

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Кафедра українознавства, культури та документознавства

Кваліфікаційна робота

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ПАЦІЄНТІВ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ
ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВНУТРІШНЬОЇ КОМУНІКАЦІЇ
(на прикладі Комунального підприємства «Полтавський обласний клінічний
медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради»)

Студентки 6 курсу групи 601-ФД
спеціальності 029 «Інформаційна,
бібліотечна та архівна справа» _____ Сидорук Валентини Валентинівни

Науковий керівник
к. філол. н., доцент _____ Денисовець Ірина Вікторівна

Завідувач кафедри
д.і.н., професор _____ Передерій Ірина Григоріївна

Полтава 2025

Деканові
факультету філології, психології та
педагогіки
Національного університету
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка
Анні АГЕЙЧЕВІЙ

студентки групи 601-ФД
спеціальності 029 Інформаційна,
бібліотечна та архівна справа
Сидорук Валентини Валентинівни

ЗАЯВА

Прошу затвердити тему кваліфікаційної роботи: Інформаційна система обліку пацієнтів медичного закладу як ефективний інструмент внутрішньої комунікації (на прикладі Комунального підприємства «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради»).

Науковим керівником прошу призначити кандидата філологічних наук, доцента, доцента кафедри українознавства, культури та документознавства Денисовець Ірину Вікторівну.

26.08.2024

1. Завідувач кафедри УКД _____

Ірина ПЕРЕДЕРІЙ

2. Керівник _____

Ірина ДЕНИСОВЕЦЬ

Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»

Факультет філології, психології та педагогіки
Кафедра українознавства, культури та документознавства
Спеціальність 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри українознавства,
культури та документознавства

_____ Ірина ПЕРЕДЕРІЙ
«__» _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Сидорук Валентині Валентинівні

1. Тема роботи: Інформаційна система обліку пацієнтів медичного закладу як ефективний інструмент внутрішньої комунікації (на прикладі Комунального підприємства «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради»).

Керівник роботи: кандидат філологічних наук, доцент Денисовець Ірина Вікторівна.

2. Термін подання роботи 13.01.2025 р.

3. Мета та завдання кваліфікаційної роботи: на основі теоретико-прикладного аналізу можливостей застосування технологій вебпрограмування розробити інформаційну систему обліку пацієнтів для оптимізації внутрішньої комунікації КП «ПОКМКЦ ПОР»; схарактеризувати основні компоненти та здійснити комплексний порівняльний аналіз сучасних медичних інформаційних систем; проаналізувати організаційну структуру, напрями діяльності та стан імплементації інформаційних технологій у діяльність КП «ПОКМКЦ ПОР»; обрати технологічну платформу та побудувати функціональну модель для створення інформаційної системи обліку пацієнтів медичного підприємства; розробити інформаційну систему обліку пацієнтів за допомогою технологій та інструментів вебпрограмування для оптимізації внутрішньої комунікації КП «ПОКМКЦ ПОР».

Дата видачі завдання 26.08.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітки
1	Теоретична частина	01.11.2024 – 20.11.2024	36%
2	Аналітична частина	21.11.2024 – 20.12.2024	64%
3	Виготовлення ілюстративного матеріалу та підготовка до захисту	22.12.2024 – 13.01.2025	100%
4	Захист роботи	20.01.2025	

Студентка

Валентина СИДОРУК

Керівник роботи

Ірина ДЕНИСОВЕЦЬ

АНОТАЦІЯ

Сидорук В. В. Інформаційна система обліку пацієнтів медичного закладу як ефективний інструмент внутрішньої комунікації (на прикладі Комунального підприємства «Полтавський обласний клінічний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради»). Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», спеціалізація «Документознавство та інформаційна діяльність». Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025.

У кваліфікаційній роботі досліджено теоретичні основи автоматизації систем обліку пацієнтів сучасних медичних закладів. Проаналізовано поняття, компоненти та особливості впровадження медичних інформаційних систем. Детально вивчено загальні підходи до ранжування МІС, а також складено зведені класифікації ІС. Проведено порівняльний аналіз програмних продуктів для автоматизації обліку пацієнтів, визначено ключові завдання, які вирішують МІС, та їхній вплив на якість управління в медичній сфері.

У роботі охарактеризовано діяльність КП «Полтавський обласний клінічний кардіоваскулярний центр». Схематично відтворено організаційну структуру та взаємодію програмно-технологічних систем підприємства. Вивчено інформаційно-комунікаційний простір закладу та запропоновано шляхи його вдосконалення. Досліджено особливості офіційного вебсайту підприємства, сторінок у соціальних мережах, МІС «Каштан».

На основі проведеного аналізу розроблено функціональну модель інформаційної системи обліку пацієнтів. Описано технології HTML5, CSS3, JavaScript та localStorage API, які використано для розроблення ключових складників системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР». Схарактеризовано основні компоненти системи: головну сторінку, сторінку авторизації, особові кабінети клієнтів і лікарів, сторінку запису на прийом, модальні вікна та секції для впорядкування вмісту сторінок. Створено гнучку та ефективну системи онлайн-запису пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» для оптимізації внутрішньої комунікації. Запропоновано заходи для вдосконалення розробленої системи.

Ключові слова: інформаційна система обліку пацієнтів, комунікаційний простір, вебтехнології, автоматизація, програмування, медичне підприємство.

78 с., 41 рис., 2 табл., 68 джерел.

ABSTRACT

Valentyna Sydoruk Information system for recording patients of a medical institution as an effective tool for internal communication (on the example of the Communal Enterprise «Poltava Oblast Clinical Medical Cardiovascular Center of the Poltava Oblast Council»). Speciality 029 «Information, Library and Archives Affairs», specialisation «Documentation and Information Activity». National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, 2025.

The qualification work investigated the theoretical foundations of automation of patient registration systems of modern medical institutions. The concepts, components and features of the implementation of medical information systems were analyzed. General approaches to ranking MIS were studied in detail, and consolidated classifications of IS were compiled. A comparative analysis of software products for automating patient registration was conducted, the key tasks that MIS solve and their impact on the quality of management in the medical field were identified.

The work describes the activities of the Poltava Regional Clinical Cardiovascular Center. The organizational structure and interaction of the enterprise's software and technological systems are schematically reproduced. The information and communication space of the institution is studied and ways of its improvement are proposed. The features of the official website of the enterprise, pages in social networks, and the Kashtan MIS are studied.

Based on the analysis, a functional model of the patient registration information system was developed. The HTML5, CSS3, JavaScript and localStorage API technologies used to develop the key components of the patient registration system of the KP «POKMCKS POR» are described. The main components of the system are characterized: the main page, the authorization page, the personal accounts of clients and doctors, the appointment page, modal windows and sections for organizing the content of the pages. A flexible and effective online patient registration system of the KP «POKMCKS POR» was created to optimize internal communication. Measures are proposed to improve the developed system.

Keywords: patient information system, communication space, web technologies, automation, programming, medical enterprise.

78 pp., 41 pic., 2 tab., 68 sources.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВСТУП 9

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ
ОБЛІКУ ПАЦІЄНТІВ СУЧАСНОГО МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ 13

1.1. Медична інформаційна система: поняття, компоненти,
особливості впровадження..... 13

1.2. Порівняльний аналіз програмних продуктів для автоматизації
обліку пацієнтів..... 23

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНІСТЬ КП «ПОКМКЦ ПОР»..... 31

2.1. Загальна характеристика діяльності та огляд інформаційно-
комунікаційного простору КП «ПОКМКЦ ПОР» 31

2.2 Дослідження стану впровадження інформаційних систем для
автоматизації роботи КП «ПОКМКЦ ПОР» 44

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ ПАЦІЄНТІВ
КП «ПОКМКЦ ПОР»..... 49

3.1. Вибір технологій та функціональної моделі для створення
інформаційної системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР»..... 49

3.2 Розроблення інформаційної системи обліку пацієнтів
КП «ПОКМКЦ ПОР»: головні аспекти та рекомендації 57

ВИСНОВКИ..... 70

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ 75

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АСУ	–	автоматизована інформаційна система
ЕМК	–	електронна медична картка пацієнта
ІС	–	інформаційна система
КП «ПОКМКЦ»	–	Комунальне підприємство «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр»
МІС	–	медична інформаційна система
МТІС	–	медико-технологічні інформаційні системи
ПЗ	–	програмне забезпечення
СПКР	–	система підтримки прийняття клінічних рішень
СУБД	–	системи управління базами даних
API	–	application programming interface (інтерфейс програмування застосунків)
CSS	–	cascading style sheets (каскадні таблиці стилів)
HTML	–	hypertext markup language (мова розмітки гіпертексту)
UML	–	unified modeling language (уніфікована мова моделювання)

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У сучасних умовах господарювання важливим напрямом є інформатизація лікувальних установ, яка, як правило, спрямована на забезпечення доступності медичних послуг та підвищення якості обслуговування пацієнтів. Стрімке зростання обсягу даних, які створюють заклади охорони здоров'я, зумовлює необхідність широкого впровадження комп'ютерних технологій і систем для оптимізації комунікаційних процесів.

Створення автоматизованих робочих місць, систем електронного документообігу, автоматизованих інформаційно-аналітичних систем підтримки ухвалення управлінських рішень є основою для підвищення ефективності управління медичними установами та побудови інтегрованої медичної інформаційної системи.

Новітні методи опрацювання медичної інформації із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій та організаційних рішень з використанням як основної платформи спеціалізованої МІС, можуть не тільки автоматизувати наявні бізнес-процеси, а й сконструювати нові форми віртуальної взаємодії, які відповідають вимогам ринку та запитам пацієнтів. Саме МІС здатна виконувати функцію не лише базової платформи для управління лікувальним закладом, але й слугувати ефективним інструментом обліку пацієнтів з метою забезпечення внутрішньої комунікації.

Огляд наукової літератури. Деякі автори, зокрема І. Березовська, Ю. Триус, М. Знаменська, С. Климович, Є. Кривенко, О. Ситенко, М. Знаменська, Л. Ліщинська, С. Яремко, Є. Радзішевська, О. Висоцька, С. Яремко досліджували особливості використання інформаційних технологій у комунікаційній діяльності медичних підприємств.

Аналіз структури та функціональних можливостей МІС подано в роботах таких провідних вітчизняних учених: С. Злепка, Т. Овчарука,

О. Іващука, В. Качмара, С. Климовича, К. Копняка, В. Левківського, К. Мельник, С. Тимчика, С. Костішина, О. Юдіна, А. Ільєнка, Р. Зюбіна.

Вивченню досвіду, аналізу та автоматизації процесу обліку пацієнтів підприємств медичної сфери присвячено роботи Є. Бородіна, О. Устимчука, О. Мацика, Л. Рибалко, Ю. Рябокінь, А. Бех, О. Чабана, О. Бойко.

Специфіку проектування автоматизованої ІС медичного закладу розкрито у працях А. Златкіна, О. Харченка, І. Сафонової, С. Волишина, Л. Ільницької, М. Кульбаченка, Б. Рибалова, В. Руденка, О. Великої, А. Семенця, В. Марценюка, Г. Табунщика, Т. Каплієнка, О. Петрової, О. Шитікової.

Мета роботи: на основі теоретико-прикладного аналізу можливостей застосування технологій вебпрограмування розробити інформаційну систему обліку пацієнтів для оптимізації внутрішньої комунікації КП «ПОКМКЦ ПОР».

Для реалізації поставленої мети необхідно розв'язати такі **дослідницькі завдання:**

1. Схарактеризувати основні структурні компоненти сучасних медичних інформаційних систем та здійснити їхній комплексний порівняльний аналіз.

2. Проаналізувати організаційну структуру, напрями діяльності та стан імплементації інформаційних технологій у діяльність КП «ПОКМКЦ ПОР».

3. Обрати технологічну платформу та побудувати функціональну модель для створення інформаційної системи обліку пацієнтів медичного підприємства.

4. Розробити інформаційну систему обліку пацієнтів за допомогою технологій та інструментів вебпрограмування для оптимізації внутрішньої комунікації КП «ПОКМКЦ ПОР».

Об'єкт дослідження – інструменти внутрішньої комунікації в

медичному закладі.

Предметом дослідження є автоматизована інформаційна система обліку пацієнтів як ефективний інструмент внутрішньої комунікації медичного підприємства.

Суб'єкт дослідження – Комунальне підприємство «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради».

Методи дослідження. У роботі застосовано загальнонаукові методи дослідження: *аналіз й синтез* для розгляду медичної інформаційної системи як комплексу взаємопов'язаних компонентів; *метод систематизації*, який забезпечив визначення стану імплементації інформаційних технологій у роботу КП «ПОКМКЦ ПОР»; *порівняння* – для зіставлення функціональних можливостей програмних продуктів автоматизації обліку пацієнтів у закладах охорони здоров'я; *класифікація*, що вможливила систематизацію даних про технології вебпрограмування; *метод узагальнення*, що забезпечив формулювання висновків, обґрунтування практичних рекомендацій щодо розроблення автоматизованої системи обліку пацієнтів для підвищення ефективності внутрішньої комунікації підприємства.

Провідними спеціальними методами дослідження були: *програмування*, який уможливив створення інформаційної системи за допомогою сучасних інструментів веброзробки та баз даних; *проекткування архітектури* – для побудови логічної структури та визначення функціональних модулів системи з використанням UML-діаграм; *метод тестування*, що забезпечив аналіз продуктивності розробленої системи.

Джерельною базою дослідження слугували наукові праці вітчизняних та закордонних учених, матеріали науково-практичних конференцій, окремі навчально-методичні видання, матеріали засобів масової інформації, інтернет-ресурси.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи полягає в тому, що в ній

проаналізовано основні методи використання технологій вебпрограмування для розроблення ефективної медичної інформаційної системи з метою оптимізації комунікаційного простору сучасного медичного закладу.

Практичне значення дослідження полягає в можливості подальшого впровадження інформаційної системи обліку пацієнтів у роботу КП «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр».

Апробація результатів дослідження. Деякі положення кваліфікаційної роботи апробовано на ІХ Міжнародній науково-практичній конференції «Документно-інформаційні комунікації в умовах глобалізації: стан, проблеми та перспективи» (м. Полтава, 21 листопада 2024 року). Результати дослідження розкрито в тезах доповідей «Медична інформаційна система як ефективний інструмент комунікації: виклики та перспективи впровадження» [40], опублікованих у збірнику матеріалів конференції.

Кваліфікаційна робота має таку **структуру**: перелік умовних скорочень, вступ, 3 розділи, висновки, список використаних джерел із 68 найменувань. Текст проілюстровано 41 рисунком, 2 таблицями. Загальний обсяг роботи – 78 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ПАЦІЄНТІВ СУЧАСНОГО МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ

1.1. Медична інформаційна система: поняття, компоненти, особливості впровадження

Сьогодні медичні інформаційні системи набувають все більшого значення на шляху до цифровізації структур охорони здоров'я та оптимізації внутрішніх інформаційних процесів сучасних медичних закладів.

Провідні вітчизняні дослідники розглядають медичну інформаційну систему (МІС) як «комплексну інформаційну систему, яка автоматизує основні процеси медичної організації, а саме: облік контингенту, підтримання клінічного та амбулаторно-поліклінічного етапів лікувально-діагностичного процесу, створення аналітики та медичної статистики, матеріальний та управлінський облік, управління бізнес-процесами та інтеграцію з іншими інформаційними системами» [20, с. 21].

Загалом, медична ІС – це програмне забезпечення, яке призначене для автоматизації діяльності стаціонарних, поліклінічних, допоміжних (лабораторних, діагностичних) та інших підрозділів медичної організації, а також ведення персоніфікованого обліку медичних послуг пацієнту на основі єдиної електронної медичної картки.

Важливо, що цифрова мережа МІС дозволяє організувати взаємодію не лише всередині конкретного медичного підприємства, а й між різними філіями мережі, різними установами, усередині регіону чи всієї країни. Досліджуючи цілі та завдання МІС, можна визначити такі функції системи:

- 1) збирання та опрацювання даних пацієнтів, а саме: персональні, медичні, демографічні тощо;
- 2) упровадження електронних медичних карток для спрощення роботи персоналу медичної установи;

3) синхронізація з державними системами обліку для реєстрації та оновлення даних;

5) автоматичний збір статистичних даних, що дозволяє надалі оптимізувати роботу медичного закладу;

6) формування у цифровому форматі розкладів роботи медичного персоналу;

7) зменшення трудовитрат лікаря завдяки автоматизації використання форм та шаблонів;

8) підвищення економічної ефективності роботи підприємства [9, с. 73].

Безумовно, робота медичного закладу оптимізується шляхом раціональнішого використання ресурсів і резервів, що важко здійснити при використанні традиційних методів управління лікувально-діагностичним процесом. Для забезпечення ефективної інформаційної підтримки процесів обліку та управління в будь-якій сучасній медичній інформаційній системі необхідно впровадження широкого спектра функціональних можливостей, спрямованих на вирішення ключових завдань.

Загальна модель медичної інформаційної системи побудована за логічною схемою, яку показано на рис. 1.1.

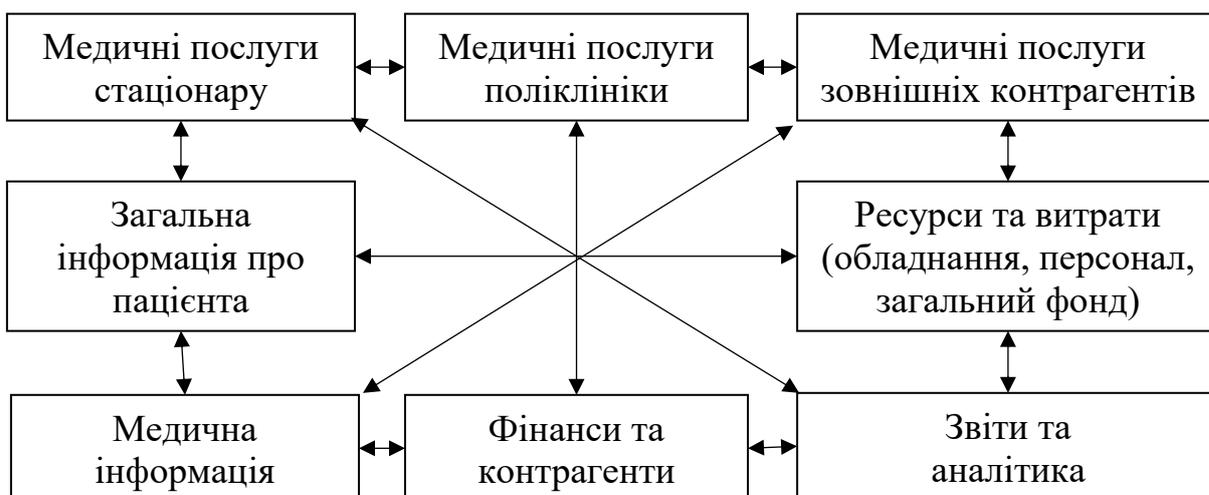


Рисунок 1.1 – Логічна схема організації МІС

Розроблено автором за матеріалами [9]

При цьому функціональні можливості кожної конкретної МІС можуть відрізнятися за кожним з представлених логічних блоків. Також варто враховувати, що специфіка великих лікувально-діагностичних закладів потребує унікальних функціональних можливостей МІС, розроблених безпосередньо для конкретних цілей конкретної організації. Тому варто наголосити на тому, що оптимальним варіантом інформаційно-технологічної платформи автоматизації бізнес-процесів багатопрофільного медичного підприємства є базова МІС, допрацьована з урахуванням індивідуальної специфіки та завдань установи.

