

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
Освітньо-наукова програма «Управління проєктами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА  
на тему:**

**“Дослідження методів управління проєктом розробки додатку для аналізу  
та підвищення SEO-показників веб-сайтів”**

**Студентки 2-го курсу групи УП-22**

**Валерії ЧИЖЕНКО**

*(ім'я, прізвище)*

*(підпис студента)*

**Науковий керівник:**

**К.Т.Н., доцент**

*(науковий ступінь, вчене звання)*

**Вадим ЗЮЗЮН**

*(ім'я, прізвище)*

*(дата)*

*(підпис)*

**Попередній захист:**

*(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)*

**Завідувач кафедри  
технологій управління**

*(підпис)*

**Віктор МОРОЗОВ**

*(ім'я, прізвище)*

*(дата)*

**Київ – 2024**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління  
Освітній рівень Магістр  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
Освітньо-наукова програма Управління проєктами

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
професор Віктор МОРОЗОВ

\_\_\_\_\_  
“08” листопада 2023 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студентка: Чиженко Валерія Володимирівна

Група: УП-22

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Дослідження методів управління проєктом розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів». Затверджена наказом № 6 від 06.11.2023 року.

**2. Строк подання студентом готової роботи** – «06» травня 2024 р.

**3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:** дослідження методів та інструментів управління проєктом розробки додатку. Робота спрямована на аналіз та оцінку різних підходів до управління проєктами в контексті розробки програмного. Увага буде зосереджена на ідентифікації ефективних стратегій управління проєктом, які сприяють досягненню бажаних результатів у вдосконаленні SEO-показників веб-сайтів.

**4. Зміст роботи:** аналіз предметної галузі та проведення маркетингових досліджень, де розглядаються сучасний стан ринку веб-додатків та стратегії конкурентів у сфері управління проєктами. Побудову дерева цілей, опис мети,

цілей та продукту проєкту, а також розробку життєвого циклу проєкту. Формування ієрархічної та організаційної структур, включаючи формування складу команди проєкту та розподіл відповідальності, також є важливими аспектами дослідження. Проводиться календарне планування проєкту, визначення ресурсів та вартості проєкту, а також управління якістю, ризиками та моніторинг проєкту.

**5. Перелік графічного матеріалу (слайдів):** актуальність, дерево цілей, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, WBS проєкту, Діаграма Ганта, зацікавлені сторони, віхи проєкту та склад команди, ідентифікація та управління проєктними ризиками, дизайн застосунку.

**6. Календарний план виконання роботи:**

№ з/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи магістра (КРМ)	05.11.23
2.	Збір і вивчення матеріалів досліджуваної теми	16.11.23 - 08.01.24
3.	Складання плану кваліфікаційної роботи магістра	09.01.24 – 17.01.24
4.	Підготовка вступу	18.01.24 - 28.01.24
5.	Підготовка розділу 1	29.01.24 - 16.02.24
6.	Підготовка розділу 2	17.02.24 - 15.03.24
7.	Підготовка розділу 3	15.03.24 - 12.04.24
8.	Підготовка розділу 4	13.04.24 - 25.04.24
9.	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи	26.04.24 – 02.05.24
10.	Передача КРМ на рецензію керівнику	03.05.2024
11.	Передача КРМ в електронному вигляді на кафедру на перевірку роботи на плагіат	06.05.2024

12.	Презентація кваліфікаційної роботи магістра. Попередній захист роботи на кафедрі	13.05.2024
13.	Передача роздукованої та переплетеної роботи на кафедру	18.05.2024
14.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	21-23.05.2024

Дата видачі завдання «09» листопада 2023 р.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ доцент Вадим ЗЮЗЮН  
(посада, ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняла до виконання студентка групи УП-22 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Валерія ЧИЖЕНКО  
(ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

### **«Дослідження методів управління проектом розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів»**

Студентка: Чиженко Валерія Володимирівна

Науковий керівник: Зюзюн Вадим Ігорович

Рік захисту – 2024

Метою досліджуваної роботи є визначення оптимальних стратегій та підходів до управління проектами розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів з урахуванням специфіки веб-розвитку та SEO-процесів.

Ціль проекту – створити простий та зрозумілий продукт для власників сайтів та веб-майстрів, за допомогою якого буде легко оптимізувати свій сайт до вимог пошукових систем.

Наукова новизна полягає в розробці на основі теорії нечітких множин математичної моделі підвищення SEO-показників веб-сайтів з урахуванням специфіки веб-розвитку та SEO-процесів, що сприятиме більш ефективному прийняттю рішень в управлінні проектами даного типу.

Дана магістерська робота присвячена аналізу та розробці методів управління проектом створення додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів. Розробка такого додатку вимагає глибокого розуміння як технологічних аспектів SEO, так і методологій управління проектами, особливо в контексті швидко змінюваних умов ринку і технологій.

Перший розділ магістерської роботи висвітлює основні аспекти управління проектами у сфері розробки веб-додатків. Він включає детальний огляд існуючих підходів та технологій, аналізує потребу в SEO-оптимізації для веб-сайтів і

розглядає використання сучасних ERP-систем. Розділ завершується PEST-аналізом, який дозволяє оцінити зовнішні впливи на проєкт.

У другому розділі акцент робиться на розробці математичної моделі для проєкту та формулюванні його концепції. Тут представлено концептуальну модель інформаційної системи, проводиться SWOT-аналіз та аналіз альтернатив для вибору оптимального шляху розвитку проєкту. Також описано розробку організаційної структури та ієрархічної структури проєкту, що є критично важливим для ефективного управління та реалізації проєкту.

Третій розділ роботи зосереджений на технологіях створення та управління IT-проєктом. Розглядаються різні моделі та методи управління проєктами, включаючи традиційні та агільні підходи. Визначаються ключові етапи життєвого циклу проєкту, критичні точки та проводиться детальне календарне планування. Особлива увага приділяється управлінню ресурсами, бюджетуванню та процесам управління ризиками, що включають ідентифікацію, оцінку та розробку стратегій мінімізації ризиків.

Четвертий розділ містить опис реалізації та тестування додатку, проєктування його структури та вибір технологічного стеку. Оцінюється ефективність створеного додатку порівняно з існуючими рішеннями, а також аналізуються результати його впровадження на реальних проєктах.

Практична цінність полягає в можливості використання матеріалів, яке дозволить створити інструмент, який допоможе веб-власникам покращити своє SEO і, відповідно, збільшити трафік на їх веб-сайті. Це може мати значний вплив на їх бізнес, підвищуючи видимість в пошукових системах і залучаючи нових клієнтів.

Робота містить 102 сторінки без додатків, 19 рисунків та 12 таблиць. Додатки розміщено на 6 сторінках.

**Ключові слова:** управління проєктами, управління ризиками, програмне забезпечення, додаток, SEO, веб-сайт, математична модель.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
<b>РОЗДІЛ 1. ВИСВІТЛЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ</b>	
<b>ПОТРЕБИ В ДОСЛІДЖЕННІ .....</b>	<b>12</b>
1.1 Загальний контекст управління проєктами у сфері розробки додатку .....	12
1.2 Потреба в аналізі та підвищенні SEO-показників для веб-сайтів .....	15
1.3 Аналіз існуючих підходів у керуванні проєктами у сфері розробки веб-додатків.....	18
1.3.1 Сучасні ERP-системи у галузі .....	19
1.3.2 Визначення та характеристика конкурентів.....	21
1.4 PEST-аналіз для визначення впливу зовнішніх факторів .....	25
1.5 Формалізація ідеї проєкту.....	32
1.5.1 Визначення попередньої конфігурації системи.....	35
1.5.2 Основні можливості ERP-системи для управління SEO-показниками ....	36
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА КОНЦЕПЦІЇ</b>	
<b>ПРОЄКТУ .....</b>	<b>39</b>
2.1 Розробка концептуальної моделі інформаційної системи .....	39
2.2 Формалізація математичної моделі та постановка задачі в математичному вигляді.....	42
2.3 Аналіз альтернатив та вибір оптимального шляху розробки .....	46
2.3.1 SWOT-аналіз проєкту.....	48
2.3.2 Аналіз дерева причин та наслідків .....	49
2.3.3 Аналіз дерева цілей .....	49
2.4 Аналіз зацікавлених сторін проєкту.....	52
2.5 Розробка організаційної структури проєкту .....	54
2.6. Побудова ієрархічної структури проєкту (WBS проєкту) .....	57
2.7 Проєктування концептуальної та логічної моделі баз даних проєкту .....	60

РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ .....	64
3.1. Аналіз моделей, методів та інструментів управління .....	64
3.1.1 Аналіз традиційних та гнучких методологій .....	65
3.1.2 Вибір оптимальної моделі для проєкту.....	66
3.2 Життєвий цикл проєкту .....	68
3.1.1 Визначення критичних точок та віх проєкту .....	70
3.2.2 Календарне планування проєкту. Побудова Діаграми Ганта .....	72
3.3 Управління ресурсами проєкту .....	74
3.4 Бюджетування проєкту .....	75
3.5 Процеси управління проєктними ризиками.....	78
3.5.1 Ідентифікація та оцінка ризиків проєкту .....	80
3.5.2 Розробка карти протиризикових заходів.....	81
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ .....	85
4.1 Проєктування структури додатку.....	85
4.3 Реалізація та тестування додатку .....	91
4.4 Оцінка ефективності порівняно з існуючими інструментами .....	93
ВИСНОВКИ .....	96
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ .....	98
ДОДАТКИ.....	103

## ВСТУП

**Актуальність дослідження** полягає у тому, що сучасний інтернет-бізнес став дуже конкурентним, і успішна віртуальна присутність стала критичною для багатьох компаній. Оптимізація для пошукових систем (SEO) стала ключовим інструментом для привертання трафіку та залучення цільової аудиторії. З ростом числа веб-сайтів зростає і значення ефективних методів управління проектом розробки додатків для аналізу та підвищення SEO-показників.

Дослідження в цій області включають вивчення потреб ринку та веб-власників щодо інструментів аналізу та оптимізації SEO, аналіз ключових функціональних можливостей для ефективного підвищення показників SEO, дослідження доступних технологій та платформ для розробки додатків, проведення тестувань для забезпечення ефективності та оптимальності роботи додатку, а також розробка стратегій маркетингу для просування його серед цільової аудиторії та ефективного впровадження на ринку.

Ці дослідження допомагають розробникам і маркетологам краще розуміти потреби та вимоги ринку, а також створити додаток, який допоможе веб-власникам покращити їх стратегію SEO і збільшити їхню конкурентоспроможність в онлайн-середовищі. Враховуючи постійні зміни алгоритмів пошукових систем і розвиток технологій, такі дослідження залишаються важливими для постійного удосконалення і адаптації SEO-стратегій та інструментів.

Крім того, зростає усвідомлення важливості не лише привертання трафіку на веб-сайт, але й конвертації цього трафіку в клієнтів. Тому дослідження в області розробки додатків для аналізу та підвищення SEO-показників стає необхідним для досягнення цих цілей.

Застосування новітніх технологій штучного інтелекту та машинного навчання також є важливим аспектом в розробці таких додатків. Вони можуть

забезпечити більш точний аналіз даних, прогнозування змін в алгоритмах пошукових систем та навіть автоматизувати процеси оптимізації SEO.

