

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет обліку та фінансів  
Кафедра комп'ютерних технологій  
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Касумов Богдан Юрійович  
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти)

УДК 004.9:61

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Web-додаток керування послугами в медичних закладах

(тема роботи)

122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Гіваргізов Інвія Геннадійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
Старший викладач к.е.н  
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2024

**Висновок кафедри** \_\_\_\_\_

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри \_\_\_\_\_

№ \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р.

### **Результати захисту кваліфікаційної роботи**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ захистив (ла)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Касумов Б.Ю. Web-додатку керування послугами в медичних закладах.  
– Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Ця робота кваліфікаційна присвячена створенню web-додатку для ефективного управління медичними послугами у закладах охорони здоров'я. Основна мета полягає у розробці інтерактивної платформи, яка дозволяє пацієнтам реєструватися на прийоми, спілкуватися з медичним персоналом та відстежувати стан свого здоров'я. Додаток забезпечує швидкий доступ до медичних послуг і сприяє оптимізації робочих процесів для медичного персоналу.

Створена система спрощує взаємодію між пацієнтами та медичними працівниками, забезпечуючи зручний і безпечний доступ до медичних послуг через інтерфейс web-додатку. Вона покликана підвищити ефективність надання медичних послуг та забезпечити пацієнтам доступність необхідної інформації та сервісів в режимі реального часу.

Ключові слова: web-додаток, керування послугами, медичні заклади, реєстрація на прийом, спілкування з медичним персоналом, оптимізація робочих процесів.

## SUMMARY

Kasumov B.Y. Web Application for Service Management in Medical Institutions. – Qualification thesis manuscript

This qualification work is dedicated to the development of a web application for efficient management of medical services in healthcare facilities. The main objective is to create an interactive platform that allows patients to schedule appointments, communicate with medical staff, and track their health status. The application provides quick access to medical services and contributes to optimizing workflows for healthcare professionals.

The developed system simplifies interaction between patients and medical personnel, ensuring convenient and secure access to medical services through the web application interface. Its purpose is to enhance the efficiency of delivering medical services and provide patients with timely access to necessary information and services in real-time.

Keywords: web application, service management, medical institutions, appointment scheduling, communication with medical staff, workflow optimization.

## ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ .....	6
ВСТУП .....	7
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ WEB-ДОДАТКУ КЕРУВАННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ .....	8
1.1 Аналіз інформаційних потреб і визначення інформаційної системи керування послугами в медичних закладах.....	8
1.2 Моделювання бізнес-процесів предметної області .....	12
Розділ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ .....	16
2.1 Моделювання інформаційної системи керування послугами в медичних закладах .....	16
2.2 Проектування структури бази даних інформаційної системи керування послугами в медичних закладах.....	23
Розділ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ .....	26
3.1 Проектування інтерфейсу інформаційної системи.....	26
3.2 Інструкція користувачу інформаційної системи .....	29
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....	32
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
ДОДАТКИ .....	35

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

- БД – база даних
- БЕМ – методологія верстки «Блок-Елемент-Модифікатор»
- ІТ – інформаційні технології
- МІС – медичні інформаційні системи
- ПІБ – прізвище, ім'я, по батькові
- СКБД – система керування базами даних
- ER – з англ. *Entity Relationship* – «сутність-зв'язок»
- IDEF0 – методологія призначена для формалізації та опису бізнес-процесів за допомогою функціонального моделювання та графічного зображення.
- IDEF3 – методологія, що описує послідовність виконання та причинно-наслідкові зв'язки між ситуаціями і подіями з метою створення структурного представлення знань про систему.
- SQL – з англ. *Structured Query Language* – «мова структурованих запитів»

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Дане дослідження є дуже актуальним в сучасному світі, де використання інформаційних технологій є важливим для всіх аспектів життя, включаючи медичний сектор. Заклади охорони здоров'я потребують сучасних інформаційних систем для ефективного управління послугами, оптимізації робочих процесів та підвищення якості медичного обслуговування. Розробка та впровадження веб-додатків для управління послугами в організаціях охорони здоров'я може допомогти підвищити доступність та якість медичних послуг, зменшити адміністративні витрати та підвищити задоволеність пацієнтів. Така система допомагає управляти ресурсами медичних установ і забезпечує більш ефективне використання медичних працівників.

**Метою дослідження** є розробка Web-додатку керування послугами в медичних закладах для підвищення якості медичного обслуговування та забезпечення більш ефективного використання медичного персоналу. Для досягнення мети необхідно виконати такі завдання:

- проаналізувати особливості предметної області;
- провести моделювання інформаційної системи керування послугами в медичних закладах;
- спроектувати структури бази даних інформаційної системи;
- спроектувати інтерфейс інформаційної системи;
- розробити інструкцію користувача системою.

**Предметом дослідження** є процес застосування методів, засобів та інструментів проектування інформаційної системи для забезпечення інформаційних потреб системи керування послугами в медичних закладах.

**Об'єктом дослідження** є процес проектування інформаційної системи керування послугами в медичних закладах.

## **Розділ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ WEB-ДОДАТОКУ КЕРУВАННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ**

### **1.1 Аналіз інформаційних потреб і визначення інформаційної системи керування послугами в медичних закладах**

Розвиток інформаційно-обчислювальної техніки та телекомунікаційних технологій суттєво впливає на всі сфери людської діяльності, надаючи дослідникам і практикам нові можливості для збирання, аналізу, обробки, передачі, зберігання та інтеграції великих обсягів різноманітної інформації. Спочатку обчислювальну техніку впроваджували у науково-технічній сфері, а потім і в інших галузях, що разом з розробкою, розвитком і накопиченням алгоритмів, програм та їх комплексів, а також створенням систем і мереж цифрового зв'язку, кардинально змінило підходи до вирішення багатьох практичних завдань. Сучасні ІТ стали невід'ємною частиною нашого щоденного життя, без якої важко уявити нормальне функціонування сучасного світу.[1].

На сьогодні ІТ майже повністю інтегровані в усі сфери охорони здоров'я. Це кардинально змінило сучасну медицину. Цей процес супроводжується значними змінами в медичній теорії та практиці, що вимагає коригування підготовки медичних працівників. [2].

Основним принципом стратегії є орієнтація на пацієнта, що передбачає постійне збирання та зберігання даних у його електронній медичній картці, а також надання пацієнту, як суб'єкту персональних даних, можливості керувати своїми медичними даними та контролювати доступ до них. Обробка постійно зростаючого обсягу фінансової, медичної та статистичної інформації стала можливою завдяки використанню сучасних комп'ютерних технологій. У цих процесах особливу роль відіграють медичні інформаційні системи. [3].

Програмне забезпечення поділяється на системне та прикладне. Системне програмне забезпечення включає мережевий інтерфейс, який дозволяє отримувати доступ до даних на сервері. База даних управляється



прикладною програмою управління – СКБД і може містити історії хвороб, цифрові рентгенограми, статистичні звіти, бухгалтерський облік тощо. Прикладне програмне забезпечення складається з програм, для яких призначений комп'ютер. Це можуть бути обчислення, обробка результатів досліджень, різноманітні розрахунки та обмін інформацією між комп'ютерами. [4].

Інформаційні системи можна класифікувати наступним чином[5]:

- ті, що зберігають інформацію;
- ті, що роблять прогнози на основі наданої інформації.
- ті, що приймають рішення автоматично на основі наданої інформації (автоматизовані системи).

