

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

«Дослідження процесів управління проектом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки»

Студента 2-го курсу групи УП-21

Науковий керівник:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь, вчене звання)

СЕРГІЙЧУК Антон

(прізвище, ім'я)

ТІМІНСЬКИЙ Олександр

(прізвище, ім'я)

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: «До захисту в Екзаменаційній комісії»)

Завідувач кафедри

технологій управління, _____

(підпис)

проф. МОРОЗОВ Віктор

(прізвище, ім'я)

(дата)

Київ-2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор МОРОЗОВ Віктор

“ _____ ” _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Сергійчук Антон Вікторович

Група: УП-21

1. Тема кваліфікаційної роботи

«Дослідження процесів управління проектом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки»

Затверджена протоколом від “6” листопада 2023 р. № 6.

2. Строк подання студентом готової роботи - “16” травня 2024 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: Дослідження методик, технік та інструментів управління проектами для втілення обраного проекту; досягнення визначених цілей та здобуття очікуваних результатів в рамках відведеного часу та бюджету.

4. Зміст роботи: Обґрунтування придатності та ефективності проекту, аналіз умов проекту, створення концепції проекту, розроблення його економічної моделі, створення організаційної структури, формування команди, визначення життєвого циклу проекту, вироблення ієрархічної структури завдань, складання таймінгу, оцінка термінів виконання робіт та їх взаємозв'язків у проекті, визначення та управління ресурсами проекту, бюджетування, планування управління ризиками та забезпечення якості у проекті.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів): Актуальність теми, модель організаційної структури команди, бюджет проекту, модель WBS проекту за фазами життєвого циклу, модель WBS за модулями продукту проекту, управління часом проекту (діаграма Ганта), діаграма типу сутність-зв'язок концептуальної моделі бази даних, діаграма класів, елемент коду інформаційної системи, матриця ризиків проекту, висновки.

6. Календарний план виконання роботи:

№ п/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи	05.11.23
2.	Затвердження теми кваліфікаційної роботи та призначення наукового керівника	06.11.23
3.	Формування переліку нормативних матеріалів, літератури з проблематики кваліфікаційної роботи	15.01.24
4.	Розробка плану кваліфікаційної роботи і його погодження з науковим керівником	30.01.24
5.	Написання I розділу кваліфікаційної роботи «Аналіз та дослідження існуючих рішень в галузі об'єкту управління»	15.02.24
6.	Написання II розділу кваліфікаційної роботи «Опис концепції проекту»	28.02.24
7.	Написання III розділу кваліфікаційної роботи «Управління змістом, часом та командою проекту. Інформаційні ресурси в управлінні проектом»	29.03.24
8.	Написання IV розділу кваліфікаційної роботи «Управління ресурсами та ризиками проекту»	29.04.24
9.	Підготовка висновків і пропозицій	29.04.24
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.05.24
11.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	10.05.24
12.	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	13.05.24
13.	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування, перевірка на антиплагіат	16.05.24
14.	Захист кваліфікаційної роботи	23.05.24

Дата видачі завдання "01" лютого 2024 р.

Керівник роботи к.т.н., доцент, ТІМІНСЬКИЙ Олександр
(посада, прізвище, ім'я)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21 _____ СЕРГІЙЧУК Антон
(прізвище, ім'я)

(підпис)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	7
ТАБЛИЦЯ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ВЕБ-СЕРВІСІВ ДЛЯ СТОМАТОЛОГІЧНИХ КЛІНІК	11
1.1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ.....	11
1.1.1. Характеристика стоматологічної галузі	11
1.1.2. Аналіз основних учасників стоматологічного ринку.....	14
1.1.3. Інтеграція інноваційних технологій в корпоративний веб-сервіс стоматологічної клініки.....	15
1.1.4. Стандарти та регуляції захисту даних пацієнтів у стоматологічній клініці	17
1.2 АНАЛІЗ ТА ВИБІР МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ	19
1.2.1 Класифікація моделей управління ІТ проєктами	19
1.2.2 Обґрунтування вибору моделі управління для проєкту розробки.....	20
Висновки до першого розділу.....	21
РОЗДІЛ 2. ОПИС КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ	23
2.1 ОПИС ПРОДУКТУ ПРОЄКТУ	23
2.1.1 Загальна концепція та цільова аудиторія веб-сервісу	24
2.1.2 ОСНОВНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ ДОДАТКУ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ.....	26
2.2 АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ.....	31
2.2.1 Вибір технологічного стеку	31
2.2.2 Структура бази даних	33
2.2.3 Серверна та клієнтська частини веб-сервісу.....	35
2.2.4 Фрагменти коду	36

2.3 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ	39
2.3.1 Інтеграція алгоритмів обробки даних в архітектуру веб-сервісу	40
2.3.2 Моделювання процесів взаємодії з клієнтами	42
2.3.3 Оптимізація процесів на основі математичних методів	44
2.4 АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ	45
2.4.1. SWOT-АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ ПРОЄКТУ	46
2.4.2. PEST-АНАЛІЗ РИНКОВОГО СЕРЕДОВИЩА	47
2.4.3 Аналіз дерева причин та наслідків:	56
2.4.4 Аналіз дерева цілей	58
Висновки до другого розділу	59
РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ	
СТОМАТОЛОГІЧНОГО ВЕБ-СЕРВІСУ	61
3.1 БЕКЛОГ І ПЛАН ПРОЄКТУ	61
3.1.1 Визначення і пріоритизація завдань у беклозі	61
3.1.2 Розробка ітерацій та спринтів	63
3.2 СКЛАД КОМАНДИ І МЕТОДИ КОМАНДНОЇ РОБОТИ	68
3.2.1. Структура команди і ролі учасників	69
3.2.2 Компетенції та навички команд	71
3.2.3 Використання Agile та Scrum методологій	72
3.3 БЮДЖЕТ І ЕКОНОМІЧНА СКЛАДОВА ПРОЄКТУ	74
3.3.1 Розрахунок бюджету і алокація витрат	74
3.3.2 Аналіз окупності інвестицій (ROI)	75
3.3.3 Вплив проєкту на економіку клініки	76
Висновки до третього розділу	78
РОЗДІЛ 4. МОНІТОРИНГ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ СТВОРЕННЯ	
СТОМАТОЛОГІЧНОГО ВЕБ-СЕРВІСУ	79
4.1 УПРАВЛІННЯ РОЗРОБКОЮ ПРОДУКТУ ПРОЄКТУ	79
4.1.1 Розробка дизайну веб-сервісу	79
4.1.2 Розробка веб-сервісу	82

4.1.3 Імплементация та тестування веб-сервісу	83
4.2 ІДЕНТИФІКАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ.....	85
4.2.1 Аналіз потенційних ризиків.....	85
4.2.2 Стратегії мінімізації ризиків	87
4.2.2 Моніторинг ризиків і корекція стратегій.....	88
4.3 МОНІТОРИНГ ЗА ДОПОМОГОЮ ДІАГРАМИ ГАНТА.....	90
4.3.1 Адаптація діаграми Ганта під реальні умови.....	90
4.3.2 Аналіз прогресу та корекція термінів	91
4.3.3 Звітування з діаграми Ганта.....	91
4.4 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПРОЄКТУ НА ПОКАЗНИКИ КЛІНІКИ	92
4.4.1 Оцінка ефективності проєктних рішень	93
4.4.2 Розробка рекомендацій для оптимізації	94
4.4.3 Планування подальших кроків для розвитку проєкту	95
Висновки до четвертого розділу	96
ВИСНОВКИ	98
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА.....	101
ДОДАТОК А.....	106
ДОДАТОК Б.....	107
ДОДАТОК В.....	108
ДОДАТОК Г	109
ДОДАТОК Д.....	110
ДОДАТОК Е.....	117

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної магістерської роботи на тему:

«Дослідження процесів управління проектом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки»

Студент: Сергійчук Антон Вікторович.

Науковий керівник: Тімінський Олександр Георгійович.

Рік захисту - 2024.

Тема: "Дослідження процесів управління проектом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки".

Мета: Розробка інтегрованого веб-сервісу, який оптимізує бізнес-процеси стоматологічної клініки, поліпшує взаємодію з пацієнтами і автоматизує управлінські задачі.

Об'єкт дослідження: Система розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки

Предмет дослідження: Процеси управління проектом, зокрема управління ресурсами та процесом створення програмного забезпечення для веб-сервісу.

Методи дослідження: Аналітичний огляд сучасних ІТ-рішень для стоматології, вивчення потреб клієнтів, проектування архітектури веб-сервісу, розробка та тестування прототипу.

Структура роботи: Дипломна робота включає вступ, чотири розділи, які описують кожен етап процесу розробки веб-сервісу, висновки, список використаних джерел та додатки.

Наукова новизна: Розроблено модель управління проектом, яка оптимізує процес впровадження ІТ-рішень у медичні установи, забезпечуючи гнучкість та швидкість адаптації до змінних вимог ринку та регулятивного середовища

Обсяг роботи: Робота містить 100 сторінок тексту, 21 ілюстративний матеріал, 13 таблиць та 6 додатків, що демонструють технічні аспекти проекту.

ТАБЛИЦЯ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ

Скорочення	Значення	Пояснення
ПЗ	Програмне забезпечення	Загальне поняття, що вказує на набір кодованих інструкцій для керування процесором комп'ютера
CRM	Customer Relationship Management	Система управління відносинами з клієнтами
ІС	Інформаційна система	Сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.
БД	База даних	Сукупність даних, організованих відповідно до концепції, яка описує характеристику цих даних і взаємозв'язки між їх елементами.
ОС	Операційна система	Базовий комплекс програм, що виконує керування апаратною складовою комп'ютера або віртуальної машини; забезпечує керування обчислювальним процесом і організовує взаємодію з користувачем.
SEO	Search Engine Optimization	Оптимізація веб-сайту задля підняття його позицій у пошуковій видачі
PPC	Pay Per Click	Модель оплати за рекламний трафік у різних джерелах реклами
РП	Ротова порожнина	
ЖЦ	Життєвий цикл проекту	Період часу від моменту виникнення ідеї проекту до завершення його реалізації та оцінки результатів
ROI	Return of investment	Показник, який використовується для вимірювання ефективності інвестицій

ВСТУП

В сучасному світі, де технологічний прогрес невпинно розвивається, особливу увагу приділяється оптимізації бізнес-процесів у різних сферах. Стоматологічні клініки не є винятком, адже вони прагнуть не лише надавати якісні послуги, але й забезпечувати комфорт та доступність для своїх пацієнтів. Розробка веб-сервісу для стоматологічної клініки є важливим кроком на шляху до цифровізації та автоматизації процесів, які спрямовані на підвищення якості обслуговування та ефективності роботи медичних установ.

Актуальність такого проєкту пов'язана з зростаючими потреби пацієнтів у швидкому доступі до інформації, зручному запису на прийом та веденні електронної історії хвороби. Веб-сервіс для стоматологічної клініки має об'єднати в собі не лише інформаційну компоненту, але й функціональні можливості для ефективної взаємодії пацієнта з клінікою.

Ця кваліфікаційна робота магістра присвячена дослідженню процесів управління проєктом розробки такого веб-сервісу, від ідентифікації потреб клієнтів до впровадження та налаштування робочих процесів у стоматологічній клініці.

Мета полягає у розробці інтегрованого веб-сервісу, який оптимізує бізнес-процеси стоматологічної клініки, поліпшить взаємодію з пацієнтами і автоматизує управлінські задачі.

Об'єктом дослідження є система розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки

Предметом дослідження є процеси управління проєктом, зокрема управління ресурсами та процесом створення програмного забезпечення для веб-сервісу.

Завдання дослідження охоплюють аналіз сучасного стану цифровізації в медичній сфері, визначення основних вимог до функціоналу веб-сервісу для стоматологічної клініки, розробку архітектури та дизайну системи, створенню та інтеграції модулів для онлайн-запису, управління медичними записами, фінансовими операціями та автоматизації процесу звітності.

Для забезпечення успіху проєкту розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, особливу увагу буде приділено детальному аналізу існуючих методів управління проєктами та адаптації найбільш ефективних підходів до специфіки медичної сфери. Важливою складовою стане вивчення та інтеграція інноваційних технологічних рішень, що дозволять стоматологічній клініці не тільки підтримувати високий рівень обслуговування, але й виходити на новий рівень взаємодії з пацієнтами.

Проектна робота включатиме в себе декілька основних етапів:

- Ідентифікація потреб клієнтів,
- Формування вимог до функціоналу веб-сервісу,
- Проектування архітектури системи,
- Розробка веб-сервісу,
- Моніторинг проєкту,
- Запуск готового продукту.

Окрім технічного аспекту, буде здійснений аналіз ринку та конкурентного середовища, що дозволить визначити унікальні переваги розробленого веб-сервісу та стратегії його позиціонування.

Завершальною частиною дипломної роботи стане розробка детального календарного плану реалізації проєкту, визначення необхідних ресурсів та стратегій їх оптимального використання, а також аналіз можливих ризиків та методів їх мінімізації. Це дозволить не тільки успішно реалізувати проєкт веб-сервісу, але й забезпечити його стале функціонування та розвиток у майбутньому.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ВЕБ-СЕРВІСІВ ДЛЯ СТОМАТОЛОГІЧНИХ КЛІНІК

1.1. Аналіз предметної галузі

1.1.1. Характеристика стоматологічної галузі

Стоматологічна галузь залишається однією з найбільш витратних сфер у медицині, що вимагає постійного вдосконалення сервісу та впровадження інноваційних технологічних рішень. Динаміка розвитку стоматологічних послуг вимагає не тільки фізичного осучаснення клінічних об'єктів, але й цифрової трансформації, яка обумовлена зростаючими очікуваннями пацієнтів щодо доступності та зручності медичного обслуговування.

Цифровізація в стоматології охоплює широкий спектр застосувань, від електронних медичних карток та систем онлайн-запису до віртуальної реконструкції зубів та цифрової діагностики. Впровадження інтегрованих веб-сервісів сприяє створенню єдиної інформаційної екосистеми, що підвищує ефективність роботи медичного персоналу і поліпшує досвід пацієнтів при інтеракціях зі стоматологічною клінікою.

Інтеграція передових технологій, таких як телемедицина та мобільні додатки, вже не є новизною, а стає стандартом для клінік, які прагнуть зберегти високу конкурентоспроможність. Впровадження електронних систем управління відносинами з клієнтами (CRM) та рішень для ведення електронної документації спрощують процеси запису на прийом, ведення історії хвороби та розрахунків, а також забезпечують збір та аналіз медичних даних для підвищення якості лікування.

Статистичні дані свідчать про постійне зростання використання цифрових сервісів у медицині. На (Рис. 1.1) наведено показники опитаних респондентів, які мали потребу в пошуку рішення проблем хвороби в мережі Інтернет. Виділено такі показники:

Проаналізовано 371 анкета, з них 299 пацієнтів користувалось інтернетом. 276 хворих шукали саме медичну інформацію, якою вони планували скористатись для вирішення своїх проблем, 263 з них знайшли відповідь на свої питання і 205 з них використали інформацію у власних цілях

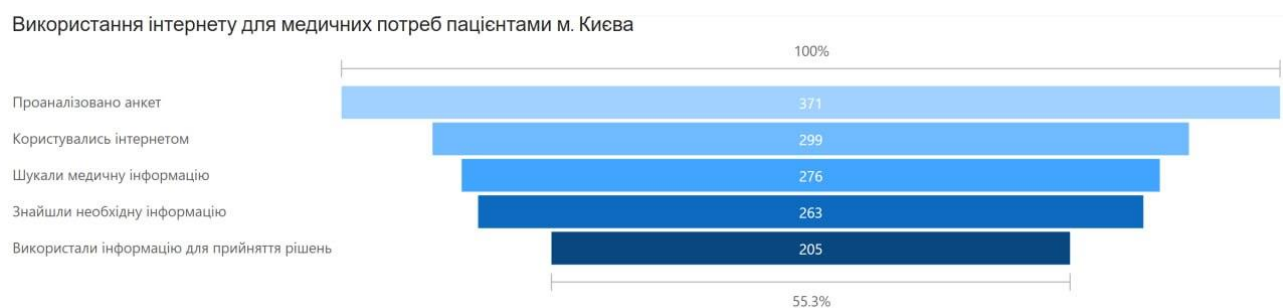


Рис. 1.1. Використання інтернету для медичних потреб пацієнтами м.Києва у 2020 році

Аналізуючи тренди ринку, можна виділити декілька важливих факторів, що сприяють розвитку онлайн-сервісів у стоматології. По-перше, це посилення уваги до здоров'я зубів і зростання освіченості пацієнтів щодо профілактичних заходів і лікування. По-друге, це розширення спектра стоматологічних послуг, які можуть бути запропоновані онлайн, включаючи первинну консультацію, планування лікування та віддалений моніторинг стану здоров'я порожнини рота.

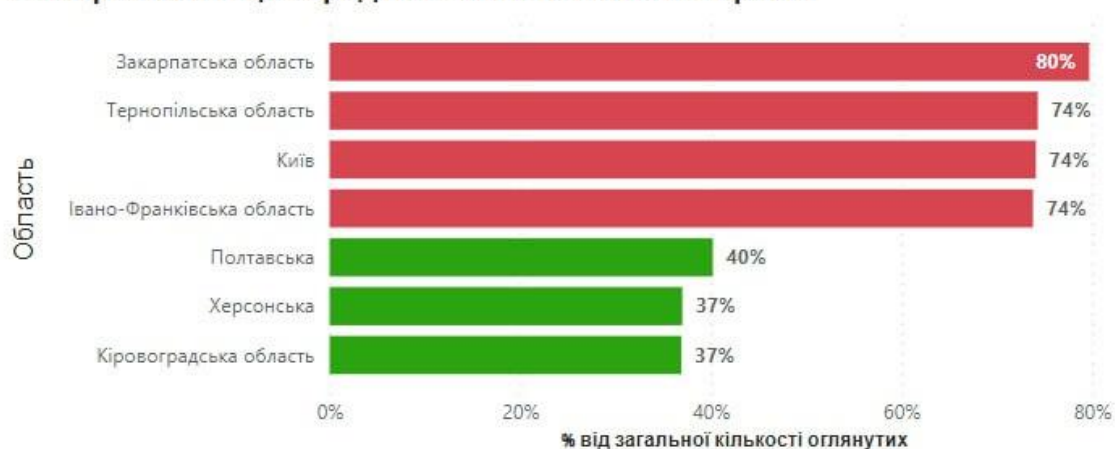
Аналізуючи дані, представлені на рисунку 1.2, можна зробити важливі висновки щодо стану стоматологічної галузі в Україні. Суттєвий відсоток потреби у санації серед населення віком від 0 до 17 років та від 18 років і старше у більшості областей країни відкриває широкі перспективи для розвитку стоматологічних послуг. Значний попит на стоматологічну допомогу зумовлює необхідність впровадження ефективних і доступних рішень для забезпечення високоякісного лікування та профілактики зубних захворювань.

Зокрема, Київ лідирує з найвищим показником потреби в санації серед дорослого населення, що свідчить про високу концентрацію потенційних пацієнтів та можливість розвитку стоматологічних послуг у столиці. Водночас,

високий попит у Закарпатській області серед дітей та підлітків наголошує на важливості орієнтування на профілактичну стоматологію та ранню діагностику.

Ця інформація підкреслює стратегічну необхідність впровадження інноваційних веб-сервісів, здатних забезпечити зручний та ефективний доступ до стоматологічних послуг для всіх вікових груп населення. Використання цифрових технологій може стати вирішальним фактором у забезпеченні якісної стоматологічної допомоги, що в свою чергу сприятиме покращенню загального здоров'я нації та зменшенню черг і навантаження на клініки.

% потреби санації серед населення віком 0-17 років



% потреби санації серед населення віком від 18 років

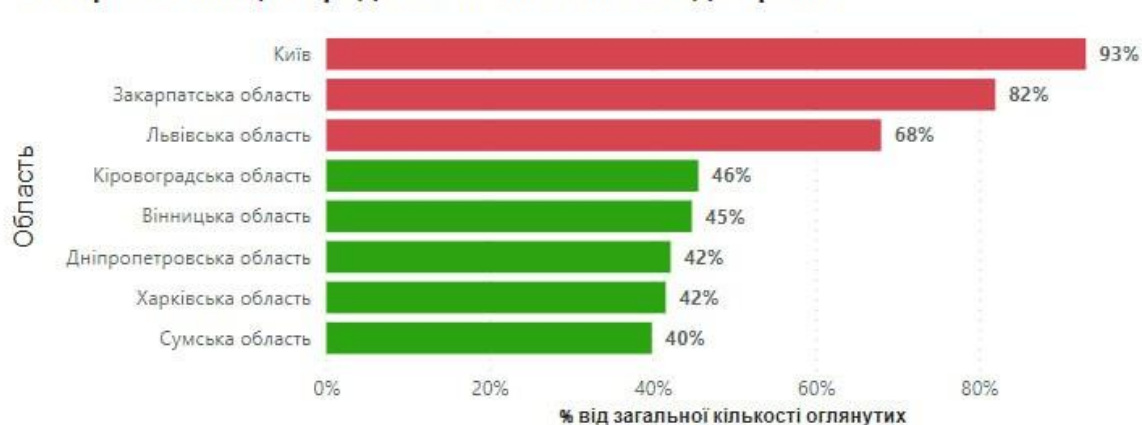


Рис. 1.2. Відсоток потреби санації РП серед населення віком 0-17 років

Ураховуючи сучасні тенденції, можна стверджувати, що цифровізація стоматології не лише покращує доступність та ефективність лікування, але й сприяє розвитку більш індивідуалізованого підходу до кожного пацієнта.

Застосування інноваційних ІТ-рішень та аналітики великих даних (Big Data) дозволяє стоматологам робити більш точні діагнози та пропонувати ефективні плани лікування, спираючись на об'єктивні дані та передові дослідження.

Дане дослідження створює фундамент для подальшого дослідження ролі веб-сервісів у сучасній стоматології та розробки конкретних рекомендацій щодо їх впровадження та оптимізації для стоматологічних клінік.

1.1.2. Аналіз основних учасників стоматологічного ринку

Стоматологічний ринок, що є важливою частиною сфери охорони здоров'я, вирізняється наявністю різноманітних учасників, які вносять вклад у загальний розвиток галузі та вдосконалення надання медичних послуг. Аналіз ринкових акторів дозволяє ідентифікувати поточні тренди та прогнозувати майбутні зміни у підходах до обслуговування пацієнтів. Виділимо основні категорії учасників стоматологічного ринку:

Практики загальної стоматології – це *лікарі* та *клініки*, які пропонують базові стоматологічні послуги. Вони є основою стоматологічного догляду та часто першими, до кого звертаються пацієнти. Їх роль полягає в наданні профілактичних послуг, лікуванні карієсу, а також вихованні пацієнтів у питаннях гігієни порожнини рота.

Спеціалізовані стоматологічні центри – включають установи, які надають вузькоспеціалізовані послуги, такі як ортодонція, періодонтологія, ендодонтія, дитяча стоматологія та інші. Вони застосовують більш складні процедури та володіють високотехнологічним обладнанням для комплексного лікування.

Інноваційні стоматологічні лабораторії – це підрозділи або окремі компанії, які працюють над створенням зубних протезів, імплантів, ортодонтичних пристроїв за допомогою сучасних матеріалів та 3D-технологій. Їхня робота важлива для індивідуалізації лікування та підвищення його ефективності.

Стоматологічні ІТ-компанії – спеціалізуються на розробці програмного забезпечення для управління клінікою, ведення електронних медичних карток,

автоматизації запису на прийоми, аналізу даних пацієнтів та інших цифрових рішень, що покращують обслуговування пацієнтів та операційну ефективність клінік.

Фармацевтичні компанії та виробники медичних приладів – забезпечують ринок необхідними матеріалами, інструментами, лікарськими засобами для лікування та догляду за порожниною рота. Інновації в цій сфері впливають на якість лікування та комфорт пацієнтів.

Страхові компанії – відіграють значну роль у стоматології, оскільки багато пацієнтів використовують медичне страхування для покриття вартості лікування. Поліси страхування та угоди між страховиками та медичними установами можуть істотно впливати на доступність та вибір стоматологічних послуг.

Ці учасники спільно формують екосистему стоматологічної індустрії, в якій кожен виконує визначену роль, спрямовану на покращення якості медичного обслуговування. Комплексний аналіз цих гравців та їх взаємодії один з одним дозволяє створювати всеосяжні стратегії розвитку, які включають розробку веб-сервісів, орієнтованих на задоволення потреб усіх зацікавлених сторін.

1.1.3. Інтеграція інноваційних технологій в корпоративний веб-сервіс стоматологічної клініки

Концепція розвитку корпоративного веб-сервісу для стоматологічної клініки передбачає створення всебічної платформи, яка об'єднує передові технологічні рішення та інноваційні підходи до обслуговування пацієнтів. Розробка такого сервісу спрямована на вдосконалення якості медичного обслуговування та оптимізацію внутрішніх процесів клініки. Виходячи з цього можна запропонувати основні напрями інтеграції інновацій:

1. Цифрова трансформація обслуговування пацієнтів:

- Використання системи електронних записів для підвищення доступності послуг.

- Розробка індивідуалізованих планів лікування з використанням аналітики даних.
- Автоматизація процесу ведення медичних карток та обміну інформацією з пацієнтами.

2. Електронний комерційний модуль:

- Інтеграція онлайн-магазину для продажу стоматологічних товарів та матеріалів.
- Реалізація системи електронних платежів для зручності оплати послуг та товарів.
- Впровадження програм лояльності та акційних пропозицій через веб-інтерфейс.

3. Аналітична система для збору та обробки даних:

- Застосування Big Data та машинного навчання для аналізу попиту та планування ресурсів.
- Моніторинг ефективності лікарів та задоволеності пацієнтів з використанням звітності в реальному часі.
- Використання передових інструментів для прогнозування трендів ринку стоматологічних послуг.

Стратегія розвитку веб-сервісу включає такі етапи:

1. Аналіз потреб і очікувань цільової аудиторії:

- Вивчення вподобань та вимог пацієнтів через опитування та аналіз поведінки на сайті.
- Персоналізація інтерфейсу та сервісів залежно від зібраної інформації про користувачів.

2. Проектування та розробка архітектури веб-сервісу:

- Вибір технологій та фреймворків, які забезпечать масштабованість та безпеку системи.
- Організація зручної та інтуїтивно зрозумілої навігації для користувачів різних вікових груп.

3. Тестування та впровадження сервісу:

- Проведення всебічного бета-тестування з залученням реальних користувачів.
- Збір відгуків та пропозицій для подальшого удосконалення функціоналу.

Результатом реалізації проєкту стане:

- Зручний та функціональний онлайн-ресурс для пацієнтів, що спростить доступ до медичних послуг та інформації.
- Ефективна внутрішня інформаційна система для оптимізації роботи стоматологічної клініки.
- Вищий рівень задоволення пацієнтів, який сприятиме збільшенню лояльності та привабливості клініки.

1.1.4. Стандарти та регуляції захисту даних пацієнтів у стоматологічній клініці

У проєкті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, особлива увага приділяється стандартам та регуляціям, які забезпечують захист даних пацієнтів. Згідно з цими вимогами, клініка зобов'язана впровадити надійні заходи для зберігання, обробки та передачі інформації, що стосується пацієнтів та їх фінансових операцій

Стандарти та регуляції захисту даних наведені у таблиці 1.1

Таблиця 1.1.

Стандарти та регуляції захисту даних пацієнтів

Назва стандарту/регуляції	Опис та мета
HIPAA	Американський стандарт, що встановлює правила збереження конфіденційності та безпеки медичної інформації пацієнтів.
GDPR	Європейський регламент про захист даних, який регулює обробку персональних даних в ЄС, включно з медичними даними.
ePrivacy Directive	Європейська директива, що вимагає від стоматологічних клінік забезпечити конфіденційність електронних комунікацій.

