ для захисту прав пацієнтів і медичних працівників;
- побудову рекомендацій для профілактичних та оздоровчих заходів, що дозволяють відновити нормальну функцію основних систем організму;
- побудову нового типу медичної історії на базі ЕМП, визначаючи права доступу для лікарів, медичних працівників швидкої допомоги, страхових організацій та пацієнтів;
- встановлення ефективної системи розрахунків за медичні послуги, зокрема аптечне обслуговування;
- підвищення економічної ефективності медичного страхування та знизити витрати за рахунок точності первинних діагностичних даних;

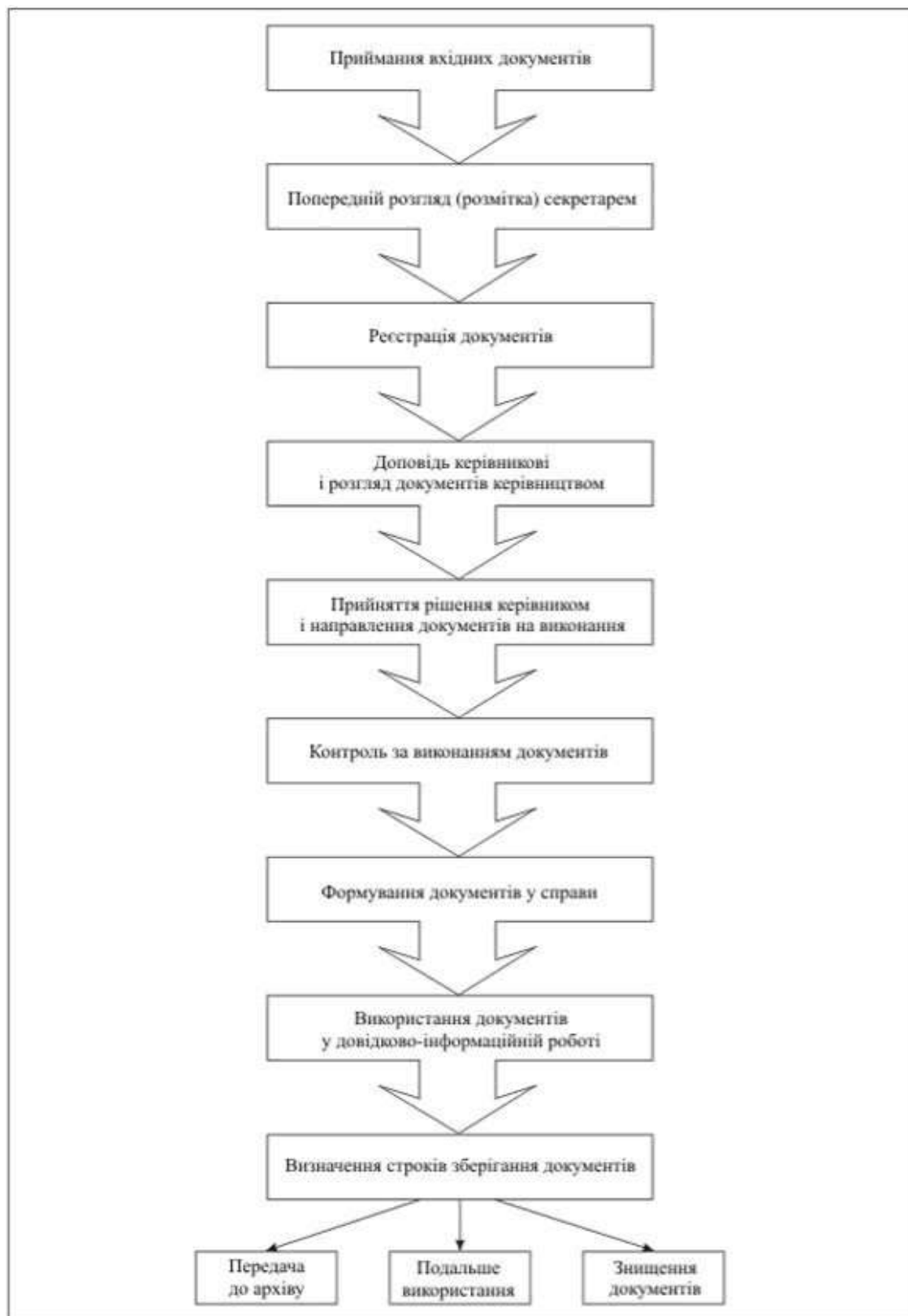


Рисунок 1.6 – Життєвий шлях документа в ЕД

- обґрунтоване планування заходів оздоровлення населення у різних регіонах з урахуванням обмеженого фінансування.

Концепція включає, що для її втілення необхідно забезпечити наступні умови:

- розробка та впровадження законодавчих норм для електронного підпису лікарів;
- встановлення державою норм селективного доступу різним спеціалістам до медичних даних пацієнта;
- розроблення та затвердження методів перевірки та валідації медичних даних;
- встановлення принципів криптографічного захисту даних;
- стандартизація медичної документації;
- розроблення правових основ для ідентифікації ЕМП;
- впровадження правових рамок для використання ЕМП у контролі за діяльністю медичних працівників та управлінні системою охорони здоров'я загалом.

#### Висновки до 1 розділу

1. Виконано аналіз сучасних автоматизованих систем, технологій і МІС, який виявив, що розробка специфічної МІС вимагає співпраці команди, до складу якої входять системні аналітики, розробники, менеджери, інженери, конструктори та медичні спеціалісти. Визначено, що лише така комбінація дозволяє створити ефективну МІС.

2. Встановлено, що впровадження системи ЕД, електронної медичної історії хвороби та ЕМП сприятиме підвищенню продуктивності роботи, зростанню ефективності управління і загальної якості роботи медичних працівників. Це забезпечить надання інформації про здоров'я пацієнта в зручному і доступному форматі, незалежно від її фізичного місцезнаходження, з одночасним дотриманням її належної безпеки та конфіденційності.



## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ У ГАЛУЗІ МЕДИЦИНИ

Актуальні досягнення в галузі комп'ютерних технологій сприяють підвищенню ефективності праці у різних аспектах сучасного життя. При цьому більшість медичних закладів сьогодні, як і декілька десятиліть тому, продовжують працювати за принципами «паперового діловодства», що вимагає значних часових витрат для введення та обробки інформації. Процеси її пошуку залишаються неефективними, а пошук за декількома критеріями часто є просто неможливим.

Брак прогресу в сфері медицини можна пояснити відсутністю програмного забезпечення, здатного кардинально змінити існуючий стан речей.

Впровадження автоматизованих та комп'ютеризованих медичних інформаційних систем управління могло б оптимізувати організаційні процеси у медичних та санаторно-курортних установах, мінімізувати фізичну працю персоналу, оптимізувати та автоматизувати їх діяльність, впровадити стандартизовану побудову звітності і забезпечити надійне зберігання медичної інформації. Загалом, це могло б вивести роботу установ на абсолютно новий рівень якості надання послуг населенню.

### 2.1. Аналіз та виявлення недоліків існуючих систем

В Україні наразі працює більше сорока різноманітних МІС, що дає можливість МЗ вибирати систему відповідно до своїх специфічних потреб та запитів. Для більш детального з'ясування особливостей українських МІС, було проаналізовано п'ять з них. Результати даного аналізу відображено в таблиці 2.1. Основною особливістю обраних систем є подібність їхніх елементів (реєстратура, стаціонар, лікарня, лабораторія, адміністрація, звітність, статистика, управління персоналом, документообіг) та їх узагальненого функціоналу [51].

Таблиця 2.1 – Аналіз МІС загального профілю

| №  | Назва        | Переваги МІС                                                                                                                                                                                                                                                      | Недоліки МІС                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Doctor Eleks | Інтегрована система обслуговування пацієнтів лікарями з доступом до ЕМП. Забезпечення конфіденційності та можливість дистанційного доступу. Надання пояснень до оглядів, проведених медичними фахівцями. Сумісність програми з передовими цифровими технологіями. | Функції програми занадто різноманітні та дорогі. Програма не адаптована для малих МЗ первинного та вторинного рівнів. Бракує онлайн-кабінетів для пацієнтів. Відсутня можливість реєстрації в online-чергу. |
| 2. | EMCI MED     | Відповідність стандартам МОЗ України. Гнучкі налаштування для задоволення потреб МЗ. Обробка та захист персональних даних пацієнтів на високому рівні. Можливість встановлення лише потрібних модулів програми.                                                   | Необхідна сталість підтримки розробниками. Замовник повинен мати персональний сервер для роботи в системі.                                                                                                  |
| 3. | Medics MIC   | Підтримка сімейного доступу з можливістю під'єднання членів родини. Систематичні нагадування про заплановані візити та процедури. Інтеграція з серверами компанії Medics для координації МЗ. Оцінка та рейтингування медичних спеціалістів на платформі.          | Потрібна підтримка розробників. Відсутність online-кабінетів для пацієнтів. Система не підтримує кросплатформенність. Необхідний швидкісний Internet та підключення до локальної мережі.                    |
| 4. | Medi TEX     | Програма адаптована до законодавчих вимог МОЗ. Гнучка масштабованість з можливістю налаштування залежно від потреб МЗ. Персональний підбір модулів, гнучка система оплати.                                                                                        | Обов'язковий постійний контроль з боку розробників. Необхідне швидкісне Internet-з'єднання. Вимагає сучасних потужних комп'ютерів                                                                           |
| 5. | Health 24    | Постійний супровід пацієнтів в процесі лікування. Автоматизоване резервне копіювання даних. Інтегрована система оповіщень про запис до лікарів та здачу аналізи. Наявність можливості підключення МЗ до мережі партнерів.                                         | Реєстрація в системі може виявитися складною. Необхідне швидкісне Internet-з'єднання. Не витримує пікові навантаження. Бракує кросплатформенної підтримки.                                                  |

Таким чином, встановлено, що будь-яка МІС має свої сильні та слабкі сторони. Отже, рішення про вибір тієї чи іншої системи для МЗ лягає на плечі керівника установи.

Для оцінювання практичності МІС була розроблена система критеріїв на основі досліджень таких науковців як А. Бех, І. Пономаренко, С. Злепко, Ю. Рябокінь, С. Тимчик, В. Шумков, В. Лепський, С. Яремка та ін. В ході оцінювання МІС були визначені чотири основні аспекти її ефективності: клінічна (медична), соціальна, економічна і організаційна. Також були враховані інші критерії, такі як стратегічні показники або форма власності, при чому деякі з яких важко піддаються кількісному/якісному вимірюванню.

До параметрів клінічної ефективності впровадження МІС відносяться:

- зменшення частоти виникнення помилок у роботі персоналу за рахунок автоматизації процесів;
- підвищення рівня якості надання медичних послуг, так як лікарі витрачають більше часу на пацієнтів, аніж на заповнення документів;
- дотримання встановлених стандартів лікування;
- оптимізація доступності персоналу до необхідної медичної інформації.

Критерії організаційної ефективності впровадження МІС охоплюють наступні аспекти:

- зменшення часових затрат, що персонал витрачає на складання звітів, ведення документації та виконання стандартних процедур, таких як запис на прийом до лікаря та обробка фінансових документів;
- збільшення пропускної спроможності закладу;
- скорочення періоду очікування пацієнтів початку свого прийому;
- підвищення продуктивності праці медичного персоналу;
- ведення ЕМП пацієнтів;
- автоматизація внесення даних про лікування в МІС;
- налагодження відповідності між кваліфікаціями та технологічними можливостями медичного персоналу та реальними потребами пацієнтів у медичних послугах;
- оптимізація управління операційними процесами в МЗ.

Соціальна ефективність включає досягнення певних соціальних цілей, таких як створення оптимальної взаємодії між МЗ і пацієнтами; формування

сприятливого іміджу установи, що в свою чергу стимулює збільшення числа і розмаїття звернень від пацієнтів; підвищення рівня конкурентоспроможності, яке спонукає персонал до самовдосконалення, залучення до мотиваційних програм щодо розвитку кваліфікації та забезпечення відповідності запитам клієнтів МЗ.

Економічна ефективність МІС оцінюється через порівняння витрат та отриманих фінансових результатів. Зазвичай аналізується вартість впровадження системи та витрати на її підтримку, економічний виграш від зроблених інвестицій та період, за який витрати на дану автоматизацію окупляться.

При цьому варто зазначити, що головною метою таких інвестицій зазвичай не є прямий прибуток. Користь може виявлятися у формі зменшення витрат, зниження собівартості надання медичних послуг, оптимізації потоку пацієнтів, підвищення ефективності використання ресурсів МЗ, мінімізації помилок медичного персоналу тощо.

Збільшення доходів від застосування МІС відбувається завдяки наступним факторам: зростання продуктивності праці лікарів, збільшення ефективності використання матеріалів, покращенню контролю за фінансовими розрахунками з іншими організаціями та підвищення рівня моніторингу керівництвом діяльності всього МЗ в режимі реального часу.

Деякі результати впровадження МІС досить важко кількісно оцінити, проте вони є досить суттєвими для роботи медичного закладу загалом:

- комфорт та зручність роботи для персоналу;
- відповідальний підхід до розуміння і прийняття управлінських рішень;
- підвищення іміджу медичних установ серед клієнтів;
- підтримка стратегічних ініціатив за допомогою МІС.