Існують різні підходи до класифікації медичних інформаційних систем (МІС). Для вітчизняної системи охорони здоров'я найбільш природним є підхід, заснований на ієрархічному принципі, що відповідає багаторівневій структурі системи охорони здоров'я. Він включає МІС базового рівня, рівня лікувально-профілактичних закладів та рівня територій. Головною метою МІС базового рівня є надання комп'ютерної підтримки роботі лікарів, гігієністів, лаборантів та інших медичних спеціалістів. Однією з таких систем є інформаційно-довідкова система, яка не здійснює обробку інформації, але забезпечує швидкий доступ до необхідних даних. Прикладами таких систем є реєстр запису до лікаря, довідники лікарських препаратів, класифікатори тощо. Питанням електронного запису до лікаря займалася велика кількість науковців України та світу, зокрема, Е.В. Ергарт, В.Ю. Жижко, А.О. Тропарчук, А.А. Єськіна та інші. [6-9].

Влітку 2017 року Міністерство охорони здоров'я України оголосило про запуск електронної медичної системи для лікарів та пацієнтів під назвою eHealth. Ця система дозволяє записуватися до лікаря та викликати його додому через Інтернет. Хоча перехід на нову електронну систему не є обов'язковим для медичних працівників, у майбутньому працювати без електронної бази даних стане все складніше. Пацієнти можуть записатися до лікаря через різні веб-

додатки, причому кожен медичний заклад самостійно обирає електронну медичну систему для підключення. На сьогодні більшість пацієнтів записуються на онлайн-зустрічі через такі інформаційні системи, як поліклініка HelsiMedics, MyMedCabinet та Emsimed. Всі ці веб-сайти мають зрозумілий та зручний дизайн, що дозволяє користуватися ними навіть тим, хто не дуже впевнений у своїх навичках роботи з комп'ютером. [6].

Майже всі поліклініки та лікарні мають відділ реєстратури, який є їхньої складовою частиною структури. Цей відділ відповідає за організацію та керування потоками пацієнтів, забезпечуючи їх своєчасний запис і реєстрацію на прийом до лікаря. Пацієнти можуть записатися на прийом зателефонувавши, скориставшись талонною системою, особисто звернувшись до реєстратури або записавшись у спеціальних журналах для самозапису.

## **1.2 Аналіз переваг і недоліків існуючих систем системи керування послугами в медичних закладах**

Сьогодні більшість медичних закладів мають власні веб-системи для взаємодії з пацієнтами, де вони можуть знайти необхідну інформацію, надану закладом. Метою цього дослідження є розробка веб-додатку, який міститиме перелік лікарів, їхні дані та іншу важливу інформацію. Перевагами такої системи є: [6]:

- дані про лікарів зберігаються в одному місці;
- відсутність черг в реєстратурі для запису на прийом;
- відсутність черг біля кабінетів лікарів;
- дотримання дистанції в умовах карантину;
- електронний графік записів і роботи лікарів;
- швидкість прийому до лікаря.

Також важливо, щоб особиста інформація пацієнтів була захищена і забезпечена конфіденційність медичної інформації. Права громадян на конфіденційність інформації про їх звернення за медичною допомогою та всі

відомості, пов'язані з цим, регулюються законодавством країни, включаючи Закон України «Про захист персональних даних» (№ 2297-VI від 01.06.2010). Перша стаття цього Закону у останній чинній редакції від 1 січня 2014 року, під назвою «Сфера дії Закону», стверджує: «Цей Закон регулює правові відносини, пов'язані з захистом та обробкою персональних даних, і спрямований на захист основних прав і свобод людини і громадянина, включаючи право на недоторканість особистого життя, у зв'язку з обробкою персональних даних. Закон поширюється на діяльність з обробки персональних даних, яка проводиться повністю або частково за допомогою автоматизованих засобів, а також на обробку персональних даних, які містяться у картотеці або призначені для внесення до картотеки, за допомогою неавтоматизованих засобів». [10].

Більшість існуючих медичних інформаційних систем є універсальними програмами з різноманітним функціоналом. Багато функцій цих систем у поліклініках та лікарнях залишаються невикористаними. Такі системи часто характеризуються високою вартістю, складністю в обслуговуванні та підтримці, що може вимагати додаткових витрат на їх обслуговування. Було проведено аналіз сервісів «Поліклініка без черг» [11], *Helsi* [12], *Emsimed* [13], *eHealth*[14]. Результати порівняння представлено в табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика МІС

Функції	Поліклініка без черг	Helsi	Emsimed	eHealth
Особистий кабінет	+	+	+	+
Вибір закладу	+	+	+	+
Запис до лікаря	+	+	+	+
Консультації	–	+	–	+
Зворотній зв'язок	+	–	+	–
Нагадування	–	+	–	+
Мобільний додаток	–	+	–	+

Це якісні сервіси, які користуються широким попитом на ринку серед як лікарів, так і пацієнтів. Вони включають в свій функціонал систему реєстрації, інформаційні сторінки, можливість вибору медичного закладу та інше. Деякі з цих сервісів пропонують онлайн-консультації, зворотній зв'язок, системи нагадувань та сповіщень та інші корисні функції. Наявність такого різноманітного функціоналу є великою перевагою цих додатків.

Однак значним недоліком є складність у використанні цих систем, особливо для основної цільової аудиторії лікарень, якою є хворі та літні люди. Їм часто важко орієнтуватися у великій кількості функцій і вибирати потрібні опції. Тому європейська сервісна система для них має бути максимально простою.

### **Висновки до розділу 1**

Отже, після проведення аналізу інформаційних потреб і вивчення предметної області було виявлено, що більшість існуючих медичних інформаційних систем мають різноманітний функціонал, який часто залишається невикористаним лікарями та пацієнтами. Основні проблеми таких систем полягають у високій вартості, складності в обслуговуванні та підтримці, що може призводити до додаткових витрат.

Деякі з аналізованих сервісів, такі як "Поліклініка без черг", Helsi, Emsimed, Asker.net, були проаналізовані з точки зору їх переваг і недоліків. На основі цього аналізу були сформульовані вимоги до веб-додатку для оптимізації процесів обслуговування пацієнтів та полегшення роботи медичного персоналу.

## **Розділ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ**

### **2.1 Моделювання інформаційної системи керування послугами в медичних закладах**

Моделювання веб-додатку для керування послугами у медичних закладах є ключовим етапом у розробці ефективної та інноваційної системи. Цей процес складається з розгляду потреб медичних закладів та врахування їх специфічних вимог[16]. Правильно розроблений веб-додаток може допомогти значно покращити обслуговування пацієнтів, підвищити ефективність роботи закладу та знизити витрати.

Діаграма прецедентів, також відома як діаграма варіантів використання, дозволяє візуалізувати взаємодію різних ролей з системою та їх дії[17]. Вона фокусується на функціональних вимогах системи з точки зору користувача, а не на послідовності конкретних кроків[18].

У діаграмі прецедентів для веб-додатку керування послугами в медичних закладах визначено чотири типи акторів:

1. Користувач: це незареєстровані користувачі, які можуть переглядати головну сторінку системи та мати можливість авторизуватися чи зареєструватися.
2. Адміністратор: має повноваження для управління користувачами, лікарями, ресурсами системи та виконання інших адміністративних завдань.
3. Лікар: може керувати своїм розкладом, прийомами пацієнтів, переглядати історію хвороби та іншу медичну інформацію, необхідну для проведення консультацій та лікування.
4. Пацієнт: може записатися на прийом до лікаря, переглядати свою медичну інформацію, отримувати результати обстежень та сповіщення від системи.



На діаграмі станів (рис. 2.2) відображено різні ситуації, в яких може перебувати веб-додаток під час процесу запису пацієнта на прийом до лікаря. Це дозволяє уявити послідовність станів системи в залежності від дій користувача та змін у внутрішньому стані додатку[19]. На діаграмі показано стан додатку при запису пацієнта на прийом до лікаря [20].