Сучасна медична інформаційна система повинна забезпечувати не лише базові функціональні можливості, але й бути легко масштабованою. Автоматизація процесів є особливо актуальною для відносно великих лікувально-профілактичних закладів та мереж медичних установ, які працюють зі значними обсягами даних, мають складну, розгалужену структуру та інтегрують діяльність у різних напрямках. У таких випадках виникає потреба одночасної експлуатації декількох підсистем МІС у межах однієї інсталяції.

У сучасних наукових джерелах акцентується увага на тому, що інформаційні системи здатні суттєво впливати на економічні процеси в медичних установах. Зокрема, наголошується на їхньому внеску в оптимізацію діагностичних процедур, зменшення ймовірності дублювання досліджень, спрощення системи обліку та скорочення термінів передавання даних. Також підкреслюється роль МІС у забезпеченні прозорості внутрішніх процесів медичних підприємств, що, своєю чергою, сприяє підвищенню ефективності управління [19, с. 75].

Результати проведеного аналізу історичної ретроспективи цієї галузі, який показує основні історичні віхи розвитку МІС, відображено у табл. 1.1.

Основні етапи розвитку МІС у світі

Рік	Події
1959 р.	Роберт Ледлі опублікував статтю в журналі Science, де вперше запропонував всебічне обговорення комп'ютерної підтримки медичних рішень в умовах ризику та невизначеності.
1960 р.	Розроблено перші лікарняні інформаційні системи (ЛІС) на основі ЕОМ, здатні інтегрувати відомості про пацієнтів у бази даних.
1965 р.	Створено одну з перших клінічно-орієнтованих інформаційних систем.
1967 р.	Розроблено першу медичну інформаційну систему Health Evaluation through Logical Processing (HELP) для інтеграції клінічних даних у системи підтримки рішень.
1967 р.	Засновано Міжнародну асоціацію медичної інформатики.
1970 р.	Розроблено PROMIS – систему комп'ютеризованого підходу до клінічного навчання та догляду за пацієнтами.
1980 р.	Підсистеми великих медичних інформаційних систем були інтегровані до центральної системи управління баз даних
1986 р.	Створено Європейське суспільство штучного інтелекту в медицині.
1990 р.	Розширення спектру послуг догляду за пацієнтами; вплив інтернету сприяв глобальному обміну клінічними даними та медичними знаннями.
2000 р.	Створення розподілених інформаційних систем, що дозволили лікарям використовувати автоматизовані робочі місця для оброблення даних.
2010 р.	Використання хмарних технологій та світового бездротового зв'язку дозволило об'єднати сховища даних на національному рівні; з'явилася e-health.
2020 р.	Упровадження штучного інтелекту (ШІ) для аналізу великих обсягів медичних даних, прогнозування захворювань і підтримки діагностичних процесів.
2023 р.	Публікація стандартів для забезпечення взаємодії між системами електронної охорони здоров'я та їх інтеграції з інтернетом речей (IoT).

Розроблено автором за матеріалами [19]

З огляду на сучасний рівень комп'ютеризації, у сфері автоматизації МІС сформовано список провідних компаній, зокрема: IBM, Cisco, Microsoft, AGFA, GE, які активно розробляють програмні й апаратні рішення в галузі електронної медицини та охорони здоров'я. Особливу

увагу приділяють створенню стандартів для цифрової медицини, а також розвитку та удосконалення окремих компонентів МІС. У сучасних умовах актуальними напрямками є: впровадження програм e-health, створення комп'ютеризованих медичних систем, інформаційних мереж, банків даних, розвиток телемедицини та організація спеціалізованих центрів обробки медичних даних [23, с. 112].

Цільове призначення та функціональні можливості медичних інформаційних систем визначаються територіальним рівнем охорони здоров'я та специфікою діяльності медичних закладів. Зокрема, важливим є врахування особливостей систем підтримки прийняття рішень для забезпечення ефективності роботи лікаря.

Однак сучасна практична медицина стикається з обмеженістю фінансових ресурсів, що ускладнює впровадження МІС, які б одночасно відповідали потребам кожного співробітника, відповідали законодавчим вимогам та були зручними для використання лікарями. Безумовно, розвиток ринку МІС вимагає проведення економічно обґрунтованих розрахунків, спрямованих на оцінку витрат на їх розробку та впровадження, а також детального аналізу джерел фінансування.

Ефективне впровадження ІС вимагає підвищення рівня комп'ютерної грамотності медичних працівників, удосконалення програмних та апаратних засобів, а також уніфікації та стандартизації первинних даних, методів їх передавання та оброблення. Такий підхід забезпечить можливість одноразового введення даних із подальшим багаторазовим використанням, зберігання та обробку їх на базі хмарної архітектури, а також доступність інформації для лікарів та пацієнтів.

Водночас реалізація зазначених заходів вимагає належного фінансового забезпечення, що робить співвідношення ціни та ефективності інформаційних технологій ключовим чинником розвитку МІС.

Розглянемо три основні підходи до створення МІС з урахуванням зазначених факторів та можливих ризиків:

1. Придбання та впровадження «готової» медичної інформаційної системи зазвичай передбачає адаптацію до потреб конкретної медичної установи. При ухваленні рішення щодо вибору МІС враховуються такі ключові чинники: загальна вартість системи, включно з експлуатаційними витратами; досвід та якість роботи компанії-розробника на ринку; рівень технічної підтримки, а також надійність і ефективність використання системи, підтверджена відгуками та незалежними дослідженнями.

Обґрунтування вибору великих компаній-розробників із тривалим досвідом роботи на ринку базується на зменшенні ризиків припинення їх діяльності під час експлуатації МІС, що може унеможливити адаптацію чи доопрацювання їх відповідно до нових вимог. Крім того, програмні продукти таких компаній характеризуються значним досвідом практичного застосування, що мінімізує ймовірність наявності невіправлених технічних помилок у функціонуванні МІС [27, с. 113].

2. Поетапне впровадження ліцензійних МІС з акцентом на автоматизацію окремих бізнес-процесів із подальшою системною інтеграцією цих підсистем на основі єдиних стандартів внутрішнього обміну даними. Водночас можливий перегляд фірмою-розробником початкових планів щодо створення певних підсистем МІС, зокрема у випадках низького попиту.

3. Самостійне поетапне розроблення та впровадження модулів МІС безпосередньо в межах медичної установи сприяє зниженню ризиків недостатньої адаптації системи до специфічних вимог закладу. Такий підхід забезпечує кращий контроль над процесом розроблення, оскільки його виконують штатні співробітники установи, а також підвищує оперативність реагування на виявлені недоліки чи необхідність внесення змін у функціональність МІС [27, с. 115].

На ринку медичних інформаційних систем існує значний ризик недостатньої окупності інвестицій, зумовлений ціновою конкуренцією. Зокрема, зниження вартості програмних продуктів одним із розробників, поряд із впровадженням методик оптимізації витрат на загальносистемне програмне забезпечення, може суттєво вплинути на рентабельність інших учасників ринку. Наприклад, постачання систем, здатних функціонувати на системах управління базами даних (СУБД) та іншому безоплатному програмному забезпеченні, сприяє поширенню більш доступних рішень, що знижує конкурентні переваги дорожчих продуктів.

Додатковим ризиком є діяльність постачальників, які не є спеціалізованими розробниками, а мають незалежні джерела фінансування, не пов'язані з доходами від продажу. Така ситуація може порушувати баланс конкурентного середовища та ускладнювати оцінку економічної ефективності впровадження рішень у сфері МІС.

Важливим чинником розвитку медичних інформаційних систем є встановлення та дотримання вимог у сфері стандартизації інформаційних систем. Сучасні ІС стають масштабними та складними, а також зазнають суттєвих змін у структурі та функціональності.

Процес розроблення інформаційних систем вимагає застосування нових методів проектування та організації проектних робіт, обумовлених підвищеними вимогами до їх ефективності та адаптивності. Основні концепти та методології створення інформаційних систем базуються на міжнародних стандартах та фірмових підходах розробників. У цьому контексті інформаційна система виконує роль автоматизованої системи управління, спрямованої на автоматизацію управлінських функцій підприємств [26, с. 236].

Результатом створення таких систем є розроблення посібників із забезпечення організаційних аспектів функціонування системи, що включають бізнес-аналіз, бізнес-інжиніринг, а також правове забезпечення. Зауважимо, що стандартизація є не лише основою для проектування МІС,

але й важливим інструментом формування якісної та ефективної автоматизації управлінських процесів.

Медичні інформаційні системи, попри специфіку охорони здоров'я як предметної галузі, зазнають впливу загальносвітових тенденцій розвитку інформаційних технологій. Однією з ключових тенденцій є популяризація хмарних обчислень, що сприяє поступовій міграції МІС у середовище вебдодатків, забезпечуючи доступність і масштабованість систем.

Крім того, спостерігається активне впровадження рішень, орієнтованих на підтримку портативних пристроїв, що відповідає глобальній тенденції забезпечення доступності та підвищує зручність використання МІС для медичних працівників і пацієнтів. Ще одним важливим напрямом є інтеграція міжнародних стандартів, таких як HL7 (Health Level 7), ІНЕ (Integrating the Healthcare Enterprise) і DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), що забезпечує злагоджену взаємодію систем, уніфікований обмін інформацією та ефективне оброблення даних [30, с. 98].

Зрештою медична ІС, незалежно від рівня, галузевої приналежності чи функціонального призначення, повинна відповідати таким ключовим вимогам:

1. Орієнтація на конкретну категорію користувачів, забезпечення зручності, доступності та ефективності використання у повсякденній діяльності медичних фахівців і персоналу.

2. Покращення функціональності ІС та впровадження інноваційних рішень, які виконують специфічні завдання та підвищують ефективність використання.

3. Фінансова ефективність, яка передбачає забезпечення економічної вигоди як для розробників ІС, так і для медичних установ.

4. Підвищення якості медичних послуг, оптимізація робочих процесів, покращення обслуговування пацієнтів і підтримка прийняття рішень медичними працівниками.

Попри різноманіття сфер застосування та функціональних особливостей МІС, процеси розробки програмного забезпечення, які є основою для визначення вартості створення таких систем, залишаються стандартними.

Слід наголосити на тому, що сучасний розвиток медичних інформаційних систем супроводжується низкою проблем, з якими стикаються як розробники, так і користувачі. Ключова проблема – дефіцит кадрів, які мають достатній теоретико-прикладний рівень у галузі проектування та розроблення інформаційних систем. Розв'язування цієї проблеми можливе шляхом створення системи професійної підготовки спеціалістів з організації охорони здоров'я та медичної інформатики.

Упровадження сучасних МІС супроводжується низкою проблем, пов'язаних із недостатньою інтеграцією між модулями та спеціалізованими системами, зокрема лабораторно-діагностичними. Лабораторні інформаційні системи зазвичай спрямовані на вирішення вузькоспеціалізованих завдань, що ускладнює інтеграцію з МІС і призводить до дублювання функцій, збільшуючи трудовитрати медичного персоналу та знижуючи ефективність функціонування медичних установ. Оптимальним підходом до розв'язання цієї проблеми є пряма інтеграція лабораторних систем у структуру МІС.

Відсутність взаємозв'язку між модулями сучасних МІС призводить до необхідності ручного введення однакових даних у різні системи, що збільшує обсяг рутинної роботи та дублювання інформації, негативно впливаючи на продуктивність. Дефекти програмного забезпечення додатково ускладнюють ситуацію, створюючи неточності у статистичній звітності, яка може не інтегруватися з системами вищих рівнів або містити некоректні дані. Підвищення ефективності функціонування МІС потребує розроблення інтегрованих рішень, здатних забезпечити безперервний обмін даними та зменшити трудовитрати.

Безумовно, упровадження ІС обліку пацієнтів забезпечує значні переваги, які значно перевищують труднощі, пов'язані з інтеграцією їх. Зокрема, впровадження МІС дозволяє знизити витрати на ведення обліку, мінімізувати втрати через помилки в облікових процесах і підвищити точність інформації, що слугує основою для прийняття управлінських рішень. Підвищення рівня поінформованості керівництва сприяє оптимізації адміністративних процесів та ефективному менеджменту медичних установ.

Автоматизація, забезпечена МІС, прискорює реєстрацію даних пацієнтів, що підвищує пропускну здатність закладів охорони здоров'я та покращує фінансові показники. Одночасно відбувається зниження навантаження на медичний персонал завдяки автоматизації рутинних завдань, що забезпечує вищу точність і швидкість виконання операцій. Інтеграція таких систем сприяє підвищенню конкурентоспроможності медичних установ, а також формуванню більш ефективної та скоординованої роботи не лише окремих медичних закладів, але й всієї системи охорони здоров'я на регіональному та національному рівнях.

Сучасний комплекс програмно-апаратних технологій, що входить до складу автоматизованих систем охорони здоров'я, орієнтований на вирішення низки ключових завдань:

1. Забезпечення автоматизації функціональної та лабораторної діагностики, що сприяє підвищенню ефективності та точності медичних досліджень.

2. Надання консультативної підтримки у прийнятті клінічних рішень, включно з діагностикою, лікуванням та реабілітацією, методом моделювання логіки лікарських рішень.

3. Ведення медичної документації в електронному форматі, зокрема електронних медичних карт і історій хвороб, з можливістю інтеграції даних та проведення розрахунків зі страховими медичними організаціями.

4. Моніторинг ресурсів охорони здоров'я на різних рівнях управління, що забезпечує прозорість та ефективність управлінських рішень.

5. Контроль якості надання медичної допомоги, спрямований на покращення стандартів лікування та забезпечення високого рівня послуг для населення [37, с. 684].

Отже, сучасні МІС відіграють ключову роль у модернізації галузі охорони здоров'я, сприяючи ефективності, прозорості та доступності медичних послуг для населення.

1.2. Порівняльний аналіз програмних продуктів для автоматизації обліку пацієнтів

У вітчизняній та закордонній літературі питання класифікації МІС розглядають з початку впровадження перших спеціалізованих програмних засобів для охорони здоров'я та формування компаній-розробників, що згодом створили ринок МІС.

Спираючись на загальні підходи до ранжирування МІС, ми склали зведені класифікації, які застосовують до сучасних медичних інформаційних систем. Сучасні дослідники визначають п'ять основних груп МІС за функціональними можливостями:

1. Медико-технологічні інформаційні системи, які призначені для інформаційного забезпечення процесів діагностики, лікування, реабілітації та профілактики пацієнтів у закладах охорони здоров'я.

2. Інформаційно-довідкові системи – банки даних медичної інформації для інформаційного обслуговування медичних установ і служб управління охороною здоров'я.

3. Статистичні медичні інформаційні системи органів управління охороною здоров'я.

4. Науково-дослідні інформаційні системи, призначені для інформаційного забезпечення медичних досліджень у клінічних науково-дослідних інститутах.

5. Навчальні інформаційні системи, призначені для інформаційного забезпечення процесів навчання у медичних закладах вищої освіти [45, с. 195].

Проведений аналіз закордонних публікацій дозволяє виділити два основні типи МІС: електронну медичну картку пацієнта (ЕМК) та системи підтримки прийняття клінічних рішень (СПКР).

Зокрема, ЕМК підтримує технічне забезпечення ведення інформації про пацієнтів, коли лікар веде документообіг у комп'ютерній базі даних, а не у паперовій історії хвороби. ЕМК дозволяють спостерігати за станом здоров'я пацієнта протягом тривалого часу та відстежувати дані, введені іншими лікарями-консультантами.

СПКР, своєю чергою, забезпечують своєчасні нагадування лікарям, інформують про необхідні аналізи, алергічні реакції на лікарські препарати тощо. Водночас електронні медичні карти системи підтримки ухвалення клінічних рішень формують основу лікарняної інформаційної системи.

Необхідно враховувати, що закордонні класифікації для потреб вітчизняної охорони здоров'я можуть бути використані переважно в оглядовому плані, оскільки в них частково представлені нелокалізовані для України продукти для організацій охорони здоров'я, що знаходяться в іншій організаційно-фінансовій моделі [45, с. 196].

Аналіз медичних інформаційних систем з акцентом на українських виробників може здійснюватися двома основними підходами: з погляду їх технологічної архітектури або функціональних можливостей. Другий підхід є більш релевантним для практичного використання у сфері охорони здоров'я, оскільки дозволяє класифікувати МІС за рівнями їх застосування. У цьому контексті можна виділити базові системи, а також МІС, орієнтовані для застосування на локальному, регіональному та національному рівнях.

До першого базового рівня відносять МІС, які медичний персонал застосовує під час лікувально-діагностичних процесів. Така система

складається з адміністративних, інформаційно-довідкових та консультативно-діагностичних модулів, що забезпечують автоматизацію клінічної роботи спеціаліста. Метою МІС цього рівня є зниження навантаження на лікаря разом із підвищенням якості медичних послуг. До окремої підгрупи належать медико-технічні комп'ютеризовані системи призначені для виконання діагностичних або лікувальних процедур. Зазвичай базові МІС, зокрема автоматизовані робочі місця лікаря, забезпечують комунікацію та інтеграцію з інформаційними системами вищого рівня.

МІС регіонального та державного рівня насамперед акумулюють та систематизують дані, що надходять від установ нижчого рівня управління, для аналізу статистики, автоматизації управління процесами та покращення якості роботи системи охорони здоров'я в цілому.

Класифікація МІС, яка найчастіше застосовується за кордоном, по суті, не сильно відрізняється від вітчизняної, проте тут менше уваги приділяється ієрархії взаємодії інститутів охорони здоров'я та більше – підходам, орієнтованим на пацієнта.

Зокрема, вивчивши теоретичні джерела, можна виокремити такі види медичних інформаційних систем:

1. Електронні системи ведення медичних карток, призначені для переходу від паперової системи обліку до цифрової. Комп'ютерні бази даних зберігають історії хвороби, контакти і результати обстежень пацієнтів.

2. Системи управління лікарською практикою – системи, які створюють для допомоги медичному персоналу у щоденній клінічній роботі.

3. Портали для пацієнтів – платформи, розроблені для надання пацієнтам доступу до персональних медичних даних, спрощення запису на приймання, а також комунікації зі спеціалістами охорони здоров'я за допомогою телемедицини.

4. Системи підтримки ухвалення клінічних рішень дозволяють аналізувати дані, зібрані з різних клінічних та адміністративних систем для прийняття спеціалістами системи охорони здоров'я аргументованих та зважених клінічних рішень. Отриману інформацію використовують, наприклад, у діагностиці та прогнозуванні можливих клінічних результатів.

5. Системи віддаленого моніторингу є телемедичними інформаційними технологіями для дистанційного відстеження стану пацієнтів шляхом застосуванням сенсорів та пристроїв [50, с. 312].

Також інформаційні системи у сфері охорони здоров'я класифікують на основі ієрархічного принципу:

- клінічний базовий рівень;
- рівень поліклінік, стаціонарів та інших медичних установ;
- профільні та спеціалізовані медичні служби, регіональні органи управління охороною здоров'я розглядаються (регіональний рівень);
- державний рівень [50, с. 313].

Інформаційні системи кожного рівня класифікують за цілями та завданнями, тобто за їх функціональним призначенням.

Медико-технологічні інформаційні системи (МТІС) базового рівня призначені для інформаційного забезпечення прийняття рішень у професійній діяльності лікарів різних кваліфікацій. МТІС за видами розв'язуваних завдань умовно поділяють на: інформаційно-довідкові; консультативно-діагностичні системи; медико-технологічні комп'ютерні системи; автоматизоване робоче місце лікаря.