Нарешті, з ростом мобільності та використання мобільних пристроїв для доступу до Інтернету, розробка мобільних додатків для аналізу та підвищення SEO-показників стає додатковою перевагою для веб-власників, які прагнуть оптимізувати свої сайти для мобільних пристроїв і поліпшити їх позиції в пошукових результатах, що відображаються на таких пристроях.

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджуваної роботи є визначення оптимальних стратегій та підходів до управління проектом розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів з урахуванням специфіки веб-розвитку та SEO-процесів.

Тому, відповідно даної мети з неї випливають такі **завдання:**

- висвітлити проблематику та обґрунтування потреби в дослідженні;
- розробити математичну модель та концепції проекту;
- визначити застосування технологій створення та управління ІТ-проектом;
- зазначити результати реалізації проекту.

**Об'єктом дослідження** є процеси розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів.

**Предметом дослідження** є методи розробки та управління проектом під час створення додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів. Це включає вивчення методів планування, виконання та контролю проекту з метою досягнення оптимальних результатів у сфері SEO.

**Методи дослідження.** Задля максимально глибокого вивчення та аналізу обраної тематики було використано наступні методи:

- теоретичний аналіз нормативно-правових актів;
- системного аналізу для хронології та послідовності дій;
- установлення структурних зав'язків між розділами дослідження.

**Наукова новизна** полягає в розробці на основі теорії нечітких множин математичної моделі підвищення SEO-показників веб-сайтів з урахуванням специфіки веб-розвитку та SEO-процесів, що сприятиме більш ефективному прийняттю рішень в управлінні проєктами даного типу.

**Практична цінність** полягає в можливості використання матеріалів, яке дозволить створити інструмент, який допоможе веб-власникам покращити своє SEO і, відповідно, збільшити трафік на їх веб-сайті. Це може мати значний вплив на їх бізнес, підвищуючи видимість в пошукових системах і залучаючи нових клієнтів.

# РОЗДІЛ 1. ВИСВІТЛЕННЯ ПРОБЛЕМАТИКИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПОТРЕБИ В ДОСЛІДЖЕННІ

## 1.1 Загальний контекст управління проєктами у сфері розробки веб-додатків

Управління проєктами у сфері розробки веб-додатків є складним та багатограним завданням, яке вимагає добре організованого підходу та ефективного використання ресурсів. Ось деякі ключові аспекти цього контексту.

Індустрія веб-розробки постійно змінюється та розвивається, що ставить перед управлінцями проєктами завдання бути в курсі останніх тенденцій та технологічних нововведень. Веб-додатки є складними, з численними функціями та інтеграцією з різними системами. Це створює вимогу до ефективного планування та управління ресурсами.

Розробка веб-додатків вимагає співпраці між різними спеціалістами, такими як програмісти, дизайнери, тестувальники, аналітики тощо. Управління командою та координація робіт між ними є важливою складовою успішного проєкту. Велика частина веб-проєктів використовує загальні методології розробки, такі як Scrum або Kanban. Це передбачає ітеративний підхід до розробки, з частими випусками версій продукту та активним залученням клієнта на різних етапах.

Розуміння та управління вимогами з боку клієнта є ключовим аспектом успішного веб-проєкту. Це означає не лише технічну правильність, але й коректну роботу функцій, ефективність, безпеку та зручність для користувачів. Тестування є важливою частиною розробки веб-додатків [5].

Управління ризиками та проблемами: Управління ризиками є важливою частиною проєктного менеджменту. Здатність передбачати можливі проблеми, а також вчасно та ефективно вміти реагувати на них, є важливою для успіху проєкту.

Узагальнюючи, управління проектами у сфері розробки веб-додатків вимагає комплексного підходу, який охоплює технічні, комунікаційні та стратегічні аспекти.

Управління проектами є ключовим інструментом для досягнення мети проєкту та забезпечення його успішного завершення, це підтверджують основні аспекти проєкту, наприклад:

- Спрямованість на досягнення конкретної мети – це свідчить про те, що проєкт має чітко визначену мету або ціль, яку потрібно досягти протягом певного часу та з обмеженими ресурсами.

- Базування на координованому виконанні пов'язаних між собою дій. Управління проєктом передбачає ефективне управління різними аспектами проєкту, такими як людські ресурси, час, бюджет, які взаємопов'язані та впливають один на одного.

- Обмеженість у часі виконання, визначеність певної дати початку і закінчення. Проєкти мають чітко визначені терміни, і успішне їх завершення зазвичай пов'язане з дотриманням графіка.

- Наявність певного бюджету. Управління фінансами є важливою складовою успішного проєкту. Ефективне використання бюджету допомагає уникнути перевищення витрат і забезпечити досягнення мети проєкту.

Управління проєктом включає в себе планування, координацію, контроль та оцінку всіх аспектів проєкту з метою досягнення його цілей. Це важливий процес, що допомагає організаціям ефективно виконувати свої стратегічні цілі та завдання [10].

Варто виділити чотири ключові причини, що впливають на необхідність управління проектами в сучасних умовах:

- Швидкі темпи змін у розробці додатку. У сучасному світі, де технології швидко розвиваються, управління проектами стає важливим інструментом

адаптації до змін. Гнучкі організаційні структури, орієнтовані на проекти, дозволяють компаніям бути більш реагуючими на зміни у промисловості.

- Зростання вимог ринку та масштабність проектів. Зміна умов ринку призводить до необхідності виконання більш масштабних та складних проектів, які потребують більшого професіоналізму та управлінських навичок.

- Специфіка управління проектами. Управління проектами вимагає спеціальних умінь та інструментів, відрізняється від іншої управлінської діяльності.

- Проблеми інтеграції. У зв'язку зі зростанням масштабу та складності проектів, виникають проблеми інтеграції між різними компаніями, видами діяльності та проектними командами. Управління проектами допомагає вирішувати ці проблеми та координувати дії різних сторін.

Загалом, управління проектами стає необхідним для досягнення успіху в умовах сучасного бізнесу, і врахування цих факторів допомагає компаніям ефективно керувати своїми проектами та досягати поставлених цілей [2].

Основні фази життєвого циклу проекту:

- вибір проекту – ця фаза передбачає вибір ідеї проекту та визначення його цілей, обговорення вимог і ресурсів. Важливо враховувати доступні ресурси, потреби проекту, вартість і термін виконання.

- планування – на цій стадії розробляється детальний план дій, визначаються завдання, ресурси, терміни виконання і критерії успіху. Планування повинно бути гнучким і піддається коригуванню залежно від змін у проекті.

- реалізація і контроль – після розробки плану починається виконання проекту. Важливо постійно контролювати процес виконання, виявляти можливі проблеми і швидко реагувати на них.

- завершення. Після завершення проєкту проводиться оцінка результатів і вивчення навчальних висновків. Важливо аналізувати успіхи і невдачі проєкту, щоб в майбутньому покращити процеси управління проєктами.

Контрольний процес управління є ключовим етапом у забезпеченні успішності та ефективності проєкту. Керівники проєктів відстежують хід виконання, порівнюючи фактичні результати з планом, аналізують відхилення та вживають необхідних заходів для вирішення виявлених проблем [25].

Оцінка реалізації плану та визначення відхилень дає можливість керівникам проєктів приймати обґрунтовані рішення щодо подальших дій. Контроль супроводжується оцінкою, яка надає важливий зворотний зв'язок і дозволяє вдосконалювати процеси управління проєктом для майбутніх завдань.

Навіть після завершення проєкту, керівник проєкту є відповідальним за виконання різноманітних обов'язків щодо завершення проєкту, таких як звітність, оцінка результатів та інші аспекти. Це важливий етап, який допомагає забезпечити успішне завершення проєкту і ефективне використання отриманих результатів.

## **1.2 Потреба в аналізі та підвищенні SEO-показників для веб-сайтів**

Аналіз та підвищення показників SEO (Search Engine Optimization) для веб-сайтів має велике значення з ряду причин:

- Оптимізація веб-сайту допомагає піднятися в пошукових результатах, що збільшує його видимість для потенційних користувачів.
- Високі позиції в пошукових системах призводять до більшого обсягу органічного трафіку, що означає більше відвідувачів та потенційних клієнтів.
- Багато аспектів оптимізації SEO такі як швидкість завантаження сторінок, мобільна сумісність, якість контенту та навігація також покращують користувацький досвід.

- Оптимізація для пошукових систем часто також призводить до покращення конверсії, оскільки приведені за допомогою органічного трафіку користувачі частіше перетворюються в клієнтів.

- Висока позиція в пошукових результатах дозволяє виділятися серед конкурентів та залучати більше уваги від користувачів.

- SEO є важливою складовою маркетингової стратегії, оскільки дозволяє привертати увагу цільової аудиторії, не витрачаючи значні кошти на рекламу [12].

- SEO оптимізація - це постійний процес, який дозволяє пристосовувати веб-сайт до змін у алгоритмах пошукових систем та вимог користувачів.

SEO не обмежується лише набором технік і методів, він є повноцінною стратегією, спрямованою на підвищення видимості в Інтернеті, залучення більшої цільової аудиторії та збільшення конверсії [43].

Органічний трафік виступає одним з ключових показників успішності SEO, оскільки він відображає кількість користувачів, які знаходять сайт через пошукові системи без оплачених рекламних кампаній. Високий рівень органічного трафіку свідчить про те, що сайт відповідає запитам користувачів і має високий рейтинг за ключовими словами.

Правильна оптимізація контенту, технічних аспектів сайту, а також розробка якісних зворотних посилань – все це складові успішної SEO-стратегії, яка допомагає досягти бажаних результатів в інтернет-маркетингу.

Органічний трафік, або трафік з пошукових систем, є значущим джерелом прибутку для багатьох веб-сайтів через його великий потенціал конверсії. Загальна кількість користувачів та кількість нових відвідувачів є ключовими показниками для оцінки ефективності веб-сайту [34].

Ключові слова також грають важливу роль у SEO. Позиція сайту за окремим ключовим запитом в пошукових результатах визначається рангом, і чим вище цей ранг, тим більше трафіку можна отримати з пошукових систем. Інструменти, такі як SemRush, Ahrefs, Serpstat та інші, допомагають вам

вимірювати позиції за ключами (ключовими словами) та виконувати аналіз конкурентів для покращення SEO.

Підтримка та постійний аналіз позицій є важливим етапом стратегії SEO для забезпечення успішності сайту у видачі.

Видимість веб-сайту – це критичний показник для просування бізнесу в онлайні. Чим більше сайт відображається в пошукових результатах, тим більше можливостей залучення потенційних клієнтів. Поліпшення видимості сайту є реальним завдяки різноманітним технікам SEO, таким як точний підбір ключових слів, створення унікального та корисного контенту, проставлення зворотних посилань, оптимізація заголовків, мета-тегів та інше [28].

Сервіси, такі як Google Search Console, Neilpatel, Ahrefs та інші, дійсно надають можливість вимірювати видимість сайту. Вони дозволяють вам аналізувати не лише загальну видимість сайту, а й видимість за окремими ключовими словами, регіонами, пристроями та іншими параметрами. Це допомагає розуміти, наскільки ефективно сайт відображається в пошукових результатах і дозволяє вам приймати відповідні заходи для покращення SEO та збільшення видимості [7].