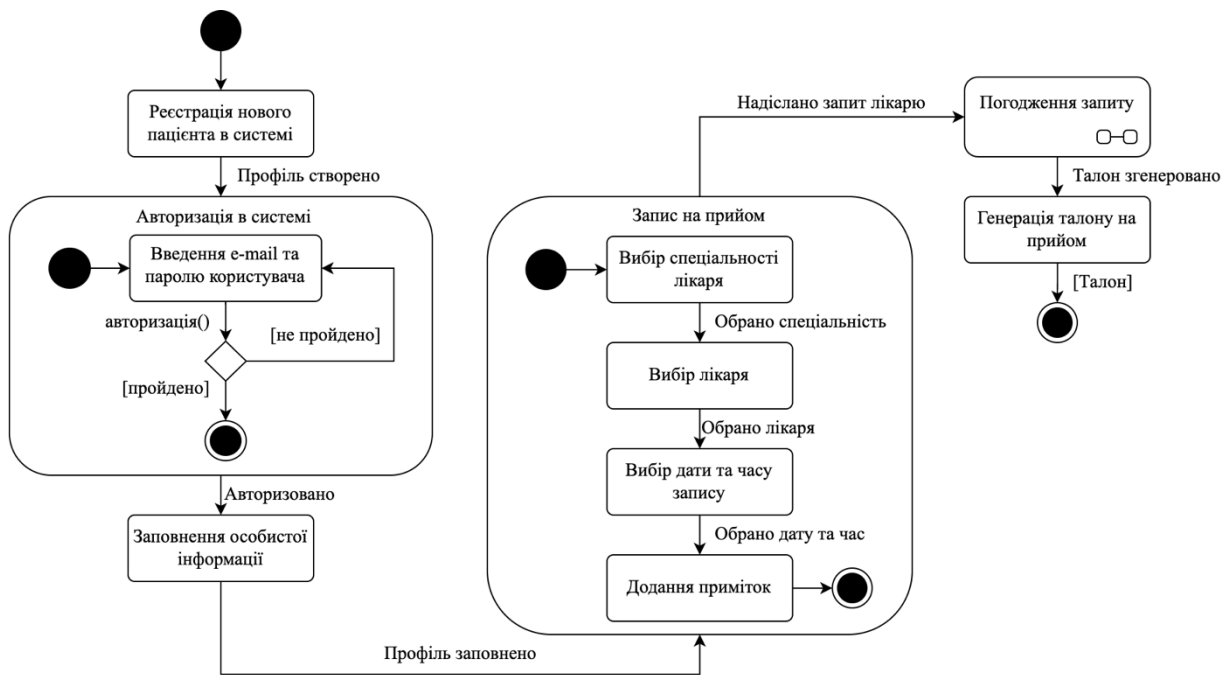


Рисунок 2.2 – Діаграма станів додатку

Діаграма активностей (рис. 2.3) показує основний потік дій користувачів веб-додатку для керування послугами в медичних закладах. Вона розпочинається з відкриття веб-браузера та переходу на сторінку додатку. Користувач вводить свій e-mail та пароль для входу. Після успішної аутентифікації користувач має можливість виконати різні дії залежно від його ролі: пацієнт може записатися до лікаря та згенерувати талон, лікар може приймати або відхиляти запити на запис, адміністратор займається підтримкою та налаштуваннями системи[21]. Діаграма активностей допомагає зрозуміти порядок виконання дій користувачами, визначити вимоги до інтерфейсу користувача та провести тестування додатку.[22].

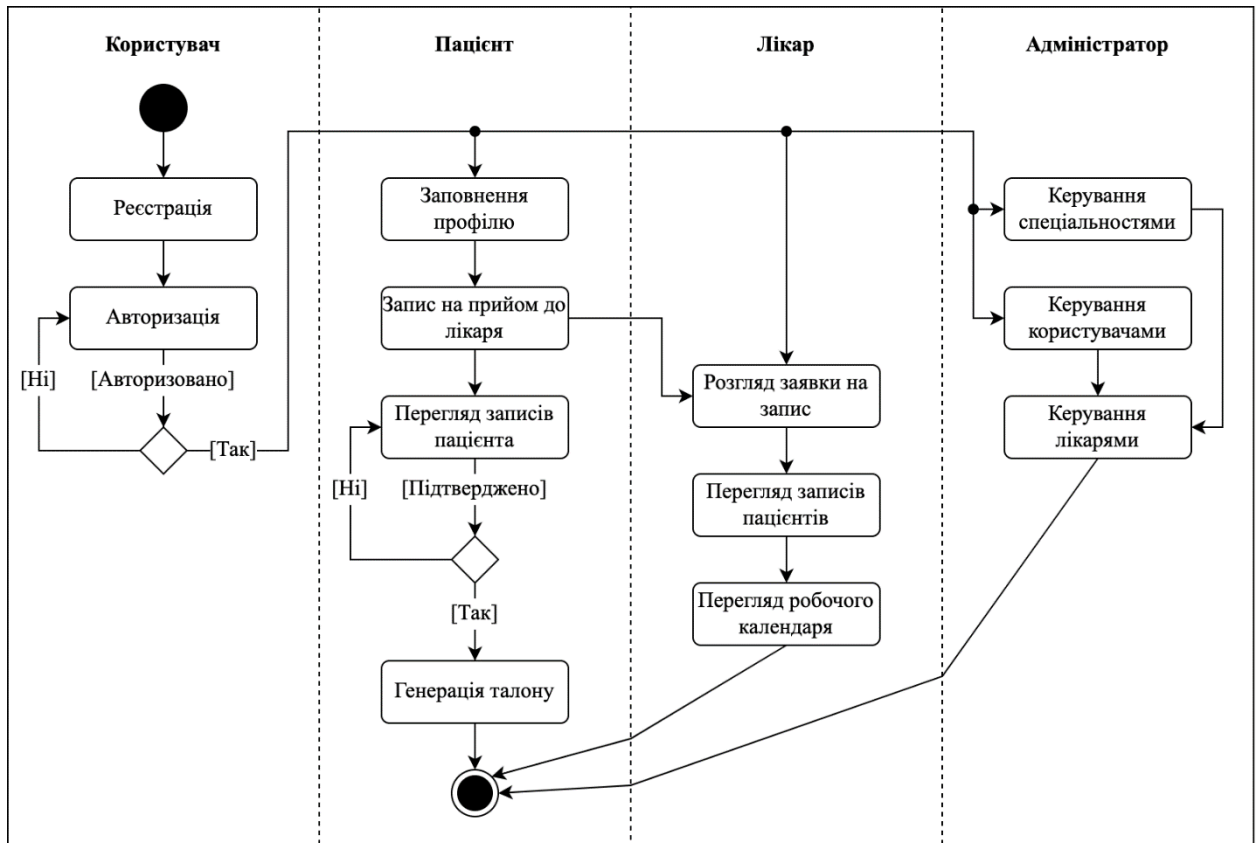


Рисунок 2.3 – Діаграма активностей

Діаграма послідовностей (рис. 2.4) показує взаємодію об'єктів системи у часі. Основна увага приділена процесам авторизації, реєстрації та взаємодії пацієнтів і лікарів з системою. Об'єктами на діаграмі є користувачі (неzareєстровані, пацієнти, лікарі, адміністратор), сам додаток та база даних. Ця діаграма показує послідовність подій і взаємодію між об'єктами для виконання конкретних завдань в системі