МІС рівня лікувально-профілактичних установ призначені для інтеграції інформаційних потоків у єдину систему та забезпечують автоматизацію діяльності всіх спеціалістів установи.

На сьогодні в Україні використовують різні медичні інформаційні системи, найбільш розповсюджені з них: e-Health, Doctor Eleks, ЕМСіMED, МедІнфоСервіс.

Центральна електронна система охорони здоров'я України eHealth (рис. 1.2) автоматизує загальні процеси обліку медичних послуг, управління медичними ресурсами та доступу до даних в електронному форматі [12]. Державна система встановлює комунікаційні зв'язки між медичними установами, фармацевтичними організаціями та пацієнтами, надає платформу для реєстрації декларацій, ведення електронних медичних записів, оформлення рецептів чи листків про тимчасову непрацездатність тощо. eHealth є інтегрованим середовищем, яке призначене для інтеграції усіх медичних інформаційних систем держави, а також забезпечує широку інтероперабельність і доступність даних.

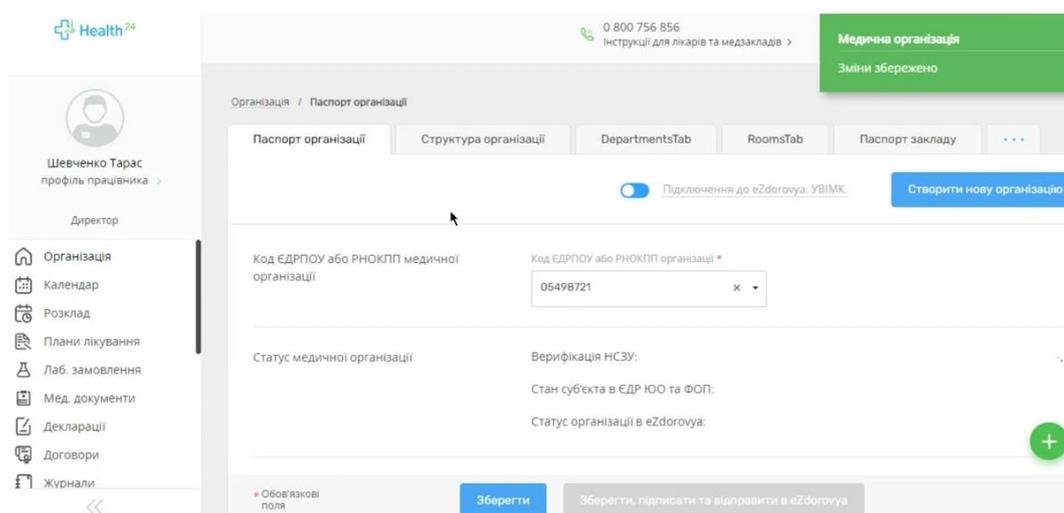


Рисунок 1.2 – Інтерфейс національної ІС eHealth [12]

Сучасна МІС Doctor Eleks (рис. 1.3) призначена для ефективного управління стаціонарними та амбулаторними закладами. Основне призначення системи – збереження електронних медичних записів, автоматизація бізнес-процесів та покращення якості наданих послуг [55]. Doctor Eleks має модуль, який забезпечує активну інтеграцію з національною системою eHealth відповідно до вимог медичної реформи в Україні. МІС «забезпечує комунікацію із зовнішніми лабораторіями та страховими компаніями, спрощену процедуру розрахунків за надані

послуги, структуроване зберігання даних медичної карти пацієнта, роботу з діагностичним обладнанням тощо».

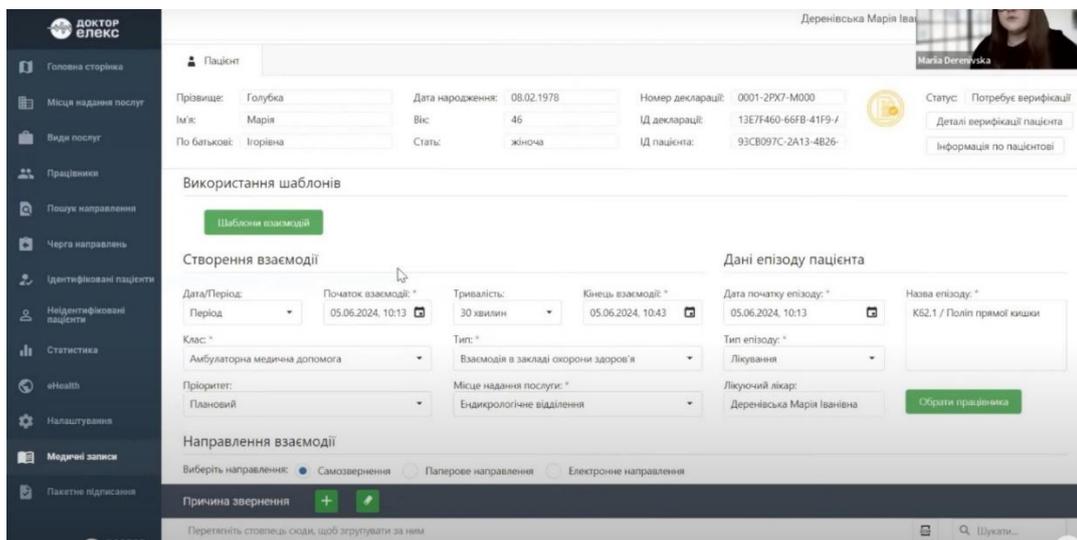


Рисунок 1.3 – Інтерфейс MIC Doctor Eleks [55]

Популярна інформаційна система, яку експлуатують приватні медичні центри та лабораторії, – EMCiMED [32] (рис. 1.4). Сучасну українську MIC розроблено для комплексної автоматизації процесів у медичних установах різного типу: поліклініках, лікарнях, приватних установах та лабораторіях.

Система має модульну архітектуру (реєстратура, управління персоналом, стаціонар, лабораторія, поліклініка тощо), яку можна адаптувати відповідно до потреб без реорганізації управлінських процесів конкретного медичного закладу.

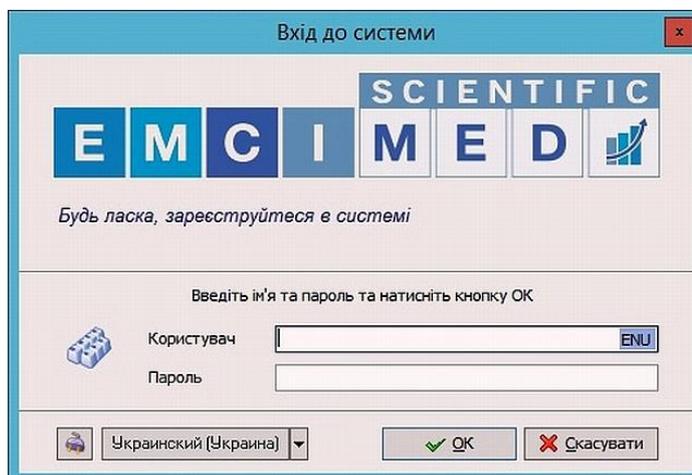


Рисунок 1.4 – Інтерфейс MIC EMCiMED [32]

Системою, яка орієнтована на оптимізацію управління медичними установами, є МедІнфоСервіс (рис. 1.5). Функціональні модулі системи реалізують документообіг в електронному вигляді, автоматизоване формування звітів і облік наданих послуг. Система адаптується до потреб різних закладів охорони здоров'я, підтримує облік фінансів та управління матеріально-технічними ресурсами [31]. Особливістю програмного рішення «МедІнфоСервіс» є інтеграція з іншими інформаційними платформами для ефективної взаємодії між різними учасниками медичного процесу.

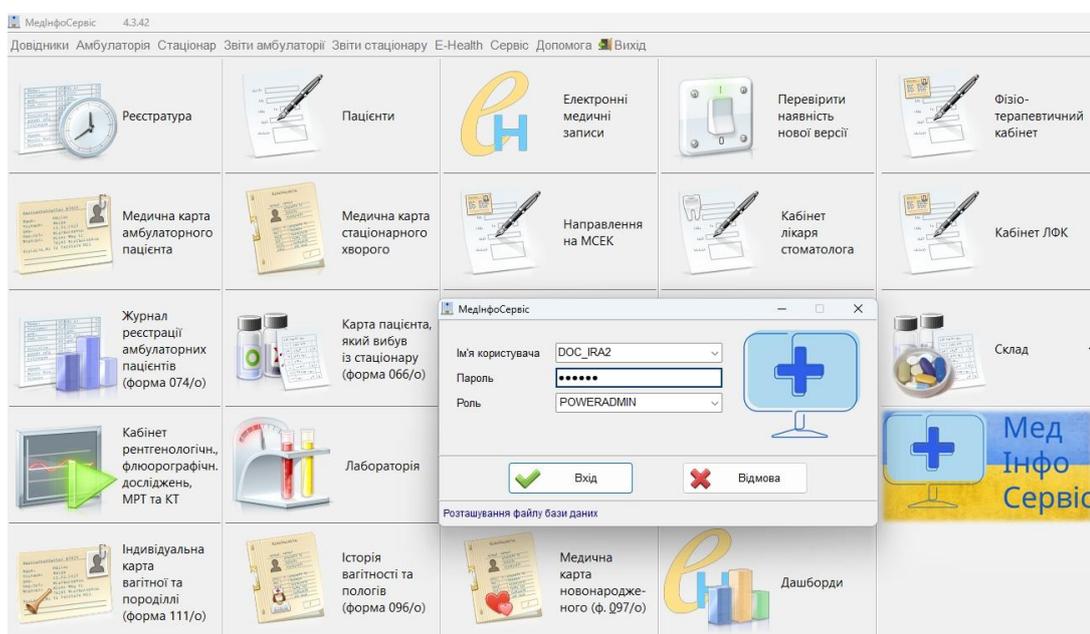


Рисунок 1.5 – Інтерфейс МІС МедІнфоСервіс [31]

Проведений аналіз технологій та інструментів, які використовуються для розроблення медичних інформаційних систем обліку пацієнтів, дозволяє зробити висновок, що сучасні МІС є важливим інструментом оптимізації медичних процесів. Вони забезпечують автоматизацію діагностики, лікування, обліку ресурсів і управління в закладах охорони здоров'я. Однак ефективність цих систем залежить від їхньої адаптації до специфічних потреб конкретних установ, інтеграції з іншими платформами

та відповідності сучасним вимогам безпеки та стандартизації. Вибір конкретної системи залежить від розміру, потреб і стратегічних цілей закладу охорони здоров'я.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СТАНУ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІЯЛЬНІСТЬ КП «ПОКМКЦ ПОР»

2.1. Загальна характеристика діяльності та огляд інформаційно-комунікаційного простору КП «ПОКМКЦ ПОР»

Комунальне підприємство «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради» є закладом охорони здоров'я комунальної власності, який надає висококваліфіковану спеціалізовану медичну допомогу пацієнтам із серцево-судинними захворюваннями. Крім того, центр виконує функції організаційно-методичного осередку, координуючи роботу системи кардіологічної допомоги в Полтавській області в межах системи охорони здоров'я України.

КП «ПОКМКЦ ПОР» здійснює медичну діяльність відповідно до ліцензії, виданої Міністерством охорони здоров'я України, на право провадження господарської діяльності у сфері медичної практики. У межах зазначеної ліцензії працівники підприємства надають консультаційні, діагностичні та лікувальні послуги для пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями як на амбулаторному (догоспітальному), так і на стаціонарному (госпітальному) етапах [5].

Центр забезпечує невідкладну кардіологічну допомогу пацієнтам із серцево-судинними захворюваннями, координує екстрену медичну допомогу на догоспітальному, госпітальному та поліклінічному етапах.

Також заклад активно інтегрує в практику сучасні методи діагностики та лікування, аналізує їхню ефективність і поширює передовий досвід найкращих кардіологічних установ. Крім того, КП «ПОКМКЦ ПОР» виявляє проблемні аспекти в організації медичної допомоги пацієнтам із серцево-судинними патологіями у Полтавському регіоні та шукає оптимальні шляхи їх вирішення [22].

Зауважимо, що Центр постійно організовує та проводить інформаційно-просвітницькі кампанії серед населення, які спрямовані на профілактику серцево-судинних захворювань, популяризацію здорового способу життя та підвищення обізнаності про фактори ризику.

Загальна схема структури управління на КП «ПОКМКЦ ПОР» представлена на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Організаційна структура КП «ПОКМКЦ ПОР»

Розроблено автором за матеріалами [5]

Відповідно до статуту «структура підприємства включає такі функціональні підрозділи: адміністративно-управлінську частину, господарсько-обслуговуючий відділ, загальнолікувальну секцію, інформаційно-аналітичне та диспансерно-поліклінічне відділення, а також телемедичний центр» [5].

Комунальне підприємство «ПОКМКЦ ПОР» має лінійну структуру управління, яку характеризують чітка ієрархія та прямі вертикальні лінії підпорядкування: директор здійснює управління через лінійних керівників, які безпосередньо відповідають за різні підрозділи (наприклад, інформаційно-аналітичний відділ, приймальне відділення, клініко-діагностична лабораторія тощо), що дозволяє забезпечити ефективне функціонування підприємства та встановлення чітких взаємозв'язків, розподілу прав і відповідальності.

До інформаційно-комунікаційного простору Центру включено широкий спектр даних, а саме:

1) організаційну інформацію, яка характеризує особливості організаційної структури й управлінського складу підприємства, надає контактну інформацію та дані щодо графіка роботи тощо;

2) операційну інформацію, яка включає відомості про розклад роботи лікарів, а також надає вичерпний перелік медичних послуг закладу;

3) медичну інформацію – основний інформаційний ресурс підприємства, який складається з електронних медичних записів пацієнтів, включно з історією хвороби, результатами діагностики, планами лікування та реабілітації тощо;

4) фінансову інформацію, яка містить звіти про доходи, витрати, благодійні надходження, державні субвенції та використання ресурсів;

5) інструктивну інформацію для населення, зокрема матеріали щодо профілактики серцево-судинних захворювань; рекомендації щодо особливостей ведення здорового способу життя та попередження факторів ризику; новини, акції чи ініціативи підприємства;

б) комунікаційний складник – важливий інструмент забезпечення оперативної взаємодії закладу з пацієнтами, партнерами та громадськістю, обов'язковими елементами якого є: офіційний вебсайт підприємства, сторінки у соціальних мережах, система онлайн-запису на приймання [22].

Саме комплексний підхід до формування інформаційно-комунікаційного простору забезпечує прозорість діяльності КП «ПОКМКЦ ПОР», підвищує ефективність управління, оптимізує взаємодію з пацієнтами та уможливорює удосконалення якості надання медичних послуг на різних управлінських рівнях.

Ефективну комунікацію між співробітниками, пацієнтами, іншими медичними закладами та партнерами забезпечує офіційний вебсайт КП «ПОКМКЦ ПОР» (рис. 2.2). Вебсайт медичного підприємства є інтерактивним інструментом інформаційного обслуговування віртуальних користувачів, а також платформою для представлення інформації про діяльність, структуру, послуги, новини в галузі охорони здоров'я тощо [22].

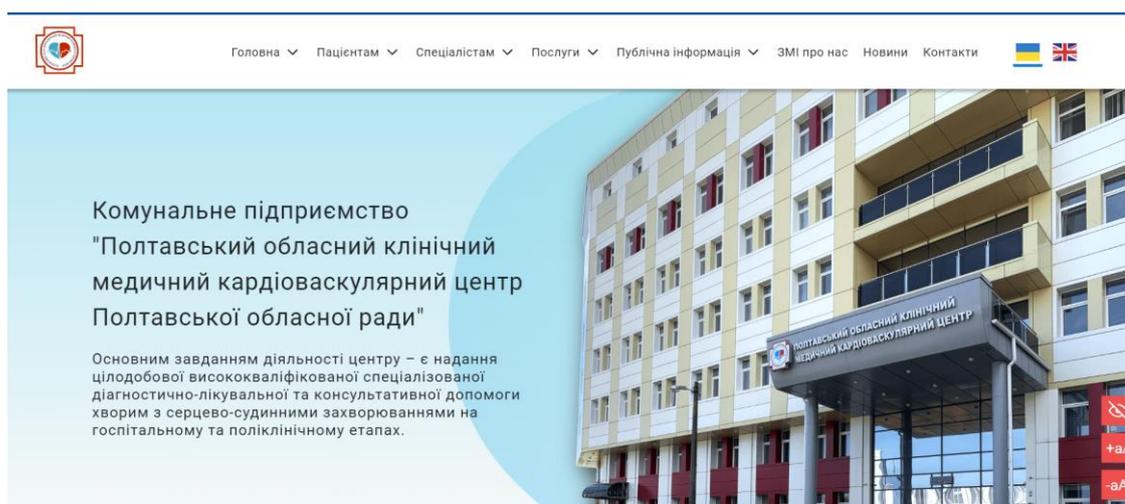


Рисунок 2.2 – Офіційний вебсайт КП «ПОКМКЦ ПОР» [22]

На офіційному сайті підприємства забезпечено відкритий доступ до таких даних: статут; структура підприємства, кадровий склад та органи управління; інформація щодо наявності лікарських засобів, медичних виробів, витратних матеріалів тощо; план щодо запобігання та виявлення корупції; дані щодо державних закупівель, використання благодійних пожертв; фінансова звітність; інформація про консультації, госпіталізації та лікування пацієнтів; методичні рекомендації для спеціалістів; розклади

лікарів та перелік медичних послуг, які надаються; інша інформація, яка оприлюднена на вимогу чинного законодавства тощо.

Структура – найважливіший складник сайту КП «ПОКМКЦ ПОР», який являє собою інтерактивну організацію та взаємодію основних компонентів (сторінок, меню, контенту) для зручної навігації та швидкого доступу до релевантної інформації користувачами (рис. 2.3). Структуру сайту загалом поділяють на зовнішню (дизайн, макет сторінок; форми для зворотного зв'язку тощо) та внутрішню (розділи й підрозділи).

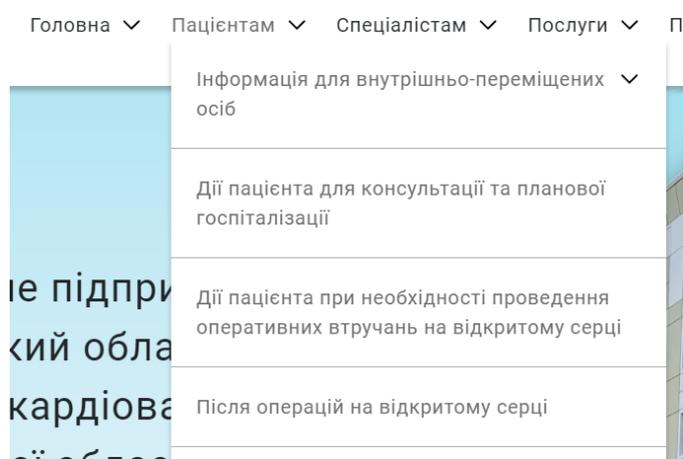


Рисунок 2.3 – Структура офіційного вебсайту КП «ПОКМКЦ ПОР»

Розглянемо основні компоненти внутрішньої структури вебсайту Полтавського кардіоваскулярного центру:

1. Функціональне меню (рис. 2.4), яке складається з таких розділів: «Головна», «Пацієнтам», «Спеціалістам», «Послуги», «Публічна інформація», «ЗМІ про нас», «Новини», «Контакти» [22].