Payment Services Directive 2 (PSD2)	Директива ЄС, яка регулює електронні платежі, забезпечуючи вищий рівень безпеки та захисту від шахрайства.
-------------------------------------	--

Використання стандарту GDPR (General Data Protection Regulation) є ключовим елементом цього процесу. GDPR є важливим регулятивним актом, який встановлює вимоги до обробки персональних даних осіб у Європейському Союзі та є частиною загального регулювання у сфері конфіденційності даних.

У контексті веб-сервісу для стоматологічної клініки GDPR допомагає забезпечити наступне:

- *Захист даних пацієнтів:* Всі персональні дані, включаючи медичні записи, особисту інформацію і фінансові деталі, захищені відповідно до вимог GDPR.
- *Згода пацієнтів:* Пацієнти клініки мають право на інформацію щодо того, як їх дані збираються та використовуються, і повинні давати явну згоду на їх обробку.
- *Право на забуття:* Пацієнти можуть вимагати видалення своїх даних, якщо вони більше не є необхідними для цілей, для яких вони були зібрані.
- *Прозорість та відповідальність:* Клініка несе відповідальність за дотримання GDPR і повинна демонструвати відповідальність щодо обробки даних.
- *Безпечна обробка транзакцій:* Всі фінансові транзакції, які здійснюються через веб-сервіс, повинні бути виконані з урахуванням вимог безпеки, що визначені у GDPR.

Враховуючи важливість захисту персональних даних у медичній сфері, веб-сервіс для стоматологічної клініки буде використовувати GDPR як основний стандарт для регулювання обробки всіх даних пацієнтів. Це дозволить забезпечити не тільки відповідність європейському законодавству, але й гарантувати високий рівень довіри та задоволення серед клієнтів клініки.

1.2 Аналіз та вибір моделі управління проектом

Вибір підходу до управління проектом має величезне значення для ефективності та успішності його виконання. В сфері розробки ІТ-проектів особливо важливо враховувати специфіку проекту та динаміку змін у вимогах, що вимагає від управлінців гнучкості та здатності швидко адаптуватися до нових умов.

1.2.1 Класифікація моделей управління ІТ проектами

Вибір моделі управління проектом впливає на підходи до планування, виконання та контролю проектних робіт. Для розробки веб-сервісів у медичній сфері, особливо для стоматологічної клініки, критично важливо обрати оптимальну методологію, що забезпечить якість, безпеку та відповідність регулятивним вимогам. Розглянемо декілька популярних моделей:

1. Модель Waterfall (Водоспад):

- Ця модель забезпечує лінійний та послідовний підхід до управління проектами, де кожен етап чітко визначений і не починається, поки попередній не завершений.
- Водоспадна модель вважається досить жорсткою, оскільки не передбачає змін після завершення етапів. Це може бути ефективним для проектів з високим рівнем визначеності та стабільних вимог, де важливо дотримуватись плану без змін.

2. Agile (Аджайл):

- Відрізняється гнучкістю та придатністю для проектів зі змінними вимогами або там, де важко передбачити всі деталі на старті.
- Agile зосереджений на ітеративному та інкрементальному розвитку, що дозволяє замовнику вносити зміни та побачити прогрес в реальному часі.

3. *Lean* (Лін):

- Централізується навколо створення цінності для клієнта з мінімальними витратами та втратами, використовуючи менше ресурсів для досягнення більшої ефективності.
- *Lean* підход допомагає виявити та усунути будь-які втрати у процесі, забезпечуючи оптимальне використання часу та ресурсів.

4. *Scrum*:

- Являє собою одну з Agile-методологій, яка використовує фіксовані цикли розробки, відомі як спринти, з чіткою ролевою структурою та церемоніями.
- *Scrum* вимагає активної участі замовника та зосередження на пріоритетних задачах, що дозволяє швидко адаптуватися до змін і вносити корективи в проєкт.

Розробка веб-сервісів для медичних установ, як стоматологічна клініка, ставить високі вимоги до безпеки, відповідності до стандартів і регуляцій. Захист особистих та медичних даних є первинним завданням, тому вибір методології має базуватися на здатності до швидкої адаптації та гарантії високого рівня якості та безпеки. Agile та Scrum забезпечують потрібну гнучкість, а Lean допоможе максимізувати цінність за мінімальних витрат.

1.2.2 Обґрунтування вибору моделі управління для проєкту розробки

Для проєкту розробки веб-сервісу стоматологічної клініки необхідно вибрати методологію, яка дозволить ефективно працювати з мінливими вимогами, постійно змінювати пріоритети та забезпечувати високий рівень задіяності команди. Враховуючи ці потреби, кращим вибором може стати Scrum або Lean.

Scrum забезпечить структурований, але гнучкий підхід до управління проєктом. Регулярні спринти та зустрічі допомагають команді залишатися на одній хвилі та швидко вносити зміни. Це дозволить веб-сервісу стоматологічної клініки розвиватися паралельно з еволюцією клінічних практик та технологій.

Lean підход підкреслює значення видалення непотрібних процесів, що забезпечує швидшу розробку та оптимізацію витрат. Вибір Lean може бути доцільним, якщо основним пріоритетом проєкту є максимальна ефективність та зменшення зайвих витрат, що особливо важливо для клінік із обмеженим бюджетом на IT-розробки.

Враховуючи потребу в швидкій адаптації до законодавчих змін, таких як GDPR, і потребу забезпечити високу якість і безпеку обробки даних, Scrum виглядає більш відповідним вибором. Scrum дозволяє команді бути гнучкою у відповідності до стандартів і реагувати на зміни в регулятивному середовищі без уповільнення розробки. Роль Scrum-майстра забезпечує належне управління проєктом, в той час як власник продукту відповідає за відповідність проєкту стандартам і вимогам клініки.

Отже, вибір Scrum як моделі управління для розробки веб-сервісу стоматологічної клініки дозволить досягти цілей проєкту з високою ефективністю та адаптивністю.

Висновки до першого розділу

В контексті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки існує необхідність інтеграції сучасних технологічних рішень з урахуванням специфіки медичної сфери. Пошук медичної інформації стає все більш популярними серед пацієнтів, що підкреслює потребу в розробці багатofункціонального веб-сервісу для медичних установ, та саме стоматологій.

1. Проведено дослідження стану веб-сервісів у стоматологічних клініках, що підтвердило зростаючу потребу в інтеграції цифрових технологій. Це дослідження виявило високий інтерес пацієнтів до доступу медичної інформації через Інтернет, що підкреслює важливість розробки багатofункціональних веб-сервісів, адаптованих до специфіки стоматології. Особливу увагу слід зосередити на забезпеченні безпеки персональних даних і фінансових транзакцій пацієнтів. Отже тематика кваліфікаційної роботи є актуальною.

2. Проаналізовано стандарти захисту даних, для проєкту обрано стандарт GDPR, що встановлює рамки для обробки особистої інформації пацієнтів. Це не лише забезпечує правовий захист даних, а й сприяє збереженню довіри пацієнтів, що є фундаментальним для клініки. Регуляції PCI DSS, AML та KYC підкреслюють важливість створення системи, здатної запобігати шахрайству та відмиванню грошей, що особливо важливо для фінансових операцій у медичних установах.

3. Проаналізовано моделі управління проєктом, такі як Waterfall, Lean, Agile. Обґрунтовано вибір Scrum моделі, що дозволяє забезпечити високий рівень адаптації до змінних потреб клініки та її пацієнтів. Це гарантує, що веб-сервіс буде не тільки відповідати поточним технічним вимогам, але й здатним ефективно еволюціонувати у відповідь на майбутні інновації та зміни у регулятивному середовищі.

4. У розділі підкреслюється необхідність поєднання інноваційних технічних рішень із врахуванням фінансових та правових аспектів, що є критичним для успішної реалізації проєкту створення веб-сервісу стоматологічної клініки. Обрано кращу модель управління та стандарт захисту даних, завдяки чому проєкт зможе відповідати на високі очікування як пацієнтів, так і клініки, гарантуючи безпеку, надійність та доступність необхідних онлайн послуг.

РОЗДІЛ 2. ОПИС КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ

2.1 Опис продукту проєкту

У сучасному світі медицини важливою складовою є використання цифрових технологій, які дозволяють значно підвищити якість обслуговування пацієнтів та ефективність внутрішніх процесів клінік. Зокрема, стоматологічні клініки стикаються з потребою впровадження інноваційних рішень, що сприяють кращому управлінню пацієнтськими даними, плануванню лікування та оптимізації робочих процесів. Відповідь на ці виклики полягає у розробці спеціалізованого веб-сервісу, який допоможе стоматологічним клінікам ефективніше управляти своєю діяльністю та надавати високоякісні послуги.

Основна мета такого веб-сервісу — створення єдиного інформаційного простору, де лікарі зможуть вести електронні медичні картки, планувати лікування, відстежувати історію звернень пацієнтів, а пацієнти — легко записуватися на прийоми, консультації та отримувати необхідну інформацію про доступні послуги та їх вартість. Такий підхід не тільки спрощує процеси взаємодії з клієнтами, але й допомагає клініці зберегти конкурентоспроможність на ринку.

Розробка веб-сервісу для стоматологічної клініки передбачає впровадження низки технологічних рішень, які підтримують всі аспекти діяльності медичного закладу. Це включає інтеграцію з існуючими системами управління клінікою, налаштування безпеки даних згідно з міжнародними стандартами, а також створення інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який відповідатиме потребам різних категорій користувачів.

Під час розробки ключовим завданням є врахування специфіки медичної галузі та особливостей ведення стоматологічної практики. Продукт повинен не тільки поліпшити якість медичного обслуговування, але й забезпечити зручність для пацієнтів і максимальну ефективність для лікарів і адміністративного персоналу клінік.

З урахуванням цих аспектів, веб-сервіс стане незамінним інструментом у руках медичних фахівців, який дозволить вирішувати численні завдання — від управління записами на прийом і календарем лікарів до контролю за виконанням медичних призначень та обліку фінансових операцій. Таким чином, запропонований продукт допоможе стоматологічним клінікам досягти нового рівня організації роботи та підвищити загальну задоволеність клієнтів.

2.1.1 Загальна концепція та цільова аудиторія веб-сервісу

Загальна концепція проєкту полягає у створенні веб-сервісу, який відповідатиме вимогам сучасної стоматології та забезпечуватиме високий рівень сервісу як для клінік, так і для пацієнтів. Основна мета — максимізація ефективності внутрішніх процесів клініки та підвищення зручності для пацієнтів через автоматизацію спілкування та управління медичними записами. Цільова аудиторія веб-сервісу охоплює дві основні групи

Адміністрація та медичний персонал стоматологічних клінік:

- Лікарі, які потребують ефективного доступу до медичних карт пацієнтів.
- Адміністратори, які відповідають за розклад прийомів, облік оплат та ведення документації.

Пацієнти, які шукають зручний доступ до стоматологічних послуг:

- Пацієнти, що цінують можливість онлайн-запису на прийом.
- Пацієнти, які хочуть мати постійний доступ до історії своїх лікувань та діагностик.
- Пацієнти, які хочуть ознайомитись із послугами клініки
- Пацієнти, які купують товари гігієни онлайн.
- Пацієнти, які хочуть обрати собі доктора для лікування та ознайомитись з його досягненнями.
- Пацієнти, які хочуть дізнатись актуальні ціни на послуги та спланувати бюджет лікування самостійно.

Основні переваги веб-сервісу для користувачів описані нижче:

Зручність та доступність: Пацієнти можуть у будь-який час переглядати свої медичні записи, записуватися на прийом та отримувати консультації онлайн. Вони мають можливість легко ознайомитись з інформацією про клініку, купити собі товари гігієни, залишити відгук про клініку.

Ефективність: Клініки можуть з легкістю управляти записами, планувати роботу медичного персоналу та оптимізувати внутрішні процеси. Легко рекламувати свої сервіси та лікарів-стоматологів у мережі Інтернет

Безпека даних: Використання передових технологій захисту інформації гарантує безпеку особистих та медичних даних.

Структура веб-сервісу передбачає інтеграцію наступних модулів:

- *Модуль запису на прийом:* Інтерфейс для планування візитів з автоматичним нагадуванням та змінами в розкладі.
- *Модуль зворотного дзвінку:* Інтерфейс в якому користувач має можливість залишити свої контактні дані для зворотного дзвінку.
- *Модуль управління медичними записами:* Централізоване зберігання та доступ до медичної інформації.
- *Модуль спілкування:* Чат-бот для відповідей на запитання пацієнтів та модуль для онлайн-консультацій.
- *Модуль покупки товарів гігієни:* У веб-сервісі є можливість швидко придбати потрібний товар гігієни із асортименту клініки.
- *Модуль послуг клініки:* Сторінки з усіма послугами клініки з повним описом процедур для ознайомлення клієнтом.
- *Модуль цін:* Сторінка цін з розбиттям під кожний сегмент послуг.
- *Модуль карточок лікарів:* Індивідуальні сторінки лікарів, з повною інформацією про них та можливість записатись на консультацію до конкретного стоматолога.
- *Модуль аналітики продажів послуг та товарів:* Адміністрація клініки має можливість підвести статистику продажів.

- *Модуль адміністрування сайту:* Повна CRM та ERP система для гнучкого управління бізнесом.

Ця концепція відображає бачення веб-сервісу, який не тільки вирішує поточні завдання стоматологічних клінік, але й пропонує шляхи для їх майбутнього розвитку через інноваційні технологічні рішення. На базі створених моделей була створена модель класів, яка демонструє класову структуру модуля покупки товарів гігієни на Рис 2.1.

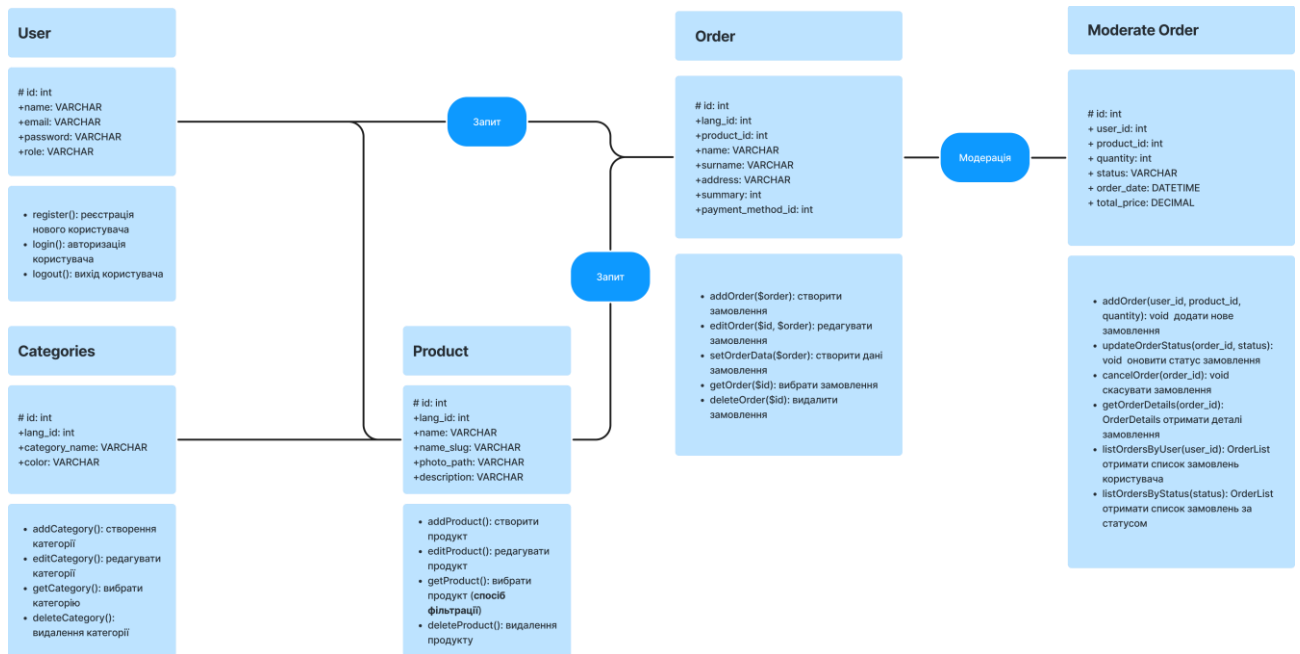


Рис. 2.1. Модель класів модулю покупки товарів

2.1.2 Основні функціональні можливості та переваги додатку для користувачів

Розроблений веб-сервіс для стоматологічної клініки включає в себе ряд ключових функціональних можливостей, які забезпечують якість обслуговування та зручність як для медичного персоналу, так і для пацієнтів. Система призначена для того, щоб стати незамінним інструментом у повсякденній роботі клініки, від оптимізації адміністративних процесів до підтримки клінічних рішень.

Основні функціональні можливості включають:

- *Система управління пацієнтами:* Електронні медичні картки для зберігання всієї інформації про пацієнтів, включаючи анамнез, план

лікування, записи про візити, лабораторні результати. Автоматизація запису на прийом, що дозволяє пацієнтам вибирати вільний час і лікаря через інтерфейс веб-сервісу.

- *Управління фінансами та білінгом:* Інтегровані інструменти для обліку та управління фінансовими потоками клініки з веб-сервісу.
- *Модуль аналітики та звітності:* Розширені аналітичні функції для оцінки ефективності клінічних та адміністративних процесів, дозволяють керівництву клініки приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Переваги використання веб-сервісу:

- *Підвищення ефективності роботи персоналу:* Стандартизація процесів і автоматизація рутинних задач зменшують час на адміністративні процедури і дозволяють медичному персоналу зосередитися на наданні якісних медичних послуг.
- *Забезпечення вищої задоволеності пацієнтів:* Зручний доступ до управління записами на прийом і прозора система комунікацій підвищують загальне задоволення сервісом.
- *Краще управління ресурсами клініки:* Централізоване управління ресурсами дозволяє ефективніше використовувати обладнання, витратні матеріали та час співробітників.
- *Поліпшення якості медичного обслуговування:* Інтеграція сучасних технологій та наукових підходів сприяє більш точній діагностиці та ефективнішому лікуванню.

Згідно з аналізом було створено WBS-модель проекту за вазами ЖЦ

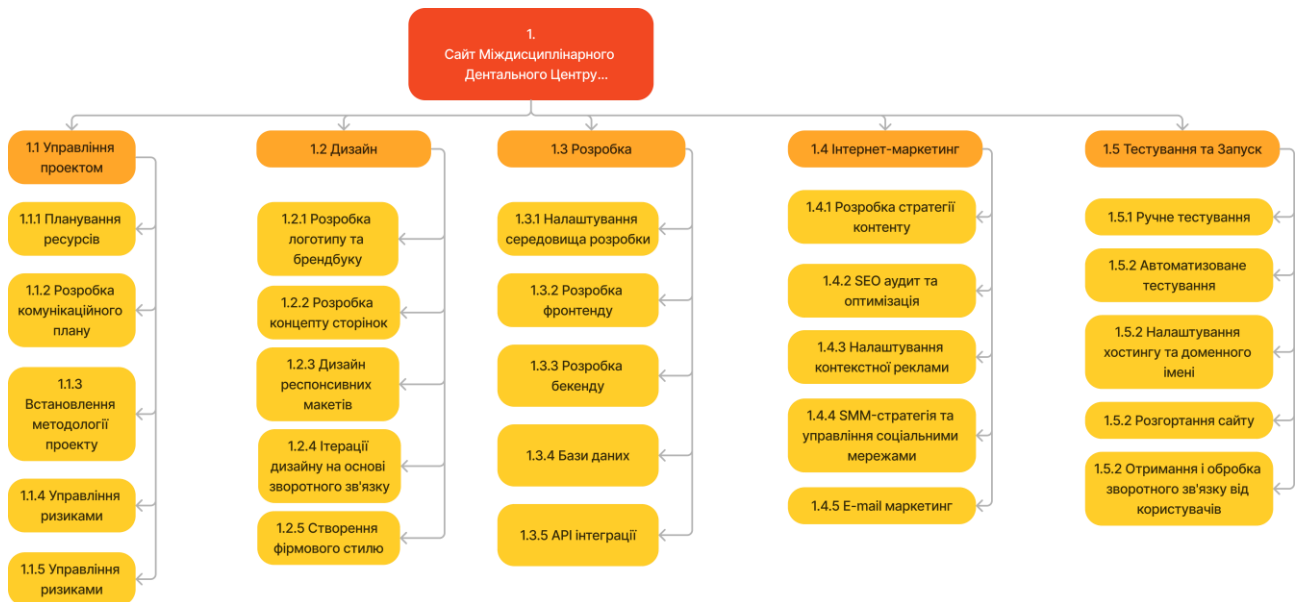


Рис. 2.2. WBS-модель проекту за фазами ЖЦ

Ці функціональні можливості і переваги розробленого веб-сервісу створюють стійку основу для його успішного впровадження та використання у стоматологічних клініках, що прагнуть до інновацій і вдосконалення своїх сервісів.

2.1.3 Планування користувацького досвіду та інтерфейсу

Ефективний користувацький інтерфейс є критично важливим аспектом будь-якого веб-сервісу, особливо коли мова йде про медичні додатки, де зручність та інтуїтивність можуть значно впливати на користувацький досвід. Веб-сервіс для стоматологічної клініки розробляється з метою забезпечення максимальної простоти та ефективності використання як медичними працівниками, так і пацієнтами. Можна зазначити такі ключові елементи планування користувацького досвіду:

Дослідження користувацьких потреб

- Вивчення та аналіз зворотного зв'язку від існуючих користувачів стоматологічних клінік.
- Проведення опитувань та інтерв'ю з медичними працівниками для з'ясування їх потреб у повсякденній роботі.
- Розгляд вимог та очікувань пацієнтів до електронних сервісів.

Прототипування інтерфейсу:

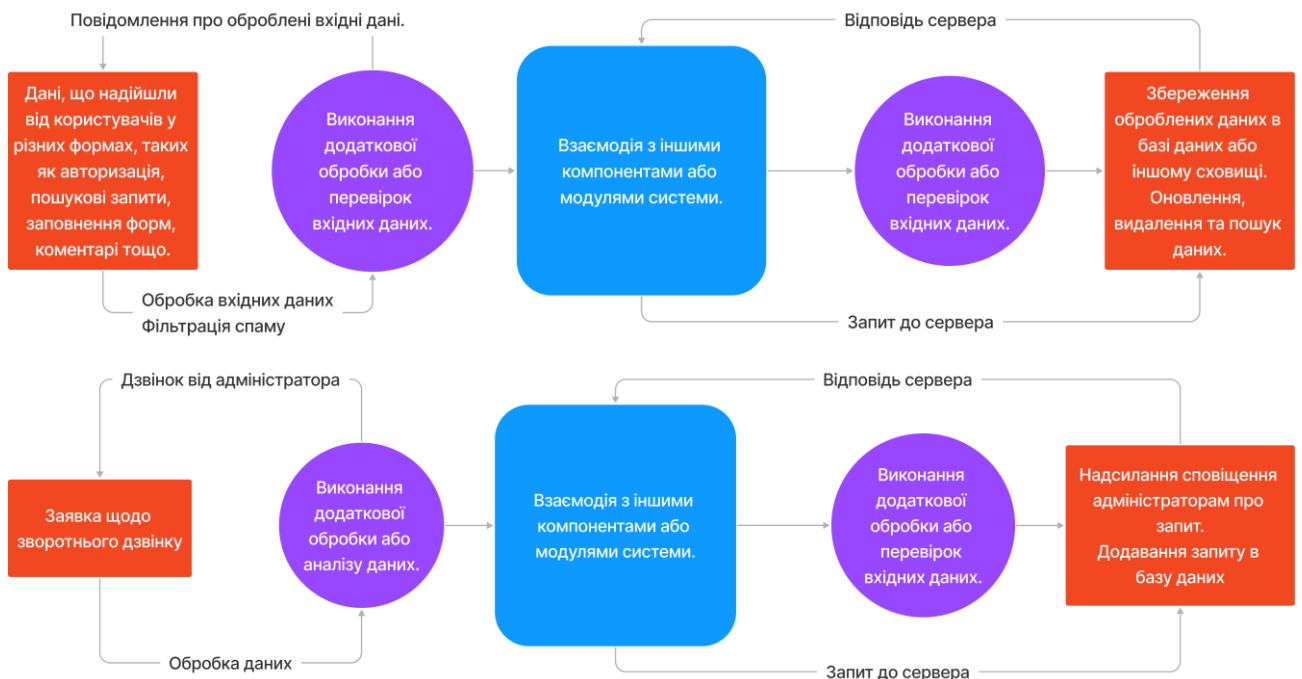
- Створення базових макетів інтерфейсу, які відображають основні функціональні елементи.
- Розробка інтерактивних прототипів для тестування залучення та зручності користувачів.
- Ітерації дизайну з метою поліпшення інтуїтивності та взаємодії.

Забезпечення доступності:

- Дотримання стандартів доступності для забезпечення комфортного користування сервісом людьми з обмеженими можливостями.
- Реалізація високого контрасту тексту, великих кнопок і зрозумілих іконок для легкого навігування.

Тестування з користувачами:

- Проведення сесій користувацького тестування для виявлення будь-яких проблем із використанням.
- Збір зворотного зв'язку для уточнення та доповнення функціоналу та дизайну.
- Адаптація інтерфейсу відповідно до отриманих відгуків для оптимізації користувацького досвіду.



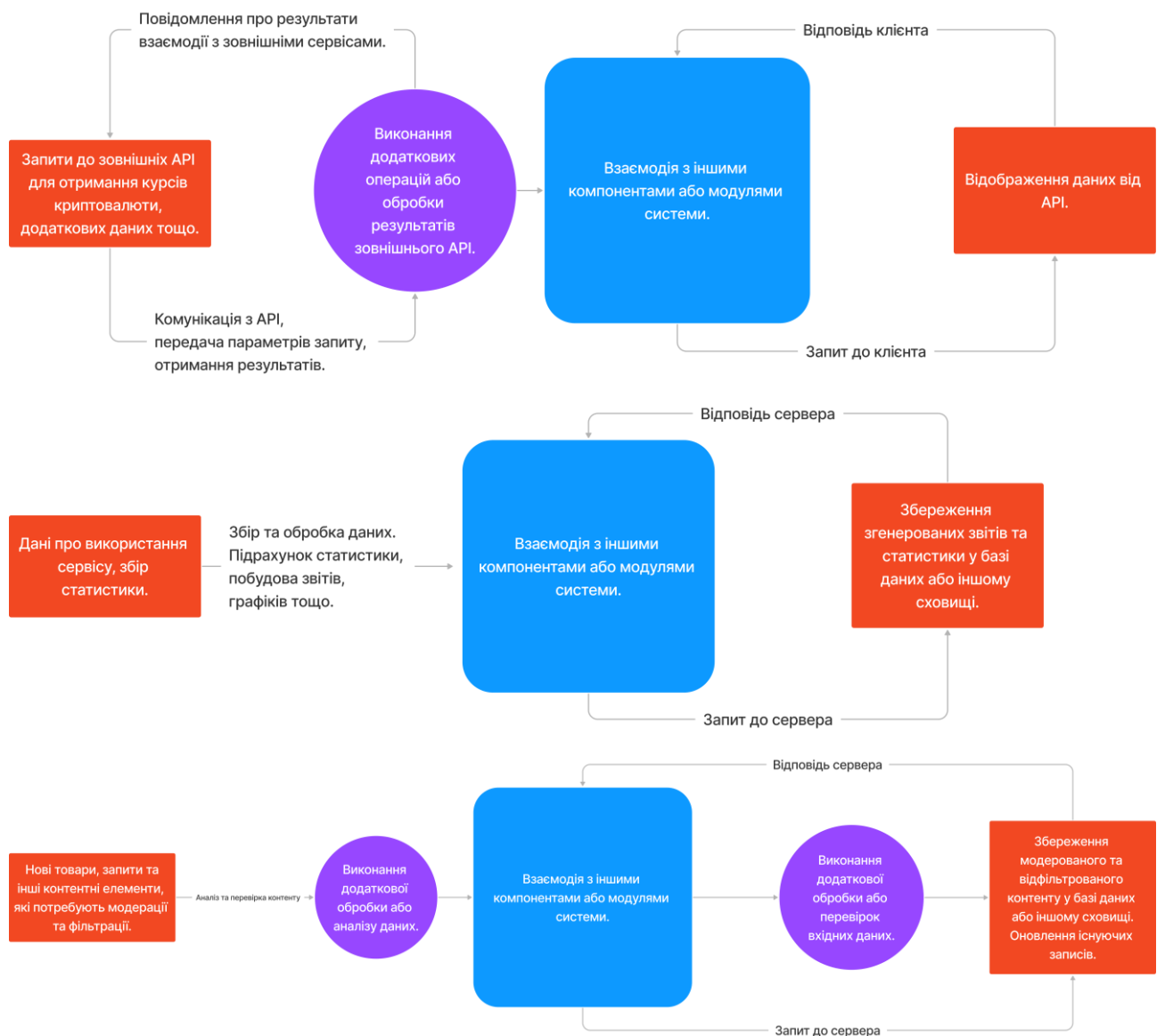


Рис. 2.3. Юзер-кейси з користуванням інтерфейсу

Блок-схеми (Рис 2.3) демонструють етапи підготовки, проведення тестувань і обробки результатів. Вона допомагає зорієнтуватися в процесі верифікації інтерфейсу та взаємодії користувачів із системою.