Ефективність впровадження автоматизації в роботу медичного закладу значною мірою залежить від функціональності та технологічності обраної МІС, а саме:

- глибини збору, оброблення та аналізу інформації, включаючи

зменшення повторень, помилок даних, дотримання її цілісності та оптимізації процесу її зберігання;

- легкості та комфорту користування системою; скорочення часу на навчання персоналу та подальші консультації із розробниками; інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, перевірка на коректність введення даних; наявність додаткових функцій, таких як календар, месенджер та контроль часу тощо;

- інтеграція вже існуючих в медичній практиці технічних, комунікаційних та програмних засобів в цілісний інформаційний простір;

- мінімізація часу на встановлення, налаштування та технічне обслуговування МІС;

- дотримання безпеки зберігання інформації, включаючи персональні дані пацієнтів та медперсоналу та нормативні документи МЗ;

- можливість розширення функціоналу системи та її відкритості для майбутньої інтеграції з іншими системами.

Таким чином, ці критерії не є вичерпними, але вони відображають тенденції розвитку інформаційних технологій щодо аналізу ефективності впровадження та використання МІС у медичних установах.

## 2.2 Структурно-функціональна організація медичного закладу як сукупності інформаційних потоків

Розробка МІС ЕД ґрунтується на структурно-інформаційній моделі, представлений на рис. 2.1, і заданій сукупності проектних принципів з врахуванням особливостей роботи майбутньої системи:

- предметний простір системи охоплює тріаду "пацієнт-хвороба-лікувально-діагностичний процес". Характерною рисою цієї сфери є можливість вносити зміни та доповнення не лише до описів певних частин, але і до функціональних можливостей всієї системи;

- система орієнтована на медичний персонал, який володіє високим рівнем навичок користування комп'ютерною технікою та складною

комп'ютеризованою біомедичною апаратурою.

Базові принципи, яких необхідно дотримувати при проектуванні МІС:

- принцип «нових завдань». Даний принцип зобов'язує розробників системи, що високообізнані в даній предметній області та знайомі з особливостями роботи інформаційних технологій, ставити нові задачі, що раніше не вирішувалися. Такий підхід сприяє розширенню можливостей системи та відповідає базовим цілям її створення.

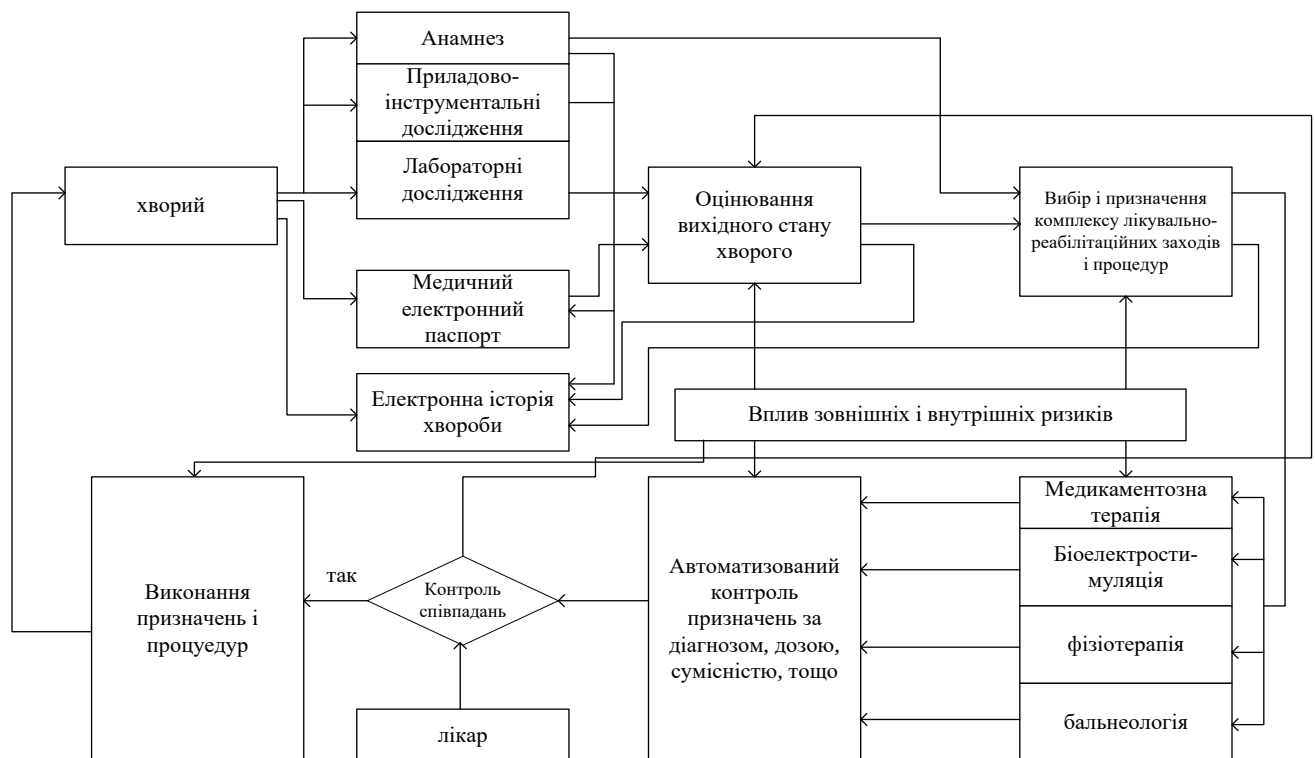


Рисунок 2.1 – Структурно-інформаційна модель МІС ЕД

- принцип «першого керівника» стверджує, що успіх системи що розробляється та її впровадження загалом значною мірою залежить від активної участі керівника установи. Ця потреба впливає з фундаментальних змін у підходах до розв'язання проблем у сфері новаторських рішень, що пов'язаних з використанням комп'ютерних технологій, що вимагає від керівника здатності до прийняття нового і реалізації ключових організаційних рішень.

При проектуванні МІС також критично важливе застосування технологічних принципів проектування, які дозволяють створювати системи з

бажаними характеристиками. Ось кілька з них:

1. Зручність для користувача. Розробники МІС повинні пристосуватися до існуючих стереотипів поведінки медичного персоналу та до їх професійної мови. Реалізація цього принципу вимагає побудови структури системи з адаптивними алгоритмами роботи, що дозволяє майбутнім користувачам легко налаштовуватися під напрямки своєї діяльності.

2. Модульність. В системі мають бути реалізовані основні структурні модулі алгоритмів і програм, з визначеними правилами їх комбінування у більш складні і практично орієнтовані структури. Також цім одулі повинні бути максимально незалежні один від одного.

3. Адаптованість. Цей принцип передбачає, що розроблювана система має бути налаштована відповідно специфіці їх предметної області роботи. Система також має забезпечувати можливість множини налаштувань, що відповідають її потенційному розвитку в майбутньому та задачам, які спрямовані на досягнення визначених для неї цілей.

4. Функціональна повнота. Розробники автоматизованих систем управління медичними установами повинні повною мірою усвідомлювати та визначати всі цілі створення системи, її технічне, інформаційне та програмне забезпечення. Також важливим є визначення шляхів еволюції системи та оцінювання її здатності відповідати всім поставленим завданням.

5. Відкритість системи. Даний принцип передбачає можливість вдосконалення функціональних та інформаційних можливостей системи, що розробляється. При цьому, важливо, щоб у системі були передбачені програмні та алгоритмічні засоби для оновлення її функціональної бази та надбудову нових механізмів оброблення даних.

## 2.3 Проблеми впровадження електронного документообігу у медичних установах

МІС електронного документообігу є інтегрованою автоматизованою системою, що об'єднує електронні медичні записи або ЕМП, результати досліджень у цифровому форматі, дані з медичних діагностичних приладів, інструменти для комунікації між персоналом, а також агрегує фінансову та адміністративну інформацію. Ця система служить важливим елементом зв'язку між статистичними, бухгалтерськими службами та фаховими відділеннями, що надають медичну допомогу. При виборі МІС медичними організаціями особлива увага приділяється характеристикам програмного забезпечення.

Саме властивості програмного продукту відіграють ключову роль у процесі успішної автоматизації надання медичних послуг, яка вимагає значних інвестицій для її реалізації, зокрема в питаннях обліку медичних послуг та формуванні звітності. Проте, навіть кращі технологічні рішення не принесуть бажаного результату, якщо більшість користувачів не буде готовою для роботи з новими системами або не зрозуміє кінцевих цілей впровадження МІС. Виклики не обмежуються лише організацією навчання та подоланням «комп'ютерної безграмотності», серед значних проблем є опір персоналу при впровадженні нових МІС:

1. Негативний досвід попередніх спроб впровадження МІС часто пов'язаний із застосуванням неякісних програмних продуктів, браком належної технічної підтримки, а також спробами впровадити новітні технології в традиційну медичну практику без суттєвих змін у структурі самих процесів в системі. Це призвело до утворення негативного ставлення серед користувачів до автоматизації медичних процесів і контролю якості надання допомоги.

2. Несистематизований підхід до автоматизації – часто в МЗ можна зустріти кілька МІС, які наче вирішують різні завдання, але на практиці функціонально чи структурно майже повністю дублюють одна одну. Деякі з цих систем нав'язуються управлінськими органами охорони здоров'я або



іншими державними інституціями.

3. Часто керівництво МЗ або відповідальні за впровадження МІС мають нереалістичні очікування від функціональності системи і вважають, що достатньо лише придбати обладнання і програмне забезпечення та навчити персонал користуватися базовими функціями. В результаті такого підходу замість спрощення роботи виникає автоматизований безлад.

З іншого боку, недооцінювання можливостей МІС, а також незнання або небажання ознайомитись з новими цифровими можливостями може призвести до того, що сучасне обладнання використовується лише як простий друкований пристрій, що також не сприяє підвищенню ентузіазму використання МІС персоналом МЗ. Якщо ж залучається лише адміністративний тиск для впровадження системи, то навіть надійна МІС може почати зазнавати технічних збоїв, а від персоналу можуть надходити скарги на ефективність роботи МІС.

4. Психологічний бар'єр – медичні працівники, які звикли до безпосередньої роботи з пацієнтами, можуть зіткнутися з необхідністю освоєння нових для себе технологій при впровадженні МІС. Навчання комп'ютерній грамотності та використанню нових інструментів може бути складним, особливо для лікарів старшого віку, для яких цей процес може бути складним і витратним в плані часових ресурсів, які фактично не оплачуються.

5. Страх виглядати некомпетентним – електронні медичні документи легко доступні та читабельні для кожного, хто має до них доступ. На відміну від паперових карток, які часто можуть бути написані майже нечитабельним почерком і вивчення яких вимагає багато часу, електронні записи можуть бути швидко проаналізовані. Це означає, що будь-які помилки або неточності у документах стають відразу помітними, що може викликати страх в медичних працівників бути оціненими як некомпетентні.

6. Незнання або нерозуміння переваг, які пропонують сучасні автоматизовані системи, часто призводить до того, що медичні працівники сприймають електронний медичний документообіг як просту цифрову версію паперової. Часто електронна медична картка та пов'язані з нею задачі, такі як

облік медичних послуг та медична статистика, сприймаються як окремі, непов'язані елементи, хоча звіти та статистика можуть бути автоматично згенеровані з даних електронних карт, не вимагаючи додаткових ресурсів або зусиль для їх побудови.

7. Опір користувачів переходу на ЕД може становити серйозну перепону для розвитку МЗ. Лікарі та медичний персонал, як ключовий актив МЗ, мають вирішальне значення в успішному впровадженні нових технологій. Мотивація персоналу може бути підвищена через активне залучення ключових фахівців на етапі розробки вимог до технічного забезпечення МІС, а також гнучкі форми навчання, що враховують звички користувачів, наприклад, адаптація традиційних екранних форм до вигляду звичних паперових документів. Рішуча та послідовна позиція керівництва щодо впровадження системи також відіграє ключову роль у подоланні опору персоналу.

## Висновки до 2 розділу

1. Проведений аналіз наявних на ринку України МІС керування електронним документообігом МЗ. Виявлені недоліки системи не є повністю вичерпними або абсолютно об'єктивними, однак вони вимагають уваги з боку постачальників МІС та адміністрації установ.

2. Зазнали подальшого розвитку принципи розробки МІС електронного документообігу в МЗ за рахунок розширення їх номенклатури, що сприяє підвищенню якості та надійності лікувально-діагностичного процесу в медичних установах, мінімізації фізичної праці, оптимізації та автоматизації діяльності медичних установ, стандартизації звітності та забезпеченню надійного зберігання медичних даних.

3. Розглянуті проблеми впровадження електронного документообігу у медичних установах, які були класифіковані та систематизовані, що дозволяє сконцентруватися на їх вирішенні з метою ефективного впровадження МІС в роботу МЗ.

### 3 МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

#### 3.1. Структура медичної інформаційної системи

Розроблюваний програмний пакет створений для автоматизації медико-діагностичної діяльності в поліклініці, збільшення швидкості та покращення якості діагностичних процедур, управління документацією МЗ та аналізу діяльності медичної установи.