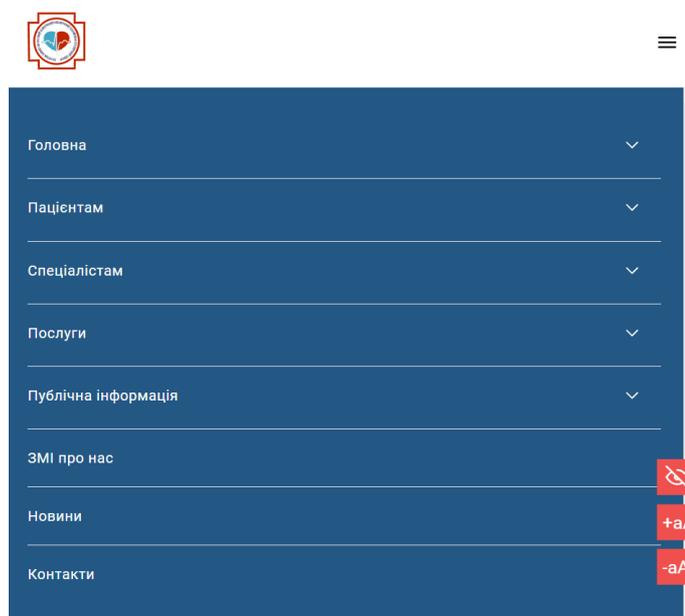


Рисунок 2.4 – Навігаційна панель головного меню сайту підприємства

2. Розділи й підрозділи сайту, які розкривають загальні аспекти діяльності закладу:

– розділ «Головна» (рис. 2.5) складається з таких функціональних частин: вітальне слово директора, історичні віхи розвитку підприємства, дані про керівників, структурні підрозділи;

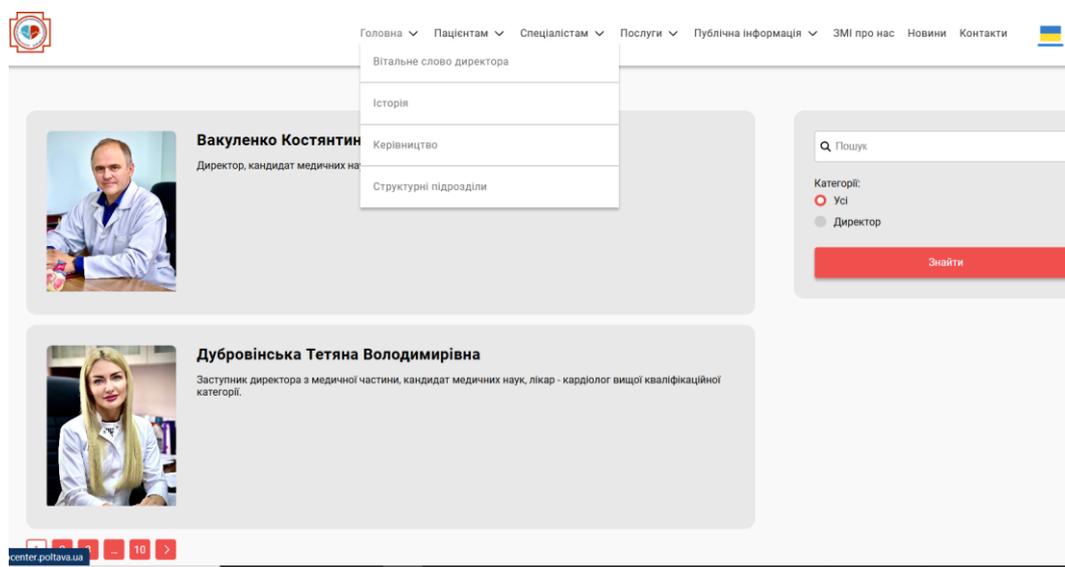


Рисунок 2.5 – Розділ сайту «Головна сторінка»

– у розділі «Пацієнтам» (рис. 2.6) розміщено інформацію для внутрішньоопереміщених осіб; розкрито алгоритм дій щодо консультації,

планової госпіталізації чи необхідності проведення оперативних втручань пацієнтам закладу; детально описано особливості лікування серцевих захворювань;

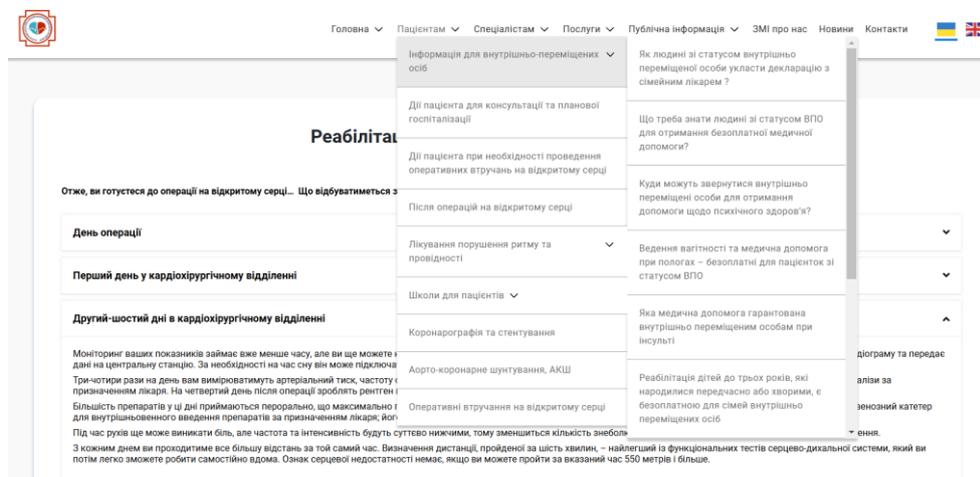


Рисунок 2.6 – Розділ сайту «Пацієнтам»

– розділ з методичними рекомендаціями для спеціалістів;
 – розділ «Послуги» (рис. 2.7) містить інформацію щодо розкладу лікарів, специфіки отримання копії з історії хвороби пацієнта, а також перелік послуг, які надають спеціалісти КП «ПОКМКЦ ПОР»;

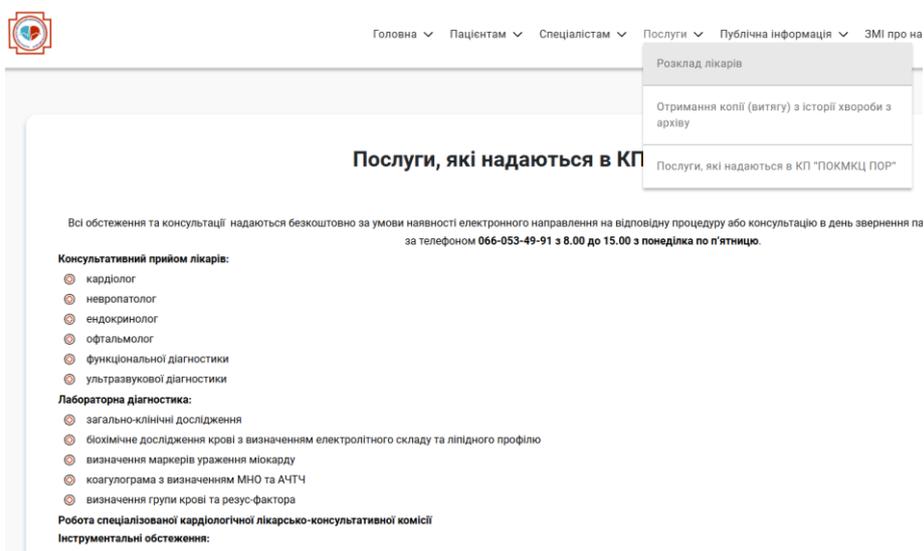


Рисунок 2.7 – Розділ сайту «Послуги»

– розділ «Публічна інформація» (рис. 2.8) складається зі статуту підприємства, інформації щодо наявності лікарських засобів та медичних

виробів, плану щодо запобігання та виявлення корупції, відомостей про державні закупівлі, фінансової звітності тощо.

Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр
Полтавської обласної ради



☎ Телефон:	+38 (0532) 69-73-30
📍 Область:	Полтавська
📍 Район:	Полтавський
📍 Адреса:	м. Полтава, вул. Макаренка
📍 ЄДРПОУ:	01204360

Наявність лікарських засобів та виробів медичного призначення

Наявність	Накази про розподіл
-----------	---------------------

Завантажити файл імпортований лікарнею від 07-08-2024 📄

Назва	Кількість	Дата оновлення
АМПІЦИЛІН 1 Г Ampicillin	12 фл.	07.08.2024 🕒 історія 🕒

Рисунок 2.8 – Розділ сайту «Публічна інформація»

Не вміщують функціональних підрозділів сторінки «ЗМІ про нас», «Новини», «Контакти».

У розділі «Контакти» розміщено форму зворотного зв'язку (рис. 2.9), яку використовують для створення інформаційного запиту користувачем сайту. Форма уможливорює введення такої інформації: прізвище, ім'я, електронна адреса, телефон, стать, вік, опис проблеми, кнопка «Надіслати».

Форма зворотнього зв'язку

Прізвище	Ім'я
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ел. Адрес	Телефон
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Стать	Вкажіть ваш вік
<input type="text" value="Чоловічий"/>	<input type="text"/>
Опишіть вашу проблему	
<input style="width: 100%; height: 50px;" type="text"/>	
<input type="button" value="Надіслати"/>	

Рисунок 2.9 – Форма зворотного зв'язку

Окрім основних модулів на сайті розміщено: систему пошуку за ключовими словами й тегами; функціональні клавiші для вибору мови (українська/англійська); кнопки для адаптації сайту під потреби людей з порушенням зору, збільшення чи зменшення шрифту (рис. 2.10); фотогалерею центру; посилання на сторінки у соціальних мережах КП «ПОКМКЦ ПОР»; адресу, номер телефону та електронну пошту.

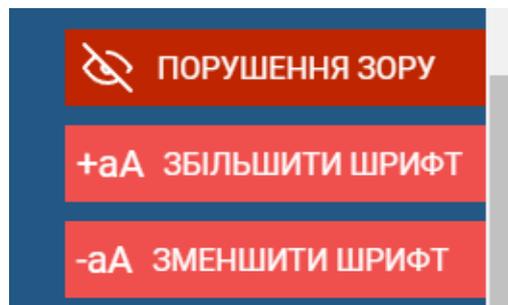


Рисунок 2.10 – Функціональні клавiші сайту

Також Центр має акаунт у соціальній мережі «Facebook» [24]. Сторінка КП «ПОКМКЦ ПОР» у Facebook (рис. 2.11) є комунікаційним каналом, за допомогою якого користувачі отримують актуальну інформацію про заклад в онлайн-режимі. На сторінці розміщують новини про діяльність центру, повідомлення щодо нових методик лікування та діагностики, а також інформацію про науково-практичні заходи закладу.

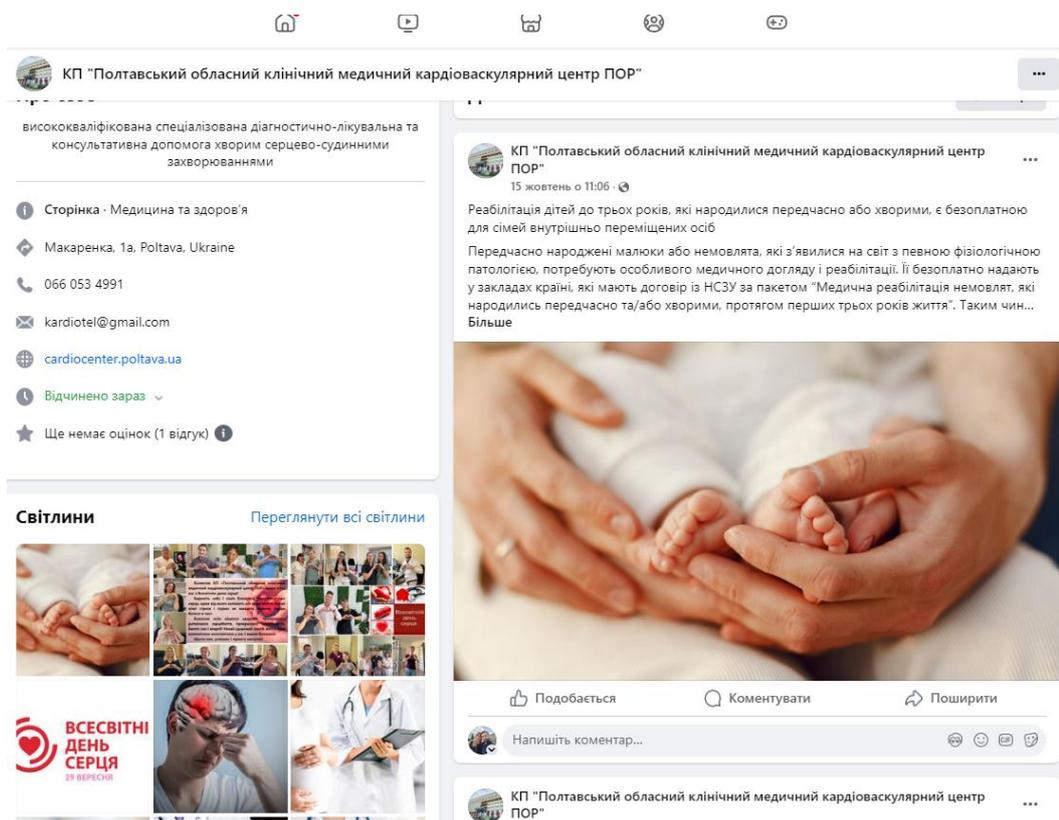


Рисунок 2.11 – Сторінка КП «ПОКМКЦ ПОР» у Facebook [24]

Проаналізуємо основні компоненти офіційної сторінки Кардіоваскулярного центру у Facebook:

– модульне вікно «*Про себе*» (рис. 2.12) вміщує довідкові дані про організацію, а саме: адресу, номер телефону, електронну пошту, посилання на сайт, години роботи, оцінки та відгуки;

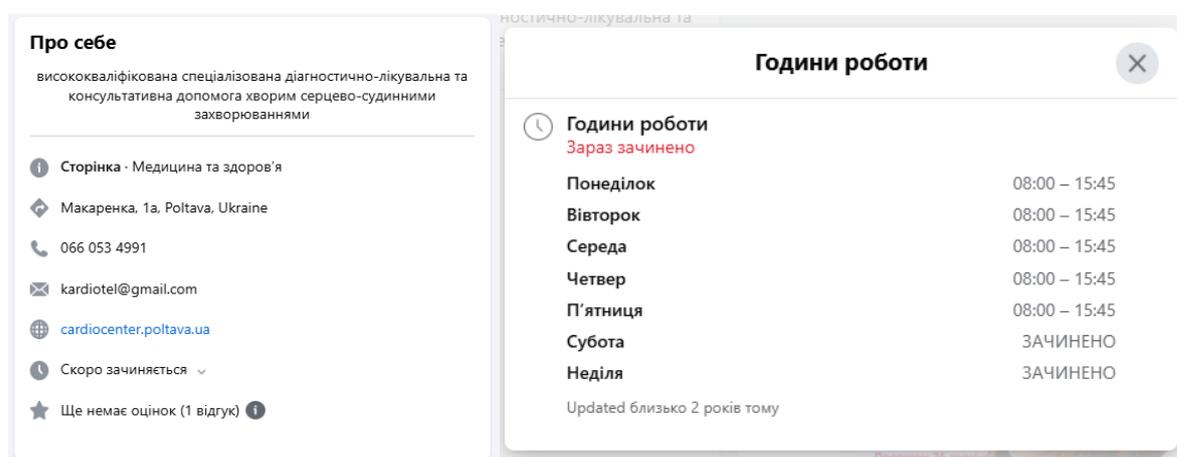


Рисунок 2.12 – Модульне вікно «Про себе»

– обкладинка та назва профілю (рис. 2.13), а також позначки для поширення інформації про сторінку, відмітка про кількість користувачів, функціональні клавіші для вподобання та пошуку на сторінці;

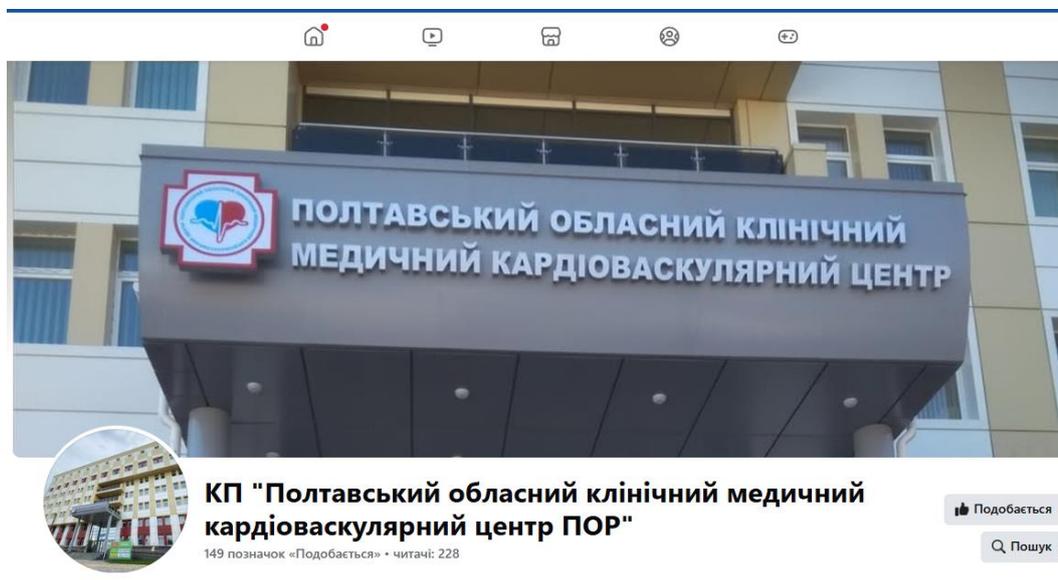


Рисунок 2.13 – Обкладинка та назва профілю у Facebook

– розділ «Дописи» (рис. 2.14), на якому публікують актуальні новини щодо діяльності закладу у форматі тексту, який доповнено фото- чи відеоматеріалами. Користувачі сторінки можуть зберігати, поширювати та коментувати дописи;

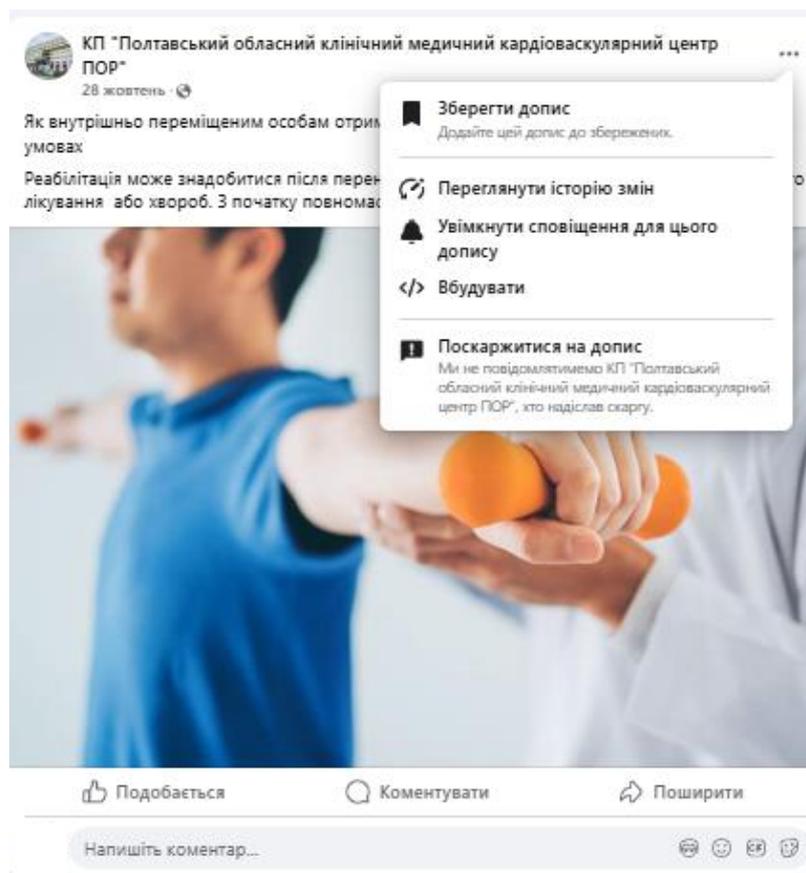


Рисунок 2.14 – Розділ «Дописи»