Врахування усіх цих аспектів забезпечує розробку веб-сервісу, який не тільки відповідає технічним вимогам, але й глибоко орієнтований на забезпечення найкращого користувацького досвіду, роблячи процес медичного обслуговування більш простим і зрозумілим для кожного користувача.

2.2 Архітектура системи

Архітектура веб-сервісу для стоматологічної клініки розроблена таким чином, щоб забезпечити ефективність, безпеку та масштабованість системи. Вона включає кілька ключових компонентів, які взаємодіють між собою для оптимізації всіх процесів управління клінікою, від запису пацієнтів до обробки медичної інформації.

2.2.1 Вибір технологічного стеку

При розробці веб-сервісу для стоматологічної клініки вибір технологічного стеку відіграє ключову роль у забезпеченні якості, безпеки та швидкості роботи продукту. Наступний набір технологій було обрано з метою оптимізації процесу розробки та подальшої підтримки системи:

PHP фреймворк Yii2 для backend-розробки

- *Yii2* є потужним високопродуктивним PHP фреймворком, що забезпечує швидке розгортання веб-додатків завдяки готовим інструментам для CRUD операцій, авторизації користувачів та кешування.
- Фреймворк підтримує розробку з використанням MVC (Model-View-Controller) патерну, що сприяє чіткому розділенню логіки програми та інтерфейсу, тим самим підвищуючи легкість управління кодом та його модифікації.

Frontend-технології:

- *HTML5 та Yii2 виджети:* Використання HTML5 у поєднанні з виджетами Yii2 дозволяє створювати гнучкі та налаштовувані користувацькі інтерфейси, які інтегровані безпосередньо з PHP логікою серверної частини.
- *CSS:* Для стилізації веб-сторінок використовується каскадні таблиці стилів (CSS), що дозволяє детально налаштовувати візуальну презентацію елементів інтерфейсу, забезпечуючи при цьому відповідність сучасним стандартам веб-дизайну.

- *jQuery*: Ця бібліотека JavaScript використовується для спрощення маніпуляції DOM, обробки подій, анімації та Ajax взаємодій, забезпечуючи інтерактивність користувацького інтерфейсу без перезавантаження сторінки.

MySQL та PHPMyAdmin для управління базою даних:

- *MySQL*: Як система управління базами даних використовується MySQL через її надійність, швидкість та підтримку великої кількості даних, що є критично важливим для медичних даних стоматологічних клінік.
- *PHPMyAdmin*: Цей інструмент забезпечує веб-базований інтерфейс для адміністрування баз даних MySQL, спрощуючи процеси створення, модифікації, видалення та управління даними через зрозумілий графічний інтерфейс.

Аби розуміти усі функціональні можливості веб-сервісу – створено WBS-діаграму складових (Рис. 2.4.) майбутнього веб-сайту стоматології.

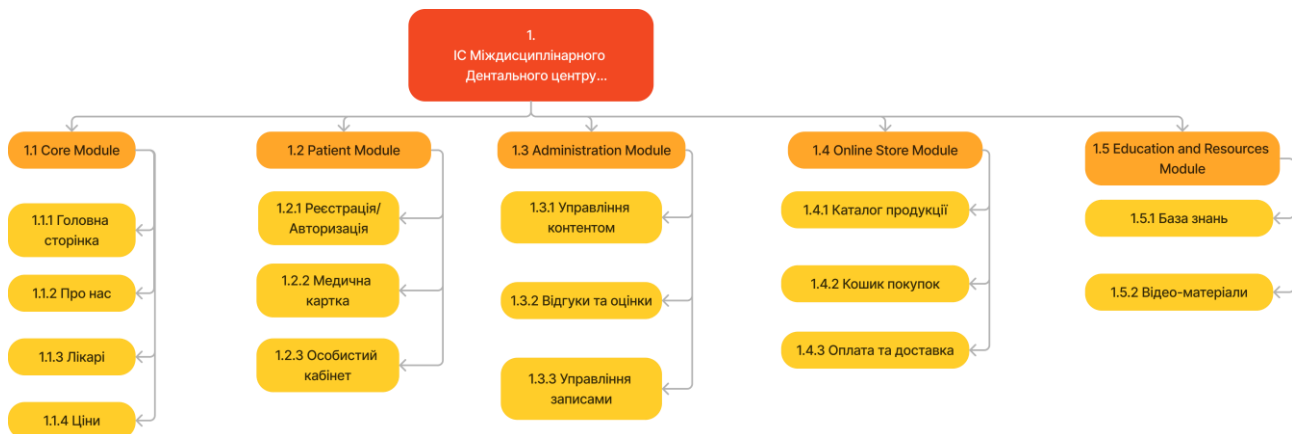


Рис. 2.4. WBS структура проєкту за модулями продукту

На даній діаграмі можна виділити одні з основних модулі проєкту, а саме

- *Модуль користувача*: Відповідає за реєстрацію, авторизацію та управління профілями користувачів.
- *Модуль управління записами*: Обробляє записи пацієнтів на прийом та планування лікарських зустрічей.
- *Модуль обробки даних*: Відповідає за збір та аналіз медичних даних пацієнтів.

- *База даних:* Централізоване зберігання всіх даних, яке забезпечує високу доступність та безпеку інформації.

Цей підхід до вибору технологій і структури системи забезпечує високу адаптивність веб-сервісу до потреб стоматологічної клініки та її пацієнтів, враховуючи сучасні тренди в області цифрової трансформації медичних установ.

2.2.2 Структура бази даних

Структура бази даних веб-сервісу для стоматологічної клініки є ключовим елементом системи, що забезпечує зберігання та обробку всіх необхідних даних. Вибір структури бази даних та її оптимізація мають вирішальне значення для забезпечення швидкості доступу до даних та їх безпеки.

Основні сутності системи:

- *Пацієнти:* Зберігаються дані про особистість пацієнтів, їх медичну історію та записи про відвідування. Ключові поля включають ID пацієнта, ім'я, прізвище, контактну інформацію, дату народження, а також історію лікувань та діагнозів.
- *Записи на прийом:* Включають дату та час візиту, види наданих послуг, відповідального лікаря та статус запису.
- *Медичні послуги:* Перелік послуг, які клініка пропонує своїм клієнтам, із зазначенням ціни та необхідного часу для виконання.
- *Товари:* Каталог медичних товарів та інструментів, доступних для продажу чи використання в клініці, з детальною інформацією про виробника, ціну, та специфікації.
- *Лікарі:* Інформація про кваліфікації, сертифікації, спеціалізації та доступність лікарів для консультацій та процедур.
- *Послуги:* Деталізований перелік всіх медичних та допоміжних послуг, які пропонує клініка, включаючи новітні технологічні рішення та методики лікування.

- *Ціни:* Структурований список цін на послуги, товари та спеціальні пропозиції, доступний для перегляду пацієнтами та персоналом для швидкого розрахунку вартості лікування.

Зв'язки між таблицями:

- *Пацієнти та записи на прийом:* Кожен запис на прийом має зв'язок з конкретним пацієнтом, що дозволяє слідкувати за історією відвідувань та лікування.
- *Персонал та записи на прийом:* Записи включають інформацію про лікаря, який проводив прийом, забезпечуючи зв'язок між співробітниками та їхніми пацієнтами.
- *Медичні послуги та записи на прийом:* Записи містять інформацію про надані пацієнту послуги, забезпечуючи аналіз завантаженості клініки та планування роботи персоналу.

Індексація та оптимізація:

- З метою підвищення продуктивності запитів використовуються індекси на найбільш часто запитувані поля, такі як ID пацієнта, дати візитів, та ID послуг.
- Нормалізація даних виконана для уникнення дублювання інформації та зниження навантаження на систему під час запитів.

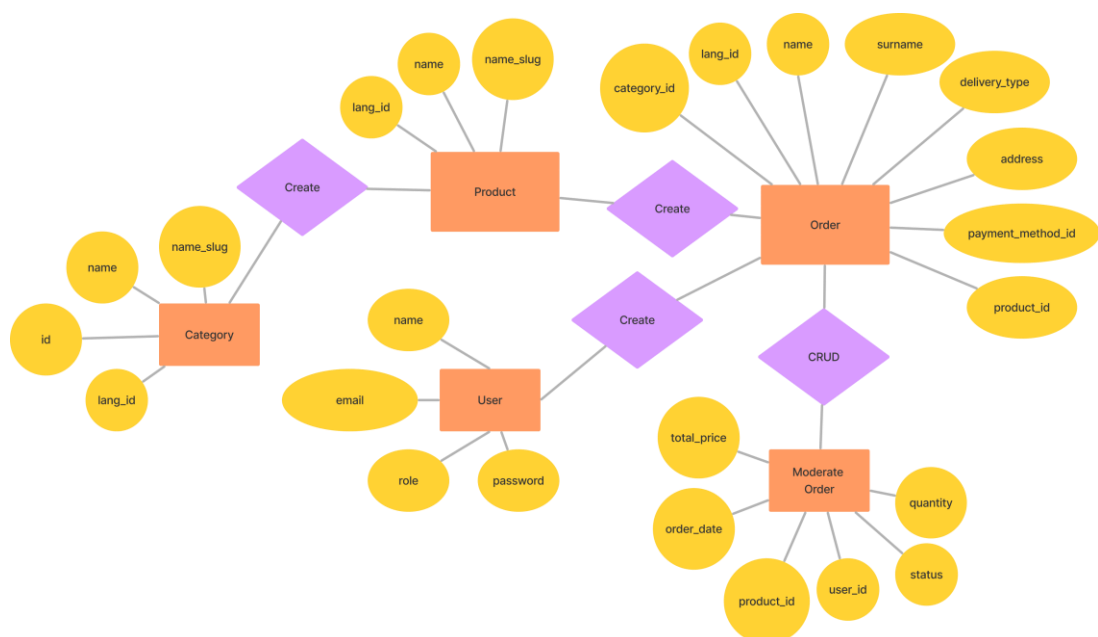


Рис. 2.5. Концептуальна модель бази даних проєкту (фрагмент)

Цей концепт структури бази даних є фундаментом для забезпечення ефективної роботи веб-сервісу стоматологічної клініки, забезпечуючи швидкий доступ до необхідної інформації та її надійне зберігання.

2.2.3 Серверна та клієнтська частини веб-сервісу

Розробка веб-сервісу для стоматологічної клініки включає чітке розділення серверної та клієнтської частин, що дозволяє ефективно управляти взаємодією між користувачем та системою. Кожна частина виконує свої специфічні задачі, оптимізуючи процеси обробки даних та взаємодію з користувачем.

Серверна частина (Backend): Серверна частина відповідає за обробку запитів від клієнтської частини, управління базою даних, аутентифікацію користувачів, та забезпечення бізнес-логіки. Використання фреймворку Yii2 дозволяє реалізувати складну логіку взаємодії та забезпечити необхідний рівень безпеки.

- *Обробка запитів:* Сервер обробляє вхідні запити від клієнтів, виконує необхідні операції з базою даних та відправляє відповіді назад до користувача.
- *Бізнес-логіка:* Вся бізнес-логіка, включаючи обробку медичних записів, управління графіками прийомів та інші функціональності, реалізується на сервері.
- *Безпека:* Використання сучасних методів аутентифікації та авторизації для забезпечення безпеки користувачів та захисту даних.

Клієнтська частина (Frontend): Клієнтська частина створена за допомогою HTML5, CSS3 і JavaScript, що дозволяє створити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Використання jQuery та відповідних плагінів Yii2 сприяє підвищенню інтерактивності веб-сервісу.

- *Інтерфейс користувача:* Розроблено з використанням сучасних технологій, забезпечує легкий доступ до функціоналу сервісу.

- *Взаємодія з користувачем:* Клієнтська частина відповідає за відображення інформації, отриманої від сервера, і відправлення користувацьких запитів на сервер.
- *Адаптивність:* Інтерфейс адаптований до різних пристроїв та розмірів екранів, забезпечуючи комфортне використання з будь-якого пристрою.

Для кращого розуміння структури системи нижче наведено діаграму, яка ілюструє взаємозв'язки між серверною та клієнтською частинами(Рис 2.6.):

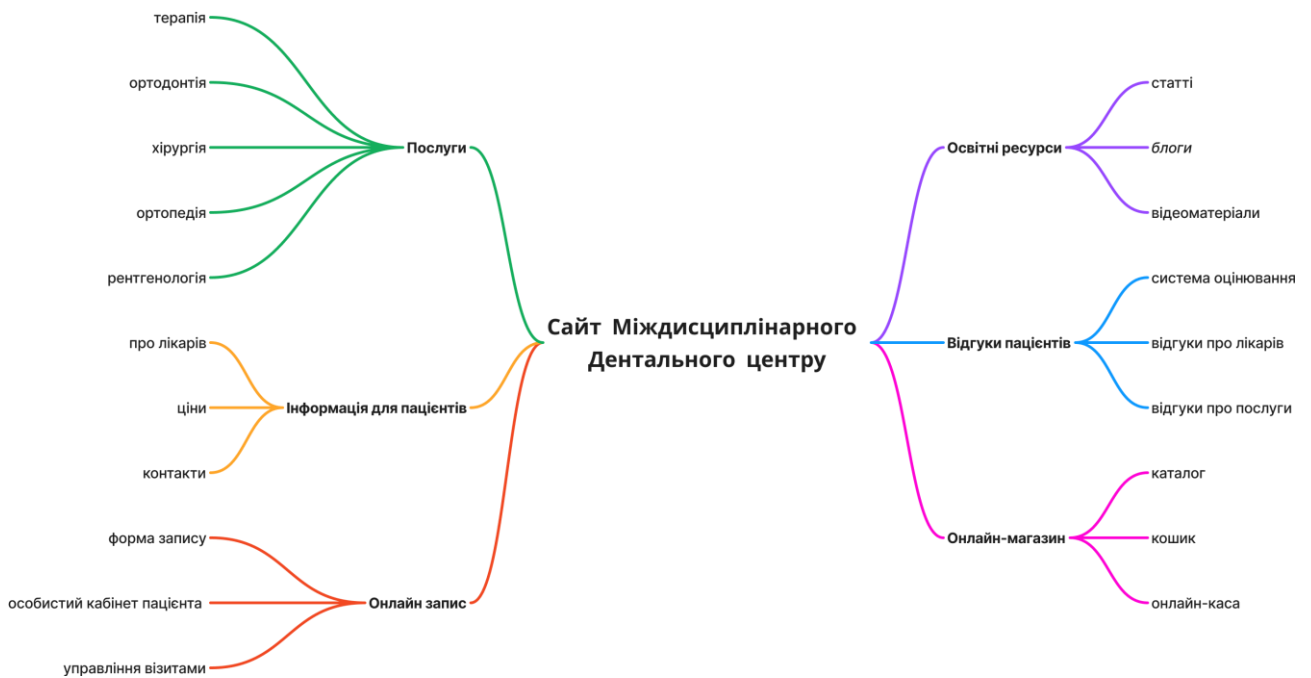


Рис. 2.6. Модель архітектури системи

Цей підхід до розробки забезпечує ефективну та безпечну взаємодію між різними частинами системи, оптимізуючи загальну продуктивність та забезпечуючи високу якість користувацького досвіду.

2.2.4 Фрагменти коду

Для наочності реалізації веб-сервісу для стоматологічної клініки у додатках до даної роботи представлено ключові фрагменти коду. Ці фрагменти ілюструють важливі аспекти реалізації функціональності системи, включно з обробкою даних, взаємодією з базою даних та забезпеченням користувацького інтерфейсу.

Основні фрагменти коду включають:

- *Код обробки запитів на сервері:*

```
public function actionCallback()
{
    $request = Yii::$app->request;

    if (!$request->isAjax) throw new HttpException(400);

    parse_str($request->post('formData'), $data);

    if (!$data['callbackName'] || !$data['callbackPhone']) return $this->asJson([
        'success' => false,
        'message' => 'Вкажіть всі дані!'
    ]);

    $name = $data['callbackName'];
    $phone = $data['callbackPhone'];
    $callTime = isset($data['callTime']) ? $data['callTime'] : 'Будь-який час';

    $message = '';
    $message .= " ! Зворотний дзвінок ! \n";
    $message .= " 👤 І'мя: {$name}\n";
    $message .= " 📞 Телефон: {$phone}\n";
    $message .= " 🕒 Час дзвінку: {$callTime}\n";

    if (Telegram::sendMessage($message)) return $this->asJson([
        'success' => true,
        'message' => "Дякуємо! Очікуйте, скоро оператор зв'яжеться с Вами!"
    ]);

    return $this->asJson([
        'success' => false,
        'message' => 'Упс, щось зламалось. Будь ласка, перезавантажте сторінку та перевірте своє підключення до інтернету!'
    ]);
}
```

- *Взаємодія з базою даних:*

```
<?php

use yii\db\Migration;

class m130524_201442_init extends Migration
{
    public function up()
    {
        $tableOptions = null;
        if ($this->db->driverName === 'mysql') {
            // http://stackoverflow.com/questions/766809/whats-the-difference-between-utf8-general-ci-and-utf8-unicode-ci
            $tableOptions = 'CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci ENGINE=InnoDB';
        }

        $this->createTable('{{%user}}', [
            'id' => $this->primaryKey(),
            'username' => $this->string()->notNull()->unique(),
            'auth_key' => $this->string(32)->notNull(),
            'password_hash' => $this->string()->notNull(),
            'password_reset_token' => $this->string()->unique(),
        ]);
    }
}
```

```

        'email' => $this->string()->notNull()->unique(),

        'status' => $this->smallInteger()->notNull()-
>defaultValue(10),
        'created_at' => $this->integer()->notNull(),
        'updated_at' => $this->integer()->notNull(),
    ], $tableOptions);
    }

    public function down()
    {
        $this->dropTable('{{%user}}');
    }
}

```

- *Реалізація клієнтського інтерфейсу:*

```

<section class="video-index">
    <div class="header-box container-fluid container-lg ">
        <div id="index">
            <div class="header-title-box">
                <p class="header-subtitle">Ми - інноваційна
стоматологія</p>
                <h1 class="header-title">Майбутнє стоматологічних
технологій тут, з нами</h1>
                <div class="video-action-box">
                    <p class="video-description">
                        Як ми працюємо ?
                    </p>
                    <div class="pulse-container">
                        <span class='pulse-button video-action'><i
class="fa fa-play"></i></span>
                    </div>
                </div>
                <div class="tour-container">
                    <a class='tour-button' href="<?=&#x27;>Url::to('/3d')
?>">Тип 360°</a>
                    <a class="tour-mobile-button" href="<?=&#x27;>Url::to('/3d')
?>">Тип 360°</a>
                </div>
            </div>
        </div>
        <div class="header-info-box">
            <div class="header-info">
                <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1"
width="32" height="32" viewBox="0 0 32 32">
                    <path d="M16.059 2.5c-0.346-0.002-0.627 0.276-0.63
0.621s0.275 0.627 0.621 0.629c0.345 0.002 0.627-0.275 0.629-0.62s-0.275-
0.627-0.62-0.63z"/> </svg>
                вул. Євгена Коновальця, 44Б
            </div>
            <div class="header-info">
                <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" version="1.1"
width="32" height="32" viewBox="0 0 32 32">
                    <title>clock</title>
                </svg>
                Робочий час: Пн-Пт: 8:30 - 21:30, Сб: 10:00 - 18:00, Нд:
Вихідний
            </div>
        </div>
    </div>
    <a id="index-scroll"> </a>
</section>

```

Ці фрагменти коду представлені в додатках до даної роботи та пояснюють реалізацію ключових аспектів системи, що дозволяє краще зрозуміти технічну частину проєкту.

2.3 Математична модель системи

У кваліфікаційній роботі магістра представлено математичну модель, яка безпосередньо пов'язана з розробкою та функціонуванням веб-сервісу для стоматологічної клініки. Модель спрямована на оптимізацію взаємодії між користувачами та сервісом, з метою підвищення ефективності використання ресурсів веб-сервісу і забезпечення високої якості обслуговування користувачів.

Наведені ключові змінні та функції моделі:

- $N(t)$ – загальна кількість користувачів на сайті в час t .
- $R(t)$ – рівень відгуків користувачів, який визначається через задоволеність користувачів послугами.
- $C(t)$ – кількість одночасних звернень до серверу.
- $S(t)$ – швидкість обробки запитів сервером.
- $L(t)$ – час завантаження сторінки.
- $U(t)$ – загальне використання ресурсів сервера.

Наведений опис математичної моделі:

Модель побудована з використанням диференціальних рівнянь для моделювання динаміки системи:

$$\frac{dN}{dt} = r \times \left(1 - \frac{N}{K}\right) - d \times N$$

де:

- r – темп зростання користувачів,
- K – максимальна ємність системи,
- d – коефіцієнт відтоку користувачів.

Функція швидкості обробки запитів:

$$S(t) = \frac{1}{1 + e^{-k(C(t)-C_0)}}$$

де:

k та $C0$ - константи, що визначають чутливість системи до навантаження.

Час завантаження сторінки моделюється як:

$$L(t) = \alpha + \beta \times C(t)$$

де:

α , β - коефіцієнти, які визначають базовий час завантаження і вплив навантаження відповідно.

Ціль моделі:

Оптимізація параметрів k , $C0$, α , і β для мінімізації часу завантаження сторінки $L(t)$ і максимізації швидкості обробки запитів $S(t)$, забезпечуючи при цьому стабільне зростання користувачів $N(t)$ без перевантаження системи.

Ця розроблена модель дозволяє розуміти та прогнозувати основні показники ефективності веб-сервісу, а також є інструментом для планування розширення інфраструктури та ресурсів. Вона також відіграє важливу роль у забезпеченні високої якості обслуговування користувачів та управлінні взаємодією користувачів з сервісом.

2.3.1 Інтеграція алгоритмів обробки даних в архітектуру веб-сервісу

Інтеграція алгоритмів обробки даних в архітектуру веб-сервісу стоматологічної клініки є критично важливою для забезпечення ефективної та безпечної роботи платформи. Цей процес включає в себе налаштування взаємодії між алгоритмами та іншими компонентами системи, такими як бази даних, користувацькі інтерфейси, і серверне програмне забезпечення.

Основні аспекти інтеграції:

1. Модульність та масштабованість:

- Розробка алгоритмів з урахуванням можливості масштабування відповідно до зростаючих потреб клініки та збільшення обсягу даних.
- Використання модульної архітектури дозволяє інтегрувати нові алгоритми без порушення роботи існуючих систем.

2. Забезпечення взаємодії з базами даних:

- Інтеграція алгоритмів з базами даних для забезпечення швидкого доступу до необхідної інформації та ефективної обробки запитів.

- Розробка API для взаємодії алгоритмів класифікації та прогнозування з даними, що зберігаються у клініці.

3. Оптимізація продуктивності системи:

- Впровадження оптимізаційних алгоритмів для розрахунку оптимального розподілу ресурсів, які зменшують час обробки та підвищують ефективність використання серверних потужностей.

- Використання кешування та асинхронної обробки даних для зниження навантаження на основні сервери.

4. Забезпечення безпеки даних:

- Інтеграція алгоритмів безпеки, таких як шифрування та аутентифікація, для захисту персональних даних пацієнтів та фінансової інформації.

- Регулярні перевірки на вразливості та оновлення безпеки системи для відповідності актуальним нормам та стандартам.

Створена модель інтеграції алгоритмів у веб-сервіс:

Формула для визначення часу відгуку системи (R) з урахуванням навантаження на сервер (L) та часу обробки запитів (P):

$$R=L+P$$

де:

- $L=\lambda \times (M/N)$ — час завантаження, де λ — стала, M — кількість запитів, N — кількість активних сесій.
- $P=\sigma \times Q$ — час обробки запиту, де σ — час, необхідний для обробки одного запиту, Q — кількість запитів на обробку.

Формула для оцінки оптимальної кількості ресурсів (R_{opt}):

$$R_{opt} = \frac{\sum_{i=1}^n \beta_i \times D_i}{C}$$

де:

- β_i — коефіцієнти важливості ресурсів,
- D_i — попит на ресурс i ,
- C — загальна вартість ресурсів.

Ці моделі допомагають визначити критичні параметри для оптимізації роботи веб-сервісу та підвищення ефективності використання ресурсів системи.

2.3.2 Моделювання процесів взаємодії з клієнтами

Моделювання процесів взаємодії з клієнтами в рамках веб-сервісу для стоматологічної клініки забезпечує оптимізацію зв'язків між пацієнтами та медичним персоналом, а також управління внутрішніми процесами клініки. Це включає аналіз та розробку рішень для бронювання візитів, звернень через онлайн-форми, а також обробку звернень пацієнтів, які потребують термінової медичної допомоги.

Основні складові моделювання взаємодій включають:

- *Сценарії взаємодії*: Опис різних сценаріїв, які можуть виникати між пацієнтами і клінікою, включаючи рутинні консультації, екстрені випадки, фідбек після відвідувань та обговорення планів лікування.
- *Модель поведінки клієнта*: Аналіз типових шляхів користувача від першого візиту на сайт до завершення лікування, з метою оптимізації кожного кроку для покращення загального досвіду користувача.
- *Інтеграція системи CRM*: Впровадження системи управління відносинами з клієнтами для забезпечення ефективного обміну інформацією, збереження історії звернень та підтримки постійного зв'язку з пацієнтами.
- *Автоматизація процесів*: Використання технологій для автоматизації рутинних завдань, таких як нагадування про візити, підготовка медичних документів та управління фінансовими транзакціями.

Процес розробки включає:

- *Збір вимог*: Аналіз потреб клієнтів та персоналу для точного визначення функціоналу, який повинен бути реалізований у системі.

- *Проектування інтерфейсу:* Створення інтуїтивно зрозумілих і зручних інтерфейсів, що сприяють легкому доступу до необхідної інформації та послуг.
- *Тестування та оптимізація:* Регулярне тестування системи з метою виявлення та усунення потенційних проблем в інтерфейсі та взаємодіях, оптимізація процесів за зворотним зв'язком від користувачів.

Ці дії спрямовані на забезпечення високої ефективності взаємодії між пацієнтами і стоматологічною клінікою, поліпшення якості обслуговування і залучення нових клієнтів через позитивний досвід користувачів.

В результаті була розроблена модель для оцінки імовірності позитивного відгуку клієнта на комунікаційні ініціативи, враховуючи історичні дані взаємодії:

$$P(r) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

де:

- $P(r)$ - імовірність реакції клієнта,
- $\alpha, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ – параметри моделі, визначені через регресійний аналіз,
- X_1, X_2, \dots, X_n – характеристики взаємодії та демографічні дані клієнта.