Зворотні посилання - це один з важливих факторів ранжування в ПС (пошуковій системі), так як вони вказують на авторитетність та популярність сайту. Пошукові системи, такі як Google, Bing та інші, не лише враховують кількість беклінків (зворотних посилань), а й їхню якість, кількість трафіку і тд. Якість посилань залежить від авторитетності та релевантності джерела, яке проставляє на вас посилання. Лінки з авторитетних та тематично відповідних сайтів мають більший вплив на ранжування, ніж з менш авторитетних або неспівпадаючих тематикою ресурсів.

Сервіси, як Google Search Console, Ahrefs та інші, надають інструменти для вимірювання якості та кількості зворотних посилань на сайт. Вони дозволяють аналізувати не тільки кількість посилань, а й їхніх доменів-донорів (тобто

джерело), DR, типи, текст-анкори, популярні запити та інші характеристики. Це допомагає вам отримати повну картину про профіль зворотних посилань та вжити відповідних заходів для поліпшення SEO та ранжування в пошукових системах [26].

Загалом, поєднання аналізу якості зворотних посилань і конверсій дозволить вам отримати повну картину про ефективність SEO та допоможе вам у вдосконаленні сайту для досягнення кращих результатів [24].

SEO є невід'ємною складовою успішного онлайн-бізнесу, і вимагає постійного вдосконалення та аналізу. Основні SEO-показники включають такі аспекти, як рейтинг ключових слів, трафік на сайт, конверсійні показники, швидкість завантаження сторінок, якість контенту, мобільна оптимізація та інші. Важливо регулярно моніторити ці показники, аналізувати їхні зміни та вживати заходів для покращення результатів. Тільки таким чином ви зможете забезпечити стабільний ріст онлайн-бізнесу і зберегти конкурентну перевагу.

### **1.3 Аналіз існуючих підходів у керуванні проєктами у сфері розробки веб-додатків**

У сфері розробки веб-додатків існує кілька підходів у керуванні проєктами, серед яких найбільш поширеними є:

- класичний (водопадний) підхід передбачає послідовність етапів розробки, починаючи від збору вимог і закінчуючи тестуванням та впровадженням. Кожен етап має чітко визначені завдання та вимоги, і перехід до наступного етапу відбувається тільки після завершення попереднього.

- гнучкий (ітераційний) підхід. В цьому підході розробка поділяється на короткі ітерації (спринти), кожна з яких включає в себе всі етапи розробки, від збору вимог до впровадження. Кожна ітерація завершується готовим до використання функціоналом, що дозволяє замовнику здійснювати постійний контроль та вносити зміни.

- складний (програмний) підхід використовується для складних проєктів, які вимагають поєднання різних методологій. Він базується на розділенні роботи на менші компоненти, кожен з яких розробляється окремо та потім інтегрується в кінцевий продукт [16].

DevOps поєднує розробку (Development) і експлуатацію (Operations), спрямований на покращення співпраці між розробниками програмного забезпечення та фахівцями з підтримки.

Kanban базується на візуальному управлінні завданнями, в якому кожне завдання позначається на дошці Kanban і переміщується від початкового стану до завершення. Канбан дає змогу зосередитися на обмеженні кількості одночасних завдань, що допомагає зберігати стабільність та підвищувати ефективність роботи [11].

В наш час існує вже досить багато популярних систем керування проєктами, які використовуються в абсолютно різних сферах.

Trello вразив світ своєю ідеєю візуального управління завданнями, яка стала доступною не лише для розробників, але й для широкого кола користувачів. Цей візуальний підхід до управління завданнями був ідеальним для творчих команд, менеджерів та інших спільнот.

Історія Jira свідчить про те, як вона стала не лише інструментом для відстеження помилок, але й повноцінною системою для керування проєктами і розробкою програмного забезпечення. Її постійний розвиток і оновлення відображають зростаючі потреби користувачів у сфері управління проєктами та розробки програмного забезпечення, що робить її незамінним інструментом для багатьох компаній і команд.

### **1.3.1 Сучасні ERP-системи у галузі**

ERP (Enterprise Resource Planning) – це програмні системи, які інтегрують управління всіма аспектами бізнесу, включаючи фінанси, виробництво,

управління запасами, ресурсами людських факторів, управління зв'язками з клієнтами (CRM) та інші.

Ринок ERP-систем в Україні дійсно розвивається, і представлені як галузеві, так і універсальні рішення для різних видів бізнесу. Деякі з популярних ERP-систем, які широко використовуються на українському ринку, включають такі:

- Microsoft Dynamics 365 – це одна з найпопулярніших універсальних ERP-систем, яка надає рішення для різних галузей і бізнес-потреб.

- SAP Business One – ця ERP-система підходить для середніх та великих підприємств і має рішення для фінансів, управління залишками, продажів та інших бізнес-процесів.

- Oracle NetSuite – ця ERP-система надає інтегроване рішення для управління бізнесом, включаючи фінанси, управління відносинами з клієнтами, управління запасами та інші функції.

- Галактика – ця українська ERP-система спеціально розроблена для потреб українського ринку і має глибоке розуміння місцевого законодавства та бізнес-потреб [40].

ERP-системи допомагають підприємствам оптимізувати свою діяльність, підвищити ефективність та забезпечити краще управління ресурсами. Вибір конкретної ERP-системи залежить від специфіки бізнесу, його розміру, галузі та інших факторів.

У ТОП найбільш затребуваних продуктів для автоматизації бізнесу незмінно потрапляють:

- SAP є однією з провідних компаній у галузі ERP. Їхні рішення включають різні модулі, які охоплюють всі аспекти управління бізнесом, від фінансів до виробництва [13].

- Oracle ERP Cloud – ця система надає рішення для фінансів, управління постачанням, виробництва та багато інших сфер. Вона пропонує хмарне рішення, яке полегшує впровадження та зменшує витрати.

- Microsoft Dynamics 365 – це набір хмарних програмних продуктів, які включають ERP, CRM та інші інструменти для управління бізнесом. Microsoft Dynamics 365 дозволяє компаніям об'єднати управління всіма аспектами свого бізнесу в одній платформі.

- Infor пропонує рішення ERP для різних галузей, включаючи виробництво, дистрибуцію, роздрібну торгівлю та багато інших. Їхні продукти спрощують управління бізнесом та підвищують продуктивність.

- NetSuite, яка належить компанії Oracle, є хмарним рішенням для управління бізнесом. Вона пропонує рішення для фінансів, виробництва, управління запасами та інших функцій управління бізнесом.

- Microsoft Dynamics AX є потужним рішенням для управління компанією, охоплює всі аспекти бізнесу, від виробництва до фінансів. Dynamics AX об'єднує кілька підсистем, що дозволяє управляти різними аспектами бізнесу з одного централізованого місця. Підхід до управління, що дозволяє підприємствам різних галузей ефективно використовувати її функціонал. Microsoft Dynamics AX пристосована до потреб українських компаній, що дозволяє легко інтегрувати її в бізнес-процеси вітчизняних підприємств.

На сьогоднішній день ринок ERP-систем в Україні дійсно активно збільшується, і це свідчить про зростання свідомості бізнесу щодо переваг автоматизації бізнес-процесів. Існує ряд ERP-систем, які пропонуються на ринку, і кожна з них має свої особливості та переваги [15].

### **1.3.2 Визначення та характеристика конкурентів**

Важливою частиною дослідження методів управління проектом є аналіз конкурентного середовища. Вивчення конкурентів, що розробляють аналогічні

додатки для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів, дозволяє визначити поточні тенденції в даній галузі, виявити ключові функціональні можливості, що вже представлені на ринку, а також визначити прогалини, які можуть бути заповнені новим продуктом.

Етапи аналізу конкурентів:

1. Ідентифікація конкурентів. Перший крок полягає у визначенні діючих розробників додатків для SEO-аналізу. Це можуть бути як великі компанії з усталеною репутацією, так і нові стартапи. До методів ідентифікації належить пошук через пошукові системи, аналіз відгуків користувачів на тематичних форумах та соціальних мережах, а також вивчення звітів аналітичних агенцій.

2. Оцінка функціональних можливостей. На цьому етапі досліджується, які функції пропонують конкуренти у своїх продуктах. Важливо звернути увагу на унікальні особливості, інтеграцію з іншими інструментами, користувацький інтерфейс, а також доступність та оптимізацію під різні пристрої.

3. Аналіз бізнес-моделей. Розуміння того, як конкуренти монетизують свої додатки, дає змогу краще визначити можливі напрямки для розвитку власного проекту. Це може включати підписки, одноразові покупки, фріміум-моделі з оплатою за додаткові функції та інші.

4. Аналіз ринкової частки та впливу. Вивчення того, як розподілені ринкові частки між конкурентами, допомагає визначити лідерів ринку та їх вплив на індустрію. Це включає аналіз обсягів продажів, кількості активних користувачів, а також географічного охоплення.

5. SWOT-аналіз. Останнім етапом є проведення SWOT-аналізу (сильні та слабкі сторони, можливості та загрози) конкурентів. Це дозволяє ідентифікувати власні переваги та недоліки перед конкурентами, а також визначити стратегічні напрямки для розробки та просування продукту.

Загальний аналіз допоможе краще зрозуміти своє конкурентне середовище та розробити ефективну стратегію [30].

Давайте розглянемо декілька популярних інструментів, що використовуються для аналізу SEO-показників веб-сайтів. Це допоможе нам краще зрозуміти якісні характеристики та унікальні особливості кожного з них, а також визначити загальні тенденції в галузі.

1. Ahrefs. Його основні функції: аналіз зворотних посилань, ключові слова та дослідження ніші, моніторинг рейтингу, здоров'я сайту (Site Audit).

Переваги: велика база даних посилань, зручний інтерфейс, широкий спектр аналітичних інструментів.

Недоліки: висока вартість, особливо для малих підприємств або індивідуальних користувачів, деякі функції можуть бути надмірно складними для новачків.

2. SEMrush. Його основні функції: дослідження конкурентів, аналіз ключових слів, SEO аудит сайту, моніторинг позицій.

Переваги: широкий спектр інструментів для SEO, контент-маркетингу, SMM і PPC, потужні аналітичні можливості для дослідження конкуренції.

Недоліки: вартість може бути високою для малих бізнесів, не завжди інтуїтивно зрозумілий інтерфейс

3. Moz Pro. Основні функції: аналіз зворотних посилань, аналіз ключових слів, SEO аудит і дорожні карти оптимізації, моніторинг рейтингу.

Переваги: має комплексний набір інструментів для всебічного SEO, включає освітні ресурси і спільноту.

Недоліки: може виявитися дорогим для індивідуальних користувачів, часом повільний інтерфейс.

4. Screaming Frog SEO Spider. Основні функції: глибокий аудит сайту, аналіз заголовків, метаданих, зворотних посилань, виявлення помилок SEO (404, неправильні редиректи).

Переваги: дуже детальний аналіз структури сайту, одноразова плата за ліцензію.

Недоліки: інтерфейс не дуже зручний для новачків, обмежені можливості для аналізу ключових слів.