Система складається з комплексу комп'ютерних програм (КП), які забезпечують виконання функцій різноманітних спеціалізованих відділів сучасного МЗ. В комплекс входять локальні модулі: КП «Реєстратура медичної установи», КП «Організаційно-методичний кабінет» і набір автоматизованих робочих місць лікарів-фахівців – КП «АРМ», КП «Сервер» (рис. 3.1.) [19]. КП «АРМ» має декілька окремих варіацій, що адаптовані до потреб різних медичних спеціалістів – терапевт, ендокринолог, хірург, педіатр, уролог, невролог, офтальмолог, гінеколог, консультант тощо. Кожен з них може працювати унікальним набором даних, що відповідає профілю діяльності відповідного лікаря. Усі модулі-клієнти задіяні для запису і доступу до спеціалізованої інформації про пацієнтів і використовуються для роботи зі спільною мережевою базою даних (КП «Сервер»), проведення діагностичних процедур та здійснення лікувальних заходів, а також, в разі потреби, для формування медичних та статистичних звітів. Взаємодія між модулями забезпечується за допомогою локальної комп'ютерної мережі з використанням протоколом обміну даних TCP/IP.

Набір даних, що будь-який компонент системи збирає і передає до КП «Сервер», доступний для використання іншими елементами відповідно до встановлених рівня області видимості користувача системи. Застосування такої системи значно підвищує швидкість ЕД у МЗ, поліпшує доступ лікарів до потрібних даних та збільшує безпеку збереження медичних записів пацієнтів.

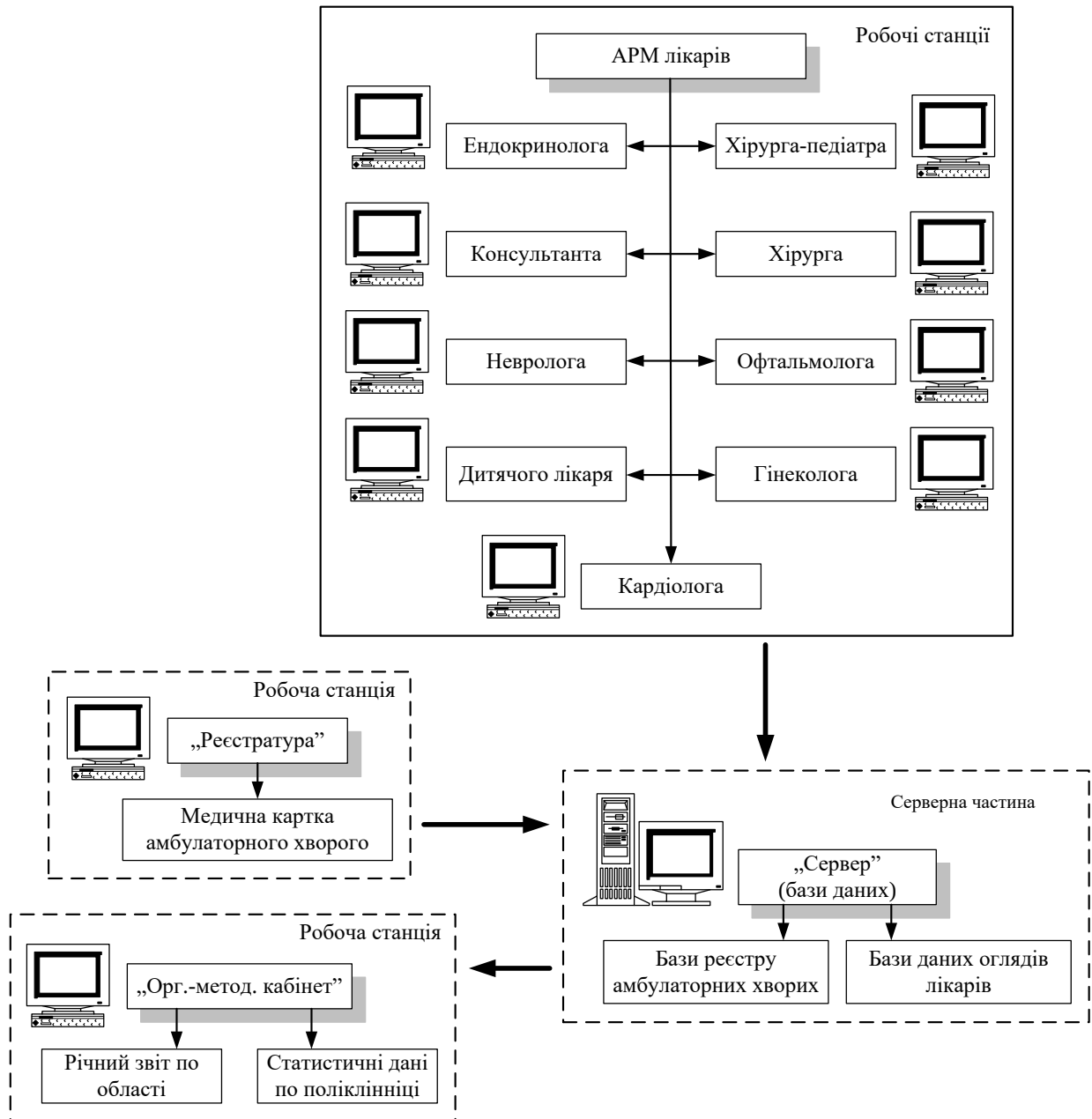


Рисунок 3.1 – Структурна схема МІС

### 3.2. Комп'ютерна програма «Сервер»

КП «Сервер» розроблена для централізації збереження даних, що поступають від різних компонентів МІС. Вона складається з колекції мережевої бази даних під керуванням СУБД MySQL/MariaDB, а також окремої компоненти для реєстрації та керування правами доступу користувачів. КП встановлюється на спеціально підготовлену серверну платформу в єдиному

екземплярі (на сервері).

КП «Сервер» не призначений для безпосереднього введення чи виведення медичних чи реєстраційних відомостей про пацієнтів і не оснащена користувацьким інтерфейсом, слугуючи суто технічним засобом для підтримки архітектури всієї МІС. Мережева база даних (БД) цього комплексу створена на базі СУБД MySQL 8.4 і забезпечує високу продуктивність роботи, надійність збереження даних і зручність роботи з ними. Організація бази даних вимагає встановленого на сервері ядра СУБД, потужного серверного апаратного обладнання для швидкої обробки запитів від клієнтських станцій та широкого каналу зв'язку (рис. 3.2.).

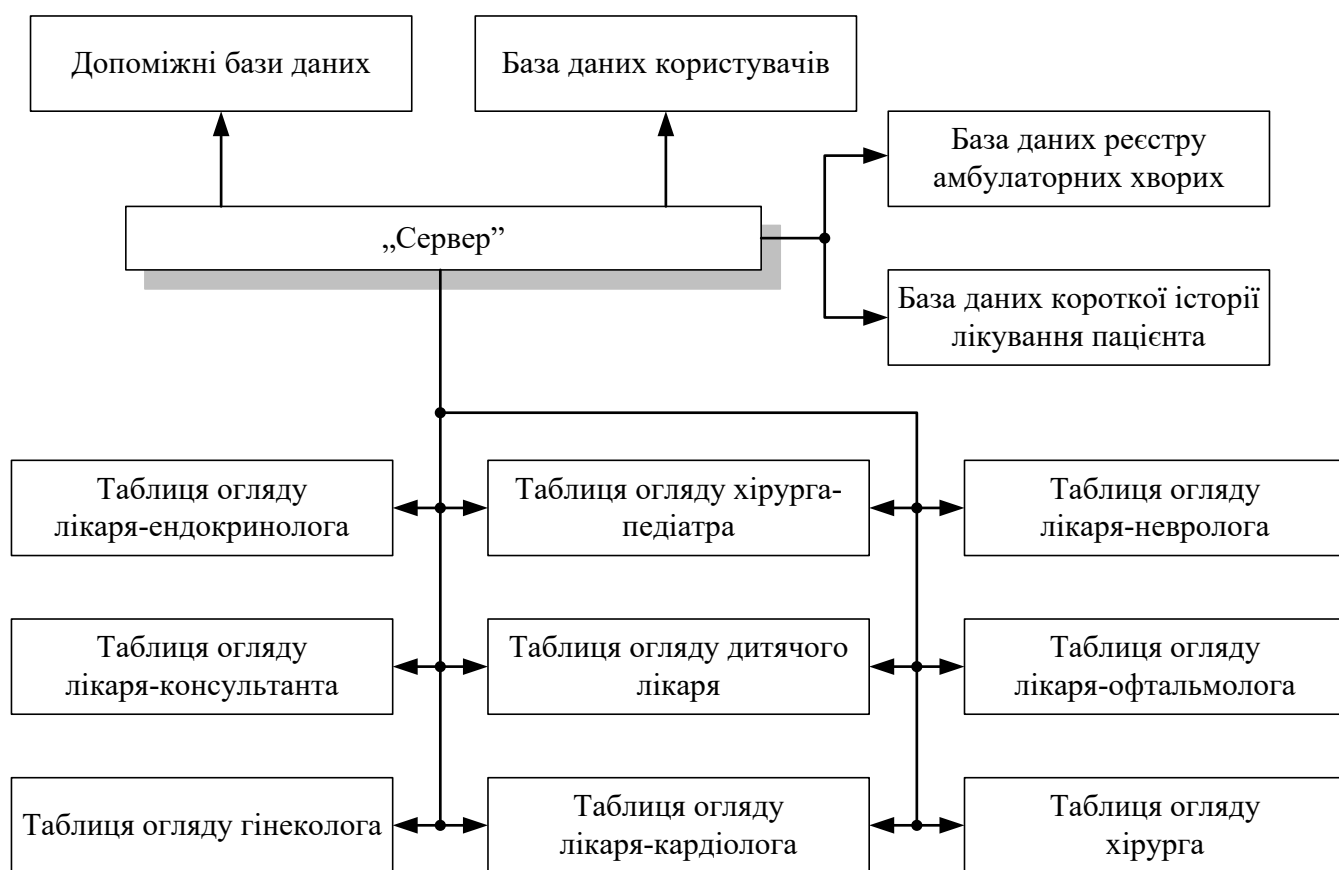


Рисунок 3.2 – Структура мережевої бази даних

Сервер здійснює регулярне архівування усіх мережевих даних, при цьому частоту архівування можна налаштовувати залежно від вимог системного адміністратора комплексу. Серверне обладнання має бути постійно увімкнутим та під'єднаним до локальної комп'ютерної мережі з метою забезпечення

неперервної роботи локальних робочих місць МІС. Відсутність комунікації унеможливорює доступ лікарів до медичних даних пацієнтів.

Підключення робочих станцій до сервера відбувається через коректно налаштовану мережу Ethernet, де кожен комп'ютер має визначену власну статичну IP-адресу. Процес підключення ініціюється через вікно «Connect», яке відкривається при першому запуску програми (рис. 3.3). Зміну параметрів підключення в процесі наступної роботи, можна провести через активацію пункту «Підключення до сервера» в меню «Опції» компонент МІС.

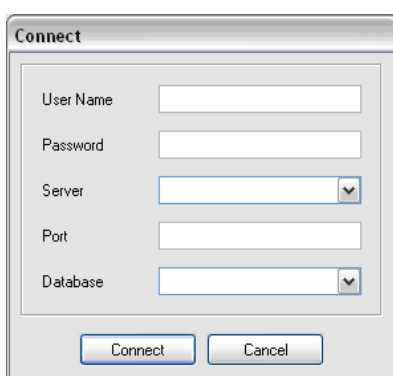


Рисунок 3.3 – Вікно підключення клієнтів до КП «Сервер»

Параметри підключення включають: ім'я користувача (встановлюється індивідуально для кожної робочої станції під час конфігурації сервера і відрізняється від логіну); пароль доступу до КП «Сервер» (унікальний для кожної IP-адреси в мережі, налаштовується під час налагодження сервера); адреса сервера (визначається в локальній мережі); номер порту (за замовчуванням встановлюється як 3306); назва бази даних (обирається залежно від типу робочої станції).

Також в структуру КП «Сервер» входить утиліта «Оператор». Її призначення полягає у реєстрації операторів МІС та встановленні їх прав доступу для захисту конфіденційних сегментів бази даних (рис. 3.4.). Без належного реєстраційного введення в утиліті «Оператор» та встановлення відповідного рівня прав доступу, робота з комплексом для сторонніх осіб є неможливою.