– розділ «Світлини» (рис. 2.15) використовують для розміщення фотографій, які транслюють різні аспекти діяльності КП «ПОКМКЦ ПОР»;



Рисунок 2.15 – Розділ «Світлини»

– у розділі «Згадки» (рис. 2.16) розміщено дописи інші користувачів соціальних мереж, які пов'язані або у яких згадано про діяльність персоналу Центру. Дописи розділу можна сортувати за релевантністю чи датою публікації;

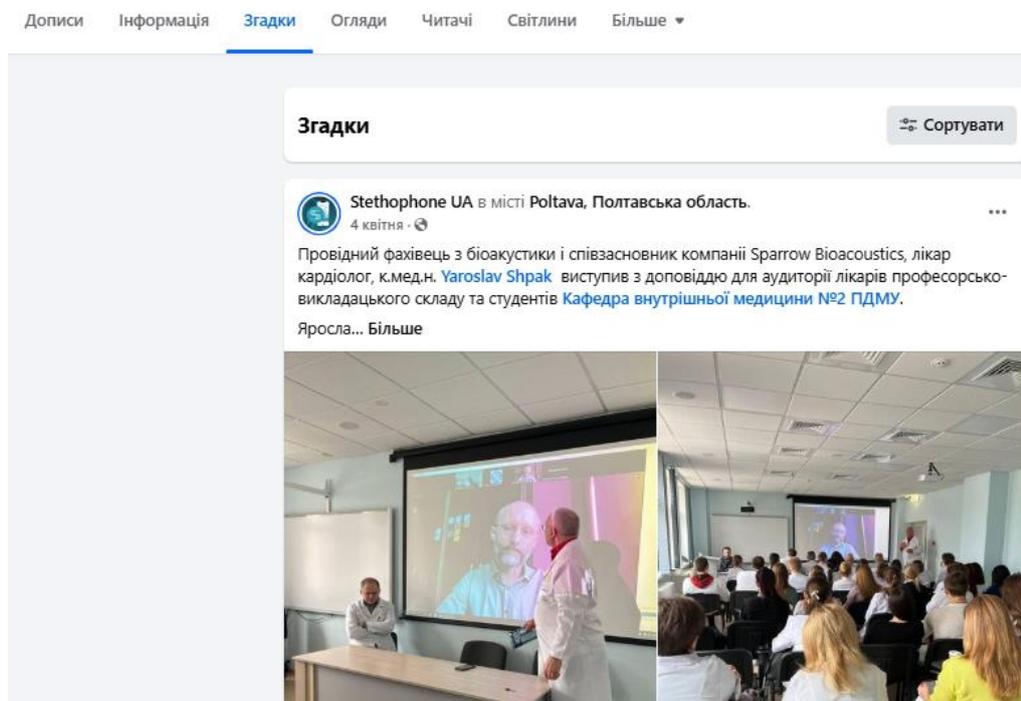


Рисунок 2.16 – Розділ «Згадки»

– дані про учасників спільноти, адміністраторів та модераторів розділу «Читачі» закрито для перегляду в цілях інформаційної безпеки.

Аналіз сторінки у Facebook показав, що соціальні мережі є оптимальною формою для взаємодії та комунікації із зовнішнім середовищем, а також обов'язковим елементом інформаційного простору сучасного медичного закладу.

Отже, аналіз діяльності КП «ПОКМКЦ ПОР» дозволив стверджувати, що заклад ефективно поєднує високий рівень спеціалізованої медичної допомоги із сучасними інформаційними технологіями. Організаційна структура підприємства сприяє чіткій координації роботи підрозділів, а інтеграція сучасних методів управління дозволяє досягати високих стандартів обслуговування пацієнтів. Реалізація комплексного підходу

щодо формування інформаційно-комунікаційного простору забезпечила високий рівень взаємодії між підприємством і його зовнішнім середовищем, оперативність прийняття управлінських рішень та автоматизацію доступу до важливої інформації для всіх зацікавлених сторін.

Використання сучасних інформаційних технологій на КП «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр» уможливорює ефективну організацію доступу до різної інформації, значно спрощує комунікацію між пацієнтами та лікарями, а також дозволяє пацієнтам з легкістю отримувати релевантну інформацію про свої захворювання та варіанти лікування. Саме тому ефективне впровадження нових технологій автоматизації й інформатизації управлінських процесів не тільки підвищує якість медичного обслуговування, але й формує нові підходи до взаємодії між пацієнтами та медичними установами.

2.2 Дослідження стану впровадження інформаційних систем для автоматизації роботи КП «ПОКМКЦ ПОР»

Комунальне підприємство «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради» як провідний медичний заклад Полтавського регіону для організації й автоматизації основних медичних процесів використовує МІС «Каштан», яка інтегрує адміністрування, облік пацієнтів і медичні послуги у цілісне інформаційне середовище.

Медична інформаційна система «Каштан» – комплексне програмне забезпечення компанії, яке створене у 2000 р. компанією «СІЕТ Holding», призначене для автоматизації та оптимізації процесів управління в закладах охорони здоров'я [34].

Дослідження основних функціональних можливостей інформаційної системи медичного кардіоваскулярного центру представлено на рис. 2.17.



Рисунок 2.17 – Функціональні можливості МІС «Каштан»

Розроблено автором за матеріалами [34]

Модульна структура МІС уможлиблює налаштування та адаптацію окремих функціональних елементів під конкретні потреби медичного підприємства без реорганізації чи повної заміни чинних бізнес-процесів. Система дозволяє отримувати оперативну і перевірену інформацію про надані медичні послуги, вести електронні медичні картки пацієнтів, оптимізувати роботу відділень і автоматично за даними системи формувати статистично-аналітичну звітність (рис. 2.18).

Варто наголосити, що базові функції МІС «Каштан» включають: електронну реєстратуру (облік пацієнтів, розклад приймання лікарів), електронну історію хвороби (щоденник лікування, призначення, протоколи операцій, результати досліджень), електронні направлення (зовнішні та внутрішні), фінансові розрахунки, аналітику тощо [34].

Профіль лікарні "ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "СІЕТ ХОЛДІНГ""

Статус закладу в системі - АКТИВНИЙ

Стан суб'єкта в ЄДР ЮО та ФОП - зареєстровано

Верифікації НСЗУ - НЕ ПЕРЕВІРЕНИЙ, НЕ ВЕРІФІКОВАНИЙ, коментар: тест каштан

Не створено жодного запиту на договір

<p>Список відділень</p> <p>Перейти</p>	<p>Зареєструвати співробітників</p> <p>Перейти v1</p> <p>Перейти v2</p>	<p>НСЗУ договір</p> <p>Перейти</p>	<p>Інформація про заклад</p> <p>Перейти</p>
---	--	---	--

Рисунок 2.18 – Профіль медичного закладу в МІС «Каштан» [34]

Система сприяє ефективному веденню медичної документації, обліку пацієнтів, плануванню та контролю послуг, які надає заклад охорони здоров'я. За допомогою функціональних модулів МІС працівники Центру формують електронні медичні записи з результатами діагностики, планами лікування та даними про спостереження пацієнтів (рис. 2.19). Також у системі реалізовано модулі для створення електронних рецептів, направлень до інших закладів охорони здоров'я та оформлення електронних листків про тимчасову непрацездатність тощо.

Епізод лікування стаціонарного хворого

Дата/час початку: 11.09.2024 Час: 18:22

Каштан ID: (289E3A73-294A-4E7F-ACAC-A01D5D6857A9)

Підстава для звернення: За направленням електронним

Тип епізоду: Реабілітація

Госпіталізація: планова екстрена

Відділення госпіталізації: Реабілітаційне

Дата/час завершення: Час:

Відділення виписки:

Результат лікування:

Заключний діагноз:

Докази (причини звернення за ІСРС2):

Супутні діагнози:

Ускладнення:

Причини звернення:

Лікар, що закінчив:

Клінічний статус:

Докази (пов'язані спостереження/Діагнози):

EMЗ для MBTN, ПЛ та Рецептів | COVID-2019 | Спостереження/Обстеження | Інші послуги/ді | Вакцинація | Службова інформація

Шаблони МКФ

Конструктор шаблонів МКФ

Дата, час	Найменування	Результат / Інтерпретація	Стан наповнення позицій МКФ
Немає даних для відображення			

OK Відмінити

Рисунок 2.19 – Запис про пацієнта у МІС «Каштан» [34]

Для ефективного планування ресурсів та забезпечення прозорості фінансової діяльності КП «ПОКМКЦ ПОР» у системі автоматизовано процеси управління обліком лікарських засобів і медичних матеріалів, а також ведення обліку витрат і доходів підприємства.

Проста, логічна структура інформаційної системи «Каштан» забезпечує оперативний і ретроспективний аналіз даних, прозорість управління усіма аспектами у процесі лікування, інтеграцію з державною системою eHealth (рис. 2.20), що дозволяє закладу реєструватися в системі, вносити дані про працівників, укладати декларації з пацієнтами, а також взаємодіяти з Національною службою здоров'я України [34].

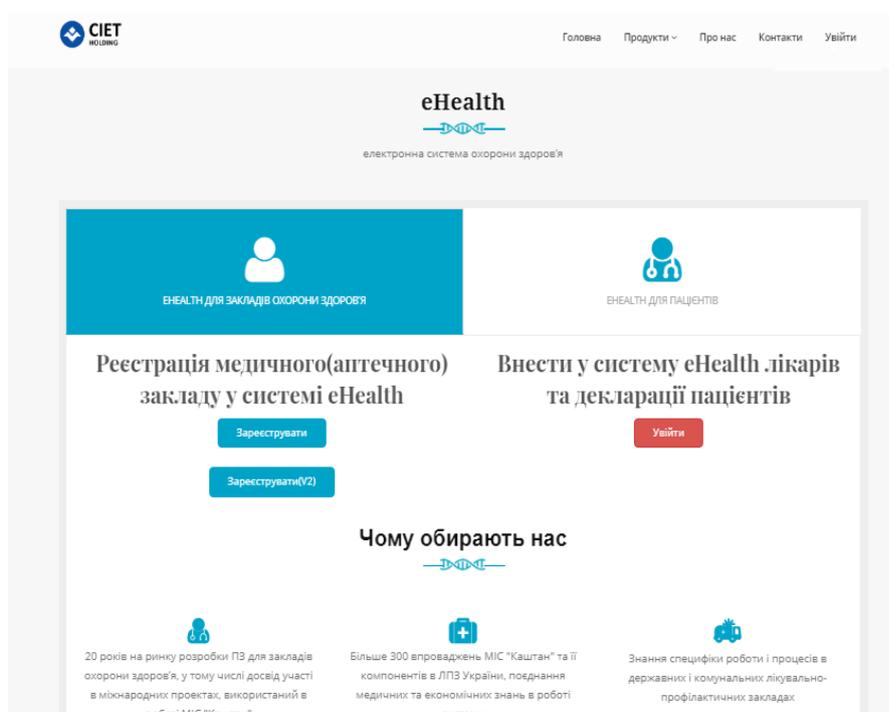


Рисунок 2.20 – Інструменти МІС «Каштан» для інтеграції з eHealth

Із-поміж переваг МІС «Каштан» варто назвати такі:

- 1) багатofункціональність рішення, яке забезпечує експлуатацію системи під управлінням будь-якої операційної системи;
- 2) ліцензію, яка надає доступ для необмеженого користування МІС, створення та розповсюдження її копій, внесення змін у систему;

3) гнучку відкриту архітектуру, яка дозволяє самостійно налаштовувати інтерфейс, інформаційне середовище, шаблони документів, сценарії технологічних процесів, пов'язані з обліком заходів Центру;

4) широкі функціональні можливості, які виражаються в універсальному механізмі автоматичного ведення електронної медичної карти пацієнта.

Комплексний аналіз показав, що МІС «Каштан» лише частково автоматизує основні процеси на КП «ПОКМКЦ ПОР», а тому потребує модернізації або заміни. Виявленими недоліками МІС є:

1) складність інтеграції з іншими інформаційними системами Центру;

2) високі витрати на впровадження та придбання обладнання, ліцензій, оновлення;

3) залежність від інтернет-з'єднання, адже ІС працює в хмарному середовищі або через вебдодатки;

4) проблеми сумісності з пристроями, якими користуються працівники підприємства.

Зазначені проблеми знижують ефективність роботи підприємства та створюють ризики для якості надання медичних послуг. Саме тому можемо стверджувати, що на підприємстві існує нагальна потреба у заміні МІС «Каштан» на платформу власної розробки, яка не тільки відповідатиме актуальним технічним і функціональним вимогам, а й значно знизить фінансові витрати підприємства.

Отже, можемо стверджувати, що використання МІС «Каштан» лише частково забезпечує автоматизацію основних процесів медичного закладу. Система оптимізує облік пацієнтів, управління ресурсами та фінансової діяльності, а також інтеграцію з національною системою eHealth. Однак виявлені недоліки вказують на необхідність заміни системи на більш адаптовану до потреб закладу платформу, яка здатна підвищити ефективність основних комунікаційних процесів та інформаційних послуг.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ ПАЦІЄНТІВ КП «ПОКМКЦ ПОР»

3.1. Вибір технологій та функціональної моделі для створення інформаційної системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР»

Створення автоматизованих робочих місць фахівців медичних підприємств, автоматизованих систем документообігу, автоматизованих інформаційно-аналітичних систем підтримки ухвалення управлінських рішень є основним напрямом сучасних розробок, які призначені для підвищення ефективності управління медичними установами.

Зауважимо, що інформаційна система обліку пацієнтів – важливий інструмент сучасного медичного закладу, який забезпечує якісне управління процесами приймання пацієнтів, запису до лікарів, зберігання та оброблення медичної інформації. Зростання вимог до оперативності й точності оброблення даних, а також необхідність покращення комунікації між пацієнтами та медичним персоналом актуалізують потребу у використанні цифрових технологій для автоматизації основних управлінських процесів.

На початковому етапі створення електронної системи обліку пацієнтів проведено планування та аналіз вимог до майбутньої системи. Основна мета проєкту – створення інтерактивного інструменту для запису пацієнтів на приймання до лікаря. Функціонал такої системи уможливорює реєстрацію користувачів, управління розкладом лікарів, а також гарантує безпеку й конфіденційність персональних даних.

Основні функціональні елементи системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» мають забезпечувати :

- реєстрацію та авторизацію користувачів (пацієнтів/лікарів);
- можливість перегляду й управління розкладом приймання;
- функцію інтерактивного запису для пацієнтів.

– простий інтерфейс, адаптований для експлуатації на різних пристроях.

На рисунку 3.1 відображено діаграму організації роботи інформаційної системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР», яка стала основою для розроблення загальної структури проекту.

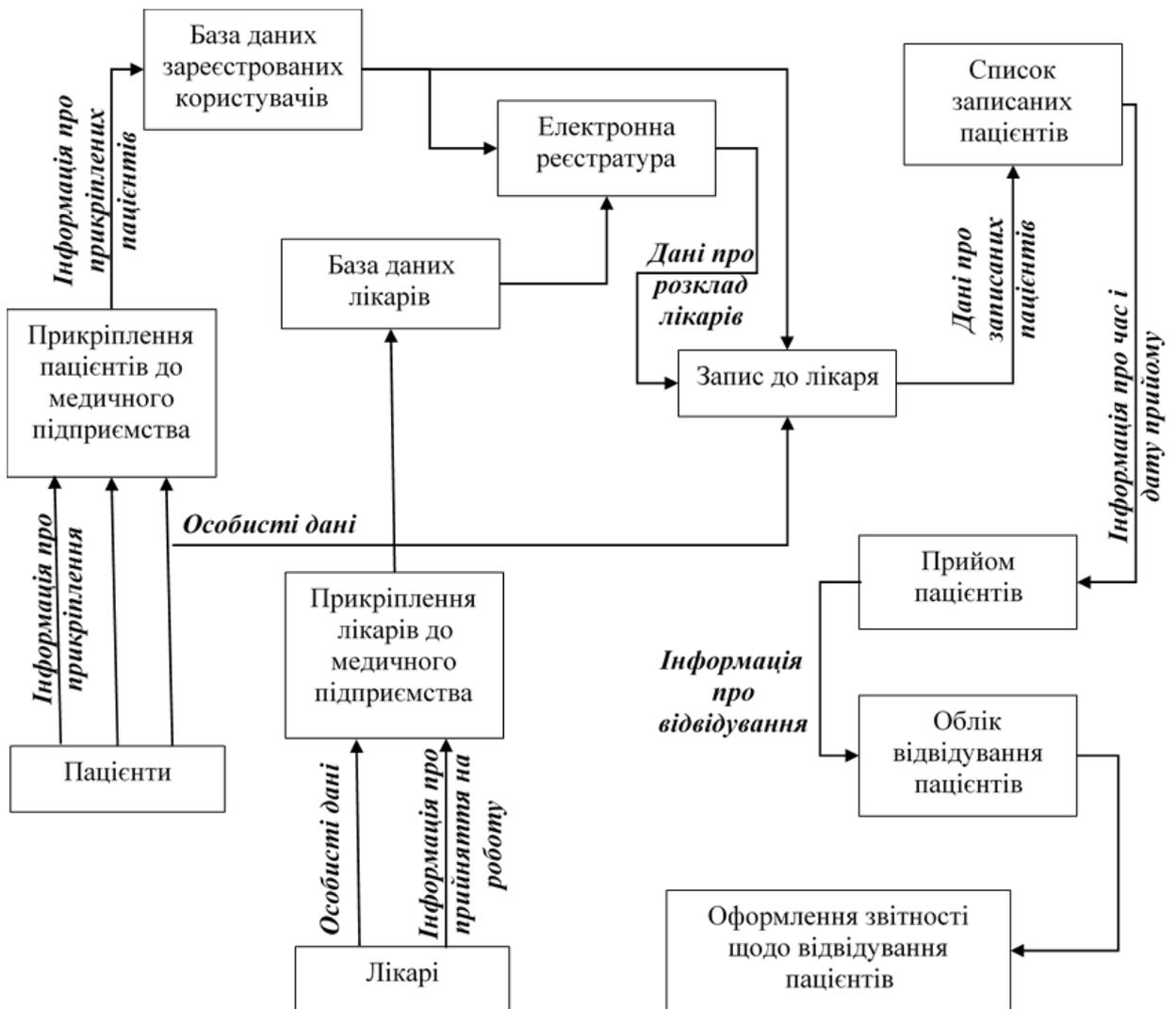


Рисунок 3.1 – Діаграма організації роботи ІС обліку пацієнтів

Розроблено автором

Побудована модель є основою для створення інформаційної системи автоматизованого обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР», яка надалі може інтегруватися до загальнодержавної системи охорони здоров'я.