Ці інструменти являють собою лідерів у галузі SEO-аналізу і кожен з них має свої унікальні особливості, які відрізняють його від інших. Вибір інструменту залежить від специфічних потреб бізнесу, бюджету та технічних навичок користувачів [17].

На основі аналізу конкурентів та ідентифікації потенційних прогалин у функціональності існуючих додатків для аналізу SEO-показників, можна запропонувати наступні функції, які б додали цінність та відрізняли ваш продукт від конкурентів:

#### 1. Персоналізовані SEO-рекомендації

Розробка системи, яка аналізує конкретний веб-сайт і на основі зібраних даних пропонує персоналізовані рекомендації для покращення SEO. Це можуть бути рекомендації щодо структури сайту, використання ключових слів, оптимізації мета-тегів і так далі.

#### 2. Інтеграція з іншими маркетинговими інструментами

Розширення функціональності додатка шляхом інтеграції з іншими інструментами цифрового маркетингу, такими як соціальні мережі, системи електронної комерції, CRM-системи. Це дозволить використовувати SEO-дані для розробки комплексних маркетингових стратегій.

#### 3. Просунуті аналітичні можливості

Додавання функцій глибокого машинного навчання для аналізу тенденцій і виявлення закономірностей, які можуть не бути очевидними для людей. Це може включати прогнозування змін у алгоритмах пошукових систем, аналіз поведінки користувачів на сайті та інше.

#### 4. Мобільна оптимізація

Оскільки більшість користувачів зараз активно використовують мобільні пристрої, розробка мобільної версії додатка або оптимізація наявного додатку для мобільних пристроїв може значно підвищити його привабливість і зручність використання.

#### 5. Інтерактивні навчальні ресурси

Додавання інтерактивних навчальних модулів або відео-посібників, які допоможуть користувачам краще розуміти SEO-процеси і як їх можна оптимізувати для свого сайту. Це покращить досвід користувача і зробить додаток більш привабливим для новачків.

#### 6. Реалізація гейміфікації

Впровадження елементів гейміфікації, таких як досягнення, бали та рівні, для мотивації користувачів частіше використовувати додаток і вдосконалювати SEO своїх сайтів.

Інтеграція таких функцій не лише допоможе створити потужніший продукт, але й може стати ключовим фактором для відмінності від конкурентів у галузі.

### **1.4 PEST-аналіз для визначення впливу зовнішніх факторів**

Суть проведення PEST-аналізу полягає в ідентифікації та оцінці впливу макросередовища на результати поточної та майбутньої діяльності проєкту з метою забезпечення стійкості підприємства до зовнішніх загроз і збереження високої ефективності його функціонування.

PEST - це аббревіатура чотирьох показників:

P (Political/legal) – політико-правові;

E (Economic) – економічні;

S (Sociocultural) – соціокультурні;

T (Technological force) – технологічні фактори.

Згаданий аналіз вказує на розподіл факторів зовнішнього середовища на різні групи, такі як політичні, економічні, технологічні та соціальні. Це свідчить про різноманітність і складність впливу зовнішніх чинників на діяльність підприємства, і підкреслює необхідність аналізу всіх аспектів середовища для прийняття обґрунтованих стратегічних рішень [8].

Головною метою проведення PEST-аналізу є відстеження змін у макросередовищі за чотирма основними напрямками, а саме виявлення тенденцій, подій та факторів, які не контролюються проектом, але мають вплив на прийняття стратегічних рішень.

Моніторинг та аналіз зовнішнього середовища є критичними для успішного формування та забезпечення кадрової безпеки на підприємстві. Зовнішнє середовище постійно змінюється через різноманітні фактори, такі як економічні тенденції, політичні рішення, соціокультурні зміни та технологічні інновації.

PEST-аналіз, дійсно допомагає краще зрозуміти вплив різних факторів на діяльність та готовність реагувати на зміни у зовнішньому середовищі. Розподіл факторів на групи прямого та непрямого впливу дозволяє систематично аналізувати їхній вплив і приймати обґрунтовані стратегічні рішення [12].

Для отримання якісних результатів, формування експертної групи з високим рівнем компетенцій є критичним. Це може включати в себе експертів з різних галузей, таких як економіка, політика, соціологія, технології тощо. Колективне експертне бачення допоможе отримати об'єктивну оцінку впливу зовнішнього середовища на діяльність підприємства [39].

Політичний аспект зовнішнього середовища досліджується перш за все з метою розуміння намірів державних органів щодо розвитку суспільства та способів реалізації їх політики.

Аналіз економічного аспекту зовнішнього середовища дозволяє розкрити механізми формування та розподілу економічних ресурсів на державному рівні, що є ключовою умовою успішної діяльності більшості підприємств.

Вивчення соціального компонента зовнішнього середовища спрямоване на розуміння та оцінку впливу на бізнес соціальних явищ, таких як ставлення до праці та якості життя, мобільність населення, активність споживачів тощо. Послідовність процесу визначення впливу зовнішнього середовища на формування та забезпечення кадрової безпеки представлено на рисунку 1.1.



Рис. 1.1. Послідовність визначення впливу факторів зовнішнього середовища на формування та забезпечення кадрової безпеки

Оцінка технологічного аспекту дозволяє передбачати можливості, пов'язані з прогресом у науці та техніці, а також вчасно переорієнтуватися на

виробництво та впровадження технологічних продуктів. Використавши ці знання було розроблено таблицю 1.1 з PEST-аналізом проєкту.

Таблиця 1.1.

### PEST-аналіз

<b>Політичні (Political)</b>	<b>Economical (Економічні)</b>
Регуляторна політика, зміни у правових нормах та політиці, що стосуються цифрової сфери, можуть вплинути на збір та обробку даних, захист конфіденційності, доступ до пошукових систем і рекламних платформ.	Обмеження бюджету у компаній можуть призвести до зниження попиту на платні інструменти або послуги з аналізу та підвищення SEO-показників.
Законодавство щодо кібербезпеки можуть мати вплив на зберігання, передачу та обробку даних, а також вимоги до захисту від хакерських атак та крадіжок даних.	Макроекономічний стан та економічні коливання, такі як рецесія або зростання, можуть вплинути на фінансову стійкість клієнтів і їх готовність інвестувати у SEO-інструменти та послуги.
Міжнародне законодавство, зміни в міжнародному законодавстві щодо обробки даних, конфіденційності та кібербезпеки можуть мати вплив на впровадження та функціонування додатка у різних країнах.	Інвестиційне середовище, рівень залучення фінансування, інвестиційних ресурсів та стан ринку впливають на можливості залучення капіталу для розробки та масштабування проєкту.
Регулювання реклами та маркетингу законодавство, що стосується реклами та маркетингу в онлайн-середовищі, може впливати на способи просування додатка та обмежувати можливості його рекламної кампанії.	Зміни в економічних трендах, такі як розвиток електронної комерції, зміна бізнес-моделей або попит на цифрові маркетингові послуги, можуть впливати на популярність та прийняття додатка.
Інтелектуальна власність, закони про авторські права, патенти та інтелектуальну власність можуть впливати на захист інновацій та конкурентну перевагу додатка.	Інфляція, зростання загального рівня цін може вплинути на вартість розробки, підтримки та масштабування додатка.
<b>Соціальні (Social)</b>	<b>Технічні (Technological)</b>
Рівень технічної грамотності та готовності користувачів до використання онлайн-інструментів може вплинути на популярність та прийняття додатка.	Зростання використання мобільних пристроїв та розповсюдження додатків може впливати на необхідність оптимізації додатка для мобільних платформ.
Різні регіони можуть мати різні вимоги та підходи до SEO. Наявність конкурентів та рівень насиченості ринку можуть впливати на успішність впровадження додатка.	Дотримання стандартів розробки, сумісності та безпеки може впливати на якість та прийняття додатка користувачами.

Зміна поведінки споживачів у споживчих поглядах та очікуваннях можуть вплинути на попит на інструменти та послуги з аналізу та підвищення SEO-показників.	Технологічні інновації, такі як впровадження штучного інтелекту, машинного навчання або аналізу даних, можуть створювати нові можливості та виклики для вебдодатка.
Зміни в соціальній мобільності та зміщення звичок користувачів можуть впливати на доступність та використання додатка.	Необхідність тестування вебдодатка у різних пошукових браузерах.
Демографічні зміни в структурі населення, такі як збільшення кількості молодих підприємців впливають на потенційну цільову аудиторію та їх потреби в SEO-інструментах.	Зміни у політиці використання технологічного стека, іноді можуть непередбачувано впливати на розробку.

На основі таких показників можна виконати експертне оцінювання проведене проєктним менеджером. Команда експертного оцінювання складається з 6 членів проєктної команди:

- Back-end розробник – експерт №1;
- Front-end розробник – експерт №2;
- SEO-спеціаліст – експерт №3;
- Бізнес-аналітик – експерт №4;
- QA-Тестувальник – експерт №5;
- UI/UX дизайнер – експерт №6.

Таким чином сформовані таблиці 1.2 – 1.6, які визначають експертне оцінювання за кожним типом показників. До уваги взяті політичні, економічні, соціальні та технологічні фактори, а також сформована узагальнююча таблиця по найбільш впливовим факторам.

Таблиця 1.2.

## Оцінювання впливу політичних факторів

Фактори впливу політичного середовища	Вплив	Оцінка експертів на ступінь впливу (max=10)						Середній бал
		Екс. №1	Екс. №2	Екс. №3	Екс. №4	Екс. №5	Екс. №6	
Збір та обробка даних	-	2	3	5	4	3	4	-3.5
Законодавство щодо кібербезпеки	-	6	4	3	5	4	5	-4.5
Міжнародне законодавство кібербезпеки	-	8	7	7	6	7	6	-6.83
Регулювання реклами та маркетингу	-	4	4	3	5	4	5	-4.16
Інтелект. власність та закони про авторські права	+	7	8	6	5	6	7	+6.5

Таблиця 1.3.

## Оцінювання впливу економічних факторів

Фактори впливу економічного	Вплив	Оцінка експертів на ступінь впливу (max=10)						Середній бал
		Екс. №1	Екс. №2	Екс. №3	Екс. №4	Екс. №5	Екс. №6	
Обмеження бюджету компаній	-	5	4	5	6	3	4	-4.5
Макроекономічний стан	-	6	7	5	7	4	6	-5.83
Зміни в економічних трендах	+	3	3	2	4	2	4	+3
Інвестиційне середовище	+	4	6	5	4	5	5	+4.83
Інфляція валюти	-	3	3	4	5	5	3	-3.83

Таблиця 1.4.

## Оцінювання впливу соціальних факторів

Фактори соціального впливу	Вплив	Оцінка експертів на ступінь впливу (max=10)						Середній бал
		Екс. №1	Екс. №2	Екс. №3	Екс. №4	Екс. №5	Екс. №6	
Рівень технічної грамотності	+	8	7	7	8	8	7	+7.5
Регіональні підходи до seo	+	5	4	5	6	6	7	+5.5
Швидкі зміни поглядів споживачів на SEO інструменти	-	3	6	5	6	7	4	-5.16
Зміни в соціальній мобільності	+	8	8	9	7	6	6	+7.33
Демогр. зміни збільшення молодих підприємців	+	8	8	9	7	8	8	+8

Таблиця 1.5.