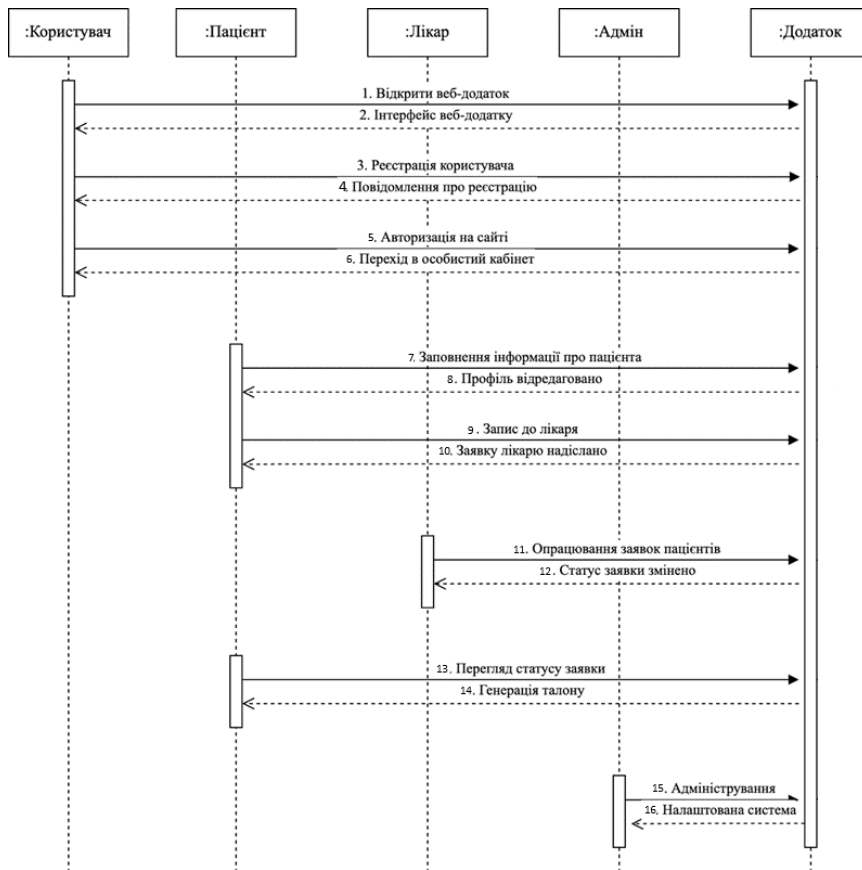


Рисунок 2.4 – Діаграма послідовностей

Діаграма класів (рис. 2.5) демонструє структуру класів у веб-додатку керування медичними закладами. Кожен клас відображає певну сутність, що бере участь у процесі додатку, такі як користувачі, ролі, події, спеціальності тощо. Ця діаграма включає інформацію про дані, що зберігає кожен клас, доступні методи та атрибути, що дозволяє краще розуміти структуру даних у додатку.

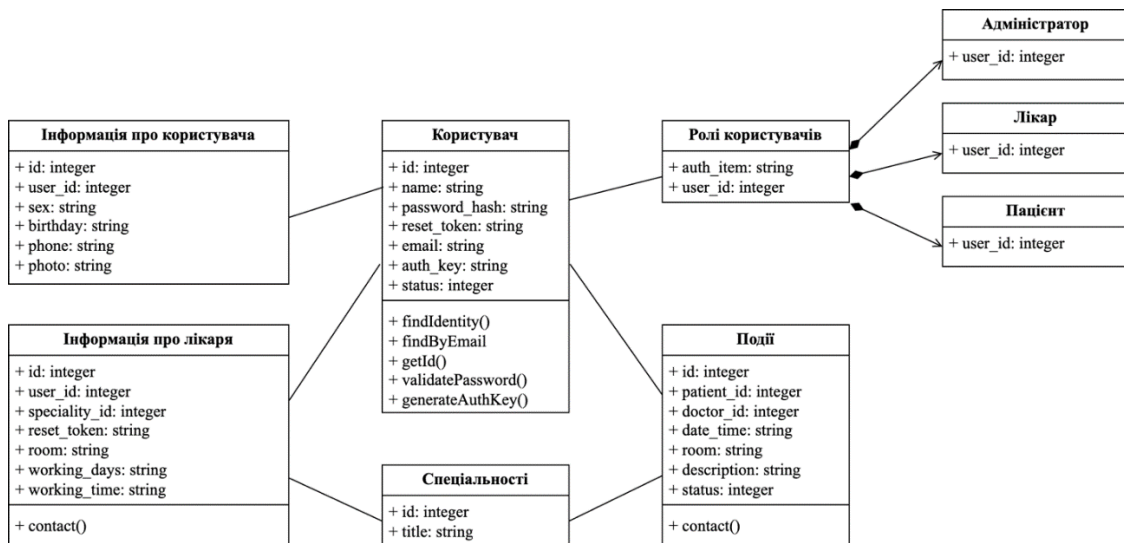


Рисунок 2.5 – Діаграма класів

## **2.2 Проектування структури бази даних інформаційної системи керування послугами в медичних закладах**

У сучасному світі значна частина інформації зберігається у цифровому форматі. Для ефективного зберігання, організації використовують спеціальні програмні засоби, такі як системи керування базами даних (СКБД). Вибір відповідної СКБД є ключовим кроком у створенні інформаційної системи чи додатку, оскільки він може вплинути на їх продуктивність, швидкість розробки та безпеку. Різні типи СКБД, такі як реляційні, об'єктно-орієнтовані чи нереляційні, мають свої особливості та застосування, і вибір підходящого типу важливо здійснювати, враховуючи конкретні потреби інформаційної системи, такі як масштабованість та надійність.

Серед перелічених типів СКБД було обрано реляційні системи управління базами даних. Вони характеризуються високою надійністю та стійкістю до помилок, що забезпечує цілісність та доступність даних навіть у разі виникнення проблем[19]. Реляційні СКБД мають механізми контролю доступу до даних та транзакцій, що гарантує безпеку та консистентність даних[20]. Вони використовують формальну структуру даних, яка базується на таблицях з відповідною структурою, що спрощує їхнє зберігання та опрацювання. Це дозволяє використовувати SQL-запити для взаємодії з даними та ефективно виконувати складні запити на великі обсяги даних[21].

Проектування реляційної бази даних є важливим етапом у розробці системи зберігання і обробки інформації про лікарів, пацієнтів та інші аспекти медичного середовища[22]. Цей процес дозволяє створити ефективну та надійну інформаційну систему, яка забезпечує безперебійну роботу веб-додатку і відповідає потребам користувачів.

Реляційні бази даних забезпечують гнучкий підхід до роботи з даними, дозволяючи додавати нові таблиці та встановлювати зв'язки між ними. Вони також легко масштабуються, що є критично важливим для обробки великих обсягів інформації, які зазвичай зустрічаються в медичних інформаційних

системах[23]. Крім того, реляційні бази даних користуються підтримкою великої спільноти розробників, що сприяє знаходженню відповідей на технічні питання та вирішенню проблем на форумах[24].

Проектування бази даних включає в себе створення структури, яка оптимально відповідає потребам системи зберігання і обробки інформації, зокрема щодо лікарів, пацієнтів та інших важливих аспектів медичного управління. Це дозволяє досягти ефективного управління даними, забезпечуючи безперебійне функціонування веб-додатку і задовольняючи високі вимоги до надійності та безпеки в обробці медичної інформації[25].