Початковий етап розроблення системи включав: формулювання цілей, визначення функціональних вимог, а також створення загальної концепції системи. З метою реалізації поставлених завдань обрано модель клієнтської веброботи, яка передбачає виконання основних функцій системи на вебсторінці браузера користувача. Запропонована модель системи забезпечує оперативне управління інтерфейсом користувача та уможливорює реалізацію основних функцій без використання складної серверної інфраструктури. Технології HTML5, CSS3, JavaScript та localStorage API використано для розроблення ключових складників системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР».

Стандарт мови розмітки вебсторінок HTML5

Сучасний стандарт мови розмітки вебсторінок HTML5 забезпечив створення базової структури вебсторінок і організацію контенту системи. Використання тегів `<header>`, `<section>`, `<article>`, `<footer>`, створило логічну структуру документа і значно покращило роботу пошукових інструментів для забезпечення легкого доступу користувачів до системи.

За допомогою технології HTML5 здійснено розмітку інтерфейсу, а саме поділ сторінок на логічні блоки. Для цього застосовано теги: `<nav>` для навігації; `<main>` для основного контенту; `<aside>` для додаткової інформації (сповіщень). Модальні вікна системи реалізовано за допомогою тегів `<dialog>` і `<div>`.

Функціональні можливості технології HTML5, використані для створення медичної системи КП «ПОКМКЦ ПОР», включають:

- 1) інтерактивні елементи реєстрації та авторизації користувачів, які активізовані через теги `<form>`, `<input>`, `<label>`, для зручного введення даних;
- 2) семантичні теги, зокрема тег `<section>` використано для створення окремих блоків – розкладу приймань та форми реєстрації;
- 3) атрибути для валідації даних. Наприклад, теги `<required>` та `<pattern>` використано для перевірки введених користувачем даних;

4) мультимедійні теги `<audio>` та `<video>` використано для інтеграції відео- та аудіоматеріалів у систему HTML5.

Зауважимо, що стандарт мови HTML5 – основа розроблення інтерфейсу, яка забезпечила функціональність, доступність і простоту інтеграції інформаційної системи з іншими компонентами [44].

Стандарт каскадних таблиць стилів CSS3

Сучасний стандарт каскадних таблиць стилів CSS3 використано для стилізації сторінок і створення адаптивного дизайну системи. Завдяки цьому система виглядає привабливою та зручною для використання на пристроях із різними розмірами екрана [59].

Зокрема, використано медіазапити CSS3 (*@media*) для адаптації зовнішнього вигляду сторінок до різних розмірів екранів (персональний комп'ютер, планшет, смартфон тощо). Також створено різні стилі для кнопок і таблиць розкладу, які автоматично змінюють розмір чи розташування залежно від ширини вікна браузера.

Проектування макетів сторінок реалізовано за допомогою сіткової системи CSS Grid (для створення складних макетів сторінок: календар, список лікарів, кнопка підтвердження/скасування запису на приймання) і гнучких контейнерів Flexbox (для вирівнювання та розподілу елементів у контейнерах).

Підвищення інтерактивності та покращення користувацького досвіду реалізовано через візуальні ефекти й анімації. Зокрема, за допомогою анімаційних ключових кадрів (*@keyframes*) забезпечено відтворення модальних вікон, а також підсвічування активних елементів. Використання переходів (*transition*) уможливило зміну кольору кнопок при наведенні курсора [59].

Оформлення форм і кнопок системи для підвищення естетичної привабливості інтерфейсу реалізовано через застосування сучасних стилів, а саме: закруглені кути (*border-radius*), тіні (*box-shadow*) та градієнти (*linear-gradient*).

З метою забезпечення читабельності тексту на різних пристроях було реалізовано адаптацію текстових елементів. Властивості шрифтів (*font-family*, *font-size*) дозволили автоматично змінювати розмір тексту залежно від ширини екрана. Наприклад, заголовки та текстові блоки в особистому кабінеті пацієнта змінюють розміри для зручного читання.

Додатково здійснено налаштування елементів таблиць, які відображають розклад лікарів. Таблиці оформлені інтуїтивно та структуровано, адже для цього використано властивості *border-collapse*, які уможливили створення чітких меж між комірками, та *nth-child*, які застосовано для чергування кольорів рядків.

Загалом, CSS3 забезпечив візуальну привабливість, адаптивність і високу функціональність інтерфейсу для зручної експлуатації на будь-якому пристрої.

Об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування JavaScript

Використання мови програмування JavaScript забезпечило інтерактивність системи, управління динамічними елементами інтерфейсу та взаємодію користувача з даними [63, с. 24].

Для побудови динамічної та зручної системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР», а також забезпечення взаємодію користувача з інтерфейсом використано інструменти обробки подій: натискання на кнопки, введення тексту у форми, навігація між сторінками тощо. Наприклад, натискання кнопки «*Записатися на прийом*» реалізує функцію перевірки доступності вибраного часу та підтвердження запису через модальне вікно.

Динамічне оновлення інтерфейсу, зокрема за допомогою маніпуляцій з *Document Object Model*, реалізовано методом зміну вмісту сторінки без її повного перезавантаження. Наприклад, після успішного запису на приймання у таблиці миттєво відображається новий запис, а недоступні часові слоти оновлюються у режимі реального часу [57].

Також JavaScript використано для перевірки коректності введених користувачем даних перед їх опрацюванням та мінімізації помилок. Наприклад, перед надсиланням форми реєстрації обов'язковій перевірці підлягають: заповнення полів, відповідність електронної пошти заданому формату, складність пароля тощо.

Застосування мови програмування JavaScript забезпечило взаємодію з *localStorage API* для зберігання даних безпосередньо на стороні клієнта. Наприклад, дані про зареєстрованого користувача, його роль (пацієнт/лікар) та список записів зберігаються у *localStorage* для забезпечення доступу без додаткових запитів до сервера [49].

JavaScript використано для додавання або видалення класів стилів до елементів DOM, що забезпечує зміну зовнішнього вигляду їх залежно від дій користувача. Наприклад, після успішного запису на кнопці «*Записатися*» змінюється колір і текст на «*Запис підтверджено*».

За допомогою JavaScript реалізовано також і ефекти, які покращують взаємодію з інтерфейсом, наприклад, плавна поява модальних вікон або активація підсвічування при наведенні курсора. Також створено динамічне завантаження даних зі списками доступних лікарів, розкладами тощо.

Можемо стверджувати, що JavaScript став центральною технологією в розробленні динамічних елементів системи, підвищив її функціональність, інтерактивність та зручність в експлуатації.

Сховище даних LocalStorage API

LocalStorage API – важливий інструмент для опрацювання клієнтських даних, який забезпечує зберігання даних у браузері. У межах розроблення системи обліку пацієнтів медичного закладу LocalStorage API обрано як сховище даних, яке забезпечує роботу без використання серверної інфраструктури. Зокрема, програмне рішення уможливило зберігання інформації про користувачів, записів та розкладів лікарів тощо .

Розглянемо ключові функції системи, які реалізовано за допомогою сховища даних LocalStorage API:

– збереження даних про зареєстрованих користувачів (*ID, ім'я, роль*) у форматі JSON-об'єктів для швидкої ідентифікації. Наприклад: `localStorage.setItem('user_123', JSON.stringify({ id: 123, name: 'Іван', role: 'пацієнт' }));`

– управління записами на прийом за списками пацієнтів без запиту до сервера для отримання відповідних даних;

– кешування даних, зокрема списку лікарів або спеціалізацій, для прискорення завантаження сторінок системи. Наприклад: `localStorage.setItem('specializations', JSON.stringify(['Кардіолог', 'Терапевт', 'Хірург']));`

– зберігання даних для роботи у системі офлайн без підключення до мережі та забезпечення конфіденційності методами шифрування даних. Зокрема, користувач має доступ до інформації про записи та розклади лікарів, яка збережена після попередніх сеансів у системі [48].

Варто наголосити на тому, що застосування сховища LocalStorage API дозволило створити ефективну систему оброблення клієнтських даних, забезпечило швидкість та автономність використання необхідної інформації.

Програмний редактор Microsoft Visual Studio Code

Описані технології реалізовано у програмному середовищі Microsoft Visual Studio Code (VS Code), яке стало основою для створення системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР». VS Code – це легкий в експлуатації, гнучкий і потужний у реалізації кросплатформний текстовий редактор, який забезпечує програмне середовище для написання, тестування, а також редагування коду (рис. 3.2) [65].

Редактор VS Code використовують для розробки комп'ютерних програм, вебсайтів, вебдодатків, а також мобільних програм та вебсервісів. VS Code реалізує Node.js, TypeScript і JavaScript, а також має

багатофункціональну систему розширень для різних мов програмування, зокрема: C++, Java, C#, PHP, Go та Python.

Написання коду з підсвічуванням синтаксису та автозбереженням здійснено у редакторі VS Code з використанням мов програмування HTML, CSS та JavaScript, що дозволило оперативно виявляти та виправляти помилки, а також значно пришвидшити процес розроблення системи.

```

document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
  function handleLogin(event) {
    event.preventDefault();

    const username = document.getElementById('username').value.trim();
    const password = document.getElementById('password').value.trim();
    const role = document.getElementById('role').value;

    // Clear previous validation messages
    clearValidationMessages(['username-msg', 'password-msg', 'role-msg']);

    let isValid = true;

    if (!username) {
      isValid = false;
      document.getElementById('username-msg').textContent = "Ім'я користувача є обов'язковим.";
    }

    if (!password) {
      isValid = false;
      document.getElementById('password-msg').textContent = "Пароль є обов'язковим.";
    }

    if (!role) {
      isValid = false;
      document.getElementById('role-msg').textContent = "Роль є обов'язковою.";
    }

    if (!isValid) {
      showModal('error-modal', 'Please fix the highlighted errors.');
```

Рисунок 3.2 – Розроблення системи у редакторі Microsoft VS Code [65]

Оптимізації роботи у програмному редакторі також сприяло використання додаткових розширень та плагінів, функції яких детально відтворено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Розширення та плагіни VS Code

Назва плагіну	Функція
HTML Boilerplate	Створення базової структури HTML-документів для налаштування основних елементів сторінки системи.
Prettier	Автоматичне форматування коду відповідно до стандартів.
CSS IntelliSense	Реалізація автозавершення для класів і властивостей стилів у CSS.

ESLint	Перевірка відповідності JavaScript-коду стандартам.
Live Server	Запуск локального серверу для перегляду змін у системі, а також оновлення сторінок у браузері для спрощення процесу тестування інтерфейсу.

Розроблено автором за матеріалами [65]

Варто наголосити на тому, що інструменти налагодження (дебагінгу), які вбудовано в VS Code, забезпечили реалізацію покрокового виконання JavaScript-коду, встановлення точок зупинки та аналіз значень змінних у режимі реального часу.

Отже, використання програмного редактора Microsoft Visual Studio Code уможливило розроблення системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» та оптимізувало процеси створення коду, налагодження й тестування системи. Редактор завдяки своїй багатofункціональності, легкості в експлуатації та потужному інструментарію став ефективною основою для написання коду системи.

3.2 Розроблення інформаційної системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР»: головні аспекти та рекомендації

Електронна система обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» складається з декількох взаємопов'язаних елементів, кожен з яких виконує певну функцію для забезпечення повноцінної роботи системи. Основними компонентами розробленої системи є:

1. Головна сторінка (*home*), яка відображає загальну інформацію про клініку та забезпечує доступ до електронної системи запису.
2. Сторінка реєстрації та авторизації (*login*) забезпечує створення або вхід до облікових записів пацієнтів та лікарів.
3. В особистому кабінеті користувача (*personal_account*) розміщено інформацію про записи пацієнтів та розклад лікарів відповідно до обраної ролі (лікар/клієнт).
4. Сторінка запису на прийом (*book_appointment*) забезпечує можливість пацієнтам обирати лікаря, дату та час прийому.

5. Профіль лікаря (*doctor_profile*) уможлиблює керування розкладом та записами пацієнтів.

6. Модальні вікна використано для удосконалення процесу комунікації, зокрема: *confirmation-modal* (вікно підтвердження про успішне виконання певної дії), *error-modal* (вікно інформування про помилки), *custom-confirmation-modal* (вікно скасування певної дії).

7. Контейнери та секції застосовано для впорядкування вмісту сторінок. Наприклад, *calendar-container* відображає доступні дати приймання лікаря у форматі календаря, *appointments-section* – секцію записів користувача або доступних слотів лікаря; *appointments-table* – таблицю записів до лікаря.

Зауважимо, що за допомогою об'єднання зазначених компонентів було створено інтегровану платформу, яка автоматизує процес запису на прийом, оптимізує облік пацієнтів і значно покращує роботу лікарів. При проектуванні систему обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» адаптовано для коректного відображення на мобільних пристроях і планшетах, про що було вказано раніше. Крім того, застосовано технології, які, за потреби, дозволять інтегрувати систему з серверною частиною для розширення функціональності.

Головну сторінку вебсайту КП «ПОКМКЦ ПОР» (рис. 3.3) обрану як основу для розміщення основних елементів розробленої системи. На ній розміщено інформацію про підприємство, послуги, контактні дані тощо. Зокрема, для швидкого та зручного доступу до розробленої ІС за допомогою технологій HTML5 і CSS3 розроблено інтерактивну кнопку переходу, яку інтегровано у навігаційну панель та розміщено у верхній частині сторінки сайту.

До основних елементів головної сторінки системи належать:

– логотип та назва, які відображають ідентифікаційні дані про підприємство;

– навігаційне меню – панель, що забезпечує доступ користувача до основних розділів сайту;

– кнопка «Електронний запис», яку використовують для переходу до електронної системи обліку пацієнтів.

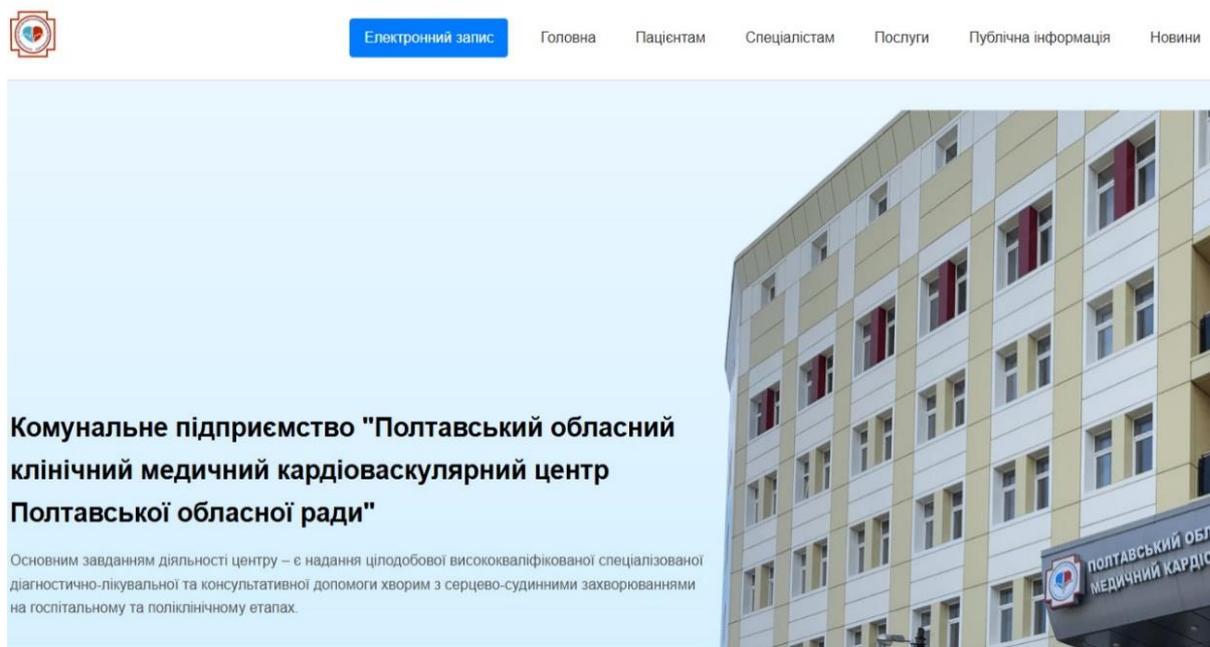


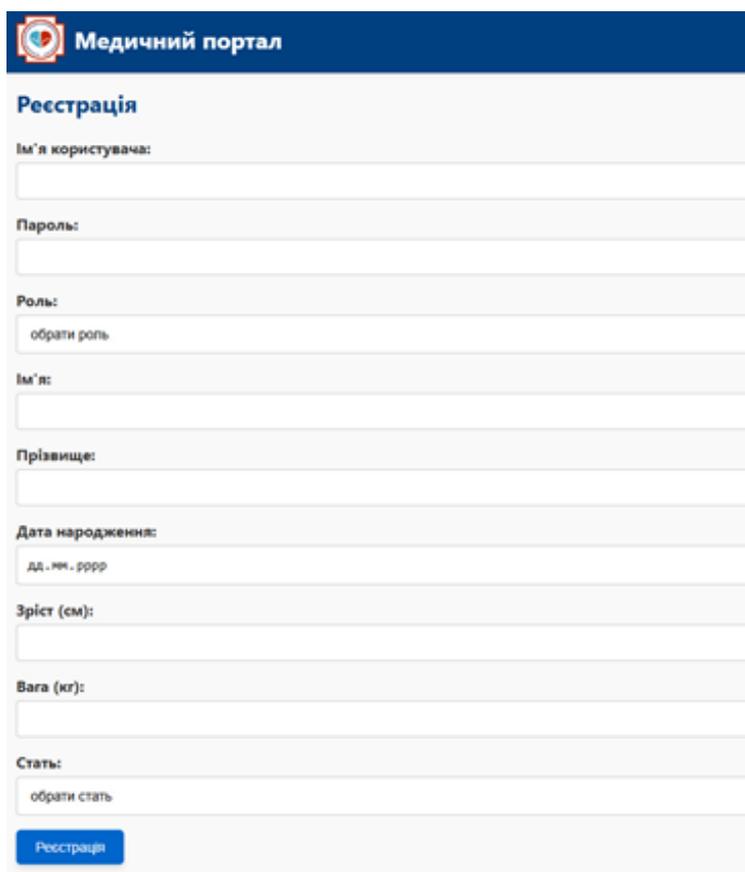
Рисунок 3.3 – Головна сторінка сайту КП «ПОКМКЦ ПОР» з навігаційною кнопкою «Електронний запис» [22]

Сторінка реєстрації та авторизації реалізує функціонал створення нових облікових записів та входу для різних категорій користувачів. Створення форм виконано за допомогою HTML5 і CSS3, а валідацію та інтерактивність реалізовано за допомогою JavaScript.

Основна функція сторінки – реєстрація нових користувачів. Під час реєстрації користувач має заповнити форму, а саме ввести особисті дані: прізвище, ім'я, по батькові, електронну пошту, пароль. Також користувач зобов'язаний обрати роль (пацієнт/лікар). Зауважимо, що роль «лікар» передбачає введення додаткової інформації, зокрема спеціалізації та контактних даних.

Форма реєстрації (рис. 3.4) складається з таких елементів: вибір ролі, особисті дані (ПІБ, дата народження), спеціалізація та номер кабінету (для

лікарів), контактна інформація (електронна пошта, номер телефону), пароль.