## Оцінювання впливу технологічних факторів

Фактори технологічного впливу	Вплив	Оцінка експертів на ступінь впливу (max=10)						Середній бал
		Екс. №1	Екс. №2	Екс. №3	Екс. №4	Екс. №5	Екс. №6	
Зростання кількості мобільних пристроїв	+	3	2	2	2	3	4	+2.66
Дотримання стандартів розробки	+	7	5	7	6	5	6	+6
Технологічні інновації	+	8	7	6	7	6	5	+6.5
Зміни у політиці використання технологічного стека	-	6	5	5	7	6	8	-6.16
Необхідність тестування веб-додатка	+	4	3	2	4	5	3	+3.5

## Найбільші впливи PEST

Політичні		Економічні	
Фактор	Вага	Фактор	Вага
Інтелектуальна власність та закони про авторські права	+6.5	Інвестиційне середовище	+4.83
Міжнародне законодавство кібербезпеки	-6.83	Макроекономічний стан	-5.83
Соціальні		Технологічні	
Рівень технічної грамотності	+7.5	Технологічні інновації	+6.5
Швидкі зміни поглядів споживачів на SEO інструменти	-5.16	Зміни у політиці використання технологічного стека	-6.16

Отже за поданими показниками можна виділити найбільш вагомі впливи PEST аналізу. Як можна побачити кожен з факторів має позитивний та негативний характер впливу на загальну реалізацію проєкту. При врахуванні впливів було застосовано всі аспекти PEST аналізу політичні, економічні, соціальні та технологічні.

### 1.5 Формалізація ідеї проєкту

Ідея цього проєкту полягає в розробці додатку, спрямованого на аналіз та підвищення SEO-показників веб-сайтів. Сучасний інтернет-ринок вимагає від веб-сайтів не лише якісного контенту, але й вміння ефективно оптимізувати свою присутність для пошукових систем. SEO (Search Engine Optimization) є ключовим фактором у просуванні сайтів у пошукових системах, що визначає їхню видимість та конкурентоспроможність. Цей проєкт важливий з кількох причин.

По-перше, існує значна потреба у зручному та ефективному інструменті для аналізу та вдосконалення SEO-показників, особливо для невеликих та середніх веб-компаній, які не мають доступу до складних та дорогих інструментів аналізу.

По-друге, розвиток такого додатку сприятиме підвищенню якості веб-сайтів та їхньої конкурентоспроможності на ринку.

По-третє, проєкт дозволить дослідити та застосувати сучасні методи управління проєктом у сфері розробки програмного забезпечення.

SEO є ключовим елементом успіху для веб-розробників та власників веб-сайтів. Він допомагає покращити видимість сайту в пошукових системах, що в свою чергу призводить до збільшення трафіку, конверсій та відповідно прибутку.

Оптимізація зображень – це один із шляхів підвищення SEO-показників сайту. Зменшення розміру зображень, використання атрибутів ALT для поліпшення доступності та розміщення відео та аудіо контенту у правильних місцях можуть значно підвищити ефективність SEO [13].

Швидкість завантаження сторінок – це один з найважливіших факторів, які впливають на рейтинг сайту в пошукових системах. Повільні сторінки можуть відлякувати відвідувачів та погіршувати їхнє враження від користування сайтом. Оптимізація швидкості завантаження сторінок є ключовим кроком для покращення користувацького досвіду та підвищення SEO-показників сайту.

Використання стиснення файлів, мінімізація зовнішніх скриптів та плагінів, оптимізація зображень і кешування ресурсів допомагають зменшити час завантаження сторінки, що робить її більш привабливою для відвідувачів.

Ідея про використання CDN також дуже цінна, оскільки вона дозволяє розподіляти контент по серверах у різних регіонах, що поліпшує швидкість завантаження для користувачів з усього світу [38].

Використання ключових слів у тексті посилань допомагає пошуковим системам краще зрозуміти тематику та контекст сторінок, на які вони

посилаються. Логічна ієрархія внутрішніх посилань допомагає розподілити важливість між сторінками та покращує розподіл PageRank, що може позитивно вплинути на індексацію сайту в пошукових системах.

Важливо також вбудовувати внутрішні посилання в контекст контенту, щоб вони максимально органічно вписувалися в тексти статей або інших матеріалів. Перевірка активності посилань є також важливою, оскільки биті посилання можуть негативно вплинути на індексацію та користувацький досвід веб-сайту.

XML-карти сайту допомагають пошуковим системам зрозуміти структуру сайту і ефективніше індексувати контент. Вони дозволяють вказати пошуковим роботам, які сторінки ви бажаєте індексувати, а також встановити пріоритети для кожної сторінки [45].

Використання атрибутів ALT для зображень є важливим аспектом не лише з точки зору доступності для користувачів, а й для поліпшення SEO. Правильне заповнення цих атрибутів допомагає пошуковій системі ліпше зрозуміти зміст зображення та ранжувати його в результатах пошуку за ключовими словами, що підвищує видимість контенту в Інтернеті.

Щодо Google Analytics, цей інструмент дійсно є незамінним для веб-розробників, надаючи повний звіт про трафік на сайті. Він дозволяє відстежувати кількість відвідувачів, їхні географічні дані, час перебування на сторінці, конверсійні шляхи та інші метрики, що допомагають аналізувати та вдосконалювати веб-сайт.

WebPageTest є потужним інструментом для аналізу швидкості завантаження веб-сторінок. Він надає можливість тестувати сайти на різних пристроях та в різних браузерах, що дозволяє отримувати комплексну інформацію про продуктивність сайту.

Аналіз швидкості завантаження може знаходити проблеми, такі як великий розмір файлів, затримка у завантаженні скриптів або стилів, а також інші

фактори, які можуть уповільнювати роботу сайту. Виправлення цих проблем може значно покращити користувацький досвід і позитивно вплинути на рейтинг сайту у пошукових системах, оскільки швидкість завантаження веб-сторінок є важливим фактором ранжирування.

Отже, розробка додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів має велике значення як для бізнесу, так і для академічного дослідження, сприяючи покращенню ефективності та конкурентоспроможності веб-простору.

### **1.5.1 Визначення попередньої конфігурації системи**

Попередня конфігурація системи в контексті розробки програмного забезпечення є важливим кроком у визначенні технічних та програмних вимог, які необхідні для успішного впровадження проєкту. У випадку розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів, це включає ряд ключових компонентів, які потрібно врахувати для забезпечення ефективності та відповідності програми потребам користувачів та ринковим вимогам.

Технологічний стек. Підбір технологічного стеку має бути здійснений на основі аналізу найсучасніших технологій, які оптимально підходять для обробки та аналізу великих обсягів даних, що є критичним для SEO-аналізу. Рекомендовано вибрати мови програмування, як-от Python або JavaScript, які підтримують широкий спектр бібліотек для обробки даних та веб-скрапінгу. Бази даних, такі як PostgreSQL або MongoDB, можна використати для ефективного зберігання та витягування даних.

Архітектура системи. Для забезпечення масштабованості та високої доступності, система повинна бути розроблена з використанням мікросервісної архітектури, яка дозволяє незалежне масштабування компонентів. Це також полегшує інтеграцію з зовнішніми API для збору даних про SEO-показники веб-сайтів.

Інтеграція з зовнішніми сервісами. Важливим аспектом є інтеграція з різними зовнішніми сервісами, такими як Google Analytics, SEMrush, або Moz для отримання необхідних даних про SEO-показники та трафік веб-сайтів. Це включає розробку безпечних і надійних механізмів аутентифікації та авторизації.

Вимоги до безпеки. Оскільки система буде обробляти конфіденційну інформацію, важливо впровадити строгі заходи безпеки, включаючи шифрування даних у режимі спокою та передачі, а також регулярні аудити безпеки для ідентифікації та виправлення потенційних вразливостей.

Юзабіліті і інтерфейс користувача. Фінальним аспектом попередньої конфігурації є розробка інтуїтивно зрозумілого і привабливого користувальницького інтерфейсу, що спрощує взаємодію з системою і підвищує загальну продуктивність користувачів. Використання фреймворків, таких як React або Angular, може значно підвищити якість та відгук системи.

Цей розділ передбачає детальний план роботи, необхідний для визначення та налаштування ініціальних умов проєкту, що є критично важливим для забезпечення його успіху.

### **1.5.2 Основні можливості ERP-системи для управління SEO-показниками**

ERP (Enterprise Resource Planning) системи традиційно використовуються для інтеграції основних бізнес-процесів, включаючи запаси, замовлення, бухгалтерський облік, людські ресурси, керування клієнтськими відносинами та багато іншого. ERP-системи стали невід'ємною частиною бізнес-середовища та відіграють ключову роль у підвищенні ефективності та конкурентоздатності підприємств. Розвиток цих систем почався у період масштабної цифровізації бізнесу та впровадження перших інтернет-технологій. З тих пір ERP-системи пройшли великий шлях від простого планування ресурсів до комплексних

рішень, що об'єднують усі бізнес-процеси підприємства в єдину інформаційну екосистему [18].

Розширення функціональності ERP-систем для включення управління SEO-показниками дозволяє компаніям краще інтегрувати свої маркетингові стратегії з загальними бізнес-операціями. Нижче представлені ключові можливості, які можуть бути реалізовані в ERP-системах для ефективного управління SEO.

- Інтеграція даних веб-аналітики. ERP-системи можуть інтегрувати дані з різних платформ веб-аналітики, таких як Google Analytics, для збору важливої інформації про відвідувачів веб-сайту, джерела трафіку, поведінкові патерни і конверсії. Це дозволяє компаніям мати централізований доступ до інформації, яка може вплинути на стратегічне планування SEO.

- Управління контентом. Функціональність управління контентом у ERP дозволяє створювати, публікувати і аналізувати ефективність контенту на веб-сайтах. Система може автоматично оцінювати якість контенту на основі SEO-параметрів, таких як ключові слова, мета-теги, інтеграція з соціальними медіа, і надавати рекомендації щодо оптимізації.

- Автоматизація звітності SEO. ERP-система може автоматизувати процес створення звітів по SEO-показникам, забезпечуючи періодичні оновлення про статус і прогрес рейтингів веб-сайту, ключові слова, які приводять відвідувачів, і ROI від SEO-кампаній.

- Оптимізація міжфункціональної співпраці. ERP-система може служити як єдина платформа, що забезпечує співпрацю між маркетинговими, технічними і комерційними відділами. Це забезпечує краще розуміння та виконання SEO-стратегій на всіх рівнях організації.

- Прогнозування та моделювання SEO. Завдяки аналітичним інструментам, інтегрованим в ERP-системи, можна реалізувати прогнозування

ефективності SEO-кампаній. Це дозволяє компаніям моделювати різні сценарії та визначати оптимальні стратегії для підвищення видимості веб-сайту.

Ці можливості демонструють, як сучасні ERP-системи можуть бути адаптовані для підтримки комплексних SEO-ініціатив, інтегруючи їх із загальними бізнес-цілями та стратегіями. Використання ERP забезпечує більшу ефективність, стратегічне вирішення завдань в межах цифрового маркетингу, може значно полегшити рутинні операції та оптимізувати виробничі процеси.

## РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ

### 2.1 Розробка концептуальної моделі інформаційної системи

Розробка концептуальної моделі інформаційної системи – це процес створення абстрактного опису структури та функцій системи, який дозволяє зрозуміти її суть та основні принципи роботи. Ця модель може визначити концепцію системи, включаючи її складові елементи, взаємозв'язки та властивості.

Концептуальний рівень побудови архітектури інформаційної системи (ІС) є важливим етапом, на якому розробляється концептуальна модель (КМ) або модель предметної області цієї ІС. У цій моделі визначаються об'єкти та взаємозв'язки між ними, що характеризують предметну область.

Головною метою концептуальної моделі даних є представлення об'єктів, які існують у предметній області, а також відображення їх взаємозв'язків та властивостей, а також основних процесів, які необхідно реалізувати для досягнення цілей проєкту. Це дає змогу створити загальне уявлення про предметну область, що лежить в основі розробки інформаційної системи.

#### 1. Визначення об'єктів системи.

Ключові об'єкти інформаційної системи включають:

- Веб-сайти: Об'єкти, для яких будуть аналізуватися SEO-показники.
- SEO-параметри: Різноманітні характеристики веб-сайтів, які прямо впливають на їх пошукову оптимізацію.
- Аналітичні інструменти: Інструменти для збору та аналізу даних про SEO-показники.
- Користувачі: Системні адміністратори, SEO-експерти та кінцеві користувачі, які використовують інформаційну систему.

#### 2. Взаємодії між об'єктами.

Ключові взаємодії включають:

- Збір даних: Автоматизація процесу збору даних про SEO-показники з різних веб-сайтів.
- Обробка даних: Використання алгоритмів для аналізу зібраних даних та генерації звітів.
- Представлення результатів: Розробка інтерфейсу користувача для зручного представлення результатів аналізу SEO-показників.

### 3. Опис процесів.

Основні процеси системи включають:

- Аналіз потреб користувачів: Визначення вимог користувачів до функціональності інформаційної системи.
- Розробка модулів системи: Проектування та кодування модулів для збору, обробки та відображення даних.
- Тестування та налагодження: Проведення тестів для перевірки функціональності, безпеки та ефективності системи.
- Впровадження системи: Розгортання системи в реальному середовищі та навчання користувачів.

### 4. Модель даних.

Модель даних повинна охоплювати:

- Схема бази даних: Структуризація даних для ефективного зберігання та доступу.
- Засоби забезпечення цілісності: Механізми для забезпечення точності та надійності даних.
- Методи захисту даних: Застосування сучасних методів шифрування та авторизації для захисту інформації.

На основі вхідних даних та процесу обробки між вузлами, можна сформувати модель, яка демонструє реальний вплив оточення на проєкт (рис. 2.1).

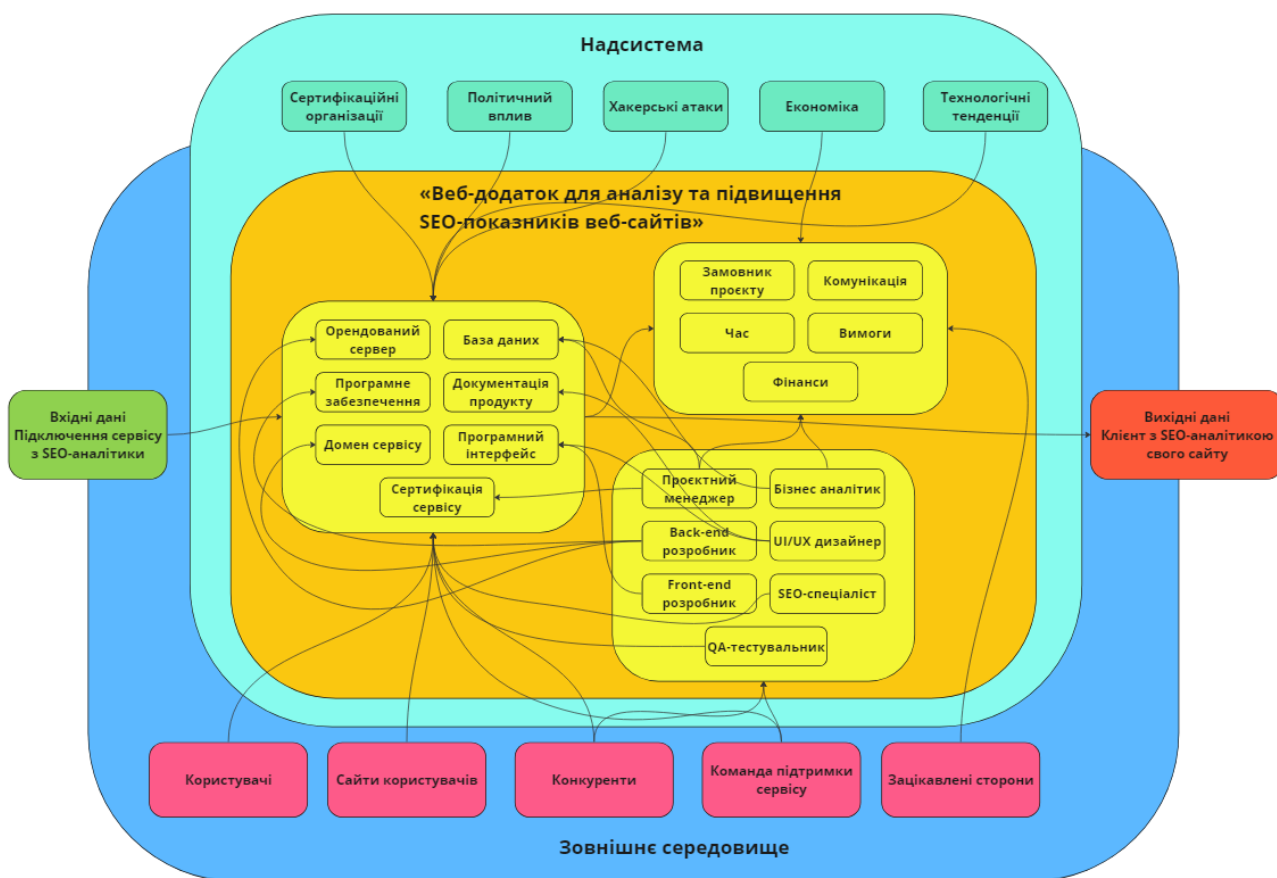


Рис. 2.1. Графічне зображення математичної моделі проекту

За такими показниками є можливість відстежити вхідні дані у нашому випадку «підключення сервісу з SEO-аналітики» які переходять в інформаційну систему проекту, виконуючи процеси обробки даних з бази даних на сервері. Таким чином видаючи вихідні дані у вигляді «отриманої аналітики сайту клієнту».

Також можна помітити зовнішнє середовище в яке входять інші користувачі, їх сайти, конкуренти, команда підтримки продукту та зацікавлені сторони і яким чином вони впливають на проект. Вище проекту відмічені впливи надсистеми до яких має пристосуватись проект аби бути успішним в кінці.

Розробка концептуальної моделі є фундаментальним кроком у створенні інформаційної системи. Вона дозволяє визначити основні напрямки роботи, виявити потенційні ризики та спрямувати зусилля на їх мінімізацію. Також

модель сприяє кращому розумінню взаємодії між різними компонентами системи та забезпечує чіткість у формулюванні технічних завдань для розробників.

## **2.2 Формалізація математичної моделі та постановка задачі в математичному вигляді**

Математичне моделювання є потужним інструментом для дослідження реальних систем, яке дає змогу аналізувати та експериментувати з системами, не втручаючись безпосередньо у реальну дійсність. Основна ідея полягає в тому, щоб створити модель, яка відтворює основні характеристики та взаємозв'язки реальної системи.

Математичне моделювання дозволяє замінити реальну складну систему більш простою моделлю, що дозволяє проводити експерименти та аналізувати її поведінку в умовах, які можуть бути важко або навіть неможливо відтворити у реальному світі [19].

Використовуємо підхід теорії нечітких множин, який дозволяє оцінювати та працювати з невизначеністю, що характерна для управління проєктами.

1. Нечітка множина 'А' визначається як сукупність пар  $(x, \mu_A(x))$ , де  $x$  - елемент з універсальної множини  $X$ , а  $\mu_A(x)$  - функція приналежності, що приймає значення з інтервалу  $[0, 1]$ .

2. Універсальна множина 'X' включає в себе всі можливі стани елементів системи, такі як ефективність SEO-показників, час виконання проєкту, вартість ресурсів тощо.

3. Функції приналежності  $\mu$  моделюють ступінь приналежності кожного елемента універсальної множини до відповідної нечіткої множини. Наприклад, функція  $\mu_{\text{час}}(t)$  може описувати, наскільки заданий час  $t$  є прийнятним для завершення певного етапу проєкту.

4. Операції над нечіткими множинами, такі як об'єднання, перетин та доповнення, використовуються для моделювання складних взаємозв'язків між елементами проєкту.

Постановка задачі. Математична задача полягає у визначенні оптимального набору параметрів управління проєктом, які забезпечують максимальне підвищення SEO-показників з урахуванням обмежень на час і бюджет.

Нехай  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  - вектор параметрів проєкту, що включає такі змінні, як час, вартість, ресурси тощо. Цільова функція  $F(P)$  вимірює ефективність SEO-показників в залежності від параметрів  $P$ . Задача оптимізації може бути сформульована наступним чином:

$$\max_p F(P) \quad (2.1)$$

при обмеженнях:

$$g_i(P) \leq b_i, \quad (2.2)$$

де  $g_i(P)$  - функції обмежень для  $i$ -го ресурсу з вектора  $b$ , що включають час, вартість та інші ресурси.

Використання нечіткої логіки дозволяє зробити модель гнучкою та адаптивною до змін у умовах невизначеності та імплементувати ітеративний процес підвищення точності проєктних оцінок в ході реалізації проєкту.

Для розробки точних математичних формулювань необхідно більш детально зануритися в контекст проєкту та специфіку даних. Враховуючи це, нижче наведемо приклад математичної формалізації моделі на основі теорії нечітких множин для управління проєктом розробки SEO-аналітичного інструменту:

Нехай у нас є множина SEO-параметрів 'S', де кожен параметр  $s_i \in S$  має певну вагу  $w_i$ , що визначає його вплив на загальний рейтинг веб-сайту.

Для кожного параметру  $s_i$  вводимо нечітку змінну  $A_i$  з функцією приналежності  $\mu_{A_i}(x)$ , де  $x$  - це можливе значення параметру.

Функції приналежності:  $\mu_{A_i}(x) : \text{діапазон значень } s_i \rightarrow [0,1]$

Цільова функція:

$$F(P) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot \mu_{Ai}(p_i), \quad (2.3)$$

де  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  — вектор конкретних значень параметрів проєкту.

Обмеження:

Введемо обмеження на ресурси проєкту через нечіткі множини  $B_j$  з функціями приналежності  $\mu_{Bj}(y)$ , де  $y$  — це ресурс, наприклад, бюджет або час.

$$\mu_{Bj}(y_j) \geq \beta_j, \quad (2.4)$$

де  $\beta_j$  — нечіткий поріг задоволення  $j$ -го обмеження.