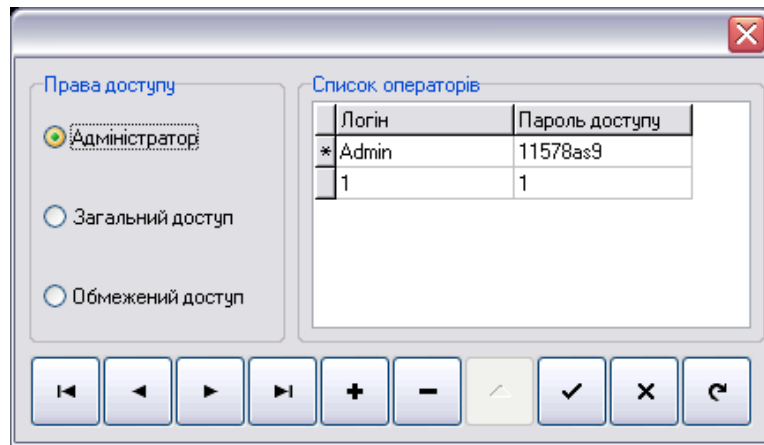


Рисунок 3.4 – Вікно утиліти «Оператор»

Додавання нового користувача МІС здійснюється шляхом натискання кнопки „+”. У відкрите вікно слід ввести особистий логін та пароль користувача – назву облікового запису користувача, яка має бути без пробілів та спеціальних символів; пароль – персональний ключ доступу. Після цього треба визначити рівень доступу користувача, обрати сферу його діяльності, і на закінчення підтвердити введення даних натисканням на кнопку „✓”.

Доступ до утиліти «Оператор» має бути критично обмежений, тільки для керівництва. Усі паролі зберігаються в мережевій базі даних у зашифрованому вигляді. При створенні нового логіну важливо, щоб він був унікальним та не повторювався відносно існуючих у базі.

### 3.3. Комп’ютерна програма «Реєстратура медичної установи»

Дана КП функціонує для автоматизації процесу заповнення реєстраційного журналу в МЗ, що сприяє підвищенню надійності та швидкості обслуговування вхідного потоку пацієнтів. Вона забезпечує внесення даних про відвідувачів у базу даних, надаючи лікарям швидкий доступ до інформації про пацієнтів, реєстрацію потоку відвідувачів та оперативний контроль за роботою лікарів МЗ.

Програма надає зручну функцію широкоформатного пошуку за кількома критеріями, такими як прізвище, місце проживання пацієнта, а також дати

народження, пільг тощо. Ці параметри можуть бути застосовані окремо або у комбінованому вигляді для отримання потрібної інформації.

Перелік даних у базі даної КП чітко визначений для медичних установ загального типу, але його можна адаптувати для МЗ зі спеціалізованими потребами за наявній необхідності.

Дана КП функціонує як локальний клієнт, що здійснює взаємодію з КП «Сервер», надаючи інтерфейс для введення, редагування, пошуку та збереження інформації про пацієнтів. Обов'язкові для заповнення поля відповідають розділам амбулаторної картки хворого, що використовується для ефективної організації надання медичних процедур в МЗ.

Використовувані поля включають персональні дані пацієнта, адресу, контактну інформацію та базові медичні відомості (історія звернень, направлення, результати обстежень, діагнози, історія перенесених захворювань, наявність та дату флюорографії, ускладнень хвороб та інші релевантні дані.

Після введення та збереження цих даних у мережевій базі, вони стають доступними для інших користувачів системи з відповідним рівнем доступу з довільної робочої станції. Дана програма оптимізована для роботи з великими обсягами інформації, що включає використання ефективних алгоритмів зберігання даних, дотримання їх коректності та наявність зручного інструменту для виконання пошуку потрібної інформації.

Головне вікно програми «Реєстратура» зображено на рис. 3.5.

При першій ініціації програми, необхідно встановити з'єднання з КП «Сервер», де будуть зберігатися результати роботи даної програми. В наступних сесіях з'єднання встановлюватиметься автоматично.

Під час завантаження програми буде з'являтися вікно для введення персонального логіну та пароля з метою перевірки прав доступу до даних. Якщо авторизація пройде успішно, користувач зможе отримати доступ до всього функціоналу КП – а саме, пошуку необхідної інформації, введення, зберігання, редагування та друку амбулаторних даних про пацієнтів медичного закладу. Оператору програми також може надаватися доступ з можливістю



«лише для зчитування», який дозволяє здійснювати лише пошук по архіву коротких історій лікування пацієнтів.

Рисунок 3.5 – КП «Реєстратура медичної установи»

Ці операції можливо виконати, вибравши відповідні опції у головному меню вкладки «Картка» або використовуючи відповідні кнопки на інструментальній панелі під головним меню. Друк звіту з збереженою інформацією здійснюється за допомогою головного меню програми, пункт «Експорт» вкладки «Картка».

### 3.4. Комп'ютерна програма «Організаційно-методичний кабінет»

Ця КП є робочим місцем аналітика/статиста, призначений для створення звітів по роботі медичної установи: річного звіту та звіту про кількість та структуру пацієнтів, які були прийняті в МЗ.

Ці два звіти мають істотні відмінності. Дані для складання річного звіту поступають зі структурних підрозділів, що входять до системи медичної установи. Ефективність цього процесу підвищується завдяки використанню

принципу наповненості баз даних, яка виконується посередньо в локальних підрозділах і передаються (рис. 3.6).

Заповнення баз даних в кожному підрозділі здійснюється через мобільну програму, що містить два файли: виконуваний файл для заповнення бази даних «orgmetcab.exe» і сам файл бази даних «base.mdb». Для побудови звіту передається електронними каналами тільки файл base.mdb. Розмір цього файлу не перевищує 2 Мб, що робить його зручним для передачі навіть через застарілі комунікаційні канали.

Після збору всієї інформації, оператор модуля «Організаційно-методичний кабінет» об'єднує всі зібрані бази даних і формує цілісні статистичні висновки, які потім можна вивести на друк у вигляді структурованого звіту.

Цей підхід до складання річного звіту виявляється ефективним, оскільки він зменшує зайве навантаження на аналітичний підрозділ, який відповідає за методичну роботу та звітність.

Другий звіт – «Кількість та структура хворих, прийнятих МЗ» , готується на основі реєстраційних даних МЗ. При реєстрації пацієнта, в базу даних амбулаторних карток вносяться відомості про його направлення, що допомагають у проведенні територіального аналізу аудиторії пацієнтів лікарні. Після медичного обстеження і документування результатів первинного або повторного огляду з визначенням кінцевого діагнозу, програма здатна створити діагностичний аналіз аудиторії пацієнтів за певний період. Дана КП автоматично виконує статистичну обробку зібраних даних та готує звіт.

Алгоритм роботи КП зображено на рис. 3.7. Модуль також оптимізований для ефективної роботи з великим обсягом даних і постійно показує стан процесу виконання задач.

Цей модуль використовує спеціалізовану шаблонну локальну базу даних, яка є ключовою для організації процесу створення звітності. Особливістю цієї бази є необхідність її заповнення безпосередньо у медичних підрозділах, тому головним вимогам до неї є універсальність, простота та здатність до ефективної

роботи на простих комп'ютерах без особливих вимог до попереднього встановлених програм чи складних конфігурацій системи.

Також вона має бути сумісна з якомога більшою кількістю персональних комп'ютерів. Це досягається шляхом використання СУБД MS Access, вбудовану інтеграцію якого забезпечує операційна система MS Windows.

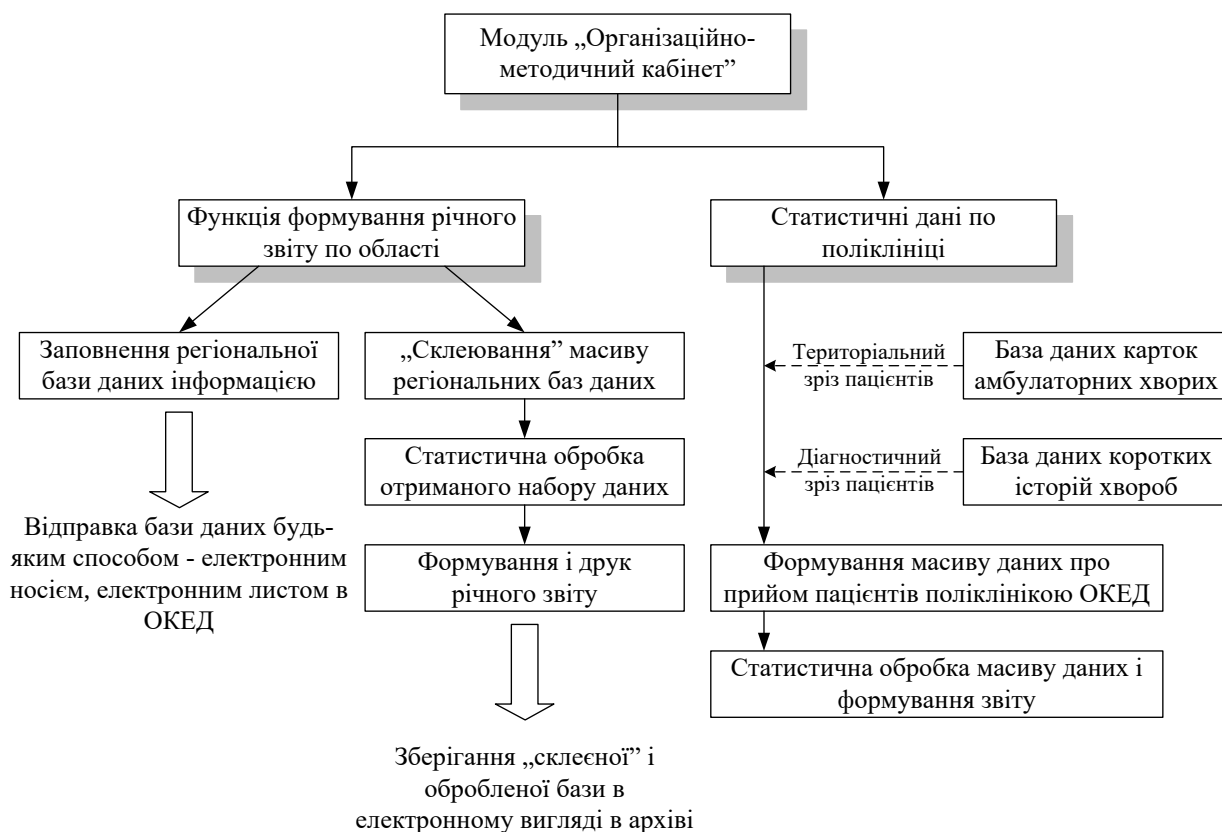


Рисунок 3.7 – Принцип роботи КП «Організаційно-методичний кабінет»

Для створення статистичного звіту по поліклініці використовуються мережева база КП «Сервер», яка містить інформацію про амбулаторні картки та медичні історії пацієнтів. Модуль надає доступ до цих даних у режимі «лише для читання», оскільки для створення звітів необхідні лише попередньо введені дані за певний період.

Модуль не вносить дані в мережеву базу КП «Сервер» ніякої медичної інформації, тому КП не вимагає ідентифікації користувача.

Після запуску програми оператору пропонується обрати один із двох варіантів роботи: працювати зі звітом по прийнятих пацієнтів або із річним

звітом.

Якщо вибрано перший варіант, програма запропонує вказати період, за який необхідно побудувати звіт. В результаті підтвердження запиту, необхідна інформація буде завантажена та відкрита у текстовому редакторі MS Word.

При виборі другого варіанту програма ініціює завантаження спеціалізованої програми для створення зазначеного звіту. Ця утиліта надає можливість виконати три основні дії:

1. Заповнення мобільної бази даних. Ця функція застосовується для створення локальних баз даних на місцях у підрозділах. Після активації цієї функції з'явиться вікно, аналогічне зображеному на рис. 3.8. У цьому вікні користувачу необхідно заповнити 32 таблиці, що розміщені у 32-х вкладках. Навігація між таблицями здійснюється за допомогою панелі вкладок, що розташовані в правій частині екрану. Якщо деякі таблиці залишаться пустими, програма сповістить про це попередженням і вкаже номери незаповнених таблиць.

2. Продовження заповнення бази даних. Ця функція використовується в тих випадках, коли необхідно додати або внести корективи до існуючих даних у базі.

3. Процес об'єднання баз даних і створення річного звіту. Ця функція активується при умові, що всі локальні бази даних зібрані у центрі, який відповідає за складання звіту. Після вибору цієї функції з'явиться вікно для підключення локальних баз даних, яке відображає список усіх структурних одиниць медичної системи. Для кожної бази даних необхідно вказати шлях на жорсткому диску за допомогою діалогового вікна, яке з'являється при кліку мишкою по структурному підрозділу. Далі слід обрати опцію «Просумувати значення» з головного меню КП. Після цих дій у програмі формується повноцінний і детально прорахований річний звіт, який можна експортувати у текстовий редактор MS Word, вибравши відповідний пункт з головного меню.

У програмі передбачена функція перевірки правильності введених даних. Наприклад, в поле, призначене для цифр, неможливо ввести текст та інше.