Формула для оптимізації розподілу ресурсів на основі прогнозованих потреб:

$$R_{opt} = \sum_{i=1}^n (c_i + q_i)$$

де:

- R_{opt} – оптимальний розподіл ресурсів,
- c_i – вартість ресурсу i ,
- q_i – кількість необхідних ресурсів i , визначена через прогнозування вимог.

Ці моделі допомагають систематизувати та оптимізувати взаємодії з клієнтами, що в кінцевому підсумку покращує якість обслуговування і збільшує ефективність веб-сервісу.

2.3.3 Оптимізація процесів на основі математичних методів

Оптимізація процесів веб-сервісу для стоматологічної клініки за допомогою математичних методів дозволяє підвищити ефективність управління ресурсами, скоротити час на обробку даних та покращити якість обслуговування клієнтів. Використання математичних алгоритмів і моделей для аналізу і планування ресурсів допомагає виявити та усунути недоліки в роботі системи.

Ключові елементи оптимізації включають:

Моделювання потоків даних: Використання математичних моделей для аналізу потоків даних дозволяє розробити оптимальні шляхи їх переміщення в системі, що знижує час на обробку запитів і збільшує швидкість відгуку системи. В результаті представлено модель:

$$Q(t) = \lambda t - \mu \int_0^t Q(s) ds$$

де λ — інтенсивність вхідного потоку запитів, μ — середнє значення обслуговування запитів, $Q(t)$ — кількість запитів в системі в час t .

Лінійне програмування для розкладу персоналу: Використання лінійного програмування дозволяє оптимізувати розклад роботи команди проєкту відповідно до очікуваної кількості задач, мінімізуючи час очікування для стейкхолдерів та забезпечуючи більш рівномірне навантаження на співробітників.

В результаті представлено модель:

$$\min \sum_{i=1}^n c_i x_i$$

З умовою $\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \geq b_j, j = 1, \dots, m$

де c_i — вартість роботи персоналу i , x_i — кількість годин, пропрацьованих персоналом i , a_{ij} — кількість годин, які персонал i працює в зміні j , b_j — потреба в годинах роботи в зміні j .

Оптимізація запасів: Використання методів прогнозування та оптимізації запасів допомагає забезпечити необхідну кількість гігієнічних товарів і інструментів у клініці без зайвих витрат на зберігання.

Математична модель демонструє розрахунки товару, що продається на веб-сервісі.

В результаті представлено модель:

$$\min Z = \sum_{i=1}^n (h_i I_i + p_i O_i)$$

З умовою $I_i + O_i \geq D_i, i = 1, \dots, n$

де h_i — вартість зберігання одиниці товару i , I_i — кількість одиниць товару i в запасах, p_i — вартість замовлення одиниці товару i , O_i — кількість замовлених одиниць товару i , D_i — запит на товар i .

2.4 Аналітичне забезпечення системи

Аналітика є критично важливою для будь-якого проєкту, адже вона дає можливість не тільки зрозуміти поточний стан справ, але й передбачити майбутні тенденції та ризики. В контексті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, глибокий аналітичний огляд дозволить визначити стратегічні напрямки розвитку та адаптувати сервіс до змінюваних умов ринку.

Включення PEST-аналізу допомагає розглянути зовнішнє макроекономічне оточення, у якому функціонуватиме веб-сервіс, і виявити основні політичні, економічні, соціальні та технологічні фактори, що впливають на галузь. SWOT-аналіз використовується для ідентифікації сильних і слабких сторін, можливостей та загроз, які безпосередньо пов'язані з внутрішньою діяльністю клініки. Вивчення дерева причин та наслідків та дерева цілей дає змогу детально проаналізувати причинно-наслідкові зв'язки всередині проєкту та встановити цілісну картину довгострокових цілей та задач.

Все це дозволяє сформуванню комплексне розуміння як внутрішніх потреб, так і зовнішніх викликів, з якими стикається проєкт, а також розробити стратегії, які забезпечать стабільний розвиток та адаптивність сервісу до змін у стоматологічній індустрії та забезпечення високого рівня задоволення клієнтів.

2.4.1. SWOT-аналіз можливостей та загроз для проєкту

Успішне впровадження веб-сервісу вимагає глибокого аналізу внутрішніх і зовнішніх чинників, які можуть вплинути на проєкт на різних етапах його розробки та запуску. Детальний SWOT-аналіз, проведений під час практики, виявив низку важливих сильних і слабких сторін, можливостей та загроз, з якими може зіткнутися команда (Рис 2.7.):

Сильні сторони:

- *Кваліфікація команди:* Проєкт заснований на роботі висококваліфікованої команди з глибокими знаннями у сфері стоматології та веб-розробки.
- *Інноваційність:* Використання сучасних технологічних рішень і впровадження інновацій, що відповідають останнім трендам цифрової медицини.

Слабкі сторони:

- *Фінансові обмеження:* Обмежені бюджети можуть уповільнити процес розробки або обмежити можливості щодо вибору технологічних рішень.
- *Залежність від зовнішніх вендорів:* Потенційні ризики, пов'язані зі стабільністю та надійністю сторонніх сервісів, інтегрованих у веб-сервіс.

Можливості:

- *Зростання ринку:* Підвищення попиту на електронні медичні послуги та веб-сервіси для стоматологів.
- *Розширення партнерства:* Встановлення співпраці з медичними установами та страховими компаніями, що може забезпечити широке розповсюдження продукту.

Загрози:

- *Зміни законодавства:* Потенційні зміни в правилах обробки та зберігання медичних даних можуть вимагати додаткових ресурсів для адаптації системи.
- *Конкуренція на ринку:* Наявність сильних конкурентів з вже існуючими рішеннями може ускладнити просування нового веб-сервісу.

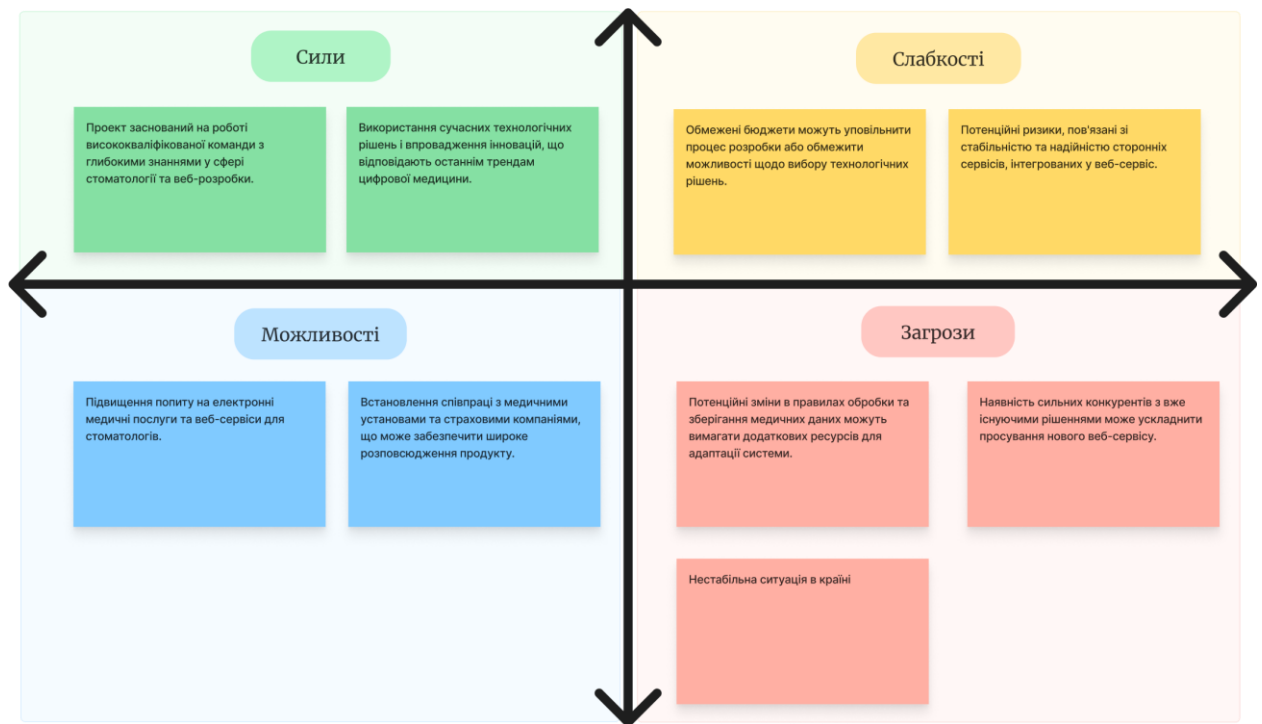


Рис. 2.7. SWOT-аналіз проєкту

2.4.2. PEST-аналіз ринкового середовища

Для глибшого розуміння впливу зовнішнього середовища на проєкт, використовується PEST-аналіз, який був частково висвітлений у звіті про практику (Таблиця 2.1):

Політичні аспекти:

- Стабільність та передбачуваність законодавства у сфері охорони здоров'я.
- Підтримка інноваційних проєктів з боку держави.

Економічні аспекти:

- Економічна стабільність регіону, що сприятиме інвестуванню у медичні IT-проєкти.
- Зростання інвестицій в галузь цифрової медицини.

Соціальні аспекти:

- Зміни у споживацьких звичках, що спонукають до збільшення попиту на цифрові медичні послуги.
- Зростання обізнаності населення про переваги електронного документообігу в медицині.

Технологічні аспекти:

- Швидкий розвиток технологій, які можуть бути використані для покращення веб-сервісів (наприклад, мобільні застосунки, хмарні технології, штучний інтелект).
- Важливість кібербезпеки та захисту даних в медичних додатках.

Таблиця 2.1. викладає комплексний PEST-аналіз для проєкту розробки веб-сервісу стоматологічної клініки, аналізуючи зовнішні фактори, які можуть вплинути на успіх проєкту. У політичному контексті розглядається, як законодавчі зміни та політична стабільність можуть впливати на проєкт, наприклад, через регулювання медичних послуг. Економічні аспекти оцінюють потенційні фінансові обмеження для клієнтів та вплив загальної економічної ситуації. Соціальні фактори включають демографічні тенденції та зміни в поведінці та перевагах споживачів. Технологічний розділ враховує новітні досягнення в медичних і IT-технологіях, які можуть змінити спосіб ведення бізнесу стоматологічними клініками.

Табл. 2.1.

PEST аналіз за проєктом

Політичні Фактори	Економічні Фактори	Соціальні Фактори	Технологічні Фактори
Регуляторні зміни у сфері охорони здоров'я	Рівень доходів населення та його вплив на здатність оплачувати стоматологічні послуги	Соціальні уподобання та очікування клієнтів стоматологічних клінік	Інновації у медичних технологіях і програмному забезпеченні
Політична стабільність та її вплив на	Економічна кон'юнктура та її вплив на витрати	Зміни в демографічній структурі та їх вплив на попит на	Розвиток мережевих технологій та їх вплив на

інвестиційне середовище	на охорону здоров'я	стоматологічні послуги	дистанційне надання консультацій
--------------------------------	---------------------	------------------------	----------------------------------

Таблиця 2.2. демонструє аналіз політичних факторів, які можуть впливати на розробку веб-сервісу для стоматологічної клініки. Вона враховує такі аспекти як зміни в медичному регулюванні, які можуть вимагати додаткових витрат на адаптацію веб-сервісу, а також політичну підтримку ініціатив з цифровізації у сфері охорони здоров'я, що може сприяти залученню фінансування та ресурсів. Ступінь впливу визначається експертами і виражається у вигляді середнього балу, який вказує на позитивний чи негативний вплив кожного фактора на проєкт.

Таблиця 2.2.

Характер та ступінь впливу політичних факторів на проєкт розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки

Фактори впливу політичного середовища	Характер впливу фактору	Оцінка експертів ступеня впливу фактору	Середній бал
Зміни у законодавстві охорони здоров'я	-	3	3
Державна підтримка цифрової трансформації в охороні здоров'я	+	3	3
Відносини з місцевими органами влади	+	2	2
Політична стабільність у країні	+	2	2

Таблиця 2.3 відображає оцінку економічних факторів, які можуть вплинути на проєкт веб-сервісу для стоматологічної клініки. Вона розглядає такі ключові аспекти як вплив інфляції на платоспроможність клієнтів, вплив курсу валют на ціни на обладнання, загальну економічну стабільність та потенційний розвиток медичного туризму як можливості збільшення доходів клініки. Експерти оцінюють кожен фактор за шкалою від 1 до 3, де вищі значення

свідчать про більш значний вплив на проєкт. Середній бал вказує на зведену оцінку впливу кожного фактора

Таблиця 2.3.

Характер та ступінь впливу економічних факторів на проєкт розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки:

Економічні Фактори	Характер впливу	Оцінка експертів	Середній бал
Інфляція та здатність населення оплачувати послуги	-	3.3.2	-2.7
Курс валют і вартість імпортного медичного обладнання	-	3.2.3	-2.6
Рівень макроекономічної стабільності та інвестиційного клімату	+	2.3.3	+2.7
Розвиток медичного туризму	+	3.2.2	+2.3

У таблиці 2.4. розглядаються соціально-культурні чинники, які мають важливе значення для проєкту веб-сервісу стоматологічної клініки. Акцентується увага на соціальних нормах охорони здоров'я, ставленні суспільства до нововведень у медицині, освіті та інформованості пацієнтів, а також демографічних тенденціях. Високі значення оцінок від експертів свідчать про значний позитивний або негативний вплив на проєкт, і середній бал вказує на загальний вплив кожного аспекту

Таблиця 2.4.

Характер та ступінь впливу соціально-культурних факторів на проєкт розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки:

Соціально-культурні Фактори	Характер впливу	Оцінка експертів	Середній бал
Соціальні стандарти охорони здоров'я	+	3.2.2	+2.3
Ставлення до інновацій у медицині	+	2.3.3	+2.6
Рівень освіти та обізнаності пацієнтів	+	3.2.1	+2
Демографічні зміни і потреби в охороні здоров'я	-	2.3.3	-2.6

Таблиця 2.5 підкреслює значення технологічних факторів у розробці веб-сервісу для стоматологічної клініки. Вона включає інновації в обладнанні, розвиток цифрових технологій для покращення обслуговування пацієнтів, доступність діагностичного устаткування та вплив законодавства на використання медичного програмного забезпечення. Експертами дано оцінку кожному фактору, яка відображається в середньому балі та показує загальний вплив на успішність проєкту.

Таблиця 2.5.

Характер та ступінь впливу технологічних факторів на проєкт розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки

Технологічні Фактори	Характер впливу	Оцінка експертів	Середній бал
Інновації у стоматологічному обладнанні	+	3.3.3	+3
Цифрові технології в обслуговуванні пацієнтів	+	3.2.2	+2.3
Доступність сучасного діагностичного обладнання	+	2.3.2	+2.3
Законодавче регулювання медичного ПЗ	-	3.2.1	-2

Таблиця 2.6. аналізує різні аспекти, які визначають ступінь загрози входу нових учасників на ринок стоматологічних веб-сервісів. Значення оцінок варіюються від "економії на виробництві", яке представляє низьку загрозу, до "сильних брендів" і "готовності до цінової конкуренції", які представляють високу загрозу. Загальний висновок з аналізу свідчить про значний ризик з боку нових учасників, який вимагає стратегічного планування та управління з боку стоматологічних веб-сервісів для збереження конкурентоспроможності.

Таблиця 2.6.

Оцінка загрози входу нових учасників на ринок стоматологічних веб-сервісів:

Параметр	Оцінка	Висновок
Економія на виробництві та масштабуванні	2	Низька загроза
Сильні бренди та лояльність клієнтів	8	Висока загроза
Диференціація продукту	3	Середня загроза

Продовження таблиці 2.6.

Інвестиції для входу на ринок	6	Висока загроза
Доступ до каналів розподілу	3	Середня загроза
Політика уряду	8	Висока загроза
Готовність до цінової конкуренції	8	Висока загроза
Темпи росту ринку	9	Висока загроза

Таблиця 2.7 відображає зведену оцінку факторів PEST аналізу, що впливають на успішність проєкту з розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки. Вона охоплює такі аспекти, як військові конфлікти, підтримка інновацій, освітній рівень спеціалістів, та інноваційність галузі. Ваги показують значимість кожного фактору в контексті розробки проєкту, зі значеннями від -3 до +3, де вищі позитивні числа свідчать про сприятливіші умови для проєкту.

Таблиця 2.7.

Фактори, що впливають на проєкт з розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки:

Політичні Фактори		Вага	Економічні Фактори		Вага
Військова нестабільність		-3	Інфляція		-3
Підтримка інновацій		+2.6	Глобалізація		+3
Соціальні Фактори		Вага	Технологічні Фактори		Вага
Освіта спеціалістів		+2.6	Інноваційність галузі		+3
Міграція настроїв		-3	Витрати на дослідження та розробки		-2

Таблиця 2.8. аналізує ступінь конкурентних загроз для стоматологічного веб-сервісу з точки зору кількості конкурентів, темпів зростання ринку, рівня диференціації послуг та обмежень цінової конкуренції. Оцінки варіюються від 3 до 7, де вище значення вказує на більшу конкурентну загрозу. Середній рівень конкуренції показує, що веб-сервіси повинні активно працювати над стратегією відмінності та ціноутворенням, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Таблиця 2.8.

Оцінка рівня загрози з боку внутрішньої конкуренції у стоматологічних веб-сервісах

Параметр	Оцінка	Висновок
Кількість конкурентів	6	Середня загроза
Темпи зростання ринку	7	Висока загроза
Рівень диференціації	3	Середня загроза
Обмеження цінової конкуренції	3	Середня загроза

Ця таблиця оцінює можливість того, що нові учасники увійдуть на ринок стоматологічних веб-сервісів. Загрози варіюються від низьких до високих, з особливою увагою на сильних брендах та необхідності значних інвестицій для входу на ринок. Також високий темп росту ринку може привернути нових конкурентів, що збільшує рівень загрози для існуючих учасників.

Таблиця 2.9.

Загрози від нових учасників у галузі стоматологічних веб-сервісів

Параметр оцінки	Оцінка	Висновок
Економія від масштабу	2	Низька загроза
Сильні бренди	8	Висока загроза
Диференціація продукту	3	Середня загроза
Інвестиції для входу	6	Висока загроза
Темпи росту ринку	9	Висока загроза

Загальний рівень загрози (Таблиця 2.10.) з боку постачальників оцінюється як помірний. Незначна кількість постачальників та їх обмежені ресурси можуть становити потенційний ризик, однак не критичний для компанії. Втрати підключення вказують на можливість технічних збоїв, що вимагають уваги. Помірна пріоритетність для постачальників свідчить про середній рівень залежності та впливу на діяльність проекту.

Таблиця 2.10

Оцінка загроз з боку постачальників

Параметр оцінки	Оцінка параметра та її значення
Кількість постачальників	3
Обмеженість ресурсів постачальників	3
Втрати підключення	4
Пріоритетність напрямку для постачальника	3
Підсумковий бал	$(3+3+4+3)/4=3.25$

Дані таблиці 2.11 підкреслюють необхідність стратегічного планування та готовності до оперативного реагування на зміни ринкових умов. Компанії слід активно управляти внутрішньою і зовнішньою конкуренцією, а також зберігати тісний зв'язок із своїми покупцями та постачальниками. Підтримка інноваційності та гнучкість у рішеннях дозволять залишатися конкурентоспроможними на динамічному ринку.

Таблиця 2.11

Рекомендаційні заходи для усунення загроз проєкту

Параметр	Значення рівня	Характеристика	Рекомендовані заходи для компанії
Загрози товарів-замінників	Низький рівень	Можливість з'явлення комплексів-замінників, але розробка таких систем вимагає значних витрат.	Компанія повинна підтримувати зв'язок з клієнтами та випускати оновлення продукту.
Загрози внутрішньогалузевої конкуренції	Середній рівень	Сегмент ринку перспективний, але існує ризик конкуренції.	Розробка унікального продукту і потужна рекламна кампанія.

Загрози входу нових учасників ринку	Середній рівень	Нові учасники можуть з'явитися, але потребують унікального рішення.	Розробка запасного плану для кризових періодів і проведення рекламних кампаній.
Загрози ринкової влади покупців	Середній рівень	Покупці можуть переключатися на замінники через ціну або якість.	Розвиток програм лояльності та удосконалення продукту.
(Доповнення) Загрози з боку постачальників	Низький рівень	Є ризик, що постачальники не зможуть задовільнити потреби.	Пошук альтернативних постачальників і укладання довгострокових контрактів.

Аналіз за методом 5 сил Портера:

Враховуючи аналіз, розглядаючи кожен із п'яти факторів конкурентної боротьби, можна визначити наступне:

- *Конкуренція в галузі:* Сильна, із швидким зростанням кількості онлайн-сервісів.
- *Загроза нових учасників:* Висока, через низькі бар'єри входу на ринок веб-сервісів.
- *Загроза товарів-замінників:* Помірна, оскільки спеціалізовані рішення для стоматології мають унікальні особливості.
- *Переговорна сила покупців:* Висока, клієнти можуть легко змінити клініку на іншу.
- *Переговорна сила постачальників:* Помірна, багато постачальників технологічних компонентів доступні на ринку.

За результатами аналізу, важливо розробити стратегію, яка зосереджується на інноваційності, інтеграції з іншими системами та забезпеченні високої якості

послуг. Ключовим аспектом є також розуміння законодавчих та кібербезпечних вимог. Використання передових технологічних рішень та адаптація до потреб ринку допоможуть зміцнити позиції веб-сервісу на ринку.

2.4.3 Аналіз дерева причин та наслідків:

Аналіз дерева причин та наслідків — це методика, яка дозволяє системно проаналізувати причини певних проблем або подій, щоб з'ясувати кореневі причини і запропонувати ефективні рішення. У контексті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, цей аналіз допомагає визначити ключові фактори, які можуть вплинути на успішність проєкту та якість надання послуг.

Ключові кроки аналізу включають:

- 1. Ідентифікація проблеми:* Визначення основної проблеми, з якою стикається проєкт. Було виділено декілька основних проблем, а саме:
 - Необхідність покращення загального досвіду користувачів.
 - Запит пацієнтів на швидке бронювання часу
 - Бажання клієнтів мати детальну інформацію перед відвідуванням.
 - Необхідність у збільшенні обізнаності пацієнтів про здоров'я.
 - Збільшення охоплення потенційних клієнтів.
 - Необхідність у регулярному зв'язку з існуючими клієнтами.
- 2. Розгалуження причин:* Ідентифікація всіх можливих причин, які можуть призводити до поліпшення ситуації. Були виділені такі причини, які підвищують показники, а саме:
 - Оптимізація UX/UI для покращення взаємодії користувачів
 - Впровадження системи онлайн-запису
 - Розміщення повної інформації про послуги та лікарів
 - Створення освітнього контенту для пацієнтів
 - Використання цільової реклами в соціальних мережах
 - Розвиток стратегії email-маркетингу
- 3. Аналіз наслідків:* Визначення потенційних наслідків для кожної з причин. Наслідки включають такі пункти:

- Збільшення нових пацієнтів
- Підвищення задоволеності та лояльності пацієнтів
- Оптимізація внутрішніх процесів клініки

4. *Пошук рішень*: Розробка стратегій та рішень для кожної з ідентифікованих причин. Список рішень включає:

- Покращення репутації клініки
- Зростання доходів клініки
- Зниження числа скарг та негативних відгуків
- Зростання рекомендацій від існуючих клієнтів
- Зниження часу на адміністрування
- Підвищення ефективності медичного персоналу

Результат аналізу наведено у фрагменті дерева причин-наслідків на рисунку 2.8, повне дерево рішень наведено у ДОДАТКУ В.



Рис. 2.8. Модель дерева причин-наслідків (фрагмент)

Цей аналіз надає комплексне розуміння взаємозв'язків між різними чинниками, що впливають на проєкт, і сприяє розробці ефективних стратегій управління ризиками та оптимізації ресурсів.

2.4.4 Аналіз дерева цілей

Аналіз дерева цілей — це систематичний метод аналізу, який використовується для структурованого планування та визначення цілей проєкту, забезпечення їх досягнення, та ідентифікації необхідних завдань та ресурсів для виконання кожного з етапів. Цей інструмент допомагає проєктним менеджерам переконатись, що всі заходи спрямовані на досягнення загальної мети проєкту.

Ключові кроки аналізу дерева цілей:

- *Визначення головної цілі:* Основна мета веб-сервісу може полягати в покращенні якості та доступності стоматологічних послуг через цифрову трансформацію.
- *Встановлення підцілей:* Розбиття головної мети на більш конкретні підцілі, такі як розробка інтуїтивно зрозумілого користувацького інтерфейсу, забезпечення високого рівня безпеки даних, інтеграція з іншими медичними системами.
- *Визначення завдань та дій:* Для кожної підцілі визначаються конкретні завдання та дії, необхідні для їх реалізації, такі як вибір технологічного стеку, розробка модулів безпеки, тестування зв'язків із зовнішніми системами.
- *Розподіл ресурсів:* Аналіз, які ресурси потрібні для виконання кожного завдання, включаючи час, фінанси, технічні засоби та персонал.

Як результат продемонстровано дерево цілей у ДОДАДТКУ А та окрему ціль дерева цілей на Рисунку 2.9.



Рис. 2.9. Окрема ціль дерева цілей проєкту

Цей аналіз допомагає не тільки візуалізувати цілісну структуру проєкту, але й детально планувати кожен крок, що значно підвищує ймовірність його успішної реалізації. Використання аналізу дерева цілей також сприяє кращому розумінню взаємозв'язку між різними частинами проєкту та управлінню ресурсами.

Висновки до другого розділу

У другому розділі ми розглянули критичні аспекти розробки архітектури веб-сервісу для стоматологічної клініки, що дозволяє глибше оцінити технічні та аналітичні рішення, прийняті під час проєктування. Аналіз архітектури системи виявив ключові переваги вибору технологічного стеку, зокрема використання Yii2, HTML, CSS та jQuery, які забезпечують гнучкість та масштабованість проєкту. Структура бази даних, розроблена на основі MySQL PHPMyAdmin, підтверджує високий рівень надійності і ефективності обробки даних.

1. У розділі описані серверна та клієнтська частини веб-сервісу з докладністю, що забезпечує ясність ролей та взаємодій всередині архітектури. Фрагменти коду, що були представлені в додатках, демонструють практичну реалізацію планованих функцій і сервісів.

2. Математична модель системи та її аналітичне забезпечення підтвердили ефективність алгоритмів обробки даних і важливість застосування оптимізаційних методів для підвищення продуктивності веб-сервісу. Ці моделі і аналізи є фундаментальною базою для забезпечення високої точності і швидкості виконання стоматологічних процедур.

3. Проведене дослідження середовища проєкту, застосовано аналітичні методи, такі як PEST та SWOT аналізи, дерево причин та наслідків, а також аналіз дерева цілей, надали змогу глибше зрозуміти зовнішні та внутрішні фактори, які можуть впливати на успішність веб-сервісу. Це забезпечує стратегічне бачення прийняття рішень та планування розвитку проєкту.

4. На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що веб-сервіс має потенціал стати важливим інструментом в управлінні стоматологічною клінікою, спрямованим на підвищення якості обслуговування та ефективності взаємодії з пацієнтами. Рекомендується подальше впровадження розроблених рішень, регулярний моніторинг їх ефективності та врахування змін у технологіях та ринкових умовах для адаптації функціоналу відповідно до потреб користувачів.

РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ВЕБ-СЕРВІСУ

3.1 Беклог і план проєкту

Створення ефективного беклогу та плану проєкту є критично важливими для успішної реалізації будь-якого проєкту, особливо коли йдеться про розробку веб-сервісів для стоматологічних клінік. Цей процес вимагає чіткого розуміння цілей, вимог та пріоритетів проєкту, а також гнучкості в управлінні змінами та неочікуваними завданнями.