Математична задача:

$$\max_p F(P) \text{ за умови, що } \forall_j : \mu_{Bj}(y_j) \geq \beta_j \quad (2.5)$$

Такий підхід дозволяє моделювати задачу оптимізації з урахуванням нечітких обмежень та нечітких цілей. Цільова функція оцінює сумарний вплив всіх параметрів на ефективність SEO за допомогою їх вагомостей та ступенів приналежності до оптимальних значень. Обмеження забезпечують дотримання ресурсних вимог проєкту.

Цю модель можна застосувати для ітеративного підбору оптимальних параметрів проєкту, що будуть адаптовані до змінних умов та вимог. Наприклад, можна застосувати методи нечіткої логіки для адаптації плану роботи, виходячи з отриманих реальних даних про ефективність SEO-показників в ході реалізації проєкту.

Розробка конкретних функцій приналежності для нечіткої логіки зазвичай вимагає детального аналізу даних та експертних оцінок. Функція приналежності для оцінки часу виконання задачі (Time Efficiency). Може бути використана трикутна функція приналежності:

$$\mu_{Time}(t) = \begin{cases} 0 & t < a \\ \frac{t-a}{b-a} & a \leq t < b \\ \frac{c-t}{c-b} & b \leq t < c \\ 0 & t \geq c \end{cases} \quad (2.6)$$

if  $t < a$   
if  $a \leq t < b$   
if  $b \leq t < c$   
if  $t \geq c$

Де  $a, b, c$  - параметри, що визначають ідеальний (b), прийнятний (a) та максимально допустимий (c) час виконання задачі.

Функція приналежності для оцінки вартості ресурсів (Cost Efficiency). Може бути використана гауссова функція приналежності:

$$\mu_{Cost}(x) = e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} \quad (2.7)$$

Де  $m$  - середня вартість, а  $\sigma$  - стандартне відхилення, які визначаються на основі бюджетних обмежень та експертних оцінок.

Функція приналежності для оцінки якості SEO-показників (SEO Quality) Може бути використана сигмоїдальна функція приналежності:

$$\mu_{SEO}(S) = \frac{1}{1+e^{-k(s-s_0)}} \quad (2.8)$$

Де  $s$  – фактичний показник SEO,  $s_0$  - цільове значення показника, а  $k$  – крутизна кривої, яка визначається на основі діапазону бажаних значень SEO.

Ці функції приналежності використовуються для оцінки того, наскільки поточний стан параметру відповідає ідеальному (найбільш бажаному) стану. На основі цих функцій, можна використовувати алгоритми нечіткої логіки для прийняття рішень управління проектом. Наприклад, можна скоригувати розподіл ресурсів або графік робіт, щоб підвищити загальну оцінку проекту.

Отже, через розробку математичної моделі з використанням теорії нечітких множин було запропоновано та описано конкретні функції приналежності для оцінки основних параметрів проекту, таких як час виконання, вартість ресурсів та якість SEO-показників.

Функції приналежності були обрані з урахуванням їх здатності вловлювати специфічні особливості кожного параметра, а також здатності моделювати нечіткість та невизначеність, що нерідко супроводжують проекти в галузі

інформаційних технологій. Через застосування трикутної, гауссової та сигмоїдальної функції приналежності, було враховано різні типи розподілів і шкал вимірювань, що дозволяє ефективно працювати з різноманітним проектним величин.

Основною перевагою запропонованої моделі є її гнучкість та адаптивність. Використання нечіткої логіки дозволяє враховувати змінність умов і невизначеність проектного середовища, а також забезпечує можливість оптимізації проектних рішень у реальному часі на основі отриманих даних.

Результати цієї роботи можуть бути використані для побудови ефективної системи управління проектами, що спеціалізуються на підвищенні SEO-показників веб-сайтів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію розробленої математичної моделі з сучасними інструментами проектного менеджменту, а також на вдосконалення методів оцінки параметрів функцій приналежності на основі машинного навчання та штучного інтелекту.

### **2.3 Аналіз альтернатив та вибір оптимального шляху розробки**

Розробка стратегії конкуренції дійсно вимагає глибокого розуміння бізнесу, його цілей та можливостей. Щоб успішно впровадити конкурентну стратегію, важливо враховувати кілька ключових факторів:

- Характер активів і досвіду компанії в порівнянні з конкурентами. Розробка стратегії повинна ґрунтуватися на унікальних або конкурентних перевагах, які можуть бути використані для досягнення успіху на ринку.

- Мотиваційні установки топ-менеджменту та інших працівників компанії. Залучення всіх зацікавлених сторін у процес розробки та впровадження стратегії є важливим чинником успіху.

- Внутрішні та зовнішні межі стратегії конкуренції. Потрібно уважно оцінити свої можливості та обмеження, щоб обрати стратегію, яка відповідає її потребам та ресурсам.

- Соціально-політичні фактори також можуть впливати на розробку та впровадження конкурентної стратегії, оскільки вони можуть створювати як можливості, так і загрози для бізнесу [8].

Таблиця 2.1

**Діагностика внутрішніх можливостей підприємства за всіма напрямками**

<b>Критерії</b>	<b>Показники</b>
Доступність та забезпеченість виробничими ресурсами	Рівень наявності техніки, будівель, устаткування та їх технічна орієнтованість; вік; застосовані технології; рівень організації виробництва; площа земельних ділянок тощо.
Наявність та забезпеченість матеріально-технічними ресурсами	Характеристика та джерела матеріально-технічного постачання; чисельність та надійність постачальників; характер відносин із постачальниками, опис оборотних коштів.
Наявність кадрів	Забезпеченість і кваліфікація персоналу; рівень плинності кадрів; потреба в нових працівниках.
Ефективність виробничої діяльності	Ефективність керування виробничим процесом; оптимізація виробничих витрат; раціональне та ефективне використання основних і оборотних засобів; збільшення продуктивності праці.
Конкурентоздатність товарів та їх позиціонування на ринку	Якість виробів; цінова політика; частка ринку та конкурентний статус організації у відповідній стратегічній сфері господарювання.

Розробка стратегії та її адаптація під час впровадження має базуватися на інформації з різних джерел, що відображають: погляди й очікування акціонерів, власників, керівників компанії; глобальні тенденції у галузі, на внутрішніх та світових ринках; погляди та очікування галузевих експертів, як вітчизняних, так і зарубіжних аналітиків.

### 2.3.1 SWOT-аналіз проєкту

SWOT-аналіз є потужним інструментом для оцінки конкурентної позиції компанії, що дозволяє комплексно оцінити її сильні та слабкі сторони, а також можливості та загрози, що впливають на неї. Правильно проведений SWOT-аналіз допомагає виявити потенційні можливості для розвитку та виявити можливі загрози, які можуть вплинути на успіх організації. Матриця SWOT включає:

- S (strengths) – сильні сторони. Характеристики бізнесу, що виділяють його серед конкурентів.
- W (weaknesses) – слабкі сторони. Ознаки, які роблять компанію вразливою на ринку.
- O (opportunities) – можливості. Які компанія може використовувати для розвитку свого бізнесу.
- T (threats) – загрози. Фактори, які можуть завдати збитку проєкту [10].

Тож таким чином, для можливості аналізу всіх за та проти варто провести SWOT-аналіз, щоб оцінити всі можливі загрози та намагались вирішити їх в ході проєкту. SWOT-аналіз розробки та впровадження веб-додатка для аналізу та підвищення SEO-показників вебсайтів зображений у Додатку А.

Проведений аналіз інформує команду про потенційні загрози на які варто звернути увагу. Серед списку сильних сторін, можна проглянути та виділити потенційні варіанти які можуть перекрити слабкі сторони та загрози. Також дозволяє ідентифікувати ключові елементи, які повинні бути враховані при плануванні розробки додатка для аналізу та підвищення SEO-показників вебсайтів, визначаючи потенційні стратегії для оптимізації ресурсів і мінімізації ризиків.

### **2.3.2 Аналіз дерева причин та наслідків**

Аналіз дерева причин та наслідків (ADPN) є потужним інструментом для виявлення причинно-наслідкових зв'язків між подіями або проблемами у процесі управління проєктами. У контексті розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів, ADPN може допомогти виявити ключові фактори, що впливають на успішність проєкту та виявлення шляхів їх вирішення.

Методика ADPN базується на ідеї розглядання проблеми або події як дерева, де кожна гілка представляє можливу причину, а кожне листя - наслідок. Основні кроки методики ADPN включають:

- Визначення проблеми. Перший крок - чітко визначення проблеми або завдання. У випадку нашого дослідження, це може бути покращення SEO-показників веб-сайтів за допомогою розробки додатку.

- Створення дерева причин та наслідків. На цьому етапі ідентифікуються можливі причини та наслідки проблеми. Пропонується поділити їх на дві групи: зовнішні (зовнішнє середовище, конкуренція) та внутрішні (ресурси, процеси розробки, кадри тощо).

- Виявлення головних причин. Після створення дерева причин та наслідків визначаються основні чинники, які мають найбільший вплив на проблему або завдання.

- Аналіз причин. Далі проводиться аналіз кожної причини з метою визначення їх впливу на наслідки та виявлення можливих шляхів вирішення.

В наступному пункті побудуємо дерево цілей та зрозуміємо які кроки потрібно вжити для досягнення основної мети.

### **2.3.3 Аналіз дерева цілей**

Аналіз дерева цілей є ключовим інструментом в процесі управління проєктами, що дозволяє структурувати цілі проєкту та визначити засоби їх досягнення через ієрархічну декомпозицію. Цей підхід особливо важливий у

контексті розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів, де чітке розуміння кінцевої мети і шляхів її реалізації є критичним для успіху проєкту.

Верхній рівень: головна мета проєкту — створення високоефективного, користувачеві орієнтованого додатку для аналізу SEO-показників, який дозволяє користувачам визначати, аналізувати та оптимізувати сайти для кращого ранжування у видачі. Для досягнення цієї мети потрібно розробити чіткі, зрозумілі, та доступні інструменти аналізу, які б могли використовувати як SEO-експерти, так і звичайні користувачі.

Середній рівень - проміжні цілі.

Технічне забезпечення: Розробка надійної архітектури додатку, яка підтримує великі обсяги даних та запитів в реальному часі.

Інтерфейс користувача: Створення інтуїтивно зрозумілого та привабливого графічного інтерфейсу, який спрощує процеси аналізу та відстеження SEO-показників.

Функціональність: Інтеграція всебічних аналітичних інструментів, що включають ключові слова, метадані, швидкість завантаження сторінки, зворотні посилання та інші важливі SEO-параметри.

Нижній рівень – задачі.

Розробка алгоритмів: Створення ефективних алгоритмів для збору та аналізу даних, які можуть точно оцінювати SEO-стан веб-сайту.

Тестування та оптимізація: Проведення всебічного тестування додатку для виявлення та усунення помилок, забезпечення високої продуктивності та надійності.

Маркетинг та впровадження: Розробка стратегій маркетингу для просування додатку серед цільової аудиторії, включаючи SEO-спеціалістів і власників веб-сайтів.