Таблиці, що будуть включені до моделі даних, були визначені й представлені нижче. При цьому для кожної таблиці слід розглянути три основні аспекти:

- Яка інформація зберігається в таблиці?
- Ким заповнюється таблиця?
- У чому полягає головна мета використання таблиці

Таблиці:

Таблиця `auth_assignment` містить інформацію про користувачів та їх ролі Дані в таблицю додаються під час реєстрації нового пацієнта та можуть змінюватись при зміні ролей адміністратором

Поле	Опис
<code>item_name</code>	роль
<code>user_id</code>	ідентифікатор користувача
<code>created_at</code>	дата створення запису

Таблиця 2.1 – Структура таблиці “ `auth_assignment` ”

Таблиця `auth_item` містить інформацію про ролі, які доступні в веб-додатку

<b>Поле</b>	<b>Опис</b>
name	назва ролі
type	тип
description	опис
rule_name	назва правила для ролі
data	дані
created_at	дата створення запису
updated_at	дата редагування запису

Таблиця 2.2 – Структура таблиці “ auth\_item”

Таблиця item\_child – містить інформацію про дочірні ролі Дані в таблицю додаються при першому налаштуванні додатку, інформація не редагується через систему;

<b>Поле</b>	<b>Опис</b>
parent	назва батьківської ролі
child	назва дочірньої ролі

Таблиця 2.4 – Структура таблиці “ \_item\_child”

В doctor\_info знаходиться інформація про лікарів

<b>Поле</b>	<b>Опис</b>
id	ідентифікатор
user_id	ідентифікатор користувача
speciality_id	ідентифікатор спеціальності
room	інформація про кабінет
working_day	інформація про робочий час
created_at	дата створення запису
updated_at	дата редагування запису

Таблиця 2.5 – Структура таблиці “ doctor\_info”

Інформація про події знаходиться в таблиці event дані в таблицю додаються, пацієнтом. Редагуватися можуть пацієнтом, лікарем та адміністратором.

<b>Поле</b>	<b>Опис</b>
id	ідентифікатор
patient_id	іденти

Таблиця 2.6 – Структура таблиці “ event”

В таблиці events– міститься інформація про події, тобто записи до лікаря

Поле	Опис
id	ідентифікатор
patient_id	ідентифікатор пацієнта
patient_name	ПІБ пацієнта
doctor_id	ідентифікатор лікаря
doctor_name	ПІБ лікаря
speciality	спеціальність
date_time	дата та час запису
room	інформація про кабінет
description	примітка
status	статус
created_at	дата створення запису

Таблиця 2.7 – Структура таблиці “ event”

Структура таблиці “ user\_info” містить додаткову інформацію про користувачів.

Поле	Опис
id	ідентифікатор
user_id	ідентифікатор користувача
sex	стать
birthday	дата народження
phone	номер телефону
photo	фото користувача

Таблиця 2.8 – Структура таблиці “ user\_info”

Дані в таблицю додаються при створенні нового профілю. Редагуватись можуть самим користувачем, або адміністратором додатку.

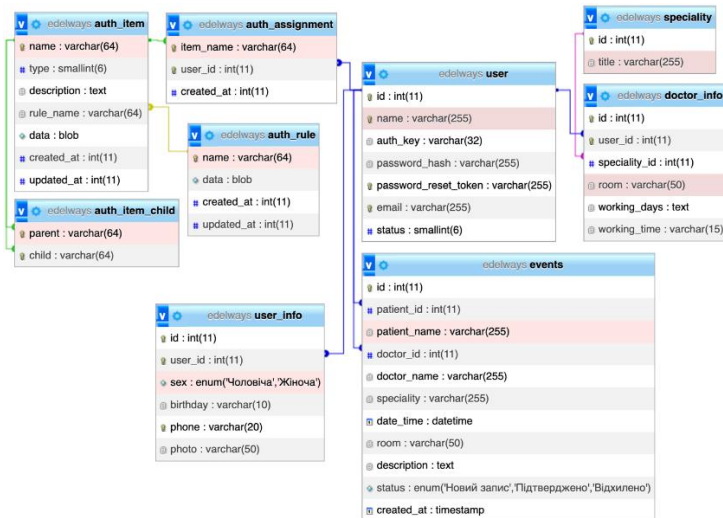


Рисунок 2.6 – ER-діаграма

Таким чином в даній таблиці ми відповіли для чого потрібна кожна таблиця, хто наповнює її інформацією, та які поля вони містять. На рис.2.6 показано повну модель бази даних, що відображає взаємозв'язок між таблицями.

## Висновки до розділу 2

Було проведено моделювання інформаційної системи яка включає розробку діаграм прецедентів, стану, активності, послідовності, класів, а також проектування бази даних. Ці діаграми як діаграма прецедентів або сценарій використання, дозволяють уявити, які ролі взаємодіють з системою та які дії вони виконують. Стани представляють різні ситуації, в яких перебуває додаток. Розроблена діаграма активностей буде використана для визначення вимог до додатка, проектування інтерфейсу користувача додатка та тестування додатка. В діаграму включено інформацію про дані, які зберігає кожен клас, доступні методи та атрибути.

Була розроблена база даних для веб-додатку управління медичними послугами, що містить 9 таблиць. Ці таблиці зберігають інформацію про пацієнтів, лікарів та записи на прийом до лікаря.

## Розділ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОСЛУГАМИ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ


### 3.1 Проектування інтерфейсу інформаційної системи

Щоб веб-додаток виглядав привабливо і оригінально, було приділено особливу увагу його інтерфейсу. Дизайн та оформлення додатку є важливими елементами його іміджу та враження, яке він справляє на потенційних користувачів. Красивий та оригінальний вигляд демонструє зацікавленість власника додатку у враженні клієнтів та їхній увазі[26].








Сучасні технології дозволяють створювати веб-додатки з привабливим і приємним для очей дизайном. Однак, ефективне управління графічними файлами є ключовим аспектом при створенні високоякісного веб-додатку[27]. Важливо розуміти, що великі розміри графічних файлів можуть суттєво впливати на час завантаження сторінок веб-додатку. Це може призводити до погіршення користувацького досвіду через затримки при доступі до контенту. Тому оптимізація графічних ресурсів є необхідним кроком[28].

Одним із методів оптимізації є використання сучасних форматів зображень, які забезпечують високу якість при меншому розмірі файлу. Наприклад, формати JPEG з високим ступенем стиснення часто використовуються для фотографій, тоді як PNG або SVG можуть використовуватися для зображень з прозорим фоном або векторної графіки[29]. Також, при створенні дизайну важливо правильно підбирати кольори, дотримуватися балансу кольорів, враховувати пропорції, освітлення і обсяг графічних елементів. Дизайн додатку має відповідати тематиці та цілям веб-ресурсу[30]. Основні кольори додатку представлено в табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Кольорова палітра веб-додатку

№	Назва кольору	Код HEX	Колір
1.	Середній бірюзовий	#27D2C8	



2.	Бірюза	#34E6DA	
3.	Ніжно-рожевий	#FF5978	
4.	Індійський червоний	#DE4A65	
5.	Чорний	#000000	
6.	Темно-сірий	#616161	
7.	Сірий	#B0B0B0	
8.	Білий	#FCFDFE	

Основними шрифтами для веб-додатку обрано «Raleway». та «Rubik». Перший використовується в якості основного шрифту контенту веб-додатка.

На сторінці реєстрації зображено поля для введення даних, таких як електронна пошта, ПІБ пацієнта, пароль та його підтвердження. На сторінці авторизації є поле для введення пароля та електронної пошти. Користувач вводить свої облікові дані, далі система перевіряє їх на відповідність збереженим даним. Якщо користувач успішно авторизувався він отримує доступ до свого облікового запису та може почати користуватись сервісом. На рис.3.1 показано інтерфейс цих сторінок.