3.1.1 Визначення і пріоритизація завдань у беклозі

Процес створення беклогу продукту був ініційований з метою чіткого визначення та систематизації всіх запланованих можливостей та вимог до веб-сервісу для стоматологічної клініки. У цьому контексті беклог став основою для подальшої пріоритизації та розробки.

Ключові завдання визначені для Release 1:

- Створення основної сторінки
- Реалізація функції входу для гостей (без створення аккаунту)
- Розробка форми запису на прийом
- Розширення форми для додаткової інформації
- Підтвердження запису на прийом
- Можливість перегляду історії візитів

Ці завдання були визначені як першочергові, виходячи з нагальних потреб клініки у веденні запису пацієнтів та забезпечення доступу до послуг безпосередньо через веб-інтерфейс.

Після аналізу потреб та вимог стейкхолдерів, було прийнято рішення про розробку наступних можливостей для Release 2:

- Додавання функціоналу чату між лікарем та пацієнтом
- Завантаження медичних документів у систему
- Додавання календаря подій та лекцій

- Система рейтингів та відгуків для лікарів

Ці завдання спрямовані на забезпечення більшої взаємодії між лікарями та пацієнтами та на підвищення задоволення користувачів завдяки збереженню історії лікування та зворотньому зв'язку.

Визначено пріоритетні завдання для Release 3:

- Оптимізація особистого кабінету
- Введення функції онлайн-консультацій
- Розробка мобільного додатку
- Запуск системи нагадувань
- Розширення можливостей адміністратора

Ці елементи були обрані як ключові для третього релізу, виходячи з стратегії надання повноцінного досвіду користувачам та забезпечення зручності використання сервісу в умовах щоденного ритму клініки.

Основні критерії пріоритизації:

- *Важливість для користувачів:* Прямий вплив на зручність та ефективність використання послуг клініки.
- *Вплив на операційну ефективність:* Завдання, які мають позитивний ефект на робочі процеси в клініці.
- *Технічна складність:* Оцінка труднощів в реалізації та потреба у спеціалізованих ресурсах.
- *Залежність між завданнями:* Необхідність послідовного виконання або можливість паралельної роботи над завданнями.

Ці критерії були використані для систематичного розподілу завдань між релізами та забезпечення, що кожен спринт вносить максимально можливий вклад у загальний успіх проєкту.

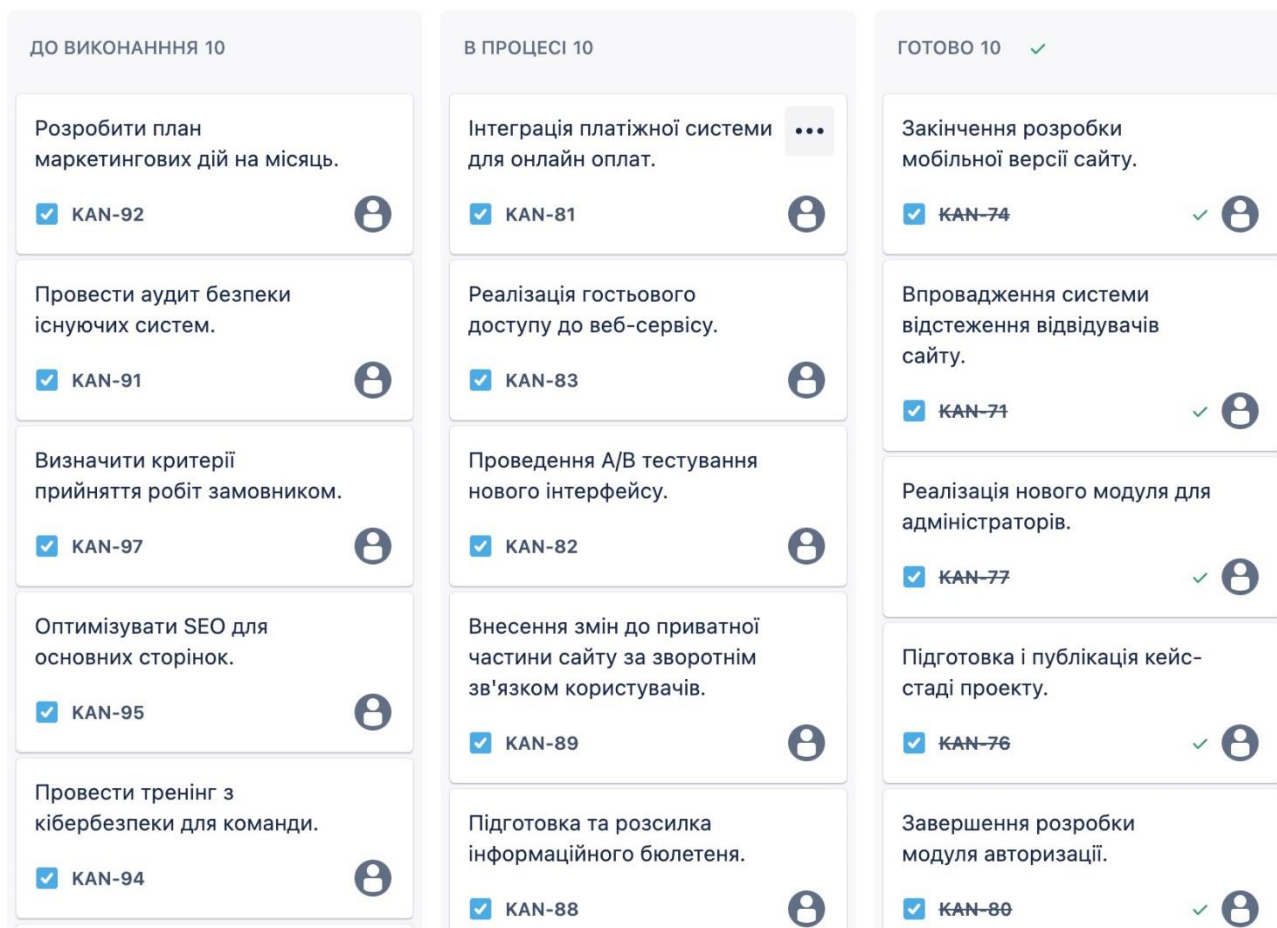


Рис. 3.1 Kanban дошка проєкту

Для кращого відстежування прогресу роботи та візуального представлення беклогу продукту було створено дошку релізів, яка демонструє різні стадії виконання завдань та дозволяє всій команді бачити поточний стан розробки. Використання цього інструмента допомагає підтримувати прозорість процесів, поліпшує координацію між різними відділами та сприяє своєчасному виявленню та вирішенню проблем.

3.1.2 Розробка ітерацій та спринтів

По завершенню первинної пріоритизації завдань, увага зосереджується на ретельному плануванні ітерацій та спринтів. Ці короткі робочі цикли дозволяють команді не тільки зосередитися на конкретних завданнях, але й адаптуватися до змін у проєктному середовищі.

Формування спринтів з виходом на реліз:

Розробка спринтів здійснюється з урахуванням раніше визначених цілей для кожного релізу. Це дає можливість забезпечити послідовне та логічне розгортання функціоналу.

Спринт 1: "Старт"

- Встановлення фундаментальних елементів веб-сервісу, включаючи створення основної сторінки та розробку інтуїтивно зрозумілої форми запису на прийом.

Спринт 2: "Розширення зв'язків"

- Додавання взаємодії між лікарем та пацієнтом через чат, розробка функціоналу для завантаження медичних документів та створення системи подій і лекцій.

Спринт 3: "Оптимізація та інтеграція"

- Удосконалення особистого кабінету, реалізація онлайн-консультацій та розпочаток розробки мобільного додатку для поліпшення доступності сервісу.

На рисунку 3.2. зображено беклог продукту з трьома основними спринтами:

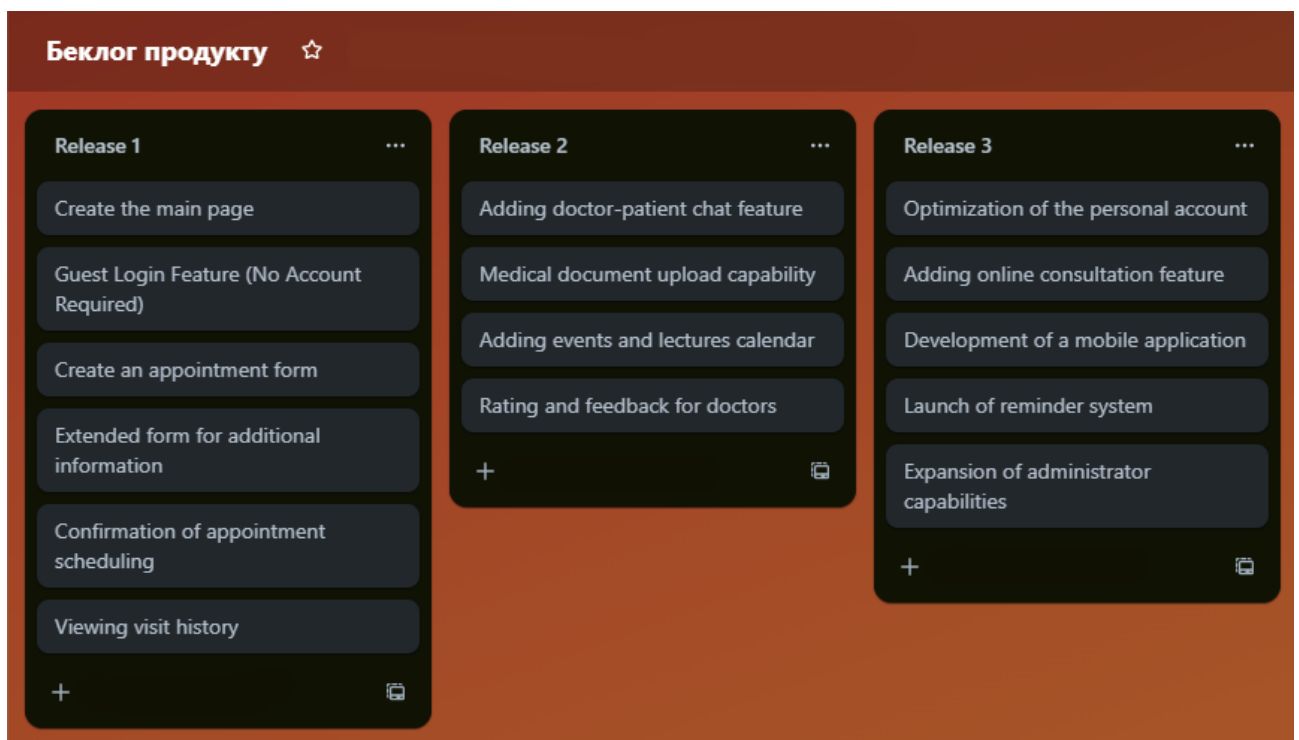


Рис. 3.2. Дошка релізів проекту

В ході практики в ТОВ "Міждисциплінарний Дентальний Центр ім. Ю.В.Опанасюка", було виконано комплексне планування проєкту розробки веб-сервісу з використанням діаграми Ганта. Діаграма Ганта – це інструмент, який надає динамічне уявлення про всі етапи проєкту, дозволяє відслідковувати прогрес і регулювати план відповідно до поточних потреб.

Діаграма Ганта включає такі ключові елементи:

- *Фаза планування:* Зазначає період, коли було виконано визначення основних вимог до веб-сервісу, структуризація завдань та розробка технічних специфікацій.
- *Фаза розробки:* Відображає часові рамки для розробки кожного з компонентів веб-сервісу, зокрема розробку інтерфейсів, серверної частини, інтеграцію з іншими системами тощо.
- *Фаза впровадження:* Показує етапи тестування, оцінки якості та запуску готових рішень.
- *Відслідковування часу:* Це сегменти, які відображають конкретні години, витрачені кожним членом команди на завдання, що сприяло точному обліку трудових ресурсів.

Інтеграція з практикою:

У процесі науково-дослідної практики були використані дані діаграми для аналізу робочого часу, витраченого на різні аспекти проєкту. Оцінка затраченого часу та ресурсів дала змогу оптимізувати процес розробки та підвищити ефективність роботи команди.

Для відслідкування критичного шляху, часу затраченого на кожну задачу та моніторингу життєвого циклу проєкту було створено концепт діаграми Ганта на рисунку 3.3.

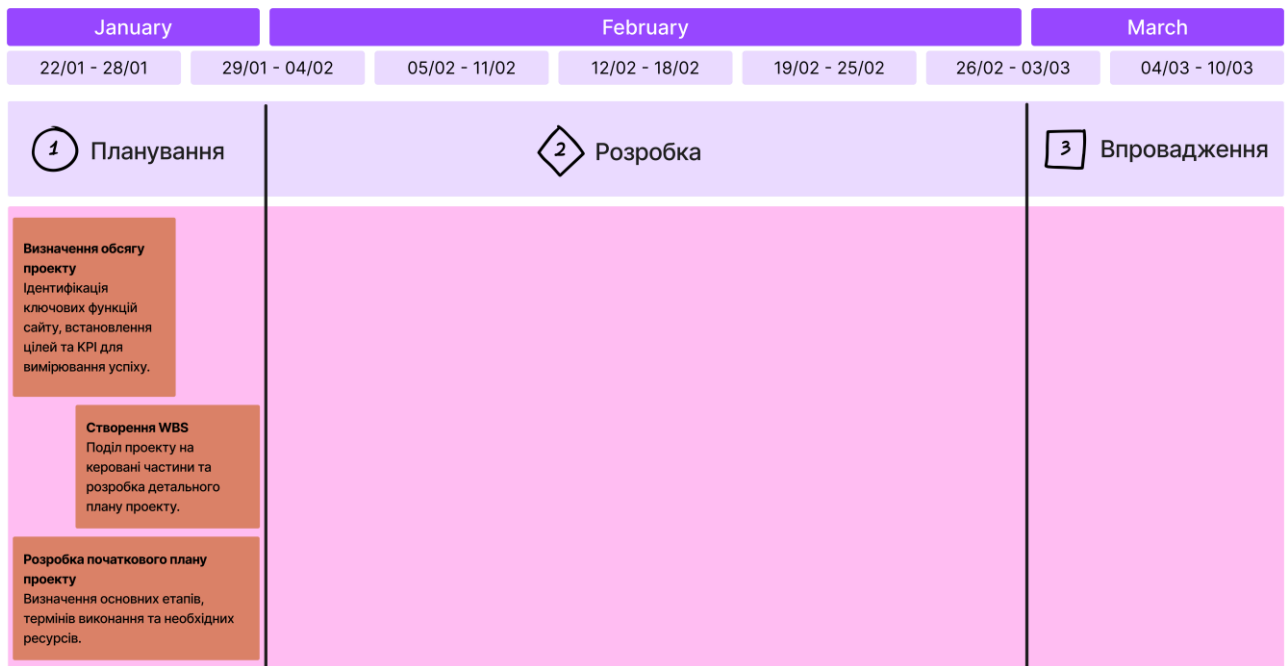


Рис. 3.3. Етап Планування в діаграмі Ганта

Оновлена Діаграма Ганта, що була форматована під час початку робіт над продуктом проєкту представлена у ДОДАТКУ Б. Вона детально описує розподіл робочих процесів під час практики. Вона відображає розклад та послідовність завдань, що виконувались командою розробників. Ця інформація дозволила здійснити глибокий аналіз продуктивності команди та забезпечила постійне оновлення стратегії проєкту.

3.1.3. Моніторинг прогресу проєкту

На базі досвіду, здобутого під час роботи в "Міждисциплінарному Дентальному Центрі ім. Ю.В. Опанасюка", особливий акцент у проєкті робився на моніторингу та контролі за всіма аспектами розробки сайту. Це забезпечувалося завдяки впровадженню системи трекінгу завдань і визначенню ключових показників ефективності (KPIs), які сприяли оперативному реагуванню на зміни та виклики, які могли виникати під час роботи над проєктом. Серед усіх етапів моніторингу зображено аналіз витраченого часу на кожен етап розробки проєкту (Рис. 3.4.) та витраченого часу кожного спеціаліста у відсотковому співвідношенні до часу усієї практики (Рис.3.5)

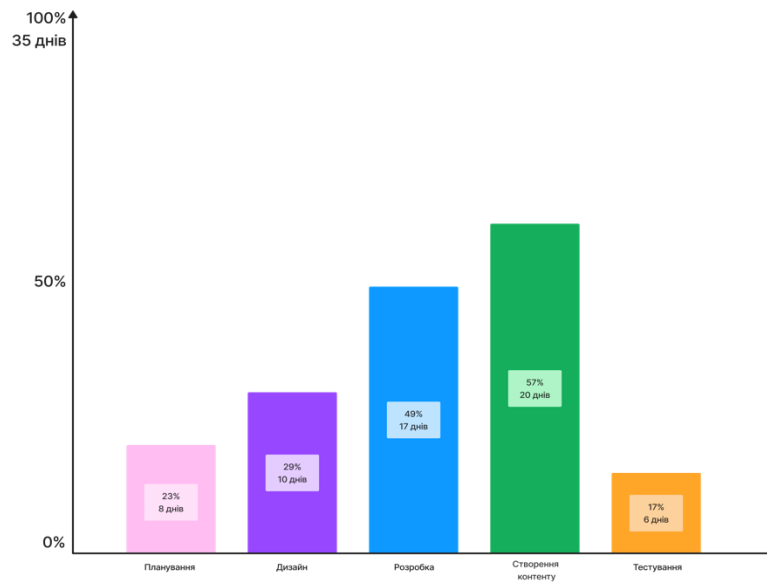


Рис. 3.4. Витрачений час на кожний етап відносно усього робочого часу

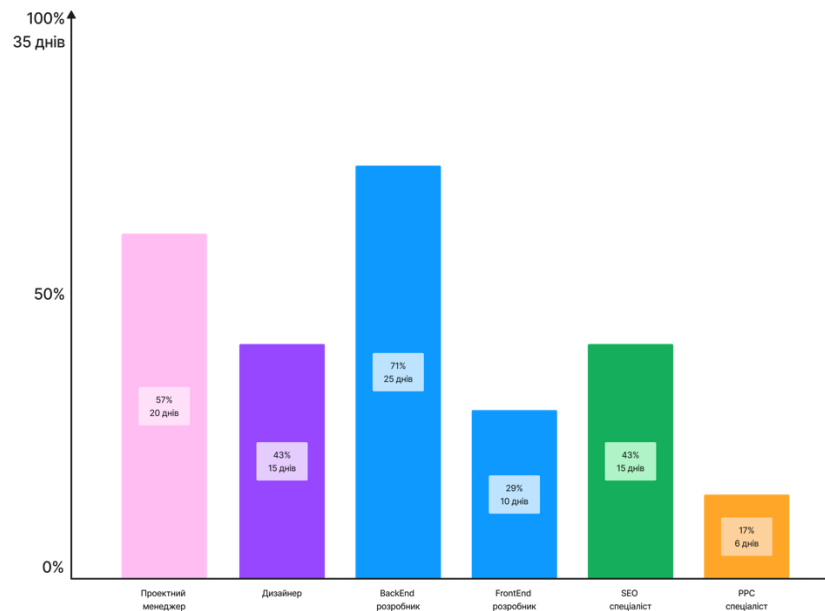


Рис. 3.5 Витрачений час кожного з членів команди відносно усього робочого часу

Завдяки аналітичній роботі, команда мала можливість оперативно вносити корективи в процес розробки, оптимізувати використання ресурсів, та забезпечувати високу якість кінцевого продукту. Ретельне тестування на відповідність всім технічним та бізнес-вимогам було здійснено після завершення всіх етапів розробки, що дозволило отримати позитивні відгуки від кінцевих користувачів та підтвердити успішність.

Важливу роль у проєкті відіграла діаграма Ганта (ДОДАТОК Б), яка відображала загальний графік робіт, етапи розробки і тестування, планування випуску продукту, та дозволяла всій команді чітко відстежувати прогрес та своєчасно ідентифікувати потенційні затримки.

Додатково, було виконано статистичний аналіз веб-аналітики (Рис. 3.6.), який включав інформацію про відвідуваність, поведінку користувачів, час на сайті, та рівень конверсії. Цей аналіз допоміг ідентифікувати ключові недоліки існуючого веб-сайту та надав основу для його оптимізації та подальшого розвитку.

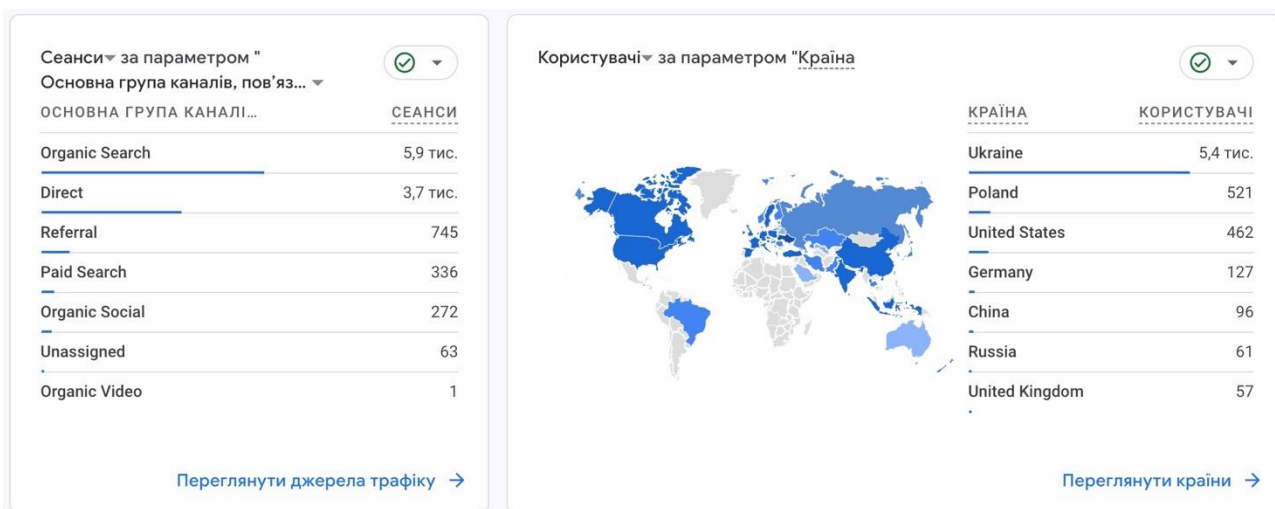


Рис. 3.6. Статистика відвідування веб-сайту

Використовуючи наведені методи та підходи, проєктне управління в центрі стало більш ефективним та адаптованим до змінних умов, забезпечуючи високий рівень виконання завдань та задоволеність клієнтів.

3.2 Склад команди і методи командної роботи

Розробка веб-сервісу для стоматологічної клініки вимагає чіткої координації та взаємодії між різними членами команди. Кожен спеціаліст вносить свій унікальний вклад у спільний проєкт, що вимагає не лише глибоких професійних знань, але й здатності ефективно співпрацювати.

3.2.1. Структура команди і ролі учасників

Злагоджена робота команди забезпечується за рахунок чіткого розподілу ролей та відповідальностей:

- *Керівник проєкту (Project Manager)*: Підпорядковується SEO компанії. Основна роль полягає у керівництві проєктом, включаючи планування, розподіл завдань, контроль виконання та комунікацію зі стейкхолдерами.
- *Технічний керівник (Tech Lead)*: Відповідає за технічну стратегію проєкту, вибір технологій та координацію програмістів.
- *FrontEnd Розробник*: Зосереджується на клієнтській частині веб-сервісу, реалізуючи інтерфейси за дизайном та забезпечуючи їх реактивність та доступність.
- *BackEnd Розробник*: Розвиває серверну логіку, бази даних, інтеграцію з API та забезпечує високий рівень безпеки даних.
- *UX/UI Дизайнер*: Творчо підходить до розробки інтуїтивно зрозумілого дизайну, який відповідає потребам користувачів.
- *SEO Спеціаліст*: Оптимізує сайт для пошукових систем, підвищуючи його видимість і залучаючи органічний трафік.
- *PPC Веб-мастер*: Управління платною рекламою, моніторинг ефективності рекламних кампаній та їх коригування для досягнення максимальної віддачі.

Ця багатофункціональна команда працює як єдиний механізм, де кожен член має свою сферу відповідальності та взаємодіє з іншими для досягнення загальної мети. В роботі розраховано витрати на утримання команди проєкту відповідно до рольової структури (табл. 3.1) та розроблено діаграму організаційної структури проєкту (Рис. 3.8.).

Вартість трудових ресурсів

Спеціаліст	К-ть ресурсу	К-ть місяців	Ставка за місяць, (\$)	Сума за проєкт, (\$)
Проектний менеджер	1	7	5000	30000
Tech Lead (BackEnd розробник)	1	7	5000	30000
FrontEnd розробник	1	4	2000	8000
UI/UX дизайнер	1	3	3000	9000
SEO-спеціаліст	1	3	2000	6000
PPC веб-майстер	1	3	1000	3000

Структура команди відображена у вигляді організаційної діаграми, що ілюструє взаємозв'язки між різними ролями та підзвітність членів команди. Це не лише полегшує орієнтацію нових учасників проєкту, але й допомагає в ефективному розподілі завдань і ресурсів.

Розуміння структури команди та ролей її учасників є ключовим для забезпечення гнучкості та ефективності в роботі, що, в свою чергу, підвищує ймовірність успішного завершення проєкту. Методи командної роботи, такі як щоденні стендапи, ретроспективи та спринт-планування, сприяють підтримці високого рівня організованості та прозорості всередині команди.

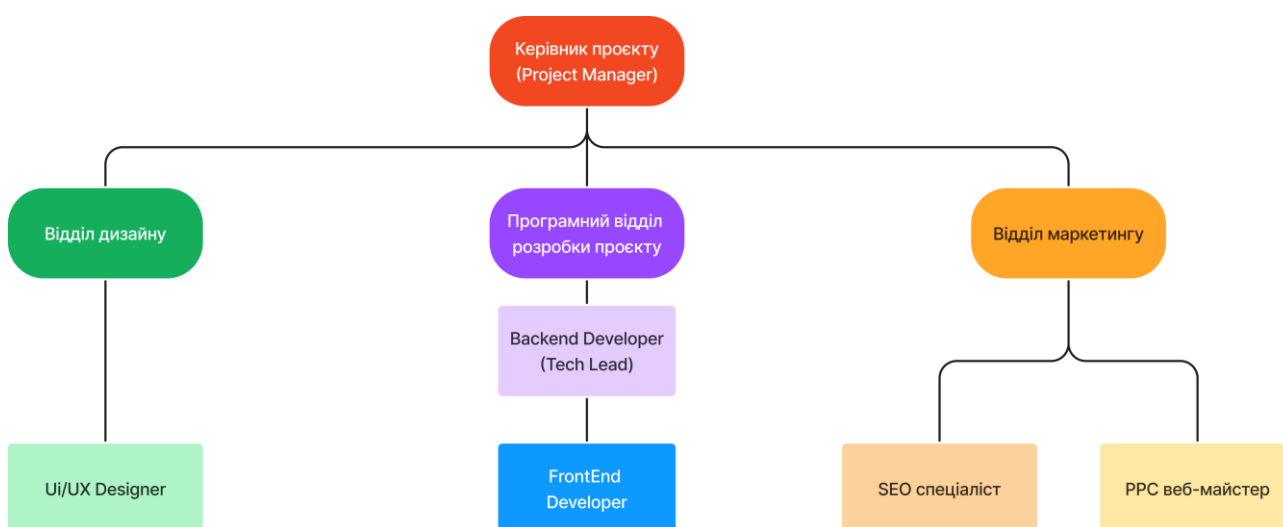


Рис. 3.8. Організаційна структура команди проєкту

Список основних завдань команди:

1. Розробка та тестування інтерактивних функцій веб-сайту.
2. Забезпечення відповідності дизайну потребам користувачів та стандартам UX/UI.
3. Підтримка надійності серверної інфраструктури.
4. Просування сайту в пошукових системах та через рекламу.