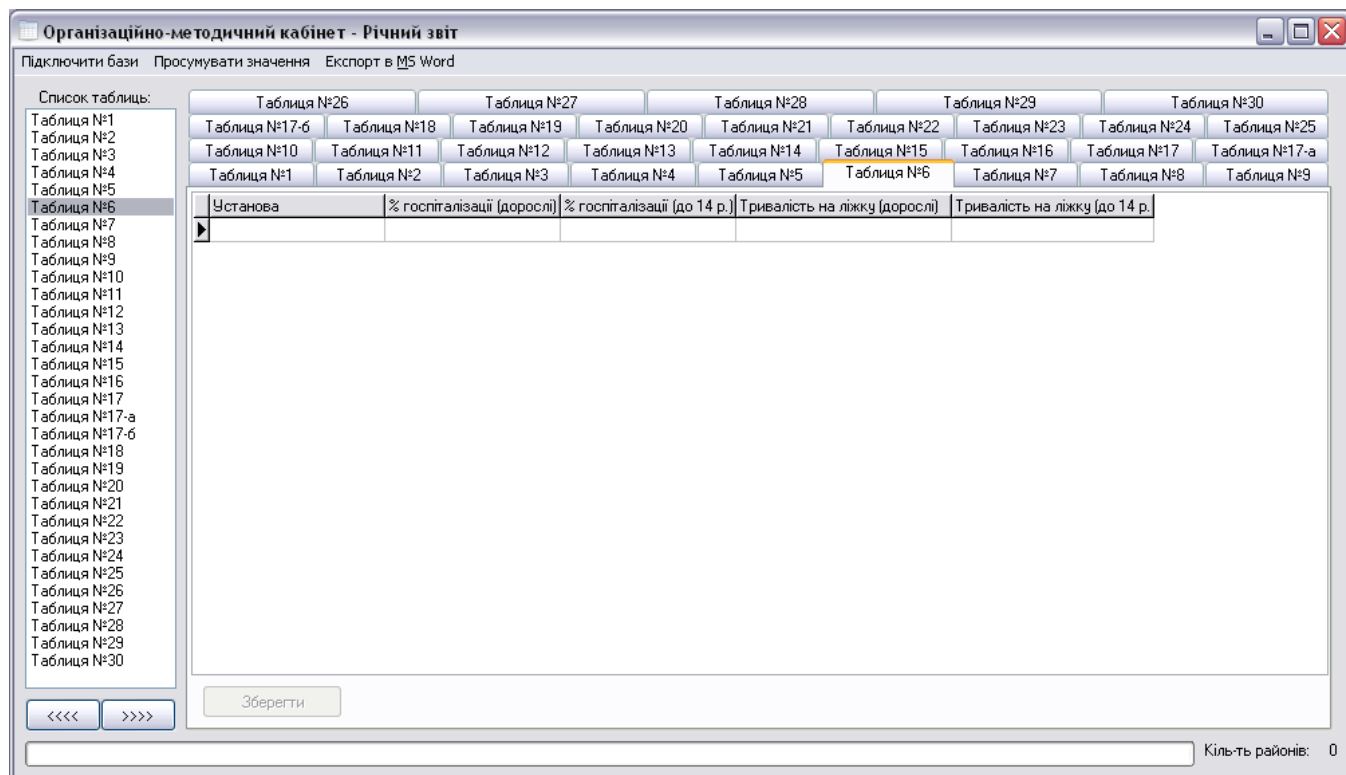


Рисунок 3.8 – Головне вікно КП формування річного статистичного звіту

### 3.5 Комп'ютерна програма «Автоматизоване робоче місце» лікаря (на основі лікаря-терапевта)

Дана програма створена як автоматизоване робоче місце (АРМ) для лікаря-спеціаліста та надає ефективний доступ до відповідної медичної інформації, яка є необхідною у його щоденній роботі. Використання цієї КП дозволяє значно скоротити час, потрібний для обробки медичної документації, спростити процес обігу документів, покращити доступ до важливих медичних даних і забезпечити їх кращу надійність збереження.

Програма функціонує як локальний клієнт мережевої бази КП «Сервер», отже для її роботи потрібна підключення до цього блоку МІС. Структура АРМ лікаря-терапевта зображена на рисунку 3.9.

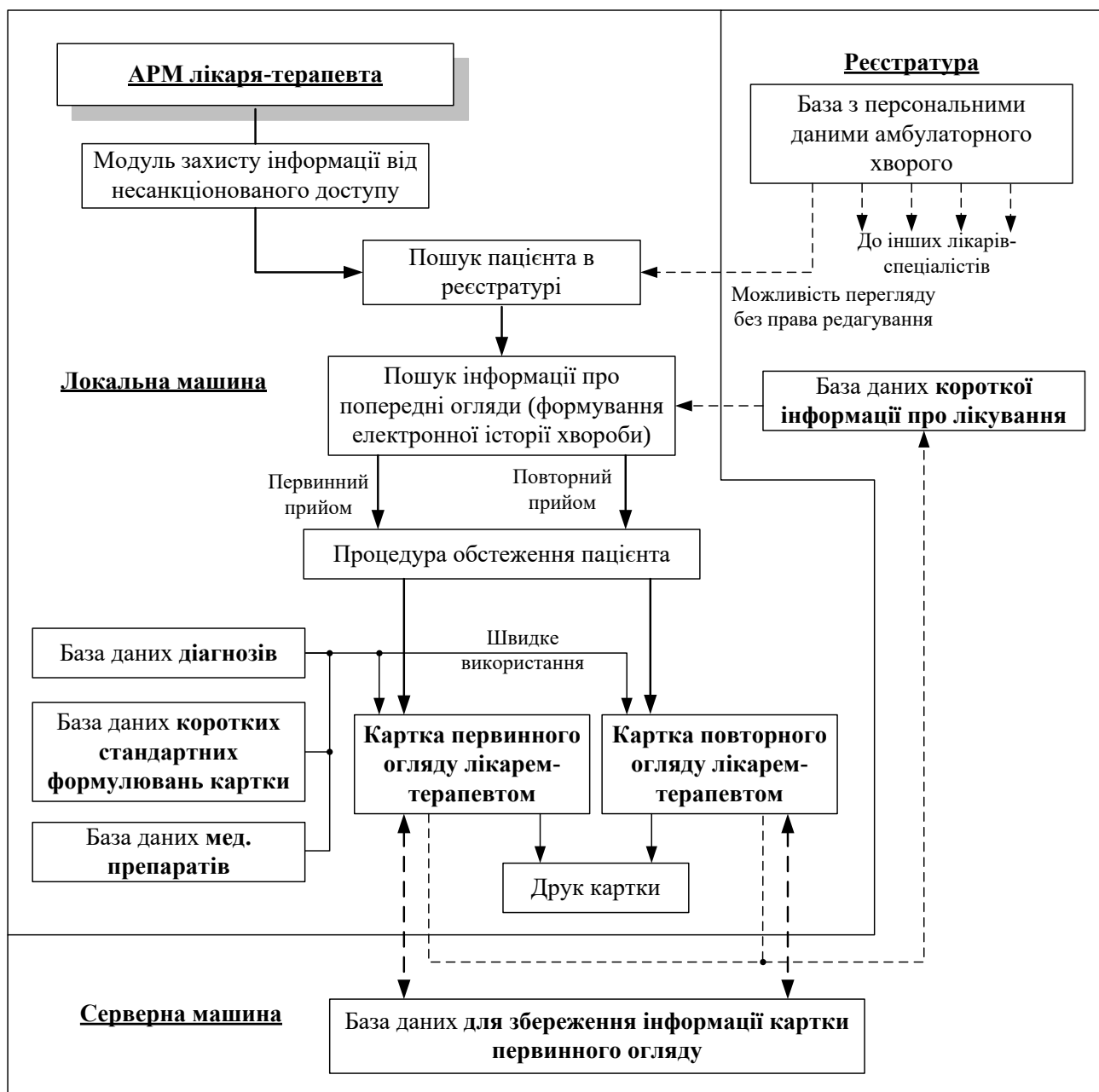


Рисунок 3.9 – Структура КП «АРМ» лікаря (АРМ терапевта)

КП АРМ встановлюється на локальну робочу станцію в мережі медичного закладу, яка розміщена у приймальному кабінеті лікаря. Всі медичні дані пацієнтів зберігається на сервері, обмін даними проходить через локальну мережу:

- АРМ має можливість завантажувати з сервера інформацію про амбулаторну картку пацієнта, ЕМП, дані про попередні медичні огляди, т ч інших лікарів;
- АРМ також може вносити в мережеву базу дані про поточний медичний

огляд та оновлювати інформацію в ЕМП пацієнта дані лише стосовне профілю лікаря.

Інформація, яка зберігається на сервері, доступна для інших користувачів, лише після підтвердження відповідних прав доступу.

КП може працювати лише з пацієнтами, які були вже зареєстровані в базі даних амбулаторних карток через КП «Реєстратура медичного закладу», оскільки використання програми стає можливим тільки при наявності унікального коду пацієнта, який використовується для його ідентифікації в усіх БД, в яких зберігається медична або персональна інформація. З цим кодом і при належному рівні доступу можна отримати право переглядати повну історію лікування з ЕМП пацієнта в режимі «лише для читання». Натомість без цього коду лікар не зможе сформувати картку для первинного чи повторного огляду, і тому необхідно, щоб пацієнт був спочатку направлений до реєстратури, де його амбулаторна картка буде створена в глобальній мережевій базі даних МІС за допомогою відповідної КП.

Для забезпечення роботи АРМ лікаря були розроблені спеціальні бази даних, які слугують для збереження та доступу до спеціальної медичної інформації. Ці бази поділяються на локальні (типові), розміщені на тому ж персональному комп'ютері лікаря, де функціонує АРМ, і мережеві, які знаходяться на серверній машині КП «Сервер» (рис. 3.10).

Мережеві бази даних, з якими інтегрований АРМ лікаря, включають наступні:

- БД медичних оглядів: ця база зберігає ключову інформацію про результати медичного обстеження пацієнта і є основою його ЕМП. Вона включає поля, що відповідають полям медичних карток первинного або повторного огляду лікаря-фахівця;

- БД історій хвороб: тут зберігаються відомості про перебіг процесу лікування пацієнта. Ця база даних доступна для зчитування та доповнення всіма лікарями-фахівцями, але заборонено редагувати чи видаляти існуючі записи. Нові дані автоматично додаються в базу під час збереження

електронної картки огляду лікаря через КП АРМ;

- БД лікарів: база містить інформацію про фахівців медичного профілю, що працюють у лікарні. Кожному лікарю присвоюється унікальний логін та пароль, що використовується для ідентифікації у системі;

- БД амбулаторної інформації хворих: ця база використовується для зберігання детальної амбулаторної інформації про пацієнтів і доступна через АРМ лише для перегляду.

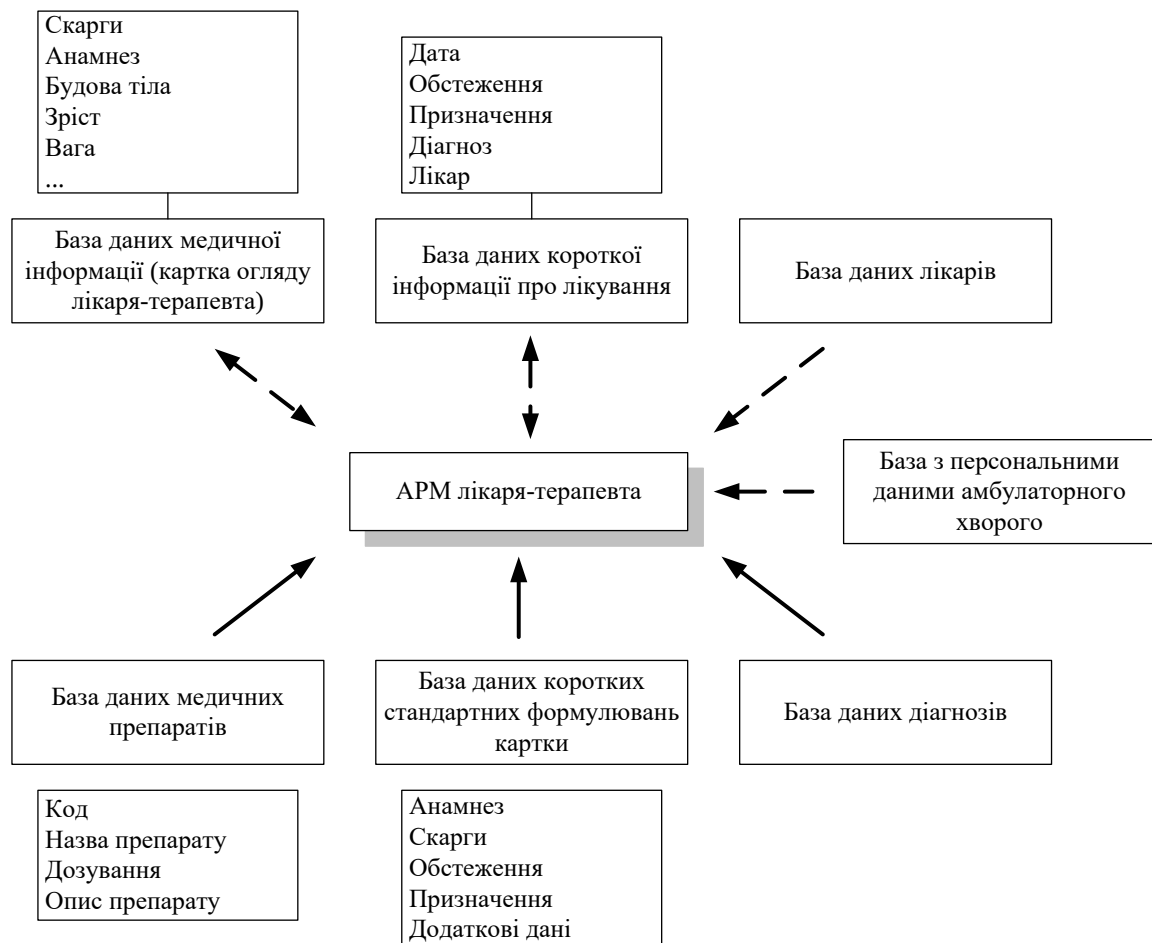


Рисунок 3.10 – Структура використання баз даних КП АРМ лікаря

Локальні БД мають допоміжний технічний характер і не містять критично важливої медичної інформації пацієнтів, відповідно захист цих баз паролем не є необхідним. Ці бази є персональними для кожного АРМ лікарів різних спеціалізацій, базуються на СУБД MS Access, яка не вимагає попереднього встановлення і налаштування, що підкреслює її простоту та гнучкість у



використанні. При цьому локальні БД мають деякі недоліки, зокрема, знижену швидкість обробки, але це не впливає на ефективність роботи модуля АРМ, так як обсяг даних, що ними обробляється є невеликий, що не потребує значних ресурсів для функціонування АРМ.