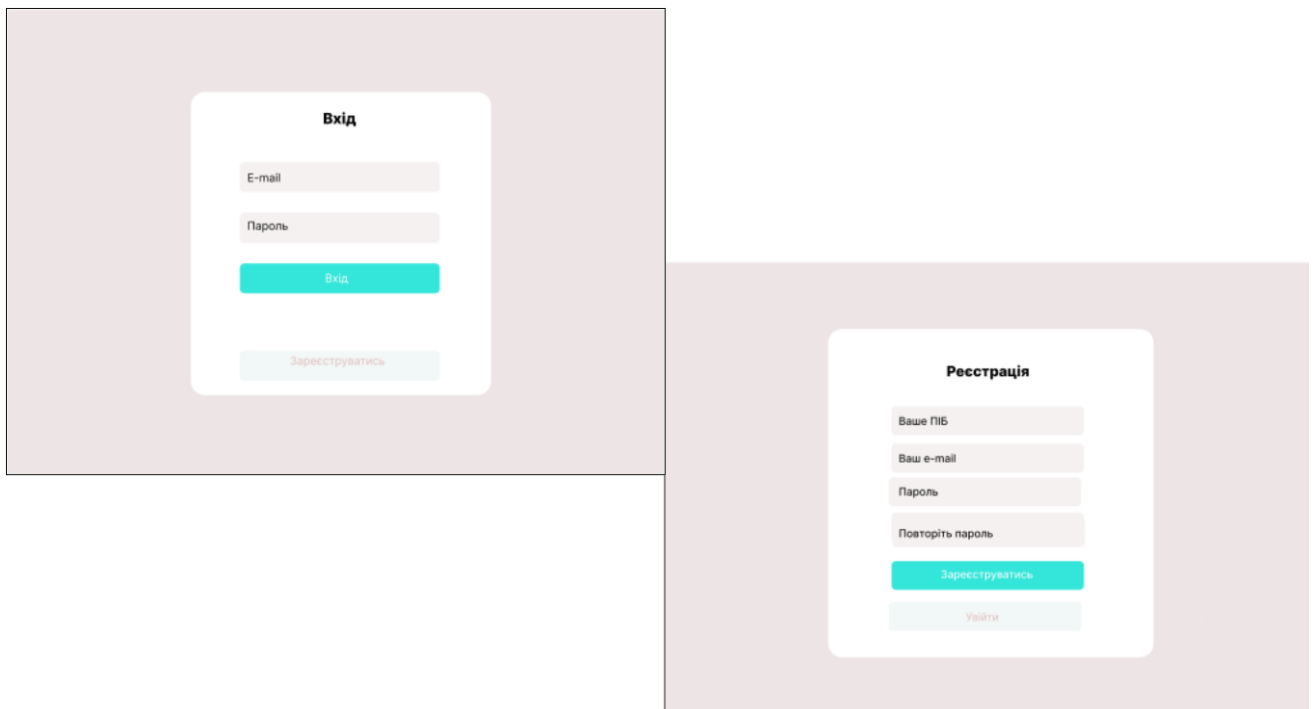


Рисунок 3.1 – Інтерфейс сторінок «Авторизація» та «Реєстрація»

Після авторизації користувач потрапляє в особистий кабінет на сторінку «Профілю», приклад сторінки показано на рис.3.2.

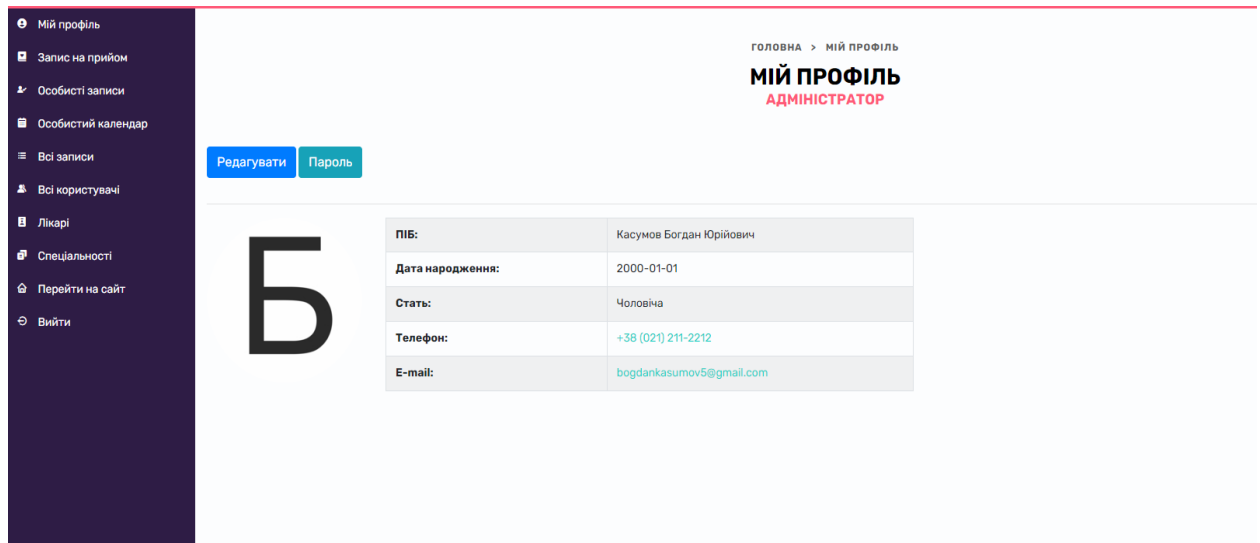


Рисунок 3.2 – Інтерфейс профілю користувача

Особистий кабінет користувача умовно можна поділити на такі компоненти:

- шапка (в верхній частині вікна);
- сайдбар, меню (ліва частина вікна);
- контент (основна частина вікна по центру, в якій відображається вся інформація).

Заголовки сторінок автоматично генеруються для кожної сторінки сайту, щоб забезпечити їхню унікальність і розпізнаваність. Інтерфейс сторінок максимально простий і зрозумілий для користувачів. Інформація відображається у вигляді таблиць, де права колонка містить елементи керування у вигляді іконок, що спрощує навігацію та взаємодію з додатком. На рис.3.3 показано інтерфейс сторінок веб додатку, зокрема сторінки «Особистий календар».