The image shows a web form titled "Медичний портал" (Medical Portal) with a sub-header "Реєстрація" (Registration). The form contains several input fields and a button:

- Ім'я користувача:** Text input field.
- Пароль:** Text input field.
- Роль:** Dropdown menu with the option "обрати роль" (select role).
- Ім'я:** Text input field.
- Прізвище:** Text input field.
- Дата народження:** Text input field with a placeholder "дд . мм . рррр".
- Зріст (см):** Text input field.
- Вага (кг):** Text input field.
- Стать:** Dropdown menu with the option "обрати стать" (select gender).
- Реєстрація:** A blue button at the bottom of the form.

Рисунок 3.4 – Форма для реєстрації користувача ІС обліку пацієнтів

Також важливе значення відіграє *форма для авторизації* (рис. 3.5), яка складається з полів для введення імені користувача (електронної пошти) та пароля. Обов'язковим елементом форми є кнопка «Вхід», яка підтверджує введені дані та забезпечує перехід до особистого кабінету користувача.

Рисунок 3.5 – Форма для авторизації користувача ІС обліку пацієнтів

На кожному етапі реалізовано валідацію даних для перевірення правильності формату введеної електронної пошти, а також складності пароля (мінімальна довжина, включення набору цифр та спеціальних символів). Також контролюється заповнення полів через атрибут *required* для забезпечення цілісності та правдивості введених даних. Некоректне введення даних чи відсутність заповнення обов'язкових полів зумовлює появу інтерактивних повідомлень про помилки (рис. 3.6). Після успішної валідації активується кнопка реєстрації чи входу.

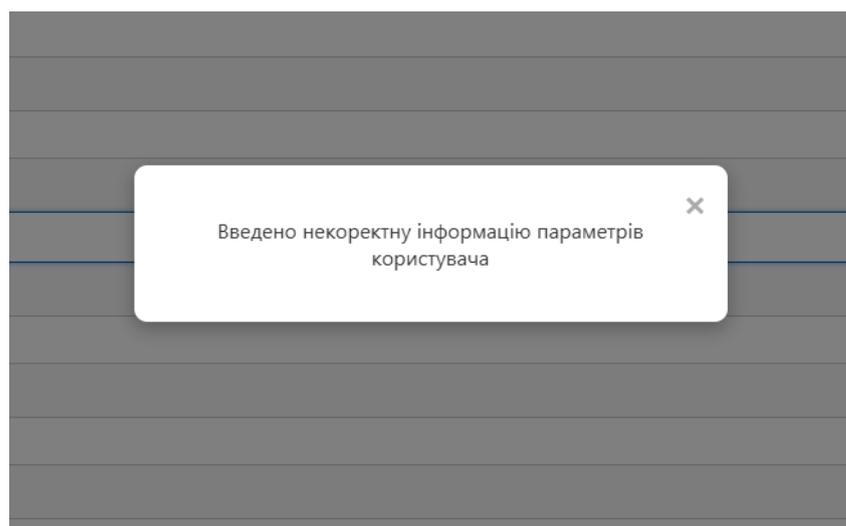


Рисунок 3.6 – Повідомлення про помилку при введенні даних

Особистий кабінет – центральний компонент електронної системи, який забезпечує індивідуальний доступ до інформації для кожного користувача відповідно до обраної ролі.

У *кабінеті пацієнта* (рис. 3.7) розміщено особисті дані користувача, а також список записів на прийоми. Пацієнт може переглядати інформацію про дату, час і лікаря, візит до якого заплановано напередодні. Також користувач може скасувати запис або змінити час прийому, використавши при цьому інтерактивні кнопки керування записами. Крім того, в особистому кабінеті реалізовано механізм сповіщення про статус запису, наприклад підтвердження чи скасування прийому лікарем.

Основні елементи особистого кабінету користувача: персональна інформація, список записів, управління доступом.

The screenshot shows a medical portal interface. At the top, there is a blue header with the logo and text 'Медицинский портал', a user greeting 'Привіт, Анна', a button 'Забронювати прийом', and a 'Вийти' button. Below the header, the page is titled 'Ваш профіль'. A white box displays the following user information:

- Ім'я користувача: сидоренко_анна
- Ім'я: Анна
- Прізвище: Сидоренко
- Дата народження: 1990-01-01
- Зріст (см): 175
- Вага (кг): 70
- Стать: Чоловік

Below the profile, there is a section 'Ваші прийоми' with a table of appointments:

Лікар	Спеціалізація	Дата	Час	Номер кімнати	Дія
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	середа, 27 листопада 2024 р.	13:45	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	четвер, 28 листопада 2024 р.	11:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	понеділок, 2 грудня 2024 р.	14:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	середа, 4 грудня 2024 р.	13:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	четвер, 5 грудня 2024 р.	14:30	#101	Відмінити

Рисунок 3.7 – Особистий кабінет пацієнта

На *сторінці запису на прийом* пацієнт самостійно обирає лікаря, дату та час. Функціонал сторінки забезпечує оптимальний вибір спеціалізації лікаря із динамічного списку, запропонованого КП «ПОКМКЦ ПОР». Після вибору спеціалізації автоматично з'являється список лікарів, до яких можна звернутися за консультацією. Вибір лікаря можна зробити

відповідно до зазначених в профілі даних: прізвище, ім'я, по батькові; досвід роботи; рейтингова оцінка тощо.

Після вибору лікаря у системі з'являється інтерактивний календар для обрання дати запису. Вибір оптимальної дати запису користувачем забезпечується переліком вільних часових слотів для прийому. Далі необхідно ознайомитися з інформацією про запис у модальному вікні, яке з'являється на екрані, та натиснути кнопку «Підтвердити запис». Слот автоматично зникає зі списку доступних часових проміжків у разі якщо його забронював інший користувач.

Структура сторінки «Запис на прийом» (рис. 3.8) передбачає наявність таких елементів: списки для вибору спеціалізації та лікаря; календар та селектори часу; модальне вікно підтвердження з інтерактивною кнопкою.

Медичний портал Вітасмо, Анна [Забронювати прийом](#)

Забронювати прийом

Оберіть спеціальність:
лікар-кардіолог

Обрати лікаря
Людмила Андреева

Попередній тиждень Тиждень: **понеділок, 25 листопада 2024 р. - неділя, 1 грудня 2024 р.**

Час	понеділок, 25 листопада	вівторок, 26 листопада	середа, 27 листопада	четвер, 28 листопада
09:00	Заброньовано	Недоступно	Заброньовано	Заброньовано
09:15	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано
09:30	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно
09:45	Заброньовано	Недоступно	Доступно	Доступно
10:00	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно
10:15	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно
10:30	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно
10:45	Заброньовано	Недоступно	Доступно	Доступно
11:00	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно
11:15	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Заброньовано
11:30	Заброньовано	Недоступно	Заброньовано	Заброньовано
11:45	Заброньовано	Недоступно	Доступно	Заброньовано
12:00	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно
12:15	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно

Рисунок 3.8 – Сторінка запису на прийом

Профіль лікаря (рис. 3.9) складається з інструментів для управління робочим розкладом і перегляду списку записів пацієнтів. У кабінет лікар може додавати слоти для прийому, зокрема вказувати дату, час і кабінет

для прийому пацієнтів, редагувати або видаляти ті слоти, які не актуальні. Візуалізація даних профілю реалізована у вигляді таблиці з динамічними елементами.

В особистому профілі лікар також може переглядати таблицю про записаних на прийом пацієнтів, а також сортувати інформацію за датою, часом чи прізвищем пацієнта. Зауважимо, що налаштування профілю лікаря передбачає і можливість редагування особистої інформації, а також функцію для зміни пароля.

The screenshot shows a web interface for a medical portal. At the top, there is a blue header with the text 'Медичний портал' and two buttons: 'Вітаємо, Людмила' and 'Мій розклад'. Below the header, there is a section titled 'Ваш розклад' with several input fields for 'Дата:', 'Час початку:', 'Час закінчення:', and 'Номер кабінету:'. A button 'Встановити доступність' is located below these fields. The main part of the interface is a table titled 'Ваші доступні часові слоти' with the following data:

Дата	Час	Статус	Кабінет	Ім'я пацієнта	Дія
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:00	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:15	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:30	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:45	Заброньовано	#101	Дмитро Петренко	Скасувати
понеділок, 25 листопада 2024 р.	09:00	Заброньовано	#101	Олена Мельник	Скасувати

Рисунок 3.9 – Профіль лікаря з таблицею доступних слотів

Особиста інформація (прізвище, ім'я, по батькові; спеціалізація; номер кабінету) (рис. 3.10); форма створення доступності (поля для введення дати, часу початку та закінчення прийому); таблиця доступних сеансів; кнопки дій – основні елементи сторінки «Профіль лікаря».

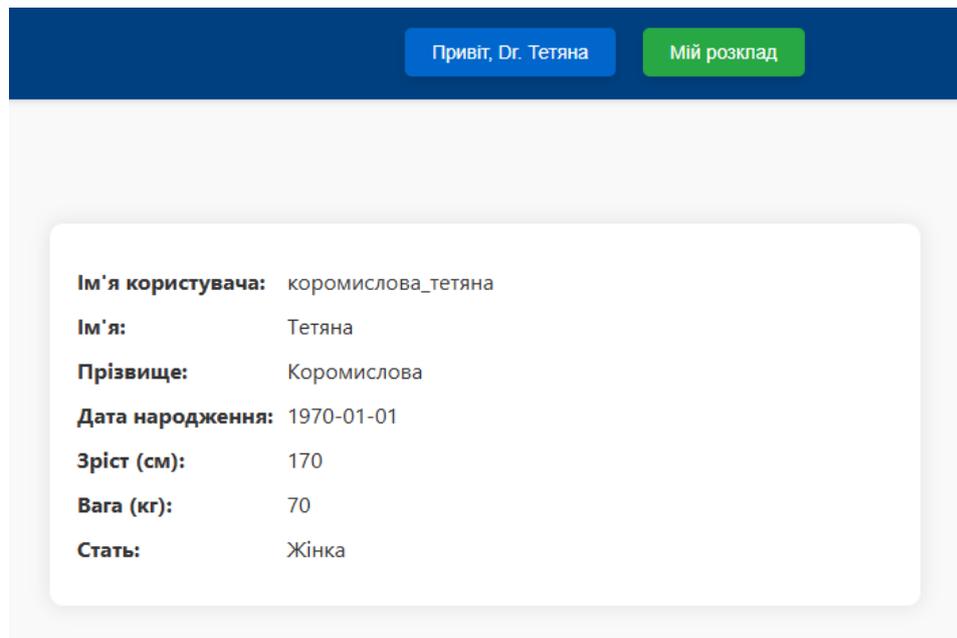


Рисунок 3.10 – Особиста інформація на сторінці «Профіль лікаря»

Оптимізація взаємодії користувача із системою реалізовано за допомогою *модальних вікон*, які забезпечують зворотний зв'язок у форматі сповіщень про виконані дії, підтверджень або помилок.

Розглянемо детальніше типи модальних вікон, які застосовано у системі обліку пацієнтів:

1. *Confirmation-modal* – вікно, яке створено для підтвердження успішного виконання дій (запису на прийом чи оновлення даних). Вікно включає текстове повідомлення та кнопку для закриття (рис. 3.11).

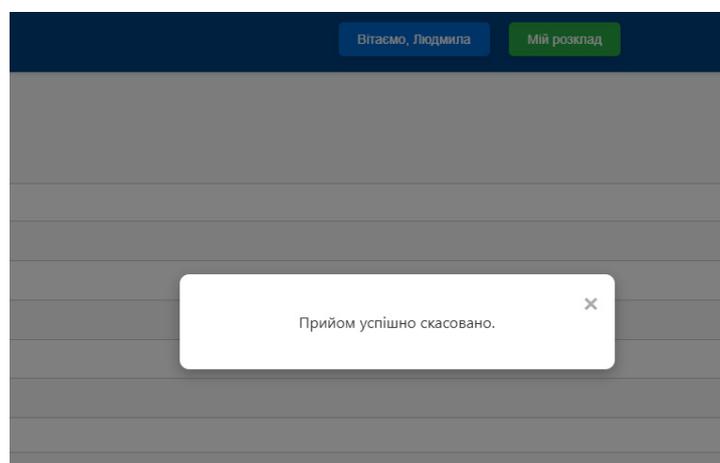


Рисунок 3.11 – Модальне вікно підтвердження

2. *Error-modal* використовують для інформування користувача про помилки під час роботи з системою (рис. 3.12). Таке інформування включає пояснення проблеми та рекомендації щодо усунення чи виправлення її.

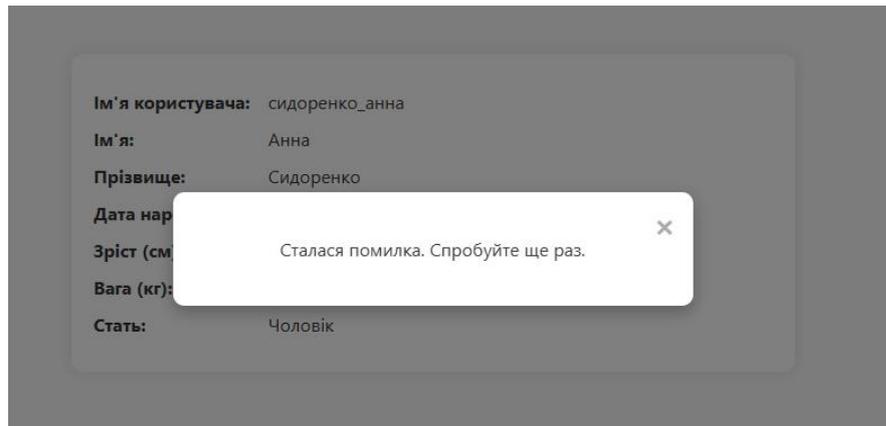


Рисунок 3.12 – Модальне вікно помилки

3. *Custom-confirmation-modal* призначене для підтвердження дій, які потребують свідомого вибору користувача (рис. 3.13). У вікні розміщено текстове повідомлення, а також кнопки «Підтвердити»/ «Скасувати».

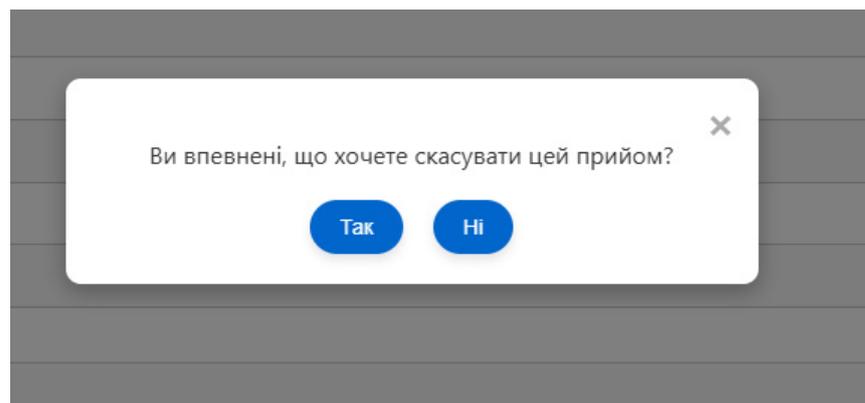


Рисунок 3.13 – Модальне вікно підтвердження дії

Контейнери та секції – базові елементи вебсторінок системи, призначені для організації контенту, логічного розподілу інформації та забезпечення зручної взаємодії користувачів зі системою. У електронній ІС

контейнери та секції використано для побудови адаптивного інтерфейсу й логічного розподілу функціоналу. Базовими контейнерами системи є:

1. Контейнер календаря (вибір дати прийому) (рис. 3.14).

Час	понеділок, 25 листопада	вівторок, 26 листопада	середа, 27 листопада	четвер, 28 листопада	п'ятниця, 29 листопада	субота, 30 листопада	неділя, 1 грудня
09:00	Заброньовано	Недоступно	Заброньовано	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
09:15	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
09:30	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
09:45	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
10:00	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно
10:15	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
10:30	Заброньовано	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно
10:45	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
11:00	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
11:15	Доступно	Недоступно	Заброньовано	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
11:30	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно
11:45	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
12:00	Заброньовано	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
12:15	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно
12:30	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
12:45	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно
13:00	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
13:15	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно
13:30	Доступно	Недоступно	Доступно	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
13:45	Заброньовано	Недоступно	Заброньовано	Доступно	Недоступно	Недоступно	Недоступно
14:00	Доступно	Недоступно	Доступно	Заброньовано	Недоступно	Недоступно	Недоступно

Рисунок 3.14 – Контейнер календаря

2. Секція записів (відображення списку записів користувача) (рис. 3.15).

Лікар	Спеціалізація	Дата	Час	Номер кімнати	Дія
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	понеділок, 25 листопада 2024 р.	09:00	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	середа, 27 листопада 2024 р.	08:15	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	четвер, 28 листопада 2024 р.	10:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	понеділок, 2 грудня 2024 р.	13:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	середа, 4 грудня 2024 р.	13:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	четвер, 5 грудня 2024 р.	12:45	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	понеділок, 9 грудня 2024 р.	11:45	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	середа, 11 грудня 2024 р.	12:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	четвер, 12 грудня 2024 р.	11:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	понеділок, 16 грудня 2024 р.	13:45	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	середа, 18 грудня 2024 р.	13:30	#101	Відмінити
Людмила Андреева	лікар-кардіолог	четвер, 19 грудня 2024 р.	12:30	#101	Відмінити

Рисунок 3.15 – Секція прийомів

3. Таблиця записів (відтворення структурованого у рядки та стовпці списку записів) (рис. 3.16).

Дата	Час	Статус	Кабінет	Ім'я пацієнта	Дія
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:00	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:15	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:30	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	08:45	Заброньовано	#101	Дмитро Петренко	Скасувати
понеділок, 25 листопада 2024 р.	09:00	Заброньовано	#101	Олена Мельник	Скасувати
понеділок, 25 листопада 2024 р.	09:15	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	09:30	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	09:45	Заброньовано	#101	Олег Тарасенко	Скасувати
понеділок, 25 листопада 2024 р.	10:00	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	10:15	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	10:30	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	10:45	Заброньовано	#101	Віктор Костенко	Скасувати
понеділок, 25 листопада 2024 р.	11:00	Доступно	#101	-	-
понеділок, 25 листопада 2024 р.	11:15	Доступно	#101	-	-

Рисунок 3.16 – Таблиця записів

Безумовно, всі компоненти системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» інтегровано для створення єдиної функціональної платформи, яка б забезпечувала безперебійну роботу електронної системи запису. Кожен компонент виконує свою специфічну роль, підтримує взаємозв'язок з іншими елементами, а також реалізує основні функції системи – від реєстрації користувачів до управління записами й розкладом лікарів.

Після створення основних елементів почалося тестування електронної системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР», основна мета якого – перевірка функціональності, взаємодії й відповідності поставленим вимогам усіх компонентів системи.

На першому етапі протестовано процеси реєстрації та авторизації користувачів, зокрема правильність валідації даних, коректність оброблення введеної інформації та відповідність ролей користувачів (пацієнт/лікар). Додатково перевірено функції запису на прийом через сторінку вибору лікаря, динамічне оновлення доступних часових інтервалів, а також управління розкладом у профілі лікаря. Тестування підтвердило коректність реалізації усіх функцій системи.