3.2.2 Компетенції та навички команд

У складі команди, що працює над розробкою веб-сервісу для стоматологічної клініки, кожен спеціаліст відіграє ключову роль, вносячи свої унікальні навички та компетенції, які необхідні для всебічного вирішення поставлених перед проектом завдань. Робота в команді орієнтована на максимально ефективне використання потенціалу кожного члена та сприяння розвитку проекту. Кожен член команди виконує певні обов'язки:

Програмний відділ розробки проекту:

Tech Lead (Backend Developer): Координує роботу програмістів, відповідає за вибір технологій, розробку серверної частини та інтеграцію систем.

FrontEnd Developer: Реалізує клієнтську сторону проекту, втілює в життя інтерфейси, розроблені дизайнерами.

Відділ дизайну:

UI/UX Designer: Розробляє концепт дизайну, що забезпечує інтуїтивність та зручність користування сервісом.

Відділ маркетингу:

SEO Спеціаліст: Забезпечує видимість сайту в пошукових системах.

PPC Веб-мастер: Управляє платною рекламою, аналізує ефективність рекламних кампаній.

Ключові компетенції команди включають:

Розуміння сучасних веб-технологій та їх застосування для розробки надійних та масштабованих рішень.

Вміння працювати з UX/UI принципами для створення оптимального користувацького досвіду.

Знання SEO та рекламних стратегій для підвищення органічного трафіку та ефективної взаємодії з цільовою аудиторією.

Навички комунікації та командної взаємодії, необхідні для синхронізації зусиль та досягнення спільних цілей.

Для кожної спеціалізації визначено основні зони відповідальності, які включають, але не обмежуються наступним:

- *Головна сторінка та реєстрація*: Розробка та оптимізація основного функціоналу сайту.
- *Медична картка*: Розробка безпечних та зручних рішень для зберігання та обробки медичних даних пацієнтів.
- *Управління контентом*: Розробка стратегії контенту, яка включає створення, редагування та публікацію інформаційних матеріалів.

Ця інформація надає повне розуміння ролей та компетенцій кожного члена команди, що є фундаментальним для успішної реалізації проєкту і досягнення високих результатів у роботі стоматологічної клініки.

3.2.3 Використання Agile та Scrum методологій

У динамічному світі розробки програмного забезпечення методології Agile і Scrum стали визначальними у підході до управління проєктами. Застосування цих методологій у проєкті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки дозволило створити гнучку та адаптивну систему, яка реагує на зміни вимог та умов ринку в режимі реального часу. Як було зазначено вище, було прийнято рішення використовувати метод Scrum для розробки проєкту.

Основні аспекти використання Scrum:

- *Ітеративний підхід*: Замість того, щоб планувати все на початковому етапі, Agile дозволяє команді просуватися через серію коротких ітерацій, званих спринтами. Кожен спринт зосереджений на розробці та доставці функціонально завершених частин продукту.

- *Гнучкість і адаптивність:* Scrum підтримує постійну готовність до змін, дозволяючи команді швидко адаптуватися до нових вимог замовників або змін у ринкових умовах.
- *Роль Scrum Мастера:* Одна особа відповідає за забезпечення того, щоб команда дотримувалась всіх принципів Scrum, сприяла співпраці в команді, та допомагала у вирішенні будь-яких перешкод.
- *Розробка продуктового беклогу:* Список усіх завдань проєкту, який постійно оновлюється і переглядається для визначення пріоритетів спринтів.
- *Денні зустрічі (Daily Stand-ups):* Короткі щоденні зустрічі дозволяють команді синхронізувати їх робочі завдання та обговорювати будь-які виклики, які можуть виникнути.

Використання Scrum-дошок для візуалізації прогресу:

Для підвищення видимості робочого процесу команди застосовуються Scrum-дошки, які відображають статуси завдань від "To Do" до "Done", що також було наведено вище у рисунку Kanban дошки проєкту. Це не тільки сприяло кращому управлінню проєктом, але й підвищує рівень залученості кожного члена команди.

Проведення ретроспектив:

Після завершення кожного спринту команда проводить ретроспективу, щоб обговорити, що працювало добре, що можна покращити, та планувати зміни для наступних ітерацій.

Залучення стейкхолдерів:

Scrum забезпечує регулярне залучення стейкхолдерів через презентації інкрементів продукту на закінчення кожного спринту, забезпечуючи прозорість та відкритий діалог між командою розробників та клієнтами.

Результатом впровадження Scrum стало:

- Покращення комунікації в команді.
- Збільшення продуктивності та якості роботи.
- Ефективніше використання ресурсів і часу.
- Вища задоволеність клієнтів завдяки швидкій відповіді на їхні потреби.

Застосування цієї методики є невід'ємною частиною сучасної розробки ПЗ, Вона забезпечує високий рівень гнучкості та ефективності в управлінні складними проєктами.

3.3 Бюджет і економічна складова проєкту

Один з найважливіших аспектів будь-якого проєкту — бюджет і його економічне обґрунтування. Бюджет проєкту має бути розроблений так, щоб максимізувати рентабельність інвестицій і забезпечити оптимальне використання ресурсів. Детальний фінансовий план дозволяє забезпечити не тільки фінансову прозорість проєкту, але й контроль за витратами на кожному етапі реалізації.

3.3.1 Розрахунок бюджету і алокація витрат

Бюджет проєкту складається з декількох ключових компонентів:

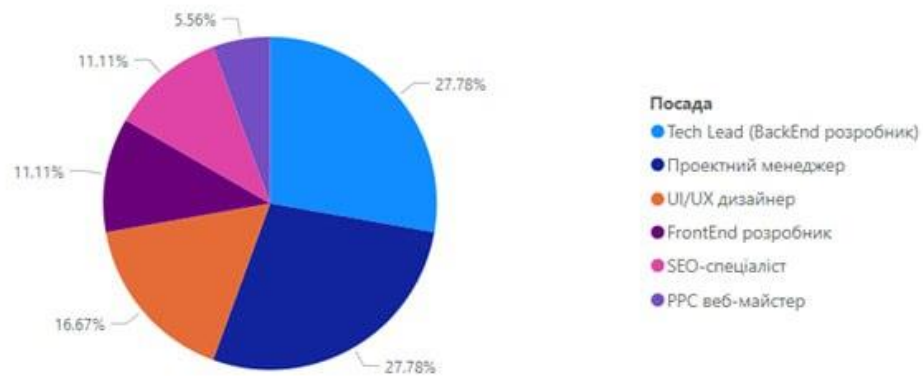
- *Прямі витрати:* включають витрати на заробітну плату команди, вартість придбання необхідного обладнання та програмного забезпечення.
- *Непрямі витрати:* включають адміністративні витрати, витрати на зв'язок, оренду приміщення тощо.
- *Резерви:* встановлені для неочікуваних витрат та ризиків, які можуть виникнути під час розробки.

Процес підрахунку витрат передбачає:

1. *Визначення витрат на персонал:* Розрахунок базується на кількості годин роботи, ставках заробітної плати та додаткових виплатах.
2. *Кошторис обладнання і ПЗ:* Включає амортизацію придбаного обладнання та ліцензій на ПЗ.
3. *Розрахунок витрат на маркетинг:* Бюджетування маркетингових кампаній, SEO та рекламних активностей.
4. *Витрати на навчання та розвиток персоналу:* Забезпечення навчальних курсів і тренінгів для підвищення кваліфікації команди.

На основі аналізу створено візуалізацію бюджетних витрат проєкту (Рис .3.9.):

Розподіл вартості трудових ресурсів



Розподіл ресурсів проекту

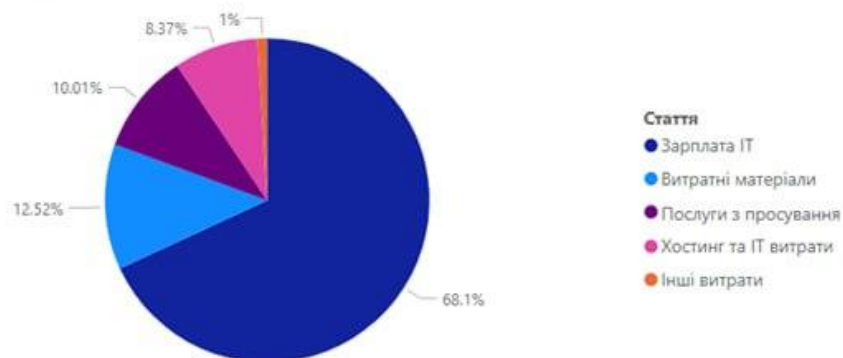


Рис. 3.9. Модель розподілу ресурсів проекту

Розробка бюджету є комплексним процесом, який вимагає уважного аналізу і планування. Ефективний аналіз витрат є ключовим для досягнення фінансової стійкості проекту та його успішної реалізації.

3.3.2 Аналіз окупності інвестицій (ROI)

Аналіз окупності інвестицій, або ROI є ключовим інструментом у фінансовому плануванні проєктів. Він вимірює ефективність інвестицій та допомагає визначити, чи варто інвестувати ресурси в певний проєкт. ROI є індикатором того, які фінансові результати може принести проєкт у порівнянні з витратами на його реалізацію.

Для розрахунку ROI використовуються наступні етапи:

1. *Збір інформації про загальну суму інвестицій:* Враховуються всі витрати на проєкт, включно з первинними вкладеннями, експлуатаційними витратами та будь-якими іншими витратами, які можуть вплинути на кінцевий фінансовий результат.

2. *Прогнозування доходів*: Розрахунок очікуваних доходів від реалізації проєкту. Це включає доходи від продажів, економію витрат за рахунок ефективності нового рішення, а також інші фінансові вигоди.
3. *Розрахунок чистого прибутку*: Визначення різниці між доходами і витратами. Це дає можливість визначити, чи буде проєкт прибутковим.
4. *Використання формули ROI*: Окупність інвестицій визначається як відношення чистого прибутку до суми інвестицій. Формула для розрахунку ROI:

$$ROI = (\text{Чистий прибуток} - \text{Витрати на інвестицію}) / \text{Витрати на інвестицію} \times 100\%$$
5. *Аналіз чутливості*: Врахування різних сценаріїв і змін у ринкових умовах, щоб оцінити, як вони можуть вплинути на ROI.
6. *Порівняльний аналіз*: Порівняння ROI даного проєкту з ROI альтернативних вкладень або проєктів, щоб визначити найбільш ефективне використання капіталу.

Важливість ROI: ROI є важливим показником, який допомагає інвесторам і керівникам проєктів приймати обґрунтовані рішення. Високий рівень ROI свідчить про те, що проєкт є вигідним та ефективним, тоді як низький ROI може вказувати на необхідність перегляду стратегії або навіть відмови від проєкту.

Ретельний аналіз ROI забезпечує чітке розуміння потенційного повернення від проєкту та є критично важливим для підтримки фінансової стійкості та успішної реалізації бізнес-стратегії.

3.3.3 Вплив проєкту на економіку клініки

Впровадження веб-сервісу має значний вплив на економіку стоматологічної клініки, оскільки воно стосується не тільки збільшення ефективності внутрішніх процесів, але й зміцнення позицій на ринку, залучення нових клієнтів та підвищення якості обслуговування. Основними економічними перевагами є:

- *Оптимізація внутрішніх процесів:* Автоматизація рутинних задач, таких як запис пацієнтів та ведення медичної документації, знижує оперативні витрати та збільшує продуктивність персоналу.
 - *Підвищення задоволеності пацієнтів:* Інтуїтивний і зручний веб-сервіс покращує загальний досвід користувачів, сприяючи їх лояльності та підвищуючи ймовірність повторних візитів.
 - *Розширення клієнтської бази:* Ефективні онлайн-маркетингові стратегії та SEO оптимізація залучають більше відвідувачів на сайт, що може призвести до збільшення кількості клієнтів клініки.
 - *Збільшення прибутковості:* Через залучення нових клієнтів та підвищення ефективності послуг, клініка може очікувати зростання доходів.
- На основі аналізу, що наведено вище була створена розрахунок беззбитковості проєкту (Рис. 3.10.)

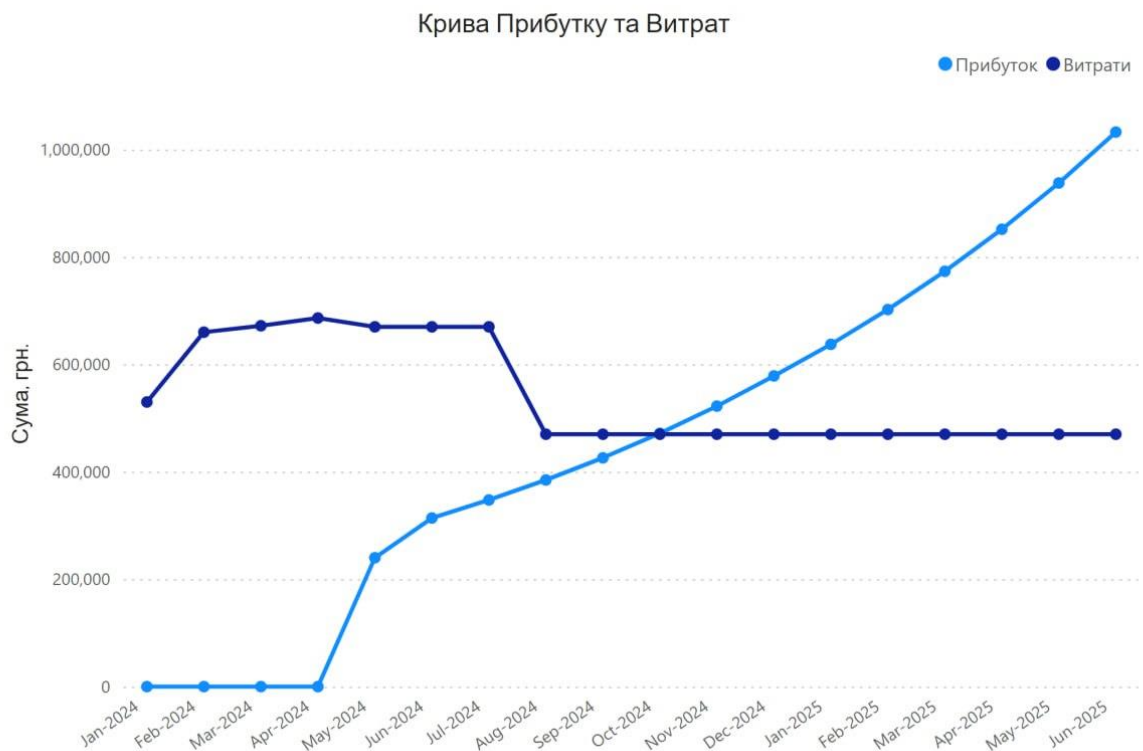


Рис 3.10. Розрахунок беззбитковості проєкту

Висновки до третього розділу

У третьому розділі магістерської роботи ми систематично розглядаємо комплексні аспекти управління проектом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки. Визначення та пріоритизація завдань у беклозі виявилися фундаментом для успішної розробки ітерацій та спринтів, що дозволило команді дотримуватися гнучкого та ефективного підходу до роботи над проектом. Застосування діаграми Ганта для візуалізації та моніторингу дозволило відстежувати прогрес і адаптуватися до будь-яких змін у процесі реалізації задуму.

1. Визначення та пріоритизація завдань у беклозі є вирішальними для успішної розробки ітерацій та спринтів у майбутньому проекті. Це дозволяє команді застосувати гнучкий та ефективний підхід до роботи над проектом. Використання беклогу допомагає чітко організувати робочий процес, оперативно реагувати на зміни у вимогах та удосконалювати процес розробки веб-сервісу. Такий підхід забезпечує прозорість проектних рішень для всіх учасників, включаючи стейкхолдерів, що підвищить їх довіру та залученість.

2. Ретельно спланований підхід до формування команди та використання адаптивних методів роботи, зокрема Scrum, вносить значний вклад у підвищення ефективності взаємодії учасників проекту. Чітке визначення ролей та відповідальностей усіх учасників проекту сприяє оптимізації внутрішніх процесів та створенню сприятливого середовища для креативності та інновацій. Це забезпечує високий рівень мотивації та відданості проекту, що позитивно впливає на якість та швидкість виконання робіт.

3. Детальний розрахунок бюджету та алокація витрат стає основою для забезпечення фінансової стійкості проекту. Аналіз окупності інвестицій (ROI) та економічні розрахунки допомагає забезпечити економічну привабливість проекту. Вплив проекту на економіку клініки розглядається з точки зору можливості збільшення доходів, оптимізації витрат та підвищення якості обслуговування.

РОЗДІЛ 4. МОНІТОРИНГ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ СТВОРЕННЯ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ВЕБ-СЕРВІСУ

4.1 Управління розробкою продукту проєкту

Управління проєктом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки включає комплексний підхід до моніторингу та адаптації проєктних процесів у відповідності з вимогами та змінами, що виникають у ході реалізації. У кваліфікаційній роботі магістра описано етапи проєкту, розглядається взаємодія зі стейкхолдерами під час етапів проєкту, ідентифікація та управління ризиками, а також використання діаграми Ганта для ефективного моніторингу та корекції ходу робіт. Особлива увага приділяється аналізу впливу проєктних рішень на функціонування клініки, оцінці ефективності впровадження та оптимізації ресурсів.

Взаємодія зі стейкхолдерами є фундаментальною для успіху будь-якого проєкту, особливо коли мова йде про впровадження технологічних рішень у медичні установи. Важливість розуміння потреб, очікувань та залучення всіх заінтересованих сторін не може бути переоцінена.

4.1.1 Розробка дизайну веб-сервісу

Розробка дизайну для веб-сервісу стоматологічної клініки є фундаментальним аспектом проєкту, що визначає не тільки візуальну привабливість, але й зручність та функціональність інтерфейсу. Процес розробки дизайну об'єднує творчі та технічні аспекти, забезпечуючи тісну взаємодію зі стейкхолдерами для збору вимог та побажань до функціоналу веб-сервісу.

Етапи розробки дизайну:

1. Збір вимог та побажань стейкхолдерів:

- Проведення інтерв'ю з керівництвом клініки, медичним персоналом, і потенційними користувачами сервісу.
- Аналіз потреб користувачів та формування технічного завдання для дизайнера.

2. Розробка концептуального дизайну:

- Створення макетів головної сторінки, внутрішніх сторінок сервісу, і інтерфейсів основних функціональних блоків.
- Визначення стильового рішення, палітри кольорів, типографіки, іконографіки та інших візуальних елементів.

3. Прототипування:

- Розробка інтерактивних прототипів для демонстрації та тестування основних функцій веб-сервісу.
- Здійснення змін на основі зворотного зв'язку від стейкхолдерів, адаптація дизайну під потреби користувачів.

4. Юзабіліті тестування:

- Проведення тестів на зручність використання інтерфейсу з реальними користувачами.
- Аналіз результатів тестування і внесення необхідних коректив у дизайн.

5. Фіналізація дизайну:

- Затвердження остаточного дизайну веб-сервісу.
- Підготовка технічної документації для розробників.

Як результат, розроблено дизайн усього веб-сервісу, на рисунку 4.1. наведено початковий екран веб-сайту та у додатку Е наведено повний дизайн головної сторінки.

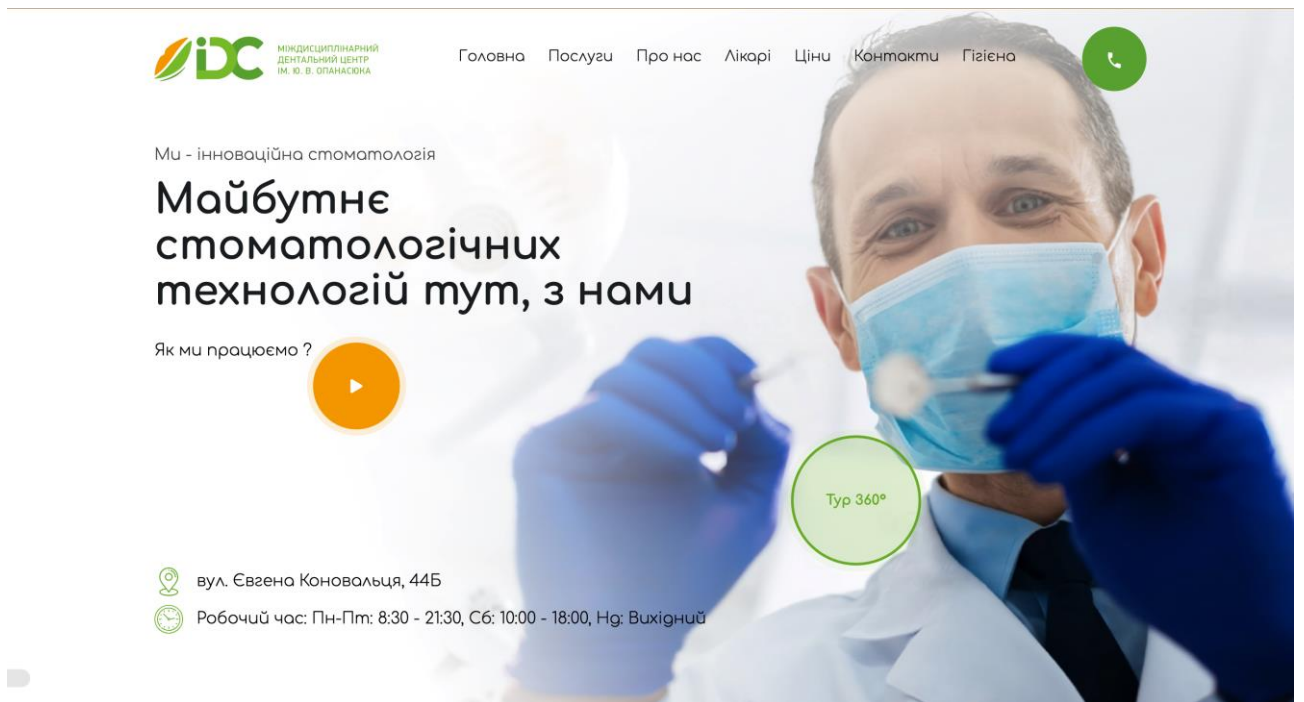


Рис. 4.1. Дизайн початкового екрану веб-сайту

Важливість роботи зі стейкхолдерами:

- *Залучення стейкхолдерів* забезпечує, що дизайн веб-сервісу відповідає реальним бізнес-цілям клініки та потребам користувачів.
- *Регулярний зворотній зв'язок* допомагає уникнути помилок у проектуванні і забезпечити високу задоволеність кінцевих користувачів.

Завдання дизайну:

- *Забезпечення інтуїтивно зрозумілого і зручного доступу* до основних послуг стоматологічної клініки.
- *Створення візуально привабливого і професійного образу* клініки у віртуальному просторі.

Цей підхід у розробці дизайну не лише впливає на естетичне сприйняття веб-сервісу, але й глибоко інтегрується з практичними аспектами його використання, покращуючи загальну функціональність і задоволеність користувачів.

4.1.2 Розробка веб-сервісу

Розробка веб-сервісу для стоматологічної клініки є комплексним процесом, який включає декілька ключових етапів: планування, кодування, інтеграція систем та внутрішнє тестування перед фінальними перевірками. Цей процес вимагає тісної взаємодії зі стейкхолдерами, щоб забезпечити, що функціонал відповідає їхнім потребам і очікуванням.

Планування проєкту

- *Визначення вимог:* Спільно зі стейкхолдерами визначаються ключові функції та технічні вимоги сервісу. Збір вимог здійснюється через зустрічі, анкетування та аналіз ринку.
- *Складання плану розробки:* Розробляється детальний план розробки з чіткими термінами та розподілом завдань між командою.

Кодування

- *Розробка архітектури:* Створюється архітектура веб-сервісу, включаючи вибір технологій та платформ.
- *Програмування функціоналу:* Кодування всіх запланованих функцій, що включає розробку фронтенду та бекенду.
- *Створення бази даних:* Розробка структури бази даних та інтеграція її з основним програмним забезпеченням.

Інтеграція та внутрішнє тестування

- *Інтеграція систем:* Об'єднання всіх розроблених компонентів в єдину систему.
- *Тестування функціоналу:* Проведення внутрішніх тестів для перевірки функціональності і виявлення помилок.
- *Оптимізація продуктивності:* Проведення профілювання та оптимізації продуктивності системи.

Взаємодія зі стейкхолдерами

- *Регулярний зворотній зв'язок:* Надання стейкхолдерам можливості переглядати розроблені компоненти та надавати зворотній зв'язок для доопрацювань.

- *Демонстрації та презентації*: Організація демонстраційних сесій для показу поточного прогресу в розробці.

На рисунку 4.2 наведено демонстрацію функціоналу сайту, а саме функціонуюча форма зворотнього зв'язку

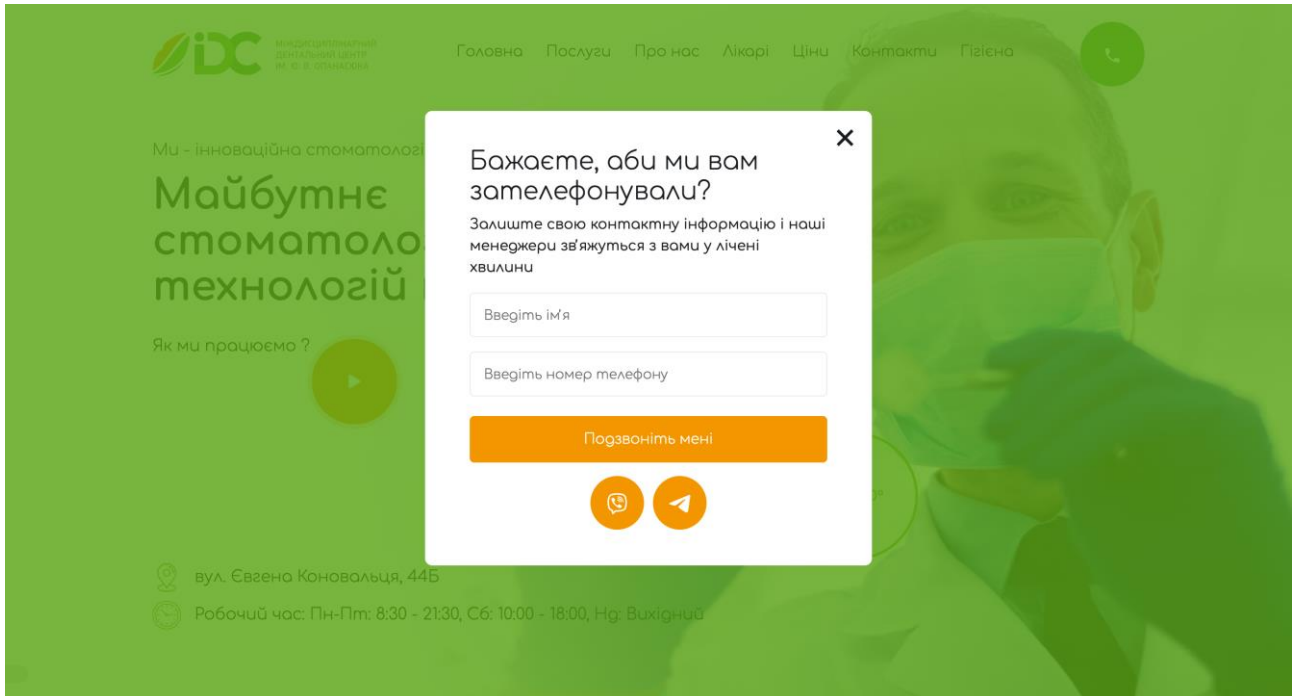


Рис. 4.2. Форма зворотнього зв'язку

Завдання етапу розробки

- *Забезпечення відповідності продукту до технічних вимог і бізнес-цілей клініки.*
- *Мінімізація часу розробки та витрат через ефективне управління проектом.*
- *Підвищення задоволеності користувачів через високу якість та зручність користування веб-сервісом.*

Цей підхід до розробки дозволяє створити якісний веб-сервіс, який не тільки відповідає всім вимогам стейкхолдерів, але й забезпечує високий рівень задоволеності кінцевих користувачів.