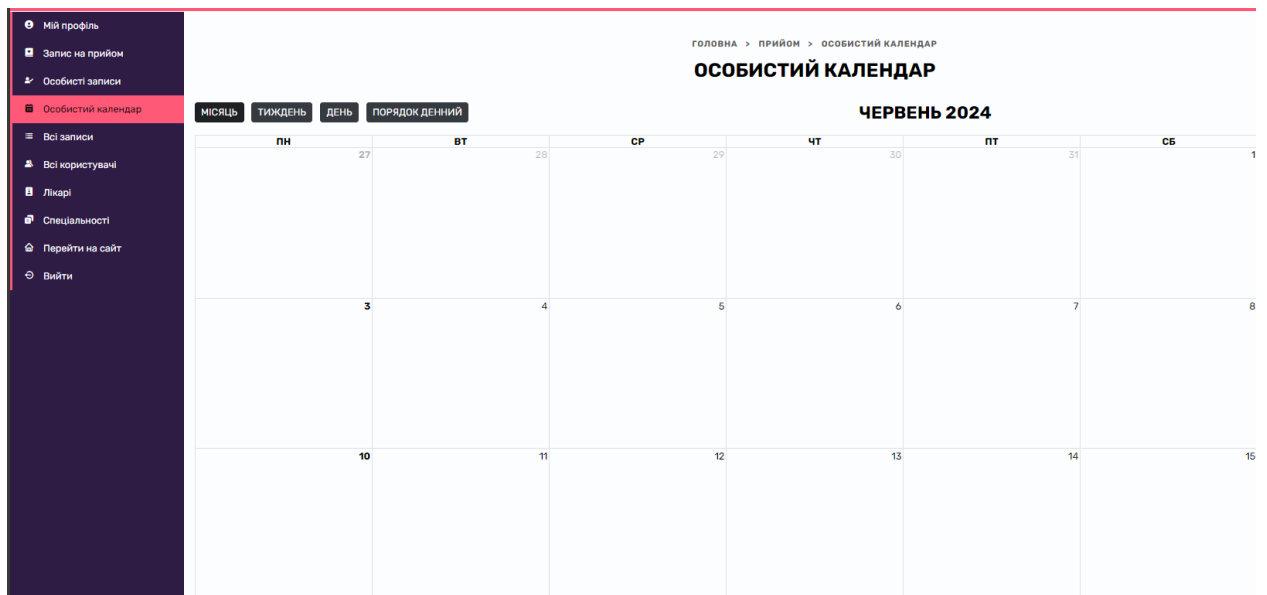


Рисунок 3.3 – Інтерфейс сторінки особистого кабінету

Макети були створені відповідно до методології БЕМ, де контент розбивався на індивідуальні блоки. Ці блоки можна використовувати у будь-якій частині коду, і вони будуть відображатись однаково. Кожен компонент представляє собою блок, що складається з елементів і може мати різні модифікатори[35].

### 3.2 Інструкція користувачу інформаційної системи

Веб-додаток керування послугами в медичних закладах – це програмне забезпечення, яке допомагає медичним закладам ефективно керувати своїми послугами. Додаток пропонує широкий спектр функцій, які допомагають медичним закладам покращити обслуговування пацієнтів, підвищити ефективність роботи та оптимізувати витрати. Основні функції веб-додатку:

- авторизація та реєстрація – дозволяє пацієнтам та медичним працівникам створювати облікові записи та входити в систему;

- запис на прийом до лікаря – дозволяє пацієнтам записуватися на прийом до лікаря;

- календар записів – дозволяє медичним працівникам та пацієнтам переглядати свій календар записів;

– генерація талону на прийом до лікаря – дозволяє пацієнту отримати талон на прийом до лікаря.

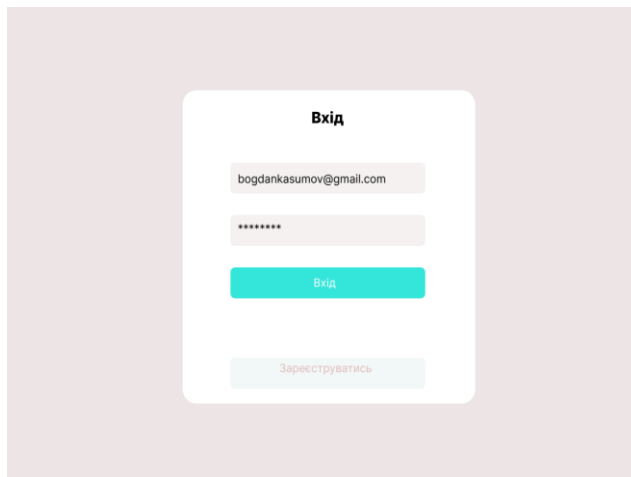
The image shows a login form titled "Вхід" (Login) centered on a light gray background. The form is white with rounded corners and contains the following elements: a text input field with the email address "bogdankasumov@gmail.com", a password input field with masked characters "\*\*\*\*\*", a teal button labeled "Вхід" (Login), and a light blue button labeled "Зареєструватись" (Register) at the bottom.

Рисунок 3.4 – Авторизація користувача

Редагування паролю: Для зміни паролю користувачем в особистому кабінеті на сторінці «Мій профіль», спочатку потрібно натиснути кнопку «Змінити пароль». Після цього користувачу потрібно буде ввести дані у поля форми (старий пароль, новий пароль і підтвердження нового паролю) і натиснути кнопку «Зберегти зміни».

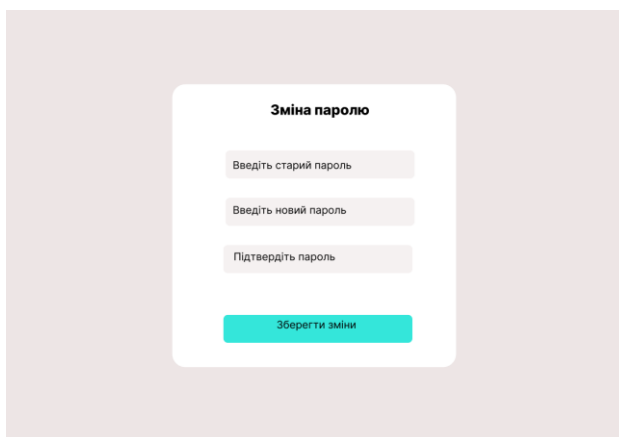
The image shows a password change form titled "Зміна паролю" (Change Password) centered on a light gray background. The form is white with rounded corners and contains the following elements: three text input fields labeled "Введіть старий пароль" (Enter old password), "Введіть новий пароль" (Enter new password), and "Підтвердіть пароль" (Confirm password), and a teal button labeled "Зберегти зміни" (Save changes) at the bottom.

Рисунок 3.5 – Редагування паролю

Запис на прийом: Для запису на прийом до лікаря у особистому кабінеті на сторінці «Мій профіль», користувач має натиснути кнопку «Запис на прийом». Наступним кроком буде заповнення форми, яка включає такі поля:

«Спеціальність», «Лікар», «Дата та час», «Примітка». Всі ці поля є обов'язковими для заповнення. Крім цього, користувач може додати додаткову інформацію, таку як значення електрокардіограми або УЗД. Після заповнення форми користувач повинен натиснути кнопку «Зберегти».

The screenshot shows a web interface for making an appointment. At the top, there is a breadcrumb 'ГОЛОВНА > ЗАПИС НА ПРИЙОМ' and a main heading 'ЗАПИС НА ПРИЙОМ'. Below the heading are two tabs: 'Основна інформація' (selected) and 'Додаткова інформація'. The form contains several input fields: a dropdown for 'Спеціальність \*' with the placeholder 'Оберіть спеціальність...', a dropdown for 'Лікар \*' with the placeholder 'Оберіть лікаря...', a text input for 'Дата та час \*', and a text input for 'Кімната \*'. Below these is a text area for 'Опис' with a rich text editor toolbar. At the bottom left, there is a green button labeled 'Зберегти'.

Рисунок 3.6 – Запис на прийом до лікаря

Користувач може переглянути всі свої записи на сторінці «Особисті записи», де вони представлені у табличному вигляді. Також є можливість переглянути календар записів на сторінці «Особистий календар».

### Висновки до розділу 3

Останній етап це розробка дизайну інтерфейсу веб-додатка і створення інструкцій для користувачів. Був створений зручний і легкий у використанні інтерфейс. Для доступу до особистого кабінету користувач повинен спочатку зареєструватись в системі.

Розроблена інструкція користувача дає змогу користувачеві розібратись в функціоналі системи. Вона проста, доступна та має опис, який супроводжується зображеннями, щоб користувачеві було легше розібратись в тому, як користуватися веб-додатком.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Отже, веб-додаток керування послугами в медичних закладах є ефективним інструментом, який дає змогу значно покращити управління медичними послугами. Він дозволяє автоматизувати ряд процесів, таких як реєстрація пацієнтів, призначення та скасування візитів, управління записами пацієнтів тощо. Результат використання додатку призведе до підвищення ефективності роботи медичного закладу, зниження витрат та покращення якості обслуговування пацієнтів.