Локальні бази даних включають:

- БД медичних препаратів: зберігає дані про медичні препарати, які призначаються лікарем, забезпечує зручний доступ до інформації про ліки.
- БД стандартних медичних формулювань: містить стандартні фрази для заповнення текстових полів в картках первинного чи повторного огляду пацієнтів, що полегшує процес ведення документації лікарем.
- БД діагнозів: зберігає стандартні формулювання діагнозів, які лікар може використовувати в процесі постановки діагнозу. При додаванні нового діагнозу лікарю необхідно заповнити як скорочену, так і повну його форму, причому скорочений варіант використовується для статистичних звітів та записується в амбулаторну картку пацієнта.

При першому запуску КП користувачу буде запропоновано ввести дані для підключення до серверної машини. Згідно з політикою безпеки, на етапі завантаження програми відображатиметься вікно авторизації, де користувач має ввести свій власний логін та пароль.

Успішна авторизації дозволяє лікарю здійснює пошук пацієнта, який прийшов до нього на прийом, в базі амбулаторних карток. По знаходженню пацієнта КП автоматично знаходить попередні результати його медичних оглядів, спеціалістами відповідного лікарю профілю. За бажанням лікаря ці результати можуть бути відображені в сторонньому вікні для перегляду.

Після завершення зазначених операцій відкриється вікно картки попередніх/поточних оглядів лікарем-терапевтом (рис. 3.11), яке містить кілька інформаційних вкладок.

- область короткої інформації про пацієнта: дана секція відображає ключові дані про пацієнта, що допомагають лікарю здійснити ідентифікацію особи, яка звернулася за медичною допомогою. Також в ній можна переглянути

дати попередніх оглядів лікарем-терапевтом, якщо такі були. Клікнувши на відповідну дату, на екран виводяться деталі цих оглядів.

Рисунок 3.11 – Головне вікно КП АРМ лікаря

- вкладки «Сторінка А» і «Сторінка Б» відтворюють інформаційні поля, які присутні в затвердженому Міністерством охорони здоров'я шаблоні карток оглядів лікарем-фахівцем (в даному випадку – терапевтом). В цих вкладках знаходиться перелік полів, де відображаються дані з попередніх оглядів пацієнтів або поля для введення нової інформації, яка з'являється під час поточного медичного прийому.

Картки можна роздрукувати, вибравши опцію «Експорт в Word» у пункті головного меню «Картка».

У АРМ передбачена можливість видаляти картки огляду. Для запобігання випадковому видаленню даних, коли видаляються записи з баз даних і це дозволено відповідними правами, система автоматично реєструє факт цієї дії в

спеціалізованій БД для обліку видалених записів. Тут фіксуються такі дані, як подія видалення картки, точна дата та час видалення, місце запису що видаляється, скорочена інформація запису та ідентифікатор користувача, який здійснив цей процес видалення. Окрім цього, система може бути оснащена технологією для тестування пацієнтів.

### Висновки до 3 розділу

1. Розроблено систему електронного документообігу на базі МІС ведення електронної документації МЗ у форматі програмно-апаратного комплексу. Ця система сприяє автоматизації процедур у МЗ, підвищує швидкість і інформативність діагностичних досліджень і терапевтичних призначень, а також поліпшує обіг медичної документації. Це сприяє прискоренню процесів документообігу, оптимізації доступу лікаря до необхідних йому даних та збільшує надійність та захищеність зберігання медичних записів ЕМП.

2. Запропонована структура АРМ лікаря-фахівця, яка передбачає керування управлінським процесом і визначає цю КП як базову для побудови електронних документів і їх подальшої життєдіяльності, що реалізується через циклічне повторення етапів роботи з документом. Кінцеві результати кожного етапу оцінюються за ефективністю, від адекватних до неефективних, що дозволяє знаходити оптимальні рішення для роботи всієї МІС.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Спеціалісти у галузі молекулярної та клітинної біології, імунологи, генетики, хіміки протеїнів та пептидів, а також біохіміки найбільше піддаються потенційному впливу рекомбінантної ДНК. Також підвищена небезпека існує для персоналу, що обслуговує вентиляційні системи, холодильники і т. д. Однак у дослідженнях щодо безпеки та гігієни праці, проведених фахівцями в академічних та медичних установах, виявлено, що непрямому впливу схильні приблизно 30–40% працівників на типових біотехнологічних підприємствах.

Під час розроблення системи електронного документообігу медичної установи на працівника, впливають такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори [55]: підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена та понижена температура повітря робочої зони; підвищений рівень шуму; підвищений рівень статичної електрики; підвищена напруженість електричного поля; недостатня освітленість повітря робочої зони; фізичні перевантаження (статичні); нервово - психічні перевантаження (перенапруга аналізаторів).

Відповідно до визначених факторів формуємо рекомендації щодо покращення умов праці на робочому місці.

### 4.1. Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи

Робоче місце розробника системи електронного документообігу медичної установи знаходиться в кабінеті, обладнаному офісними меблями, ПК та іншою оргтехнікою.

На робочому місці користувача ПК виникають небезпечні та шкідливі фактори: підвищений рівень шуму, несприятливі мікрокліматичні умови, недостатній рівень освітленості, шкідливі речовини, підвищений рівень електромагнітних випромінювань радіочастот, висока напруга електричної мережі, статична електрика та інші. Робота з ПК супроводжується також

підвищеним ступенем напруженості трудового процесу. При систематичному впливі виробничих факторів, які не відповідають нормативним показникам, зростає рівень професійно зумовленої захворюваності працюючих та можуть виникнути професійні захворювання органів зору, руху, нервової системи.

Проектування робочих місць, забезпечених ПК, відноситься до числа важливих проблем ергономічного проектування в області обчислювальної техніки.

Робоче місце і взаємне розташування всіх його елементів повинне відповідати антропометричним, фізичним і психологічним вимогам. Велике значення має також характер роботи. Зокрема, при організації робочого місця проектувальника повинні бути дотримані наступні основні умови: оптимальне розміщення устаткування, що входить до складу робочого місця і достатній робочий простір, що дозволяє здійснювати всі необхідні рухи і переміщення [56].

Головними елементами робочого місця проектувальника є стіл і крісло. Основним робочим положенням є положення сидячи. Робоча поза сидячи викликає мінімальне стомлення працівника. Раціональне планування робочого місця передбачає чіткий порядок і постійність розміщення предметів, засобів праці і документації. Те, що потрібне для виконання робіт частіше, розташоване в зоні легкої досяжності робочого простору.

Висота робочої поверхні столу для користувачів повинна регулюватися в межах 680-800 мм, при відсутності такої можливості висота робочої поверхні столу повинна бути 725 мм. Модульними розмірами робочої поверхні столу для ПК, на підставі яких повинні розраховуватися конструктивні розміри, слід вважати: ширину 800, 1200, 1400 мм, глибину 800 і 1000 мм при нерегульованій висоті, що дорівнює 725 мм. Робочий стіл повинен мати простір для ніг висотою не менше 600 мм, шириною – не менше 500 мм, глибиною на рівні колін - не менше 450 мм і на рівні простягнутої ноги – не менше 650 мм. Робочий стілець (крісло) повинен бути підйомно-поворотним і регульованим по висоті і кутам нахилу сидіння і спинки, а також - відстані спинки до переднього

краю сидіння. Робоче місце необхідно обладнати підставкою для ніг, має ширину не менше 300 мм, глибину не менше 400 мм, регулювання по висоті в межах до 150 мм і по куту нахилу опорної поверхні підставки до 20 градусів. Підставка повинна мати рифлену поверхню і бортик по передньому краю заввишки 10 мм. Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100-300 мм від краю, зверненого до користувача, або на спеціальній регульованій по висоті робочій поверхні, відокремленої від основної стільниці.

Електричний струм – являє собою прихований тип небезпеки, бо його важко визначити в токо- та неструмоведучих частинах устаткування, які є хорошими провідниками електрики. Смертельно небезпечним для життя людини вважають струм, величина якого перевищує 0,05 А, струм менше 0,05 А - безпечний (до 1000 В). З метою попередження уражень електричним струмом до роботи повинні допускатися тільки особи, що добре вивчили основні правила з безпеки виконання роботи.

Приміщення, де експлуатуються ПК, належать до приміщень без підвищеної небезпеки ураження людини електричним струмом. Вимоги електробезпеки і пожежної безпеки у приміщеннях, де встановлені ПК і все устаткування для обслуговування, ремонту та налагодження роботи їх, електропроводи і кабелі мають відповідати електробезпеці зони та мати апаратуру захисту від струму короткого замикання.

Лінії електромережі ПК, у приміщенні виконана як окрема групова трипровідна мережа шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників (заземлення або занулення), причому площі перерізу нульового робочого і нульового захисного провідника повинні бути не менші за площу перерізу фазового провідника.

Відповідно до правил електробезпеки в службовому приміщенні повинен здійснюватись постійний контроль стану електропроводки, запобіжних щитів, шнурів, за допомогою яких включаються в електромережу комп'ютери, освітлювальні прилади, інші електроприлади. Електричні установки, до яких відноситься практично все обладнання ПК, представляють для людини велику

потенційну небезпеку, тому що в процесі експлуатації або проведенні профілактичних робіт людина може торкнутися частин, що знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок - струмоведачі провідники, корпуси стійок ЕОМ і іншого устаткування, яка під напругою в результаті пошкодження (пробою) ізоляції, не подають будь-яких сигналів, які попереджають людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає лише при протіканні останнього через тіло людини. Виключно важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування діючих електроустановок ВЦ, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт.

Оскільки в приміщенні використовується понад п'ять ПК, тому на помітному місці встановлено аварійний резервний вимикач, який в разі небезпеки повністю знеструмлює електричну мережу (крім освітлення). В такому випадку при використанні трипровідникового захищеного проводу або кабелю в оболонці з негорючого або важкогорючого матеріалу дозволено прокладати їх без металевих труб та гнучких металевих рукавів, що ми і спостерігаємо у приміщенні.

## 4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

### 4.2.1 Мікроклімат

Згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» [58] мікроклімат виробничих приміщень – умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і

періоду року. Категорія виконуваних робіт під час розроблення системи електронного документообігу медичної установи - 1а [59] (табл.4.2.1).

Таблиця 4.2.1 – Параметри мікроклімату

| Період року | Параметр мікроклімату            | Величина          |
|-------------|----------------------------------|-------------------|
| Холодний    | Температура повітря в приміщенні | 21 ... 25 ° С     |
|             | Відносна вологість               | 40 ... 60%        |
|             | Швидкість руху повітря           | до 0,1 м / с      |
| Теплий      | Температура повітря в приміщенні | 22 ... 28 ° С     |
|             | Відносна вологість               | 40 ... 60%        |
|             | Швидкість руху повітря           | 0,1 ... 0,2 м / с |

Для підтримання у виробничих приміщеннях метеорологічних умов, які задовольняють нормативні вимоги використовують систему вентиляції. Приміщення обладнано системою загально обмінної припливно-витяжної вентиляції. На кожну вентиляційну установку складений паспорт з технічною характеристикою та схемою установки.

Крім того, для підтримання температури в холодний період року використовують загальну систему опалення.

#### 4.2.2. Склад повітря робочої зони

Важливе значення для нормальної життєдіяльності людини має чисте повітря певного хімічного складу: кисень 20,95%, азот 78,08%, інертні гази 0,97% (по об'єму). Але повітря такого складу не завжди є у виробничих приміщеннях, так як значна частина технологічних процесів супроводжується виділенням шкідливих речовин у вигляді газу, пари, пилу та аерозолів.

ГДК шкідливих речовин, які знаходяться в досліджуваному приміщенні, наведені в таблиці 4.2.2.

Під час роботи на ПК важливо, щоб повітря мало певний іонний склад. Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі приміщень з ПК мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам (табл. 4.2.3).