4.1.3 Імплементация та тестування веб-сервісу

Імплементация та тестування є вирішальними етапами у процесі розробки веб-сервісу, які вимагають тісної взаємодії між розробниками, дизайнерами та

стейхолдерами. Ці етапи забезпечують перевірку функціональності, безпеки та користувацької придатності веб-сервісу перед його запуском.

Процес імплементації:

1. Кодування:

- Реалізація визначеного у попередніх етапах функціоналу за допомогою обраного технологічного стеку.
- Розробка серверної логіки, баз даних, інтеграційних сервісів та клієнтської частини за допомогою сучасних фреймворків і бібліотек.

2. Інтеграція:

- Злиття різних компонентів системи у єдиний робочий продукт.
- Встановлення взаємодії між серверними та клієнтськими частинами веб-сервісу.

3. Конфігурація і оптимізація:

- Налаштування конфігурацій баз даних, серверів, і засобів безпеки.
- Оптимізація продуктивності веб-сервісу для підвищення швидкості відгуку та зниження часу завантаження сторінок.

Процес тестування:

1. Юніт-тестування:

- Перевірка окремих модулів програми на коректність виконання зазначених функцій.
- Виявлення та виправлення помилок на рівні коду.

2. Інтеграційне тестування:

- Перевірка взаємодій між різними модулями та системами веб-сервісу.
- Забезпечення цілісності та стабільності роботи продукту після інтеграції компонентів.

3. Тестування прийнятності (Acceptance Testing):

- Здійснення перевірки веб-сервісу стейхолдерами та кінцевими користувачами.

- Збір зворотного зв'язку для виявлення невідповідностей з вимогами та покращення користувацького досвіду.

4. Тестування безпеки:

- Проведення аудитів безпеки, включаючи пошук вразливостей і потенційних точок втручання.
- Імплементация виправлень та поліпшень згідно зі стандартами безпеки.

4.2 Ідентифікація і управління ризиками

Розглянемо важливість та методах ідентифікації та управління ризиками в процесі розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки. Управління ризиками є критичним компонентом проєктного менеджменту, оскільки дозволяє мінімізувати потенційні затримки та збільшувати шанси на успішне завершення проєкту.

4.2.1 Аналіз потенційних ризиків

Аналіз ризиків включає систематичне виявлення та оцінювання факторів, які можуть негативно вплинути на досягнення цілей проєкту. Основним завданням цього процесу є не тільки ідентифікація потенційних проблем, але й розробка стратегій їх мінімізації чи усунення.

Основні кроки аналізу ризиків:

1. *Ідентифікація ризиків:* Визначення можливих загроз для проєкту, таких як зміни в законодавстві, технічні неполадки, затримки в поставках або невиконання робіт підрядниками.
2. *Оцінка ризиків:* Класифікація та оцінка ризиків за ступенем їх впливу та ймовірності виникнення. Це допомагає визначити, на які ризики слід зосередити найбільше уваги.
3. *Розробка стратегій реагування:* Планування дій для мінімізації негативного впливу ризиків або використання потенційних можливостей. Стратегії можуть включати уникнення, передачу ризику, зменшення наслідків та прийняття ризику.

4. *Моніторинг і контроль*: Регулярний перегляд ідентифікованих ризиків і ефективність стратегій управління ними. Це дозволяє своєчасно вносити корективи в управління проектом.

Приклади специфічних ризиків для веб-сервісу стоматологічної клініки:

- 1) *Технічні ризики*: Висока залежність від новітніх технологій може призвести до проблем у разі збоїв обладнання або програмного забезпечення.
 - a) *DDoS атаки*: Інші клініки можуть застосовувати атаки типу DDoS у рамках конкурентної боротьби.
 - b) *Втрата даних*: Несправності у обладнанні або помилки в програмному забезпеченні можуть призвести до часткової або повної втрати даних, включаючи персональну інформацію про клієнтів та товари/послуги, що може призвести до фінансових та репутаційних втрат.
 - c) *Погіршення показників UX*: Несправності у обладнанні або помилки в кодї можуть призвести до порушень у функціонуванні та погіршення зручності використання.
 - d) *Проблеми з енергопостачанням*: Ризик проблем з енергопостачанням через енергетичні атаки може призвести до припинення роботи сайту, що може призвести до втрати прибутку та репутаційних проблем.
- 2) *Юридичні ризики*: Зміни в регуляціях захисту даних (наприклад, GDPR) можуть вимагати додаткових затрат на їх впровадження.
 - a) *Недостатній захист персональних даних*: Існує ризик порушення законодавства України щодо обробки персональних даних.
 - b) *Сумнівні SEO та PPC-практики*: Недобросовісні практики з боку спеціалістів з контекстного просування та платної реклами можуть бути використані для маніпулювання трафіком.
 - c) *Зміни в законодавстві*: Зміни у законодавстві, що стосуються медицини, онлайн-бізнесу та інших сфер, можуть потребувати адаптації функціоналу сайту, включаючи отримання додаткових дозволів.
- 3) *Оперативні ризики*: Залучення третіх сторін може спричинити ризики, пов'язані з невиконанням зобов'язань або затримками в роботі.

- a) *Технічні проблеми на стороні підрядника*: Проблеми з функціоналом, непрацюючі API-запити та інші проблеми можуть спричинити призупинення роботи сайту і потребувати пошуку нових підрядників.
- 4) *Фінансові ризики*: Непередбачені витрати або затримка фінансування можуть призвести до переривання проєкту.
- a) *Недостатнє фінансування проєкту*: Недостатнє фінансування може перешкодити залученню необхідних ресурсів для виконання проєкту.
- b) *Недостатні витрати на просування*: Недостатні інвестиції у маркетинг можуть ускладнити досягнення запланованих обсягів продажів.

За результатами аналізу потенційних ризиків буде розроблений план їх управління, який допоможе максимально знизити негативний вплив на проєкт та забезпечити його успішне завершення.

В п л и в	Дуже високий	Недостатній захист персональних даних	Недостатнє фінансування проєкту			
	Високий	DDOS атаки	Втрата даних		Проблеми з енергопостачанням	
	Середній			Технічні проблеми на стороні підрядника	Недостатні витрати на просування	Погіршення показників UX
	Низький		Сумнівні SEO-практики	Зміни в законодавстві		
	Дуже низький					
		Дуже низька	Низька	Середня	Висока	Дуже висока
Верогідність						

Рис. 4.3 Матриця ризиків проєкту

4.2.2 Стратегії мінімізації ризиків

Після ідентифікації та оцінки потенційних ризиків наступним кроком у процесі управління ризиками є розробка та впровадження стратегій, спрямованих на мінімізацію цих ризиків. Ефективне управління ризиками забезпечує стабільність проєкту та знижує ймовірність виникнення непередбачених проблем. Ось основні стратегії мінімізації ризиків, які були впроваджені у проєкті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки:

1. *Розробка надійної технічної архітектури*: З метою уникнення технічних збоїв та виходів з ладу обладнання, була розроблена надійна та масштабована архітектура системи, що включає високий рівень резервування даних і використання обладнання, що відповідає сучасним стандартам.

2. *Страховання ризиків:* Для мінімізації фінансових ризиків, особливо пов'язаних з можливими юридичними позовами або нещасними випадками, проєкт був застрахований відповідними страховими полісами. Це забезпечує фінансову стабільність і впевненість у можливості покриття випадкових збитків.
 3. *Впровадження системи раннього попередження:* Щоб превентивно реагувати на потенційні ризики, була встановлена система раннього попередження, яка інформує проєктну команду про відхилення від плану проєкту або зміни зовнішнього середовища, що можуть вплинути на проєкт.
 4. *Освітні програми для залучення та збереження персоналу:* Враховуючи ризик втрати кваліфікованих співробітників, були розроблені освітні та мотиваційні програми для залучення та утримання персоналу. Ці програми сприяють підвищенню задоволеності роботою та лояльності серед команди.
 5. *Залучення зовнішніх консультантів:* Для забезпечення об'єктивності оцінки та управління ризиками, до проєкту були залучені зовнішні консультанти. Це дозволило використовувати досвід та знання експертів з різних галузей, що значно підвищило ефективність управління ризиками.
- Візуалізація стратегій мінімізації ризиків:* Для наочності та кращого розуміння впроваджених стратегій була розроблена серія блок-схем та графіків, які демонструють ключові компоненти системи управління ризиками. Ці візуалізації не тільки спрощують перевірку та аналіз впроваджених заходів, але й сприяють легкій комунікації зі стейкхолдерами, забезпечуючи їх повне розуміння вжитих заходів безпеки.

4.2.2 Моніторинг ризиків і корекція стратегій

Ефективне управління ризиками вимагає не тільки розробки стратегій їх мінімізації, але й постійного моніторингу та адаптації цих стратегій у відповідь на зміни в проєктному середовищі та зовнішніх умовах. Моніторинг ризиків дозволяє проєктній команді вчасно виявляти нові загрози та оптимізувати плани реагування, що є ключовим для забезпечення стійкості та успіху проєкту.

Основні компоненти системи моніторингу ризиків:

1. *Регулярне оновлення реєстру ризиків:* Реєстр ризиків оновлюється щонайменше раз на місяць для відображення нових ризиків та змін у статусі існуючих. Це забезпечує актуальність даних та дозволяє команді реагувати на зміни вчасно.
2. *Застосування кількісних методів аналізу:* Використання статистичних інструментів для аналізу ймовірності та впливу ризиків. Наприклад, методи Monte Carlo можуть бути використані для моделювання різних сценаріїв та оцінки потенційного впливу ризиків на проєкт.
3. *Трекінг індикаторів раннього попередження:* Встановлення індикаторів, які можуть вказувати на майбутні проблеми перш ніж вони стануть критичними. Наприклад, затримки в поставках або нестача ресурсів можуть бути ранніми індикаторами більш серйозних проблем.
4. *Використання зворотного зв'язку від стейкхолдерів:* Забезпечення механізмів для отримання та аналізу зворотного зв'язку від стейкхолдерів, які можуть надавати цінну інформацію про потенційні ризики або проблеми на ранніх етапах.
5. *Проведення регулярних оглядів ризиків:* Регулярні засідання проєктної команди, присвячені аналізу та огляду стану ризиків. Ці засідання включають перегляд дієвості заходів реагування на ризики та вносиння необхідних коректив у стратегії.

Корекція стратегій управління ризиками:

На основі результатів моніторингу команда регулярно адаптує та оптимізує стратегії управління ризиками. Це може включати зміни у стратегіях уникнення, передачі ризиків, зниження ймовірності або впливу ризиків. Наприклад, якщо виявлено, що певні ризики мають більший вплив на проєкт, ніж це було оцінено спочатку, може бути прийнято рішення про збільшення ресурсів для їх мінімізації або про розробку додаткових планів реагування.

Візуалізація процесу моніторингу та корекції: Для кращої наочності процесів моніторингу та корекції використовуються діаграми потоків, таблиці ризиків і графіки, що демонструють зміни в динаміці ризиків і ефективність заходів їх управління. Ці візуальні інструменти допомагають всім учасникам

проєкту легше сприймати інформацію та підтримувати обізнаність про стан ризиків у проєкті.

4.3 Моніторинг за допомогою діаграми Ганта

Діаграма Ганта, яка використовується в проєкті розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, зазнала низки адаптацій для відповідності динаміці та реальним умовам проєктного середовища. Ці зміни були спрямовані на підвищення гнучкості управління проєктом та вдосконалення взаємодії з ключовими учасниками проєкту.

4.3.1 Адаптація діаграми Ганта під реальні умови

1. *Реальна корекція термінів:* На основі щотижневого аналізу прогресу проєкту були скориговані терміни окремих завдань і етапів у діаграмі Ганта. Це дозволило відобразити реальний стан справ і забезпечити своєчасне реагування на будь-які затримки або прискорення в реалізації проєкту.
2. *Зміни у пріоритетах задач:* У відповідь на зміни у вимогах та зовнішніх обставинах, пріоритети деяких задач були переглянуті. Це включало перефокусування ресурсів на критично важливі завдання, що забезпечило більш ефективне використання часу і фінансів.
3. *Інтеграція зворотного зв'язку від стейкхолдерів:* Регулярні зустрічі зі стейкхолдерами та збір їхнього зворотного зв'язку допомогли адаптувати планування проєкту з урахуванням їхніх потреб та очікувань. Це забезпечило більшу відповідність проєкту до вимог клініки та її клієнтів.
4. *Застосування гнучких методик управління:* Діаграма Ганта була інтегрована з гнучкими методиками управління проєктами, такими як Scrum, що дозволило вносити швидкі зміни у план проєкту відповідно до актуальних потреб та викликів.

Ці адаптації діаграми Ганта підтримали високий рівень прозорості у процесі управління проєктом і забезпечили можливість оперативно реагувати на зміни, знижуючи потенційні ризики і забезпечуючи стійкість розвитку проєкту.

4.3.2 Аналіз прогресу та корекція термінів

У рамках проєкту розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, діаграма Ганта використовувалася не тільки для планування, але й для постійного моніторингу прогресу реалізації проєкту. Це забезпечило ключові інструменти для вчасної корекції термінів та адаптації плану проєкту до змінних умов.

Здійснені дії для аналізу прогресу та корекції термінів включали:

1. *Щотижневий огляд прогресу:* Команда проєкту проводила щотижневі зустрічі, де аналізувалася інформація з діаграми Ганта, щоб оцінити виконання запланованих завдань та визначити затримки чи випередження графіка. Це дало можливість реагувати на проблеми в оперативному режимі.
2. *Корекція термінів на основі результатів аналізу:* Якщо під час оглядів виявлялись відхилення від запланованих термінів, проєктний менеджер вносив зміни до діаграми Ганта. Наприклад, якщо етап розробки вимагав більше часу через непередбачувані технічні складнощі, кінцеві терміни інших етапів відповідно коригувались.
3. *Використання програмного забезпечення для динамічного оновлення діаграми:* Для забезпечення актуальності та точності моніторингу, використовувались інструменти, які дозволяли автоматично оновлювати діаграму Ганта в реальному часі з урахуванням звітів від команди.
4. *Зворотний зв'язок від стейкхолдерів:* Регулярно збиралися відгуки від стейкхолдерів проєкту, що допомогло виявити додаткові потреби та вимоги, які могли вплинути на графік проєкту. Ці дані використовувались для подальших корекцій діаграми.

4.3.3 Звітування з діаграми Ганта

Звітування є ключовою частиною управління проєктом, яка дозволяє стейкхолдерам бути в курсі поточного статусу і динаміки проєкту. В рамках проєкту розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, діаграма Ганта використовувалася як основний інструмент для підготовки звітів, що

забезпечувало ясність та прозорість у відносинах з усіма зацікавленими сторонами.

Процес звітування включав наступні етапи:

1. *Агрегація даних:* На щотижневій основі дані з діаграми Ганта агрегувались для відображення загального прогресу по всіх основних завданнях та етапах проєкту. Це допомагало виявити ключові досягнення та можливі відхилення від плану.
2. *Аналіз відхилень:* Якщо відхилення від запланованих термінів або цілей були ідентифіковані, проводився детальний аналіз причин їх виникнення. Це включало оцінку впливу непередбачених обставин, таких як затримки поставок або технічні складнощі.
3. *Підготовка візуальних звітів:* З використанням діаграми Ганта готувалися візуальні звіти, які ілюстрували прогрес проєкту у зрозумілій та наочній формі. Ці звіти включали графіки виконання, порівняльні аналізи планових та фактичних дат завершення завдань.
4. *Подання звітів стейкхолдерам:* Звіти були регулярно представлені стейкхолдерам через електронну пошту, презентації, а також через засідання, де учасники могли задавати питання та обговорювати подальші кроки. Це дозволяло забезпечити прозорість рішень та підтримувати високий рівень довіри між усіма учасниками проєкту.

Ефект від впровадження звітування:

Завдяки систематичному звітуванню, проєкт міг ефективно керувати очікуваннями стейкхолдерів і оперативно реагувати на зміни. Це не тільки сприяло кращій координації між командами, але й підвищило загальну задоволеність проєктом, оскільки всі ключові учасники мали постійний доступ до актуальної інформації про стан реалізації проєкту.

4.4 Аналіз впливу проєкту на показники клініки

Аналіз впливу проєкту на роботу стоматологічної клініки є важливим аспектом, що дозволяє оцінити ефективність проєктних рішень та їхній реальний

вплив на повсякденну діяльність клініки. Цей аналіз забезпечує цінну зворотну інформацію для проєктної команди, допомагає виявити аспекти, що потребують допрацювання, та визначити напрямки подальших покращень.

4.4.1 Оцінка ефективності проєктних рішень

Оцінка ефективності проєктних рішень здійснювалася через кілька ключових аспектів:

1. *Вплив на операційну діяльність:* Відслідковувалася зміна в ефективності повсякденних процесів клініки. Зокрема, аналізувалася швидкість доступу до медичних записів, легкість управління розкладом лікарів та зниження часу на адміністративні завдання завдяки автоматизації.
2. *Задоволеність персоналу та пацієнтів:* Проводилися опитування серед співробітників та пацієнтів для визначення їхнього рівня задоволеності новими рішеннями, впровадженими в рамках проєкту. Аналіз включав оцінку їх відгуків на зміни у процесах запису на прийом, взаємодії з лікарями, а також загальну якість обслуговування.
3. *Фінансова вигода:* Аналізувалась зміна фінансових показників клініки, включаючи доходи від збільшення кількості пацієнтів, оптимізацію витрат за рахунок ефективнішого використання ресурсів та зниження витрат на паперову документацію.
4. *Технічна стабільність та безпека:* Моніторинг стабільності ІТ-системи, її відповідність нормам безпеки даних, а також ефективність впроваджених технічних рішень у плані відповідності сучасним стандартам кібербезпеки.

Результати аналізу впливу проєкту:

За результатами аналізу було встановлено, що проєктні рішення значно покращили оперативність роботи клініки, підвищили рівень задоволеності серед користувачів та сприяли фінансовому зростанню. Виявлені недоліки або

аспекти, що потребують допрацювання, були включені до плану подальших дій для оптимізації проєктних рішень.

4.4.2 Розробка рекомендацій для оптимізації

На основі аналізу впливу проєкту на діяльність стоматологічної клініки були розроблені конкретні рекомендації для подальшої оптимізації процесів. Ці рекомендації спрямовані на покращення оперативності, ефективності та задоволеності користувачів, забезпечуючи стійкий розвиток та адаптацію до мінливих умов ринку.

Ключові рекомендації включали:

1. *Автоматизація рутинних процедур:* На основі отриманих відгуків та аналізу робочих процесів було виявлено, що додаткова автоматизація деяких адміністративних та клінічних процедур може значно покращити оперативність роботи клініки. Рекомендується розширення використання модулів електронної реєстрації, автоматичного нагадування про прийоми та автоматичного обліку медичних запасів.
2. *Покращення системи зворотного зв'язку з пацієнтами:* Завдяки аналізу впливу було встановлено, що активізація зворотного зв'язку з пацієнтами може сприяти підвищенню їх задоволеності та лояльності. Розробка мобільного додатку або веб-інтерфейсу для оцінювання якості послуг та збору пропозицій з поліпшення клініки.
3. *Оптимізація використання ресурсів:* На основі аналізу витрат та ресурсів клініки було виявлено можливості для економії. Впровадження більш досконалих систем управління запасами і логістики може знизити витрати та забезпечити більш ефективне використання матеріальних ресурсів.
4. *Вдосконалення інформаційної безпеки:* З огляду на важливість захисту медичних даних, рекомендується провести аудит існуючих заходів безпеки і, за необхідності, впровадити додаткові технології шифрування та аутентифікації для забезпечення конфіденційності інформації.

Практичне впровадження рекомендацій:

Для реалізації цих рекомендацій пропонується створити план дій, який включатиме чіткі кроки, відповідальних осіб та терміни виконання. Такий підхід дозволить систематично впроваджувати зміни, моніторити їх ефективність і вносити корективи в залежності від отриманих результатів.

4.4.3 Планування подальших кроків для розвитку проєкту

1. Розширення функціональності платформи:

- *Аналіз вимог користувачів:* Проведення опитувань та аналіз відгуків користувачів для визначення пріоритетних напрямків розширення функціоналу.
- *Розробка нових модулів:* Впровадження нових функцій, таких як онлайн-консультації, електронний запис на прийом, аналіз симптомів за допомогою штучного інтелекту тощо.
- *Тестування та впровадження:* Проведення тестування нових функцій перед впровадженням для забезпечення їхньої надійності та ефективності.

2. Розширення географічного охоплення:

- *Маркетингові заходи:* Проведення рекламних кампаній та SEO оптимізація для просування платформи на нові ринки.
- *Локалізація:* Адаптація платформи до мовних та культурних особливостей різних регіонів.
- *Партнерські програми:* Встановлення партнерських відносин з місцевими клініками та медичними установами для забезпечення співпраці та взаємного розвитку.

3. Підвищення безпеки та конфіденційності:

- *Оновлення систем безпеки:* Впровадження нових технологій шифрування та захисту даних для запобігання можливим порушенням безпеки.
- *Інформаційна кампанія:* Проведення навчальних заходів для персоналу щодо правил обробки конфіденційної інформації та заходів безпеки.

4. Постійне оновлення та підтримка:

- *Регулярні оновлення:* Випуск регулярних оновлень програмного забезпечення для виправлення помилок, підвищення продуктивності та впровадження нових функцій.
 - *Користувацька підтримка:* Забезпечення швидкої та ефективної підтримки користувачів через онлайн-консультації, чати та телефонну лінію.
- 5. Аналіз результатів та корекція стратегій:*
- *Моніторинг показників успішності:* Постійний аналіз ключових метрик, таких як кількість користувачів, задоволеність клієнтів, обсяги транзакцій тощо.
 - *Коригування стратегій:* Внесення змін до стратегій розвитку на основі отриманих даних та аналізу трендів в галузі медичних технологій та клінічної практики.

Висновки до четвертого розділу

У цьому розділі ми розглянули ключові аспекти управління проектом розробки веб-платформи для стоматологічних клінік. Важливою складовою успішності проекту є ефективне управління ризиками, задоволеність стейкхолдерів та постійний моніторинг прогресу.

1. Розробка веб-сервісу включає комплексний підхід до усіх етапів, зокрема, розробка дизайну, розробка модулів системи та тестування розробленого продукту. Проведення взаємодії та регулярних зустрічей зі стейкхолдерами забезпечує глибоке розуміння їхніх потреб та очікувань. Активне залучення стейкхолдерів на ранніх етапах проекту сприяє вибору оптимальних рішень та плануванню функціоналу веб-сервісу, що відповідає специфіці медичної сфери.

2. Ефективний моніторинг за допомогою діаграми Ганта дозволяє оперативно виявляти відхилення від плану та вживати вчасні заходи для їх виправлення. Аналіз прогресу проекту та корекція термінів дозволяють уникнути затримок та забезпечити вчасне завершення робіт.

3. Моніторинг ризиків та адаптація стратегій дозволяють знижувати ймовірність негативних наслідків та ефективно вирішувати виникаючі

проблеми. Регулярність оновлень та підтримка гарантують актуальність та функціональність платформи у змінному середовищі.

4. Розвиток та масштабування проєкту передбачають впровадження нових функцій та розширення географічного охоплення, що дозволить залучити більше користувачів та розширити вплив проєкту на роботу стоматологічних клінік.

Загалом, вивчення цих аспектів управління проєктом дозволяє забезпечити ефективну реалізацію веб-платформи та досягнення поставлених цілей.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі магістра досліджено процеси управління проєктом розробки веб-сервісу для стоматологічної клініки, аналізуючи поточні виклики та можливості, які виникають перед медичними установами у сучасних умовах. Основна увага була зосереджена на вивченні та впровадженні ефективних інструментів, моделей і методів технік управління проєктами, що дозволяють оптимізувати роботу стоматологічних клінік через цифровізацію та автоматизацію бізнес-процесів.

1. Аналіз стоматологічної галузі підкреслив значення інтеграції новітніх технологій у повсякденні процеси клінік. Встановлено, що веб-сервіси можуть значно поліпшити взаємодію з клієнтами та оптимізувати внутрішні робочі процедури. Така інтеграція сприяє підвищенню ефективності обслуговування пацієнтів, що, у свою чергу, збільшує загальну задоволеність і лояльність клієнтів.

2. Дослідження різних моделей управління проєктами показало, що гнучкі методики, такі як Agile та Scrum, найкраще підходять для проєктів розробки веб-сервісів, де вимоги можуть швидко змінюватися. Використання цих методик дозволяє ефективно реагувати на нові виклики та коригувати процес розробки відповідно до змінних потреб та очікувань стейкхолдерів.

3. Описано загальну концепцію веб-сервісу, його цільову аудиторію та ключові функціональні можливості. Визначено, що сервіс повинен забезпечити інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів, з функціями, які дозволяють здійснювати запис на прийом, управління медичними записами, а також взаємодію з лікарями онлайн. Особливу увагу приділено забезпеченню безпеки пацієнтських даних.

4. Архітектура веб-сервісу розроблена з урахуванням сучасних технологічних рішень та вимог до масштабованості та безпеки. Вибір технологічного стеку, структури бази даних та розподіл між серверною та клієнтською частинами забезпечує високу продуктивність та зручність в обслуговуванні.

5. Розроблено математичні моделі для оптимізації процесів взаємодії з клієнтами та обробки даних, що дозволяє забезпечити ефективне планування ресурсів та часу. Моделювання взаємодій сприяє кращому розумінню потреб користувачів і адаптації сервісу до їхніх вимог.

6. Проведення SWOT- та PEST-аналізів допомогло виявити потенційні можливості та загрози для проєкту, що сприяє розробці стратегій щодо подальшого розвитку веб-сервісу. Аналіз дерева причин та наслідків, а також аналіз дерева цілей, дозволяють глибше зрозуміти фактори, що впливають на успіх проєкту та визначити ключові напрямки для забезпечення його ефективності.

7. Ефективне управління беклогом і планування проєкту забезпечують чітке виконання завдань та оптимальне використання ресурсів, дозволяючи команді швидко адаптуватися до змін.

8. Вибір кваліфікованих учасників та використання гнучких методологій, таких як Agile і Scrum, забезпечують високу продуктивність і сприяють ефективній командній взаємодії.

9. Детальний аналіз бюджету та економічної ефективності допомагає у забезпеченні фінансової стійкості проєкту та його окупності, виявляючи та мінімізуючи потенційні ризики.

10. Керування процесом розробки, від дизайну до тестування, забезпечує високу якість кінцевого продукту і дозволяє своєчасно виявляти та усувати недоліки.

11. Аналіз і стратегічне управління ризиками допомагають підтримувати стабільність проєкту, мінімізуючи потенційні збої та оптимізуючи витрати.

12. Використання діаграми Ганта для моніторингу допомагає тримати проєкт в рамках визначених термінів і бюджету, сприяючи ефективному управлінню часом.

13. Оцінка впливу проєкту на оперативні показники клініки дозволяє адаптувати рішення для підвищення їхньої ефективності та покращення сервісу для пацієнтів.