В роботі було розглянуто велику кількість аналогічних систем, серед яких «Поліклініка без черг», *Helsi*, *Emsimed*, *Askep.net*. Ці програмні продукти користуються великим широким на ринку серед лікарів і пацієнтів. Суттєвим недоліком цих застосунків є складність використання для основної цільової аудиторії – хворих та літніх людей, яким важко витратити час на вивчення функцій. Для них найкращим варіантом буде простий сервіс, який потребує мінімум дій для запису на прийом, вчасного приходу та проходження обстеження.

Також було проведено моделювання предметної області та представлено UML-діаграми в п.2.1. Результати цього аналізу та моделювання дають змогу зрозуміти як має працювати додаток, його структуру та основні функції.

Розроблений додаток простий у використанні та ефективний. Пацієнт відразу після реєстрації може виконати запис до лікаря в декілька кліків та згенерувати талон для того, щоб відвідати лікаря без черги.

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Макуріна Г. Сучасні інформаційні технології в медицині, можливість їх інтегрування з системами цифрової діагностики / Г. Макуріна // Актуальні проблеми та перспективи розвитку медичної науки та освіти : зб. наук. пр., присвяч. 75-річчю каф. медицини катастроф та військової медицини Львів. нац. мед. ун-ту ім. Данила Галицького. – Львів. - 2019. – С. 59-63. URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/12005>.
2. Фрідріхсон Н. В. ІТ технології в медицині // Збірник статей учасників двадцятої всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукова думка сучасності і майбутнього» / ГО «Вектор пошуку». Дніпро, 2019. С. 39-43. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/34425/1/zbirnik20.pdf>.
3. Радзішевська Є. Б., Висоцька О. В. Інформаційні технології в медицині. E-health: підручник / за ред. В. Г. Книгавка. Харків: ХНМУ, 2019. 72 с. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/2567>.
4. Інформаційні технології в медицині // Вікіпедія: [Веб-сайт]. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційні\\_технології\\_в\\_медицині](https://uk.wikipedia.org/wiki/Інформаційні_технології_в_медицині) (дата звернення: 21.12.2023).
5. Шершньова З. Є. Стратегічне управління : підручник / Шершньова З. Є. ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. екон. ун-т. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: КНЕУ, 2004. 699 с. URL: <https://ir.kneu.edu.ua:443/handle/2010/18893>.
6. Ергарт Е. В. Вебсервіс електронного запису до лікарів за симптомами: автореф. кваліфік. роботи на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»: спец. 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / Е. В. Ергарт , ЧНУ ім. Петра Могили. Миколаїв, 2021. 21 с. URL: <https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1957>.
7. Розробка веб-застосунку для електронного запису до лікаря // Репозиторій ОНТУ: [Веб-сайт]. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/22895> (дата звернення: 22.12.2023).

8. Тропарчук А. О. Програмний модуль запису на прийом до лікаря приватної клініки : кваліфікаційна робота бакалавра : 121 інженерія програмного забезпечення / А. О. Тропарчук; Хмельниц. нац. ун-т. Хмельницький, 2023. 96 с. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/handle/123456789/13875>.
9. Єськіна А. А. Вебзастосунок для електронного запису до лікарні : кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»: спец. 122 «Комп'ютерні науки» / А. А. Єськіна; ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв, 2022. 137 с. URL: <https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/2374>.
10. Закон України «Про захист персональних даних» № 2297-VI від 01.06.2010 р. // Верховна Рада України: [Веб-сайт]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17> (дата звернення: 21.12.2023).
11. Поліклініка без черг: [Веб-сайт]. URL: <https://global.newmedicine.com.ua/> (дата звернення: 22.12.2023).
12. HEALSI: [Веб-сайт]. URL: <https://helsi.me/> (дата звернення: 22.12.2023).
13. MIC EMCImed: [Веб-сайт]. URL: <https://emci.ua/> (дата звернення: 22.12.2023).
14. MIC «eHealth»: [Веб-сайт]. URL: <https://ehealth.gov.ua/> (дата звернення: 22.12.2023).
15. Білецький, В. М. Інформаційно-комп'ютерні технології в освіті та науці. — Київ: НТУУ «КПІ», 2016. — 200 с..
16. Sommerville I. Інженерія програмного забезпечення. 10-е видання. Addison-Wesley, 2015.
17. Ельмасрі Р., Навате С. Фундаменти баз даних. 7-е видання. Pearson, 2016.
18. Роб П., Коронель К. Системи баз даних: Проектування, впровадження та управління. 13-е видання. Cengage Learning, 2020.
19. Шнайдерман Б. Проектування інтерфейсів користувача: стратегії ефективної взаємодії людина-комп'ютер. 6-е видання. Pearson, 2016.



20. Дейтел П., Дейтел Х., Голдберг А. Операційні системи. 3-є видання. Prentice Hall, 2014. Інструкція як будувати UML-діаграми // DOU.ua: [Веб-сайт]. URL: <https://dou.ua/forums/topic/40575/> (дата звернення: 25.12.2023).
21. Створення діаграми станів // Microsoft: [Веб-сайт]. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/створення-схеми-діаграми-станів-uml-2e46fd66-e861-4e8c-9188-36255395ebf3> (дата звернення: 25.12.2023).
22. Activity Diagram // FlexberryPlatform: [Веб-сайт]. URL: [https://flexberry.github.io/en/fd\\_activity-diagram.html](https://flexberry.github.io/en/fd_activity-diagram.html) (дата звернення: 25.12.2023).
23. Мікула М. П., Коцюк Ю. А., Мікула О. М. Організація баз даних та знань: навчальний посібник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки». Острого: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2021. 194 с.
24. СУБД: які бувають, як вибрати // Highload.today: [Веб-сайт]. 2022. URL: <https://highload.today/uk/subd-yaki-buvayut-yak-vibrati/> (дата звернення: 23.12.2023).
25. Бутрин Л. Реляційна модель бази даних // Збірник тез VIII всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». 2015. Т. 1. С. 119-120.
26. MySQL: [Website]. URL: <https://www.mysql.com/> (viewed on: 23.12.2023).
27. PostgreSQL Documentation: [Website]. URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (viewed on: 23.12.2023).
28. Oracle Database: [Website]. URL: <https://www.oracle.com/database/> (viewed on: 23.12.2023).
29. Microsoft SQL Server: [Website]. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server> (viewed on: 23.12.2023).
30. Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. 3rd Edition. Wiley, 2013.

31. Конноллі Т., Бегг К. Системи баз даних: Практичний підхід до проектування, впровадження та управління. 6-е видання. Pearson, 2014.
32. Кодд Е. Ф. Реляційна модель даних для великих загальних банків даних // Communications of the ACM. 1970. Т. 13, № 6. С. 377-387.
33. Сільбершатц А., Корт Х. Ф., Сударшан С. Концепції систем баз даних. 6-е видання. McGraw-Hill, 2010.
34. Дейт К. І. Вступ до систем баз даних. 8-е видання. Addison-Wesley, 2004.
35. Нільсен Дж. Інженерія використовабельності. Morgan Kaufmann, 1993.
36. Круг С. Не заставляйте мене думати: здоровий глузд в проектуванні веб-інтерфейсів. 2-ге видання. New Riders, 2005.
37. Гарретт Дж. Елементи користувацького досвіду: дизайн, спрямований на користувача для вебу та не тільки. 2-ге видання. New Riders, 2010.
38. Лідвелл В., Холден К., Батлер Дж. Універсальні принципи дизайну. 2-ге видання. Rockport Publishers, 2010.
39. Ресіг Дж., Бібо В., Кетс Й. Секрети JavaScript Ninja. Manning Publications, 2016
40. Дейтел П., Дейтел Х., Голдберг А. Операційні системи. 3-є видання. Prentice Hall, 2014.