Таблиця 4.2.2 – ГДК шкідливих речовин у повітрі

| Назва речовини  | ГДК, мг/м <sup>3</sup> |                 | Клас небезпечності |
|-----------------|------------------------|-----------------|--------------------|
|                 | Максимально разова     | Середньо добова |                    |
| Оксид азоту     | 0,085                  | 0,085           | 2                  |
| Вуглекислий газ | 3                      | 1               | 4                  |
| Пил нетоксичний | 0,5                    | 0,15            | 4                  |
| Озон            | 0,16                   | 0,03            | 1                  |

Таблиця 4.2.3 – Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ПК

| Рівні                 | Кількість іонів в 1 см <sup>3</sup> |           |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------|
|                       | n+                                  | n-        |
| Мінімально необхідні  | 400                                 | 600       |
| Оптимальні            | 1500-3000                           | 3000-5000 |
| Максимально необхідні | 50000                               | 50000     |

Забезпечення складу повітря робочої зони здійснюється за допомогою системи кондиціонування, регулярного провітрювання, та вологого прибирання.

#### 4.2.3 Виробниче освітлення

Природне освітлення на робочому місці проектувальника є бічне одностороннє.

Сучасні норми визначають, що мінімальна освітленість встановлюється за характеристикою зорової роботи з найменшим розміром об'єкта розрізнення, контрастом об'єкта із фоном і характеристикою фону.

Норми освітленості при штучному освітленні та КПО (для III пояса світлового клімату) при природному та сумісному освітленні (характеристика зорової роботи – дуже високої точності) зазначені у таблиці 4.2.4:

Для максимального використання природного освітлення в приміщенні слід систематично очищувати вікна від пилу та встановити жалюзі. Віконні прорізи не затемнюються іншими будівлями.

Як джерела світла для штучного освітлення в приміщенні застосовуються люмінесцентні лампи типу ЛБ. Допускається застосування ламп розжарювання у світильниках місцевого освітлення

Таблиця 4.2.4 – Норми освітленості в приміщенні

| Характеристика зорової роботи | Найменший розмір об'єкта розрізнення | Розряд зорової роботи | Підрияд зорової роботи | Контраст об'єкта розрізнення з фоном | Характеристика фона | Освітленість, лк  |          | КПО, $e_n$ , %             |        |                            |        |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|----------------------------|--------|----------------------------|--------|
|                               |                                      |                       |                        |                                      |                     | Штучне освітлення |          | Природне освітлення        |        | Сумісне освітлення         |        |
|                               |                                      |                       |                        |                                      |                     | Комбіноване       | Загальне | Верхнє або верхнє і бокове | Бокове | Верхнє або верхнє і бокове | Бокове |
| Дуже високої точності         | Від 0,15 до 0,3                      | II                    | г                      | великий                              | світлий             | 1000              | 300      | 7                          | 2,5    | 4,2                        | 1,5    |

#### 4.2.4 Виробничий шум

Рівні шуму на робочих місцях визначаються за ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [60] (табл. 4.2.5).

Таблиця 4.2.5 – Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку і рівні звукового тиску в октавних смугах частот

| Вид трудової діяльності, робочі місця | Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц |    |     |     |     |      |      |      |      | Еквівалентні рівні звуку, дБА/дБАек. |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|--------------------------------------|
|                                       | 31,5                                                                               | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |                                      |
| Творча діяльність, обробка            | 86                                                                                 | 71 | 61  | 54  | 49  | 45   | 42   | 40   | 38   | 60                                   |

Рівень шуму на робочих місцях не має перевищувати 60 дБА, що досягається застосуванням малошумного обладнання, використанням спеціальних матеріалів для обшивки приміщень, а також різноманітними звукопоглинальними пристроями (перегородки, кожухи, прокладки тощо).

#### 4.2.5 Виробничі випромінювання

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях із ПК мають не перевищувати гранично допустимих [61] (табл.4.2.6).

До таких місць відносяться зона екрана дисплея, поверхні обладнання, клавіатури, принтеру тощо.

Таблиця 4.2.6 – Допустимі параметри електромагнітних випромінювань

| Найменування параметра                                                                                 | Допустимі значення                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Напруженість електричної складової електромагнітного поля на відстані 50 см від поверхні відеомонітору | 10 В/м                                               |
| Напруженість магнітної складової електромагнітного поля на відстані 50 см від поверхні відеомонітору   | 0,3 А/м                                              |
| Напруженість електростатичного поля не повинна перевищувати:                                           | для дорослих користувачів 20кВ/м<br>для дітей 15кВ/м |

Інтенсивність потоків інфрачервоного випромінювання має не перевищувати допустимих значень [58].

Потужність експозиційної дози рентгенівського випромінювання на відстані 0,05 м від екрана та корпусу відео термінала при будь-яких положеннях регулювальних пристроїв не повинна перевищувати ОД бер/год (100 мкР/год).

Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідно застосовувати при екранні фільтри, локальні світлофільтри (засоби індивідуального захисту очей) та інші засоби захисту, що пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат (згідно Директиви № 90/270/ЕЄС [8]).

#### 4.3 Пожежна безпека

Пожежна безпека – стан об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а в разі його виникнення запобігається вплив на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей. Пожежна

безпека забезпечується системою запобігання пожежі і системою пожежного захисту.

Пожежна безпека приміщення повинна відповідати вимогам Кодексу цивільного захисту України [63] та «Правила пожежної безпеки в Україні» [64].

За вибуховою і пожежною небезпекою приміщення належить до категорії Д, згідно з нормами технологічного проектування «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» [65]. У приміщенні знаходяться ПК та інша оргтехніка, що можуть спричинити пожежу.

Згідно даних наведених у таблиці 4.3.1 будівля, в якій знаходиться приміщення, має III ступінь вогнестійкості [66] приміщення можна віднести до категорії вибухопожежонебезпеки В (табл. 4.3.1).

Таблиця 4.3.1 – Визначення ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій

| Ступінь вогнестійкості будинків | Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) |              |                   |                                  |             |                                                                |                                                           |                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                 | стіни                                                                                                               |              |                   |                                  | колонни     | сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток | перекриття міжповерхові (у т. ч. горищі та над підвалами) | елементи суміщених покриттів                        |
|                                 | несучі та сходових кліток                                                                                           | самонесучі   | зовнішні ненесучі | внутрішні ненесучі (перегородки) |             |                                                                |                                                           | плити, настили, прогони<br>балки, ферми, арки, рами |
| III                             | REI 120<br>M0                                                                                                       | REI 60<br>M0 | E15,M0<br>E30,M1  | EI 15<br>M1                      | R 120<br>M0 | R 60<br>M0                                                     | REI 45<br>M1                                              | Не нормуються                                       |

Клас приміщення і зон з вибухо- і пожежонебезпеки П- IIIa (приміщення, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.)

#### 4.3.1. Технічні рішення системи запобігання пожежі

Для запобігання виникнення пожежі в приміщенні застосовують такі заходи:

- щорічне проведення повторних протипожежних інструктажів та занять за програмою пожежно-технічного мінімуму з особами, що відповідальні за пожежну безпеку;
- утримання в справному стані засобів протипожежного захисту;
- своєчасне інформування про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання тощо.

Електромережі, електроприлади і апаратура експлуатується тільки у справному стані з урахуванням вказівок та рекомендацій підприємств-виготовлювачів. У разі виявлення пошкоджень електромереж, вимикачів, розеток та інших електровиробів слід негайно вимкнути їх та вжити необхідних заходів щодо приведення в пожежобезпечний стан.

#### 4.3.2. Технічні рішення системи протипожежного захисту

Протипожежний захист – це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, запобігання пожежі, обмеження її розповсюдження, а також на створення умов для успішного гасіння пожежі.

У всіх службових приміщеннях обов'язково повинен бути «План евакуації людей при пожежі», що регламентує дії персоналу у разі виникнення вогнища загоряння і в якому зазначено місця розташування пожежної техніки. Як відомо пожежа може виникнути при взаємодії горючих речовин, окислення і джерел запалювання. У робочому приміщенні присутні всі три основні чинника, необхідні для виникнення пожежі. Горючими компонентами є: будівельні матеріали для акустичної і естетичної обробки приміщень, перегородки, двері, підлоги, ізоляція кабелів і ін

Джерелами запалювання у ВЦ можуть бути електронні схеми від ПК, прилади, застосовувані для технічного обслуговування, пристрої

електроживлення, кондиціонування повітря, де внаслідок різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри та дуги, здатні викликати загоряння горючих матеріалів. У сучасних ПК дуже висока щільність розміщення елементів електронних схем. У безпосередній близькості один від одного розташовуються сполучні дроти, кабелі. При протіканні по них електричного струму виділяється значна кількість теплоти. При цьому можливо оплавлення ізоляції. Для відведення надлишкової теплоти від ЕОМ служать системи вентиляції та кондиціонування повітря. При постійному дії ці системи представляють собою додаткову пожежну небезпеку.

При проведенні обслуговуючих, ремонтних і профілактичних робіт використовуються різні мастильні речовини, легкозаймисті рідини, прокладаються тимчасові електропровідниками, ведуть пайку та чистку окремих вузлів. Виникає додаткова пожежна небезпека, яка потребує додаткових заходів пожежного захисту. Зокрема, при роботі з паяльником слід використовувати неспалену підставку з нескладними пристроями для зменшення споживаної потужності в неробочому стані.

Однією з найбільш важливих завдань пожежної захисту є захист будівельних приміщень від руйнувань та забезпечення їх достатньої міцності в умовах впливу високих температур при пожежі. З огляду на високу вартість електронного устаткування приміщення, а також категорію його пожежної небезпеки, будинки для ВЦ і частини будинку іншого призначення, в яких передбачено розміщення ПК повинні бути 1 і 2 ступеня вогнестійкості.

Для виготовлення будівельних конструкцій використовуються, як правило, цегла, залізобетон, скло, метал та інші негорючі матеріали. Застосування дерева повинна бути обмежено, а в разі використання необхідно просочувати його вогнезахисними складами.

До засобів гасіння пожежі, призначених для локалізації невеликих загорянь, відносяться внутрішні пожежні водопроводи, вогнегасники, сухий пісок, азбестові ковдри і т. д. Застосування води в машинних залах ПК, сховищах носіїв інформації, приміщеннях контрольно-вимірювальних

приладів, зважаючи на небезпеку пошкодження або повного виходу з ладу дорогого устаткування можливо у виняткових випадках, коли пожежа приймає загрозливо великі розміри. При цьому кількість води повинна бути мінімальною, а пристрої ПК необхідно захистити від попадання води, накриваючи їх брезентом або полотном.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. У приміщенні застосовуються головним чином вуглекислотні вогнегасники, перевагами якого є висока ефективність гасіння пожежі, схоронність електронного устаткування, діелектричні властивості вуглекислого газу, що дозволяє використовувати ці вогнегасники навіть у тому випадку, коли не вдається знеструмити електроустановку відразу.

## ВИСНОВКИ

1. Під час аналізу сучасних автоматизованих МІС було виявлено, що для розроблення таких систем потрібно залучити команду фахівців, що включає системних аналітиків, програмістів, інженерів, конструкторів, менеджерів, ІТ фахівців, та лікарів. Така команда має потенціал створити високоефективну МІС.

2. Продемонстровано, що імплементація таких рішень як ЕД, ЕМП та електронна історія хвороби, їх інтеграція в єдину систему, сприятиме не тільки підвищенню продуктивності роботи МЗ, але і ефективності управління та відповідальності самих медичних працівників. Це дозволить прискорити обслуговування пацієнтів без втрати якості медичних послуг, а також зробить медичну інформацію більш доступною, забезпечуючи при цьому належний рівень конфіденційності.

3. Показано основні значення поняття ЕД та ЕМП. Основою ЕД в МЗ є МІС. Визначено основні функції, завдання та цілі створення МІС. Представлено класифікацію медичних інформаційних систем за ієрархічним принципом. Описано основні вимоги до побудови медичних інформаційних систем, їх види та призначення.

4. Розроблено структурно-функціональну організацію МЗ як сукупності інформаційних потоків, що включає комплекс принципів проектування, з урахуванням особливостей системи. Ці принципи визначають сферу її застосування із можливістю подальших змін та доповнень, як у описах так і в функціональних можливостях системи, орієнтованих на потреби медичного персоналу.

6. Було створено МІС ведення ЕД у вигляді інтегрованого інформаційного комплексу, що дозволяє повністю автоматизувати лікувально-діагностичні процеси у МЗ. Це включає підвищення оперативності та інформативності діагностичних досліджень, а також удосконалення управління медичною документацією. Завдяки цьому підходу значно прискорюється



процес документообігу в закладі, оптимізується доступ лікарів до необхідних їм даних і підвищується надійність та приватність зберігання медичних записів.