Наступним етапом було тестування користувацького інтерфейсу, яке спрямоване на оцінку зручності роботи з системою. Перевірку

адаптивності дизайну проведено на персональному комп'ютері, планшеті та смартфоні. Особливу увагу приділено гармонійному відображенню усіх елементів інтерфейсу, а саме: календаря, таблиць записів та модальних вікон. Результати показали, що система адаптивна та зручна у використанні на всіх тестованих пристроях.

Завершальний етап – тестування продуктивності системи, а саме: перевірка швидкості завантаження сторінок, обробка дій користувачів і роботи динамічних елементів. Система продемонструвала стабільну роботу навіть під час одночасного доступу кількох користувачів.

Для вдосконалення системи пропонуємо здійснити такі заходи:

1. Використання серверної бази даних та серверних технологій (наприклад, Node.js, PHP, Python) для забезпечення захисту та масштабованості системи.

2. Упровадження двофакторної автентифікації для підвищення безпеки облікових записів користувачів

3. Розширення функціоналу надсилання автоматичних нагадувань про прийоми електронною поштою або SMS.

4. Створення мобільного додатку для зручного доступу до системи з мобільних пристроїв.

Отже, розроблення й упровадження інформаційної системи обліку пацієнтів модернізували функціональність вебсайту КП «ПОКМКЦ ПОР» та оптимізували процеси взаємодії між пацієнтами та лікарями підприємства. Використання сучасних вебтехнологій (HTML5, CSS3, JavaScript) та сховища зберігання даних (localStorage) уможливило створення гнучкої та ефективної системи онлайн-запису пацієнтів медичного закладу.

ВИСНОВКИ

Результати дослідження дають підстави стверджувати про реалізацію мети й завдань роботи та уможлиблюють формулювання таких висновків:

1. Схарактеризовано медичну інформаційну систему як комплексну програмну платформу, яка призначена для автоматизації основних процесів закладів охорони здоров'я, а саме: підтримання клінічного та амбулаторно-поліклінічного етапів лікувально-діагностичного процесу, створення аналітики та медичної статистики, матеріального та управлінського обліку, управління бізнес-процесами, ведення персоніфікованого обліку пацієнта на основі єдиної електронної медичної картки.

З'ясовано, що основними модулями типової МІС є: адміністративний, клінічний, фінансовий, інтеграційний, аналітичний. Також важливими компонентами системи слугують користувацький та адміністративний інтерфейс, а також інструменти безпеки та управління доступом. Доведено, що оптимальним варіантом інформаційно-технологічної платформи автоматизації бізнес-процесів багатопрофільного медичного підприємства є базова МІС, доопрацьована з урахуванням індивідуальної специфіки та завдань установи.

У роботі детально проаналізовано сучасні підходи до ранжирування МІС, а також складено зведені класифікації ІС. Визначено п'ять основних груп МІС за функціональними можливостями: медико-технологічні, інформаційно-довідкові, статистичні, науково-дослідні, навчальні.

Аналіз закордонних публікацій уможливив визначення двох основних типів МІС: електронну медичну картку пацієнта та системи підтримки прийняття клінічних рішень. На основі аналізу вітчизняних наукових джерел виділено такі типи МІС: електронні системи ведення медичних карток, системи управління лікарською практикою, портали для пацієнтів, системи підтримки ухвалення клінічних рішень, системи

віддаленого моніторингу. Також з'ясовано, що найбільш розповсюдженими програмними продуктами є: e-Health, Doctor Eleks, EMCiMED, МедІнфоСервіс.

2. Проаналізовано структуру, напрями діяльності та стан імплементації інформаційних технологій у діяльність КП «ПОКМКЦ ПОР». Виявлено, що Центр надає висококваліфіковану спеціалізовану медичну допомогу пацієнтам із серцево-судинними захворюваннями, а також виконує функції організаційно-методичного осередку, координуючи роботу системи кардіологічної допомоги в Полтавській області в межах системи охорони здоров'я України.

Аналіз організаційних документів дозволив визначити такі функціональні підрозділи у структурі підприємства: адміністративно-управлінську частину, господарський відділ, загальнолікувальну секцію, інформаційно-аналітичне та диспансерно-поліклінічне відділення, телемедичний центр. Установлено, що лінійна організаційна структура підприємства сприяє чіткій координації роботи підрозділів, а інтеграція сучасних методів управління дозволяє досягати високих стандартів обслуговування пацієнтів.

З'ясовано, що до інформаційно-комунікаційного простору Центру включено широкий спектр даних, а саме: організаційну інформацію, операційні дані, медичні інформаційні ресурси, фінансові показники, інструктивну інформацію для населення. Особливим компонентом є комунікаційний складник – важливий інструмент забезпечення оперативної взаємодії закладу з пацієнтами, партнерами та громадськістю, обов'язковими елементами якого є: офіційний вебсайт підприємства, сторінки у соціальних мережах, система онлайн-запису на прийом тощо.

Визначено, що для організації й автоматизації основних медичних процесів підприємство використовує МІС «Каштан», яка інтегрує адміністрування, облік пацієнтів і медичні послуги у цілісне інформаційне середовище. Система дозволяє отримувати оперативну інформацію про

надані медичні послуги, вести електронні медичні картки пацієнтів, оптимізувати роботу відділень і автоматично за даними системи формувати статистично-аналітичну звітність. Комплексний аналіз дозволив виявити такі недоліки МІС: складність інтеграції з іншими ІС; високі витрати на впровадження та придбання обладнання, ліцензій, оновлення; залежність від інтернет-з'єднання; проблеми сумісності з іншими пристроями.

Було також встановлено, що на підприємстві існує нагальна потреба у заміні МІС «Каштан» на платформу власної розробки, яка не тільки відповідатиме актуальним технічним і функціональним вимогам, а й значно знизить фінансові витрати підприємства.

3. У процесі дослідження створено і схематично відтворено функціональну модель організації роботи інформаційної системи обліку пацієнтів підприємства, яка складається з бази даних зареєстрованих користувачів, бази даних лікарів, електронної реєстратури, а також містить особисті дані пацієнтів, дані про розклад лікарів, інформацію про відвідування, звітність тощо.

Крім того, обрано модель клієнтської веброзробки, яка забезпечувала оперативне управління інтерфейсом користувача та уможливила реалізацію основних функцій без використання складної серверної інфраструктури. Зазначимо, що для розроблення ключових складників системи обліку пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР» використано такі технології:

- сучасний стандарт мови розмітки вебсторінок HTML5 забезпечив створення базової структури вебсторінок і організацію контенту системи;
- стандарт каскадних таблиць стилів CSS3 використано для стилізації сторінок, створення адаптивного дизайну і зручної експлуатації системи на будь-якому пристрої;

- мова програмування JavaScript забезпечила інтерактивність системи, управління динамічними елементами інтерфейсу та взаємодію користувача з даними;

- інструмент LocalStorage API обрано як сховище даних, яке забезпечує роботу без використання серверної інфраструктури.

Описані технології реалізовано у кросплатформному текстовому редакторі Microsoft Visual Studio Code, який забезпечив програмне середовище для написання, тестування, а також редагування коду.

4. Створено інтегровану платформу, яка автоматизує процес запису на прийом, оптимізує облік пацієнтів і значно покращує роботу лікарів. Основними компонентами ІС обліку пацієнтів є:

- головна сторінка, яка відображає загальну інформацію про клініку та забезпечує доступ до електронної системи запису;

- сторінка реєстрації та авторизації, яка забезпечує створення або вхід до облікових записів;

- особистий кабінет пацієнта;

- сторінка запису для обрання лікаря, дати та часу прийому;

- профіль лікаря, який уможливорює керування розкладом та записами;

- модальні вікна, які використано для підтвердження про успішне виконання певної дії, інформування про помилки або скасування певної дії;

- контейнери та секції, які застосовано для впорядкування вмісту сторінок.

Кожен компонент виконує свою роль, підтримує взаємозв'язок з іншими елементами, а також реалізує основні функції системи – від реєстрації користувачів до управління записами й розкладом лікарів.

Для вдосконалення системи запропоновано здійснити такі заходи:

1. Використання серверної бази даних та серверних технологій для забезпечення захисту та масштабування системи.

2. Упровадження двофакторної автентифікації для підвищення безпеки облікових записів користувачів

3. Розширення функціоналу надсилання автоматичних нагадувань про прийоми електронною поштою або SMS.

Отже, використання сучасних вебтехнологій та сховища зберігання даних уможливило створення гнучкої та ефективної системи онлайн-запису пацієнтів КП «ПОКМКЦ ПОР».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Про електронну ідентифікацію та електронні довірчі послуги: Закон України від 05.10.2017 р. № 2155-VIII. Дата оновлення 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text> (дата звернення: 21.10.2024).
2. Про електронні документи та електронний документообіг: Закон України від 22.05.2003 р. № 851-IV. Дата оновлення 31.12.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text> (дата звернення: 20.10.2024).
3. Про захист персональних даних: Закон України від 01 червня 2010 року № 2297-VI. Дата оновлення: 27.04.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text> (дата звернення: 10.10.2024).
4. Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 р. № 2657-XII. Дата оновлення 27.07.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text> (дата звернення: 25.04.2024).
5. Статут Полтавського обласного клінічного медичного кардіоваскулярного центру Полтавської обласної ради: затв. начальником Управління майном обласної ради від 14.09.2022 р. № 78. Полтава, 18 с.
6. Березовська І., Триус Ю. Медична інформаційна система «Доктор Елекс»: основи роботи. Львів: Ліга Прес, 2018. 186 с.
7. Бородін Є. І., Устимчук О. В. Модернізація організаційно-комунікаційних основ державного управління галуззю охорони здоров'я. *Ефективність державного управління*. 2020. №2 (63). Ч. 1. С. 88–103.
8. Вовк С. М., Половян Н. С., Вовк Т. В. Особливості трансформації механізмів управління якістю надання медичних послуг. *Публічне управління та митне адміністрування*. 2020. № 3 (26). С. 32–37.

9. Волошин С. О. Аналіз технологій створення медичних інформаційних систем. *Медична інформатика та інженерія*. 2019. № 3. С. 71–75.

10. Данько В. В. Удосконалення системи управління закладами охорони здоров'я на інноваційних засадах. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. 30 (69). № 2. С. 102–110.

11. Дьомін Р. В. Впровадження електронної системи охорони здоров'я в Україні: шляхи удосконалення організаційного та адміністративно-правового забезпечення на основі зарубіжного досвіду. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2023. № 1. С. 274–277.

12. Електронна система охорони здоров'я в Україні. *eHealth*: вебсайт. URL: <https://ehealth.gov.ua/> (дата звернення: 01.11.2024).

13. Жуковська А. Інноваційні механізми надання медичних послуг в умовах воєнного стану. *Актуальні проблеми менеджменту та публічного управління в умовах війни та післявоєнної відбудови України*: матеріали доп. Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Тернопіль, 31 трав. 2022 р.). Тернопіль: ЗУНУ, 2022. С. 100-103.

14. Жуковська А. Ю., Чигур О. В. Інноваційні технології надання медичних послуг. *Інноваційна економіка: науково-виробничий журнал*. 2022. № 1 (90). С. 60–66.

15. Златкін А. А., Харченко О. В., Сафонова І. В. Дослідження та проектування автоматизованої інформаційної системи медичного закладу *InternationalScientificJournal*. 2015. № 7. С. 36–39

16. Злепко С. М., Овчарук Т. І., Овчарук А. А. Огляд медичних інформаційних систем. *Системи обробки інформації*. 2011. №3 (93), С. 189–192.

17. Знаменська М. А. Комунікації в охороні здоров'я: монографія. Київ, 2019. 194 с.

18. Іващук О. В., Іващук Д. О. Використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів. *Науковий вісник Ужгородського університету: збірник наукових праць. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* Ужгород: Говерла, 2021. Вип. 1 (48). С. 166–169.

19. Ільницька Л. В. Модульне функціонування архітектури інформаційної медичної системи охорони здоров'я України. *Медична інформатика та інженерія.* 2018. № 2. С. 73–80.

20. Качмар В. О. Медичні інформаційні системи – стан розвитку в Україні. *Український журнал телемедицини та медичної телематики.* 2010. Т. 8. № 1. С. 12–17.

21. Климович С. М. Основні правила комунікації в медичній діяльності. *Медсестринство.* 2022. № 2. С. 6–14.

22. *Комунальне підприємство «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр Полтавської обласної ради»:* офіційний вебсайт. URL: <https://cardio.poltava.ua/> (дата звернення: 10.10.2024).

23. Копняк К. В. Оцінювання ефективності впровадження медичних інформаційних систем. *Економіка і організація управління.* 2017. №2 (26). С. 109–119.

24. КП «Полтавський обласний клінічний медичний кардіоваскулярний центр ПОР». *Facebook:* вебсайт. URL: https://www.facebook.com/pokmkc/?locale=hi_IN&_rdr (дата звернення: 10.10.2024).

25. Кривенко Є. М., Ситенко О. Р., Знаменська М. А. Використання медичних інформаційних систем у комунікаційній діяльності. *Україна. Здоров'я нації.* 2015. № 3. С. 94–100.

26. Кульбаченко М. С., Рибалов Б. О. Медичні інформаційні системи. *Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій:* матеріали XXII Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та

студентів, Одеса, 21–22 квіт. 2022 р. / Одес. нац. технол. ун-т; Б. В. Єгоров та ін. Одеса: ОНТУ, 2022. С. 236–237.

27. Левківський В. Л. Аналіз структури та функціональних можливостей медичних інформаційних систем України. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2023. № 3 (86). С. 111–118. DOI: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.3.14>.

28. Левківський В. Л. Моделі та методи удосконалення побудови медичних інформаційних систем. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2024. № 327 (2). С. 54–59. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2023-327-5-54-59>.

29. Ліщинська Л. Б., Яремко С. А., Копняк К. В. Інформаційні технології у сфері охорони здоров'я. Вінниця: ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 238 с.

30. Мацик О. В. Модернізація інформаційно-комунікативного забезпечення діяльності медичних установ. *Інноваційна економіка*. 2020. № 5–6 (84), С. 97–102.

31. Медична інформаційна система МедІнфоСервіс: вебсайт. URL: <https://www.infomed.ck.ua/> (дата звернення: 01.11.2024).

32. Медична інформаційна система EMCiMED: вебсайт. URL: <https://emci.ua/products/emcimed/> (дата звернення: 01.11.2024).

33. Мельник К. В. Моделювання процесу інтелектуальної обробки медичних даних. *Системи обробки інформації*. 2017. № 4. С. 237–244.

34. МІС «Каштан». *Ciet-Holding*: вебсайт. URL: <https://ciet-holding.com/mis-kashtan/> (дата звернення: 10.11.2024).

35. Радзішевська Є. Б., Висоцька О. В. Інформаційні технології в медицині. E-health. Харків: ХНМУ, 2019. 72 с.

36. Рибалко Л. П. Застосування сучасних корпоративних інформаційних систем в управлінні підприємствами. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2015. № 15. С. 82–85.

37. Руденко В., Велика О. Інформаційна система обліку пацієнтів. *Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики*. 2023. № 1. С. 682–686.

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

39. Семенець А. В., Марценюк В. П. Розробка платформи системи підтримки прийняття рішення для медичної інформаційної системи з відкритим кодом OpenEMR. *Медична інформатика та інженерія*. 2015. №3. С. 22–40.

40. Сидорук В. Медична інформаційна система як ефективний інструмент комунікації: виклики та перспективи впровадження. *Документно-інформаційні комунікації в умовах глобалізації: стан, проблеми та перспективи: матеріали ІХ Міжнародної наук.-практ. конф., м. Полтава, 21 листопада 2024 р. / редкол.: І. Г. Передерій, О. Є. Гомотюк та ін. Полтава, 2024. С. 128–133.*

41. Структура медичної інформаційної системи. *Medcenter+*: вебсайт. URL: <https://medcentercrm.com/blog/business/struktura-mediczinskoj-informaczionnoj-sistemy/> (дата звернення: 10.11.2024).

42. Сучасний підручник з JavaScript. *JAVASCRIPT.INFO*: вебсайт. URL: <https://uk.javascript.info/> (дата звернення: 10.11.2024).

43. Табунщик Г. В., Каплієнко Т. І., Петрова О. А, Шитікова О. В. Проектування інформаційної інфраструктури медичних та телемедичних систем. Вид. ПП «Євро-Волинь», Житомир, 2021. 198 с.

44. Теги HTML5. *Електронний HTML і CSS довідник*: вебсайт. URL: <https://html-css.co.ua/html/tags-html5/> (дата звернення: 10.11.2024).

45. Тимчик С. В., Злепко С. М., Костішин С. В. Класифікація медичних інформаційних систем і технологій за інтегральним сукупним критерієм. *Системи обробки інформації*. 2016. Вип. 3. С. 194–198.

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

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

48. Шичула О.М. Вступ до сучасного Web-дизайну: HTML5+CSS3: навч. посіб. Київ: ПДО, 2019. 240 с.

49. Що таке JavaScript і для чого він потрібен. *GoIT Global*: вебсайт. <https://goit.global/ua/articles/shcho-take-javascript-i-dlia-choho-vin-potriben/> (дата звернення: 23.10.2024).

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

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

52. Amundsen M. Design and Build Great Web APIs: Robust, Reliable, and Resilient. Pragmatic Bookshelf, 2020. 358 с.

53. Balgrosky J.A. Understanding Health Information Systems for the Health Professions. Jones & Bartlett Learning, 2019. 524 с.

54. CSS специфікації. W3C: вебсайт. URL: <https://www.w3.org/Style/CSS/specs.uk.html> (дата звернення: 26.10.2024).

55. Doctor Eleks: вебсайт. URL: <https://ehealth.eleks.com/> (дата звернення: 01.11.2024).

56. Frain B. Responsive Web Design with HTML5 and CSS: Build future-proof responsive websites using the latest HTML5 and CSS techniques, 4th Edition. Packt Publishing, 2022. 498 с.

57. JavaScript Tutorial. *W3schools*: вебсайт. URL: <https://www.w3schools.com/js/> (дата звернення: 05.11.2024).
58. HTML5 – новий тренд в програмуванні. *Redstone*: вебсайт. URL: <https://redstone.agency/blog/html5-noviy-trend/> (дата звернення: 23.10.2024).
59. HTML5 + CSS3. Загальні відомості. *IT-компас*: вебсайт. URL: <https://infdev.com.ua/docs/%D1%81oding-languages/html5+css3/> (дата звернення: 26.10.2024).
60. Khozaimi A., Pemrograman D. Web: HTML, CSS dan JavaScript. Media Nusa Creative. MNC Publishing, 2020. 124 с.
61. Laudon K.C. Laudon J.P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. Pearson, 2020. 656 с.
62. Lentzner R. Getting Started with SQL: Exercises with PhpMyAdmin and MySQL. Kindle Edition, 2023. 105 с.
63. Reed M. Java: The Ultimate Beginner's Guide to Learn Java Quickly With No Prior Experience (Computer Programming). Independently published, 2023. 127 с.
64. Reis J, Housley M. Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems. O'Reilly Media, 2022. 446 с.
65. *Visual Studio Code*: вебсайт. URL: <https://code.visualstudio.com/> (дата звернення: 23.10.2024).
66. Web Storage API. *Mmdn_*: вебсайт. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Storage_API (дата звернення: 05.11.2024).
67. Wolf J. HTML and CSS: The Comprehensive Guide. Rheinwerk Computing, 2023. 814 с.
68. Your Ultimate Guide To Visual Studio vs Visual Studio Code. *Turing*: вебсайт. URL: <https://www.turing.com/kb/ultimate-guide-visual-studio-vs-visual-studio-code> (дата звернення: 23.10.2024).