Завершуючи, можна зазначити, що реалізація проєкту веб-сервісу для стоматологічної клініки має великий потенціал у плані забезпечення сталого розвитку та конкурентоспроможності медичних установ, а також здатна значно покращити якість надання стоматологічних послуг, використовуючи переваги цифровізації. Цілі проєкту виконані та мета була досягнута.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Морозов В.В., Гаврилюк В.Я., Кулік Р.Ю (2023). " Розробка систем управління великими командами на основі штучного інтелекту" [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=CHA_FvsAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=CHA_FvsAAAAJ:oNZyr7d5Mn4C
2. Морозов В.В., Коломієць.А (2021). "Використання ціннісного підходу для управління інноваційними проєктами" [Електронний ресурс] / Режим доступу https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=CHA_FvsAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=CHA_FvsAAAAJ:epqYDVWIO7EC
3. Морозов В.В., Цеслів О.С., Тасенко А.С. (2023). "Дослідження надійності в проєктах розгортання інформаційних систем в хмарному середовищі" [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=CHA_FvsAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=CHA_FvsAAAAJ:M7yex6snE4oC
4. Морозов В.В., Кальніченко О.В.(2019). " Дослідження моделей взаємодії процесів в ІТ-проєктах на основі проактивного підходу " [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=CHA_FvsAAAAJ&pagesize=80&sortby=pubdate&citation_for_view=CHA_FvsAAAAJ:N5tVd3kTz84C
5. Морозов В.В., Стешенко Г.М., Іларіонова Н.М (2023). " Модель системи навчання з управління ІТ-проєктами" [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=

6. Бушуєв С.Д. Словник-довідник з питань управління проектами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://keip.kpi.ua/wp-content/uploads/2021/09/MZO4.pdf>
7. Андреева Т. Є. проектний менеджмент як засіб досягнення мети підприємства / Т.Є. Андреева, Т.Е. Петровська, Т.С. Титар // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2011. – № 34. – С. 364-370.
8. Батенко Л. П. Управління проектами: навч. посіб. / Л. П. Батенко, О. А. Загородніх, В. В. Ліщинська. – К.: КНЕУ, 2003. – 231 с.
9. Безверхнюк Т. М. проектно-орієнтований підхід як нова філософія організації управління державними програмами і проектами /Т.М. Безверхнюк // Науковий вісник Академії муніципального управління : збірник наукових праць. – Вип. 3/2011. – Київ: Академія муніципального управління, 2011. – С. 17-24.
10. Морозов В.В. Управління проектами розвитку підприємств : навч. посіб. / В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, Ю. Г. Турло ; Ун-т економіки та права "КРОК", 2011. – 231 с.
11. Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем / О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. - 2016. - Вип. 27. - С. 122-131.
12. Бушуєв С. Д. Управління довірою в програмах організаційного розвитку на основі когнітивних моделей / С. Д. Бушуєв, В. В. Гоц //Управління проектами та розвиток виробництва. - 2009. - С. 35-45.
13. Трілленберг Вілфорд Проектний менеджмент: Конспект лекцій і семінарів / Вілфорд Трілленберг – Т.: Економічна думка, 2012. – 96с
14. Тімінський О. Г. Механізми створення системи захисту портфелю проектів в умовах сучасного агресивного проектного оточення / О. Г. Тімінський // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2009. - № 2. - С. 56-60.

15. Морозов В. В. Модель впливу зовнішнього оточення на процес управління конфігурацією в проекті [Електронний ресурс] / В. В. Морозов, С. И. Рудницький // Управління розвитком складних систем. -2013. - Вип. 16. - С. 46-52.
16. Бушуєв С. Д. Життєвий цикл хмарних технологій управління проектами та програмами / С. Д. Бушуєв // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2011. - № 3. - С. 9-14.
17. Шершньова, З. Є. Стратегічне управління / З.Є. Шершньова.— 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2004. – 699 с.
18. Тімінський О. Г. Алгоритм побудови календарно-сітьової моделі проекту з елементами проактивності [Електронний ресурс] / О. Г. Тімінський // Управління проектами та розвиток виробництва. - 2008. -№ 4. - С. 31-35
19. Бізнес-менеджмент: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.І. Федулова, В.Г. Федоренко, В.Ф. Гриньов, В.П. Сладкевич, В.Є. Воротін, А.Д. Чернявський, В.А. Коростельов, Л.С. Кобиляцький, В.Є. Скоцик, О.С. Курочкін; Міжрегіон. акад. упр. персоналом. – К.: Наук. світ, 2002. – 593 с.
20. Тімінський О. Г. Інформаційний захист управлінських та технологічних систем від зовнішніх негативних впливів в сучасному середовищі / О. Г. Тімінський // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. - 2009.-Вип. 13. - С. 71-75.
21. Ващенко Л. Управління освітніми проектами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/school/method/technol/1411/>
22. Довгань Л.Є, Мохонько Г.А., Малик І.П. Управління проектами. Навчальний посібник./ Київ, 2017. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19481/1/DMM_UP_2017.pdf
23. Верба, В. А. Проектний аналіз: слайд-курс: навчальний посібник / В. А.Верба, О. М. Гребешкова. - К. : КНЕУ, 2006. - 236 с.
24. Бушуєв С.Д. Креативні технології управління проектами і програмами: Монографія. /Бушуєва Н.С., Бабаєв І.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С / – К.: «Саммит-Книга», 2010. –768 с.

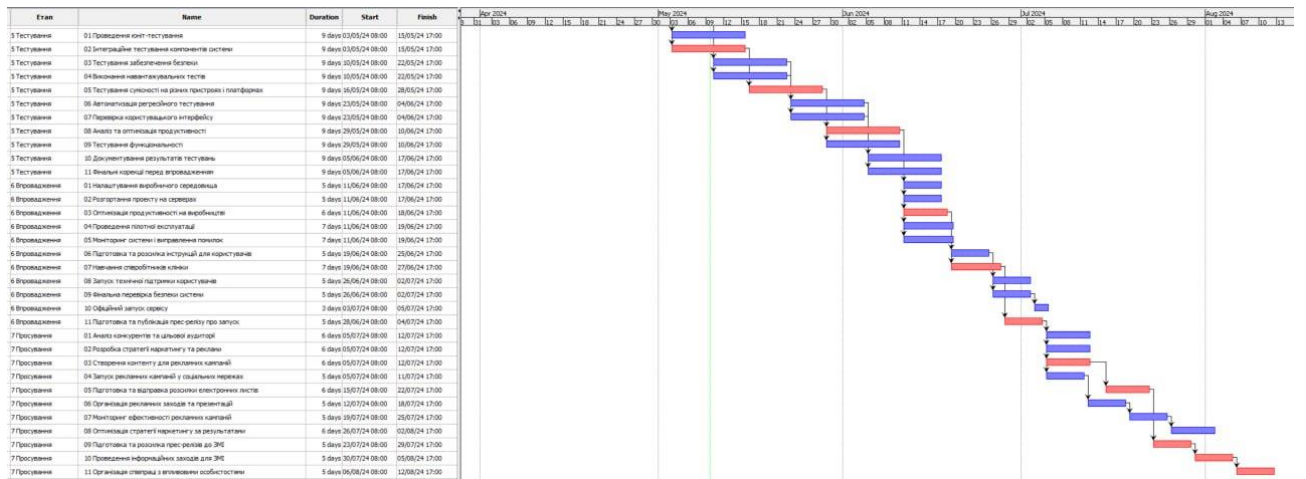
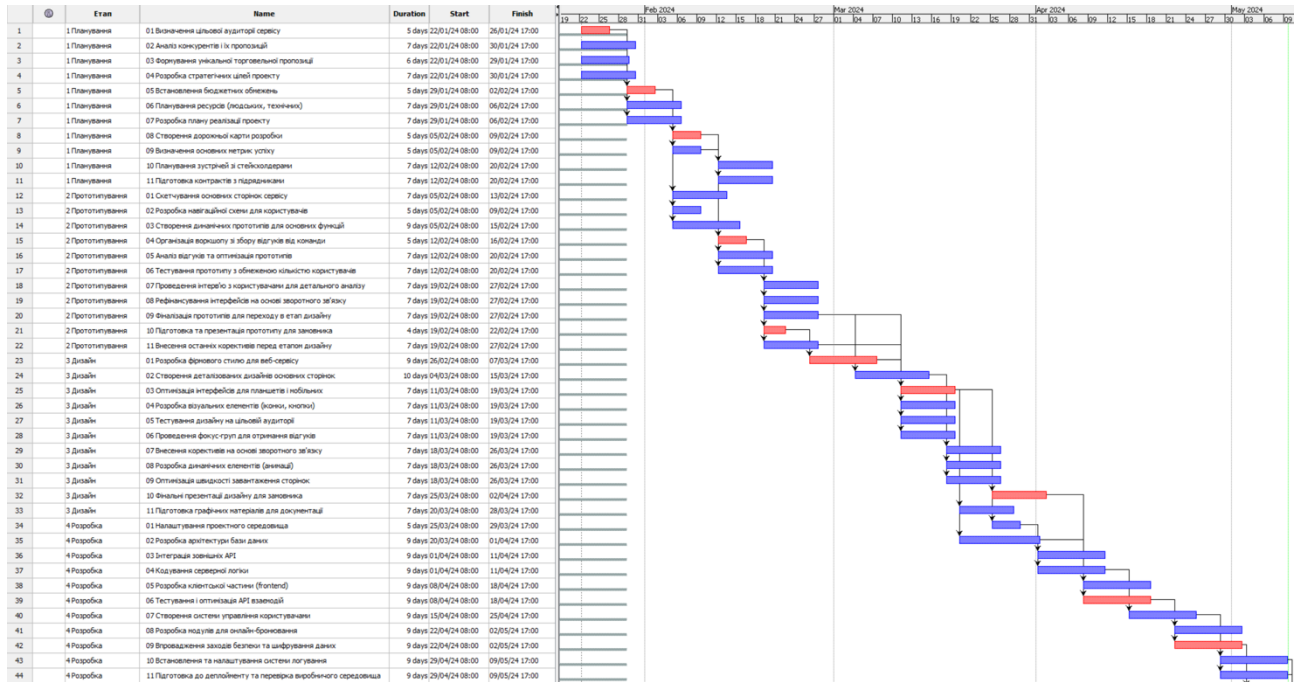
25. Керівництво з управління інноваційними проектами та програмами P2M: перекл. з англ.; під ред. С.Д. Бушуєва. – К.: Науковий світ, 2009.
26. Бушуєв, С. Д. Формування цінності в діяльності проектно-орієнтованих організацій [Текст] / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – № 3(31). – С. 5-14.
27. Тімінський, О. Г. Аналіз проекту проактивного створення регіональної мережі на базі ціннісного підходу [Текст] / О. Г. Тімінський, І. О. Марущак // Управління розвитком складних систем. – 2017.– С. 62–67.
28. Дука А. П. Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування: навчальний посібник / А. П. Дука. - К. : Каравела, 2008. - 432с.
29. Єгорова І.В. Управління проектами і фандрайзинг у сфері освіти: навчально-методичний посібник до курсу: Івано-Франківськ, 2021.
30. Ілляшенко С.М., Баскакова М.Ю. Маркетингові дослідження: Навч. посіб. Центр навчальної літератури, 2006. — 192 с.
31. Морозов В.В. Чередніченко А.М., Шпильова Т.І. «Формування, управління та розвиток команди проекту». Київ, 2009. Бушуєв С. Д. Методології управління проектами на моделях класу "рушійні сили – опори" / С. Д. Бушуєв, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. - 2010. - Вип. 2. - С. 11-14.
32. Agile DevOps – A Guide to Scrumban. <https://hexaware.com/blogs/agile-devops-part-1-a-guide-to-scrumban/>
33. Serhii Vedmid, Oleksandr Timinskyi. A collaboration model for creating an innovative pedagogical product using the «inSchool» web platform /Information Technology and Interactions (Satellite): Conference Proceedings, November-December, 2022, Kyiv, Ukraine / Taras Shevchenko National University of Kyiv and [etc]; Vitaliy Snytyuk (Editor). Kyiv: 2022.
34. Project Management Institute. (2024). "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition" [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>

- 35.Schwalbe, Kathy. (2023). "Information Technology Project Management" [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://intropm2.com>
- 36.Agile Alliance. (2024). "Agile Glossary and Terminology" [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.agilealliance.org/agile-glossary/>
- 37.Sutherland, Jeff; Schwaber, Ken. (2023). "The Scrum Guide" [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>
- 38.Martin, Robert C. (2022). "Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship" ISBN 978-0132350884.
- 39.Rubin, Kenneth S. (2023). "Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process" ISBN 978-0137043293.
- 40.Kniberg, Henrik; Skarin, Mattias. (2023). "Kanban and Scrum - Making the Most of Both" [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.infoq.com/minibooks/kanban-scrum-minibook/>
- 41.Guidance on project management: ISO 21500:2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/50003.html>.
- 42.PRINCE2 Agile – Project Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2-agile>.
- 43.Olander, S. Evaluation of stakeholder influence in the implementation of construction projects [Текст] / Stefan Olander, Anne Landin // International Journal of Project Management. – 2005. – №23(4). – p. 321-328.

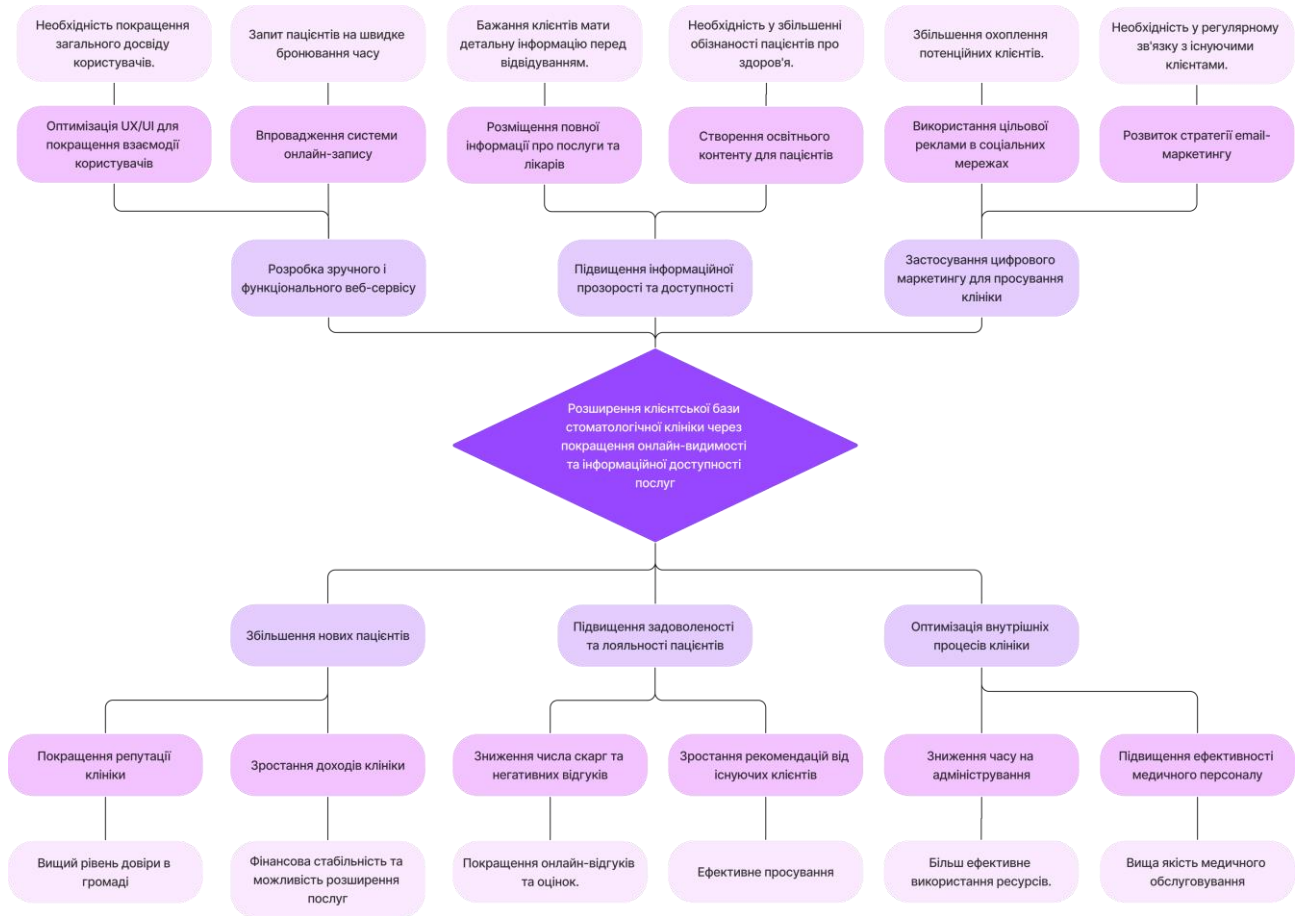
ДОДАТОК А



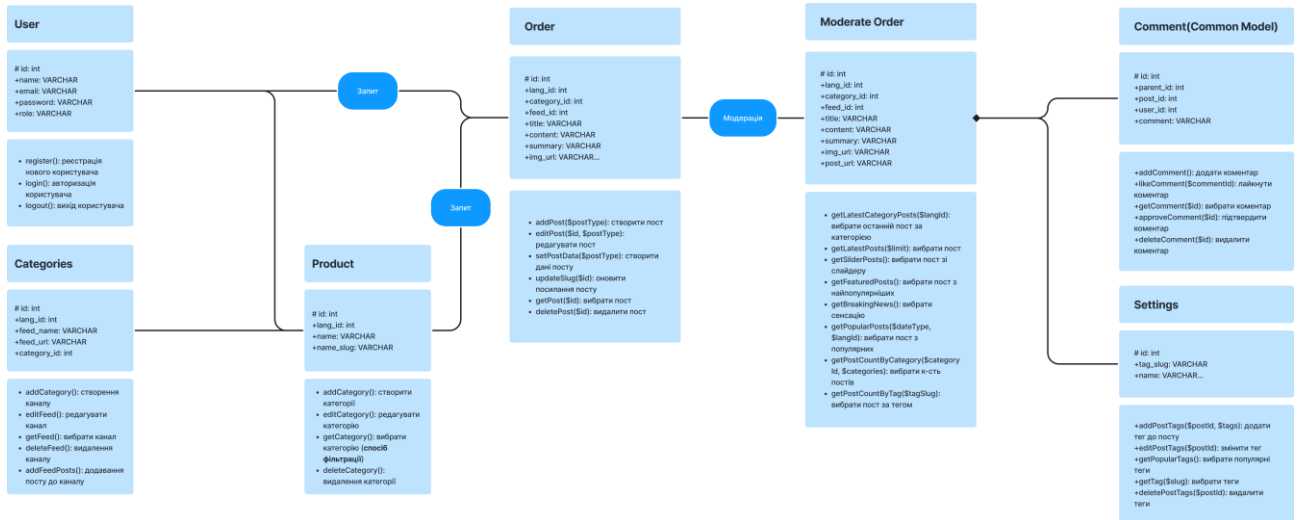
ДОДАТОК Б



ДОДАТОК В



ДОДАТОК Г



ДОДАТОК Д

```
<?php
namespace frontend\controllers;

use common\models\IndexCategory;
use common\models\LoginForm;
use common\models\Partner;
use frontend\models>ContactForm;
use frontend\models>PasswordResetRequestForm;
use frontend\models\ResendVerificationEmailForm;
use frontend\models\ResetPasswordForm;
use frontend\models\SignupForm;
use frontend\models\Telegram;
use frontend\models\VerifyEmailForm;
use himiklab\yii2\recaptcha\ReCaptchaValidator2;
use himiklab\yii2\recaptcha\ReCaptchaValidator3;
use Yii;
use yii\base\InvalidArgumentException;
use yii\bootstrap\Alert;
use yii\filters\AccessControl;
use yii\filters\VerbFilter;
use yii\helpers\ArrayHelper;
use yii\web\BadRequestHttpException;
use yii\web\HttpException;
use yii\captcha\CaptchaValidator;

/**
 * Site controller
 */
class SiteController extends MainController
{
    /**
     * {@inheritdoc}
     */
    public function behaviors()
    {
        return [
            'access' => [
                'class' => AccessControl::class,
                'only' => ['logout', 'signup'],
                'rules' => [
                    [
                        'actions' => ['signup'],
                        'allow' => true,
                        'roles' => ['?'],
                    ],
                    [
                        'actions' => ['logout'],
                        'allow' => true,
                        'roles' => ['@'],
                    ],
                ],
            ],
            'verbs' => [
                'class' => VerbFilter::class,
                'actions' => [
                    'logout' => ['post'],
                ],
            ],
        ];
    }
}
```

```

/**
 * {@inheritdoc}
 */
public function actions()
{
    return [
        'error' => [
            'class' => 'yii\web\ErrorAction',
        ],
        'captcha' => [
            'class' => 'yii\captcha\CaptchaAction',
            'fixedVerifyCode' => YII_ENV_TEST ?? null,
        ],
    ];
}

/**
 * Displays homepage.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionIndex()
{
    $categories = IndexCategory::find()
        ->with('category')
        ->asArray(true)
        ->all();

    $categories = ArrayHelper::index($categories, 'position_id');

    $partners = Partner::find()
        ->orderBy('position ASC')
        ->all();

    $this->layout = 'index-layout';

    parent::init();

    if (Yii::$app->getRequest()
        ->getUrl() === '/index') {
        $this->redirect(['site/index'], 301)
            ->send();
        Yii::$app->end();
    }

    $language = Yii::$app->language;

    return $this->render('index-'. $language, [
        'index_categories' => $categories,
        'partners' => $partners,
    ]);
}

public function actionRedirect()
{
    return $this->redirect(Yii::$app->homeUrl, 301);
}

public function actionVcard()
{
    $this->layout = false;
    return $this->render('vcard');
}

```

```

}

public function actionCabinet()
{
    return $this->render('cabinet');
}

public function actionOrderHistory()
{
    return $this->render('order-history');
}

public function actionOrder()
{
    return $this->render('order');
}

//     public function actionDentalTeam()
//     {
//         return $this->render('dental-team');
//     }

public function actionPrices()
{
    $language = Yii::$app->language;

    return $this->render('prices-' . $language);
}

/**
 * Logs in a user.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionLogin()
{
    if (!Yii::$app->user->isGuest) {
        return $this->goHome();
    }

    $model = new LoginForm();
    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->login()) {
        return $this->goBack();
    } else {
        $model->password = '';

        return $this->render('login', [
            'model' => $model,
        ]);
    }
}

/**
 * Logs out the current user.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionLogout()
{
    Yii::$app->user->logout();

    return $this->goHome();
}

```

```

/**
 * Displays contact page.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionContactUs()
{
    $model = new ContactForm();
    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->validate()) {
        if ($model->sendEmail(Yii::$app->params['adminEmail'])) {
            Yii::$app->session->setFlash('success', 'Thank you for
contacting us. We will respond to you as soon as possible.');
```

```

        } else {
            Yii::$app->session->setFlash('error', 'There was an error
sending your message.');
```

```

        }

        return $this->refresh();
    } else {
        $language = Yii::$app->language;
        return $this->render('contact-us-'. $language, [
            'model' => $model,
        ]);
    }
}

/**
 * Displays about page.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionOurClinic()
{
    $partners = Partner::find()
        ->orderBy('position ASC')
        ->all();

    $language = Yii::$app->language;

    return $this->render('our-clinic-' . $language , [
        'partners' => $partners
    ]);
}

/**
 * Signs user up.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionSignup()
{
    $model = new SignupForm();
    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->signup()) {
        Yii::$app->session->setFlash('success', 'Thank you for registration.
Please check your inbox for verification email.');
```

```

        return $this->goHome();
    }

    return $this->render('signup', [
        'model' => $model,
    ]);
}

```

```

/**
 * Requests password reset.
 *
 * @return mixed
 */
public function actionRequestPasswordReset()
{
    $model = new PasswordResetRequestForm();
    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->validate()) {
        if ($model->sendEmail()) {
            Yii::$app->session->setFlash('success', 'Check your email for
further instructions.');
```

```

            return $this->goHome();
        } else {
            Yii::$app->session->setFlash('error', 'Sorry, we are unable to
reset password for the provided email address.');
```

```

        }
    }

    return $this->render('requestPasswordResetToken', [
        'model' => $model,
    ]);
}

/**
 * Resets password.
 *
 * @param string $token
 *
 * @return mixed
 * @throws BadRequestHttpException
 */
public function actionResetPassword($token)
{
    try {
        $model = new ResetPasswordForm($token);
    } catch (InvalidArgumentException $e) {
        throw new BadRequestHttpException($e->getMessage());
    }

    if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->validate() &&
$model->resetPassword()) {
        Yii::$app->session->setFlash('success', 'New password saved.');
```

```

        return $this->goHome();
    }

    return $this->render('resetPassword', [
        'model' => $model,
    ]);
}

/**
 * Verify email address
 *
 * @param string $token
 *
 * @return yii\web\Response
 * @throws BadRequestHttpException
 */
public function actionVerifyEmail($token)
{

```

```

        try {
            $model = new VerifyEmailForm($token);
        } catch (InvalidArgumentException $e) {
            throw new BadRequestHttpException($e->getMessage());
        }
        if ($user = $model->verifyEmail()) {
            if (Yii::$app->user->login($user)) {
                Yii::$app->session->setFlash('success', 'Your email has been
confirmed!');

                return $this->goHome();
            }
        }

        Yii::$app->session->setFlash('error', 'Sorry, we are unable to verify
your account with provided token.');
```

```

        return $this->goHome();
    }

    /**
     * Resend verification email
     *
     * @return mixed
     */
    public function actionResendVerificationEmail()
    {
        $model = new ResendVerificationEmailForm();
        if ($model->load(Yii::$app->request->post()) && $model->validate()) {
            if ($model->sendEmail()) {
                Yii::$app->session->setFlash('success', 'Check your email for
further instructions.');
```

```

                return $this->goHome();
            }
            Yii::$app->session->setFlash('error', 'Sorry, we are unable to
resend verification email for the provided email address.');
```

```

        }

        return $this->render('resendVerificationEmail', [
            'model' => $model
        ]);
    }

    public function actionCallback()
    {
        $request = Yii::$app->request;

        if (!$request->isAjax) throw new HttpException(400);

        parse_str($request->post('formData'), $data);

        if (!$data['callbackName'] || !$data['callbackPhone']) return $this-
>asJson([
            'success' => false,
            'message' => 'Вкажіть всі дані!'
        ]);

        $name = $data['callbackName'];
        $phone = $data['callbackPhone'];
        $callTime = isset($data['callTime']) ? $data['callTime'] : 'Будь-який
час';

```

```

$message = '';
$message .= " ! Зворотний дзвінок ! \n";
$message .= " 👤 І'мя: {$name}\n";
$message .= " 📞 Телефон: {$phone}\n";
$message .= " 🕒 Час дзвінку: {$callTime}\n";

if (Telegram::sendMessage($message)) return $this->asJson([
    'success' => true,
    'message' => "Дякуємо! Очікуйте, скоро оператор св'яжеться с Вами!"
]);

return $this->asJson([
    'success' => false,
    'message' => 'Упс, щось зламалось. Будь ласка, перезавантажте сторінку та перевірте своє підключення до інтернету!'
]);
}

public function actionDeal()
{
    $request = Yii::$app->request;
    if (!$request->isAjax) {
        throw new HttpException(400);
    }

    $data = $request->post('formData');
    parse_str($data, $formValues);

    $name = $formValues['dealName'];
    $phone = $formValues['dealPhone'];
    $product = $formValues['dealProduct'] ?? null;
    $link = $formValues['dealLink'] ?? null;

    $message = " ! Клієнт хоче дізнатися ціну ! \n";
    $message .= " 👤 І'мя: {$name}\n";
    $message .= " 📞 Телефон: {$phone}\n";
    $message .= $product ? " 📦 Продукт: {$product}\n" : "";
    $message .= $link ? " 📌 Лінк на товар: {$link}\n" : "";

    if (Telegram::sendMessage($message)) {
        return $this->asJson([
            'success' => true,
            'message' => "Дякуємо! Очікуйте, скоро оператор св'яжеться з Вами!"
        ]);
    }

    return $this->asJson([
        'success' => false,
        'message' => 'Упс, щось зламалось. Будь ласка, перезавантажте сторінку та перевірте своє підключення до інтернету!'
    ]);
}
}

```