7. Розроблено структуру КП, які формують робочі місця лікарів-фахівців (на прикладі терапевта), що забезпечують організацію процесу керування діяльністю медичного кабінету через електронний документообіг. Це сприяє оптимальному функціонуванню всієї МІС.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко, В. І. Формування основних напрямків розвитку інформаційних технологій в охороні здоров'я України на основі світових тенденцій. / Авраменко, В. І., Качмар, В. О. // Український журнал телемедицини та медичної телематики. - 2011. – № 2(9), – С. 124-133.
2. Артамонова, Н. О. Система інформаційного забезпечення медичної науки в Україні / Артамонова, Н. О. – Харків : Міськдрук, 2010. – 371 с.
3. Барзилович, А. Д. Реформування системи охорони здоров'я в Україні: стратегічні аспекти./ Барзилович, А. Д. // Державне управління, - 2020. – № 2. – С. 134-140.
4. Березовська, І. Б. Медична інформаційна система «Доктор Елекс»: основи роботи. / Березовська, І. Б, Триус, Ю. В. – Львів : Ліга-Прес, 2018. - 186 с.
5. Білобородова, Т. О. Моделі та методи інформаційної технології для автоматизованих систем аналізу медичних даних [Дис. канд. техн. Наук, Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля] / Білобородова, Т. О. – Сєвєродонецьк, 2018. – 246 с.
6. Бородін, Є. І., Устимчук, О. В. (2020). Модернізація організаційно-комунікаційних основ державного управління галуззю охорони здоров'я. / Бородін, Є. І., Устимчук, О. В. // Ефективність державного управління, - 2020. - № 2 (63), - ч. 1. - С. 88-103.
7. Булах, І. Є. Медична інформатика в модулях / Булах, І. Є., Войтенко, Л. П., Мруга, М. Р. – Київ : ВСВ «Медицина», 2012. - 208 с.
8. Волошин, С. О. Аналіз технологій створення медичних інформаційних систем. / Волошин, С. О. // Медична інформатика та інженерія, - 2019. - № 3. - С. 71-75.
9. Глобальні прогнози та тенденції у сфері ІТ-медицини. – Режим доступу до сторінки: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/telemedicine-vs-telehealth.html>

10. Грицяк, Н. В. Електронний документообіг та захист інформації. / Грицяк, Н. В. – Київ : НАДУ, 2015. – 88 с.
11. Данько, В. В. Удосконалення системи управління закладами охорони здоров'я на інноваційних засадах. / Данько, В. В. // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління, - 2019. – Т. 30 (69), – № 2, - С. 102-110.
12. Дереза, А. Ю. Дослідження та впровадження інформаційних технологій оперативного аналізу в системах медичного моніторингу [Дис. канд. техн. наук,. Дніпропетровський національний ун-т.]. / Дереза, А. Ю. - Дніпропетровськ, 2006. – 189 с.
13. Жуковська, А. Ю. Інноваційні технології інклюзивної медицини. / Жуковська, А. Ю. // Інноваційна економіка,- 2020. - № 3-4, - С. 19–30.
14. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» № 2801-XII Редакція від 24.07.2020. – Режим доступу до сторінки: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>
15. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» № 851-IV від 22.05.2003. – Режим доступу до сторінки: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text>
16. Закон України Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення № 2168-VIII від 19.10.2017. – Режим доступу до сторінки: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T172168.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T172168.html)
17. Зінченко, О. А.. Особливості проектного менеджменту в закладах охорони здоров'я. / Зінченко, О. А., Пономаренко, Л. Р. // Інфраструктура ринку. – 2018. - № 18, - С. 123–126.
18. Злепко, С. М. Медичні інформаційні системи в діагностиці, лікуванні і прогнозуванні цукрового діабету / С. М. Злепко – Вінниця : ВНТУ, 2013. - 187 С.
19. Злепко, С. М. Огляд медичних інформаційних систем. / Злепко, С. М., Овчарук, Т.І., Овчарук, А. А // Системи обробки інформації. - 2011. -№ 3 (93). – С. 189-192.

20. Ільницька, Л. В. Модульне функціонування архітектури інформаційної медичної системи охорони здоров'я України. / Ільницька, Л. В. // Медична інформатика та інженерія, - 2018. - № 2, - С. 73-80.
21. Качмар, В. О. Стан розвитку медичної інформатики в Україні / Качмар, В. О. // Медицина транспорту України. – 2009. - № 4. – С. 45-51.
22. Качмар, В. О. Медичні інформаційні системи – стан розвитку в Україні. / Качмар, В. О. // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2010. – Том 8. - № 1. – С. 12-17
23. Копняк, К. В. Оцінювання ефективності впровадження медичних інформаційних систем / Копняк, К. В. // Економіка і організація управління. – 2017. - №2 (26). – С. 109-119.
24. Кривенко, Є. М. (2014). Сучасна структура функціонально-організаційної моделі інформатизації охорони здоров'я на регіональному рівні. / Кривенко, Є. М. // Україна. Здоров'я нації. – 2014. - № 2. – С. 75–82.
25. Кривенко, Є. М. Використання медичних інформаційних систем у комунікаційній діяльності / Кривенко, Є. М., Ситенко, О. Р., Знаменська, М. А. // Україна. Здоров'я нації, - 2015. - № 3 (35). – С. 94-100.
26. Кузовова, Н. М. Інформаційні технології в архівній справі та документознавстві / Кузовова, Н. М. - Херсон : Херсонський державний університет, 2015. - 152 с.
27. Кукарін, О. Б. Електронний документообіг та захист інформації. / Кукарін, О. Б. – Київ : НАДУ, 2015. – 84 с.
28. Лепський, В. В. Концепція реформування медичної галузі з використанням проектного підходу / Лепський, В. В. // Вісник НТУ «ХПІ», - 2016. - № 2(1174), - С. 101–112.
29. Мазепа, Ю. С. Переваги застосування єдиної медичної інформаційної системи в закладі охорони здоров'я для профілактики хронічних неінфекційних захворювань / Мазепа, Ю. С., Шестак, Н. В. // Клінічна та профілактична медицина. – 2020. – № 1(11). – С. 18-23.
30. Мацик, О. В. (2020). Модернізація інформаційно-комунікативного

забезпечення діяльності медичних установ. / Мацик, О. В. //Інноваційна економіка. – 2020. – № 5-6 (84). – С. 97-102.

31. Мінцер, О. П. Інформатика та охорона здоров'я. / Мінцер, О. П. // Медична інформатика та інженерія. – 2010. – № 2. – С. 8 -21.

33. Наказ Національної служби здоров'я України «Технічні вимоги до електронної медичної інформаційної системи для її підключення до центральної бази даних електронної системи охорони здоров'я» № 28 від 06.02.2019. – Режим доступу до сторінки: <https://ehealth.gov.ua/wp-content/uploads/2020/08/Tehnichni-vymogy-v-redaktsiyi-nakazu-NSZU-187-vid-04.08.2020.pdf>

34. Петрух, О. А. Інноваційний розвиток сфери охорони здоров'я України / Петрух, О. А. // Економіка та держава. – 2018. – № 11. – С. 107 –111.

35. Пономаренко, П. В. Аналіз сучасних медичних інформаційних систем України. Наука онлайн: Міжнародний електронний науковий журнал, 6. – Режим доступу до сторінки: <https://nauka-online.com/ua/publications/tehnicheskie-nauki/2018/6/analiz-sovremennyh-meditsinskih-informatsionnyh-sistem-ukrainy/>

36. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання електронної системи охорони здоров'я» № 411 від 25 квітня 2018 р. – Режим доступу до сторінки: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-2018-%D0%BF#Text>

37. Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Національної служби здоров'я України» № 1101 від 27 грудня 2017 р.

38. Рябокінь, Ю. М. Автоматизація діяльності медичних закладів. / Рябокінь, Ю. М., Бех, А. О., Руденко, В. В. // Інженерія програмного забезпечення. – 2015. - № 4 (24). – С. 44-52.

39. Самофалов, Д. О. Сучасний стан електронної системи охорони здоров'я як базового комунікативного компоненту публічного управління та адміністрування умовах трансформації системи охорони здоров'я України. / Самофалов, Д. О. // Наукові перспективи. – 2020. – № 6 (6). – С. 246-262.

40. Семенець, А. В. Розробка платформи системи підтримки прийняття

рішення для медичної інформаційної системи з відкритим кодом OpenEMR / Семенець, А. В., Марценюк, В. П. // Медична інформатика та інженерія. – 2015. – № 3. – С. 22 -40.

41. Сілкова, О. В. Медична інформатика / Сілкова, О. В., Лобач, Н. В. – Полтава : АСМІ, 2016. – 262 с.

42. Сотуленко, О. О.. Проектування і створення системи підтримки дистанційного навчання працівників закладів охорони здоров'я на основі Web і хмарних технологій. / Сотуленко, О. О., Триус, Ю. В. // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2018. – № 4. – С. 88-93.

43. Тимчик, С. В. Класифікація медичних інформаційних систем і технологій за інтегральним сукупним критерієм. / Тимчик, С. В., Злепко, С. М., Костішин, С. В. // Системи обробки інформації. – 2016. – № 3 (140). – С. 194-198.

44. Устимчук, О. В. Комунікації та інформаційні технології в управлінні охороною здоров'я України в контексті адаптації іноземного досвіду / Устимчук, О. В. // Актуальні проблеми державного управління. – 2019. – № 3(79). – С. 68-72.

45. Хащина, Х. О. Програмне забезпечення інформаційних систем в архівах органів державної влади. / Хащина, Х. О. // Вісник Харківської державної академії культури. – 2013. – № 41. – С. 114–123.

46. Чабан О. П. Огляд світової практики щодо впровадження медичних інформаційних систем та проблеми створення єдиного медико-інформаційного простору / Чабан О. П., Бойко, О. В. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – 2013. – № 771. – С. 365–370.

47. Чала, Т. Г. Основні бар'єри при впровадженні в Україні електронної медичної картки пацієнта. / Чала, Т. Г., Туманова, О. В. // Бізнес Інформ. – 2019. – № 11. – С. 122–127.

48. Шавшин, О. С. Стратегія інноваційного розвитку підприємства / Шавшин, О. С. // Інтернаука. – 2017. – № 3(25). – С. 167–171.

49. Шумкова, В.І. Менеджмент інформаційного забезпечення ліцензування і контролю діяльності закладу охорони здоров'я / Шумкова, В.І., Пономаренко, І. В., Пономаренко, О. В. // Економіка та управління підприємствами. – 2020. – № 47. –С. 137-147.

50. Теоретичні основи організації сучасних інформаційно-телекомунікаційних систем медичного призначення / Юдін, О. К., Ільєнко, А. В., Зюбін, Р. В., Сергєєв-Горчинський, О. О. // Наукоємні технології. – 2015. – № 4 (28). – С. 311-316.

51. Як медичному закладу підійти до вибору медичної інформаційної системи (МІС)? – Режим доступу до сторінки: [https://moz.gov.ua/uploads/3/18688-yak\\_obraty\\_mis.pdf](https://moz.gov.ua/uploads/3/18688-yak_obraty_mis.pdf)

52. Яремко, С. А. Впровадження інформаційних систем в організаційно-управлінські структури медичних закладів / Яремко, С. А. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 6(207). –С. 237-242.

53. Lekhan, V. Ukraine: Health system review. / Lekhan, V., Rudi, V., Richardson, E. // Health Systems in Transition. – 2010. –№ 12(8). – Р. 1–183.

54. De Savigny, D., Adam, T. System thinking for health systems strengthening. World Health Organization. – Режим доступу до сторінки: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563895\\_eng.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563895_eng.pdf?ua=1)

55. ДСТУ OHSAS 18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001:2007 (OHSAS 18002:2008, IDT). К. : ГП «УкрНИУЦ», 2016. 21 с

56. НПАОП 0.00-7.15-18 Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями. URL: [http://sop.zp.ua/norm\\_npaop\\_0\\_00-7\\_15-18\\_01\\_ua.php](http://sop.zp.ua/norm_npaop_0_00-7_15-18_01_ua.php)

57. ДБНВ.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. К. : Мінбуд України, 2006. 154 с

58. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>

59. Гігієнічна класифікація праці (за показниками шкідливості і небезпеки факторів виробничого середовища від 12.08.1986 № 4137-86. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/v4137400-86>

60. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>

61. ДСНіПЗ.3.6.096-2002. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0203-03>

62. Директива № 90/270/ЕЄС «Про мінімум вимог безпеки і гігієни праці при роботі з екранними пристроями - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/provisions-on-workload-ergonomical-and-psychosocial-risks/osh-directives/5>

63. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI

64. НАПБА.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. К. : МВС України, 2014. 47 с.

65. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: [https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu\\_b\\_v\\_1\\_1\\_36/5-1-0-1759](https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759).

66. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: [http://www.poliplast.ua/doc/dbn\\_v.1.1-7-200](http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.1.1-7-200)



ПРОТОКОЛ  
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Розроблення системи електронного документообігу медичної установи

Тип роботи: БКР

Підрозділ: кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем

**Показники звіту подібності Unichesk**

**Оригінальність 99,4 %**

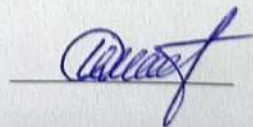
**Схожість 0,6 %**

☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

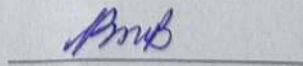
Особа, відповідальна за перевірку



Штофель Д. Х.

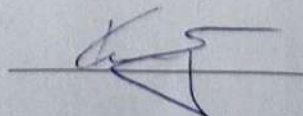
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichesk щодо роботи.

Автор роботи



Легенький В. В.

Керівник роботи



Костішин С. В.