Дерево цілей допомагає всім учасникам команди розуміти, які кроки потрібно вжити для досягнення основної мети. Кожен рівень цілей і завдань визначає конкретні кроки, які потрібно виконати, що полегшує процес планування та виконання робіт. Такий підхід сприяє ефективному використанню ресурсів і досягненню успішних результатів у проєкті. Дерево цілей можна переглянути на рисунках 2.2 – 2.4.

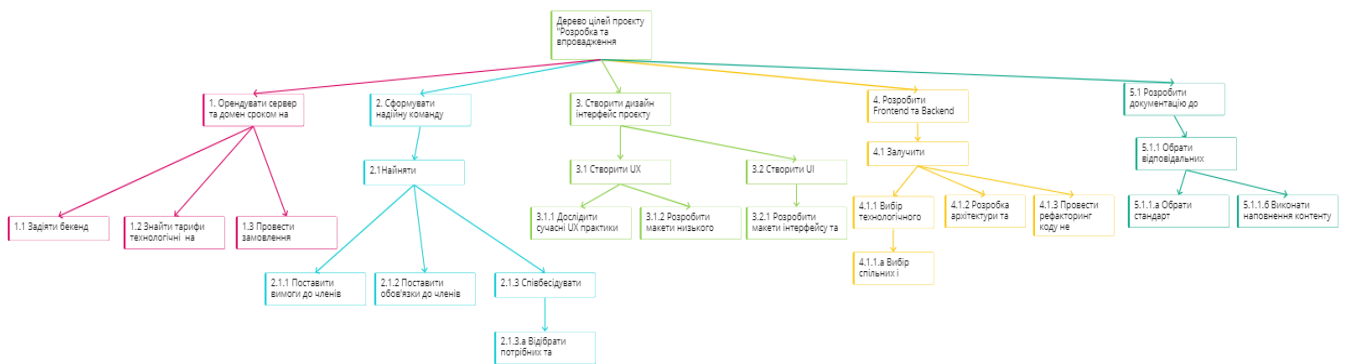


Рис. 2.2. Загальна структура дерева цілей

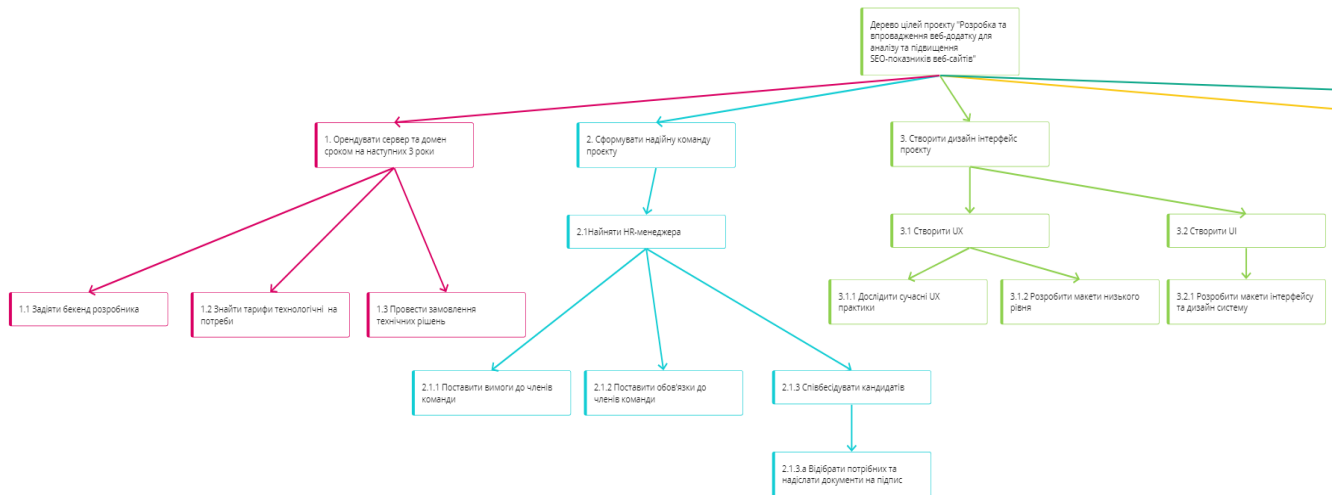


Рис. 2.3. Детальний огляд гілок 1, 2, 3 дерева цілей

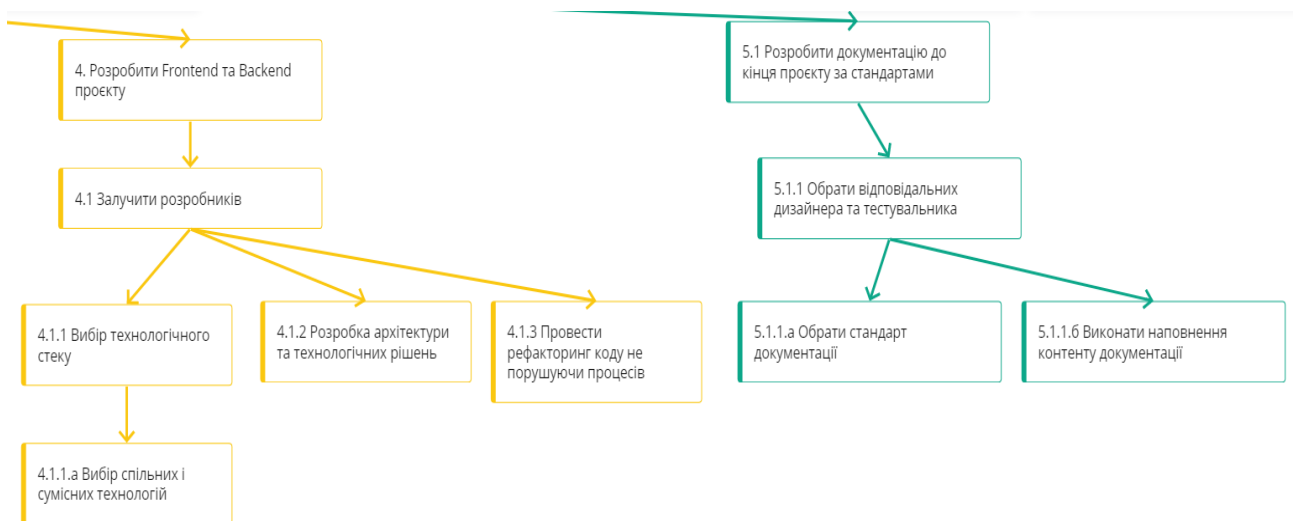


Рис. 2.4. Детальний огляд гілок 4, 5 дерева цілей

Використання дерева цілей дозволяє не тільки чітко структурувати проєкт, але й забезпечити залучення всіх зацікавлених сторін в процес реалізації проєкту, від розробників до кінцевих користувачів, що є ключовим для успішного впровадження та експлуатації додатку на ринку.

## 2.4 Аналіз зацікавлених сторін проєкту

Управління проєктом розробки додатку вимагає глибокого розуміння різних зацікавлених сторін, які впливають або впливаються проєктом. Аналіз зацікавлених сторін дозволяє краще розуміти потреби, очікування та потенційний вплив на проєкт від кожної групи.

Зацікавлені сторони, або ж причетні сторони — фізичні та юридичні особи, які мають певний інтерес у проєктній діяльності. Нижче представлений огляд основних зацікавлених сторін проєкту:

### 1. Клієнти та користувачі додатку:

Це основні кінцеві користувачі, які використовуватимуть додаток для аналізу та оптимізації своїх веб-сайтів. Їхні потреби та відгуки є критично важливими для формування функціональних вимог та інтерфейсу додатку.

Важливо збирати відгуки через опитування та тестування користувачів, щоб забезпечити їхнє задоволення продуктом.

2. Розробники та технічна команда:

Відповідають за технічне виконання проєкту. Вони мають уміння та ресурси для розробки, тестування та підтримки додатку. Їхня залученість забезпечує технічну життєздатність проєкту та впровадження запланованих функцій.

3. Менеджмент компанії-розробника:

Відповідають за розподіл ресурсів, бюджетування та стратегічне планування. Їх рішення безпосередньо впливають на терміни виконання проєкту та його успішність.

4. SEO-спеціалісти та маркетологи:

Як професіонали, які безпосередньо використовуватимуть додаток для підвищення ефективності веб-сайтів, їхній вплив на вимоги до функціональності та зручності інтерфейсу є значним. Їх досвід та розуміння трендів SEO можуть бути використані для наповнення додатку актуальними та цінними функціями.

5. Інвестори та спонсори:

Інвестори, які фінансують розробку, зацікавлені в комерційному успіху проєкту. Вони можуть впливати на стратегічні рішення та пріоритети проєкту. Регулярне звітування про прогрес та забезпечення відповідності до визначених цілей є ключовим для підтримання їх підтримки.

6. Регуляторні органи:

Необхідно враховувати правові та регуляторні вимоги, особливо щодо обробки персональних даних користувачів та забезпечення їх конфіденційності.

Таким чином певною мірою вони залежать від проєкту, впливаючи на нього, негативно або позитивно. Підсумовуючи вище перелічений опис створено таблицю з реєстром стейкхолдерів проєкту з розробки та впровадження

веб додатка для аналізу та підвищення SEO-показників вебсайтів, який відображено в Додатку Б.

Ідентифікація та аналіз цих зацікавлених сторін дозволяють ефективно керувати очікуваннями, виявляти потенційні ризики та забезпечувати успішну реалізацію проєкту. Збалансування інтересів різних груп та адаптація планів розвитку додатку відповідно до їхніх потреб є важливою частиною роботи менеджера проєкту.

Успіх або невдача проєкту в основному залежить від факторів, які стосуються середовища навколишнього проєкту і які перебувають поза зоною прямого контролю менеджера проєкту. На сьогоднішній день серед українських проєктних менеджерів однією з найбільш обговорюваних тем є моделі і теорії, пов'язані з зацікавленими сторонами. Відомо, що кращі результати досягають ті проєкти і організації, які максимально ураховують вплив зацікавлених сторін і ефективно встановлюють свою взаємодію з усіма ними, створюючи цінність для всіх зацікавлених сторін, а не лише для акціонерів.

Проте класичні механізми управління зацікавленими сторонами, запозичені зі стратегічного менеджменту, не завжди можуть бути застосовані в проєктному управлінні, оскільки останнє має переважно тактичний характер і вимагає оперативних дій і настільки самого оперативного керівництва зацікавленими сторонами. Організації досягають більшого успіху, коли вони враховують свої внутрішні ресурси і можливості разом з потребами зовнішнього середовища (зацікавлених сторін).

## **2.5 Розробка організаційної структури проєкту**

У процесі управління проєктом критично важливим елементом є чітко визначена організаційна структура. Для проєкту розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів структура має відображати специфіку задач, взаємозв'язки команд та потреби заінтересованих сторін.

## 1. Визначення ключових ролей

Основою організаційної структури проєкту є визначення ключових ролей і відповідальностей. Для цього проєкту до ключових ролей відносяться:

- **Проектний менеджер:** відповідає за загальне керівництво проєктом, забезпечення дотримання термінів і бюджету.
- **SEO-спеціаліст:** аналізує поточні SEO-показники і рекомендує стратегії оптимізації.
- **Розробники ПЗ:** займаються технічною реалізацією додатку, включаючи фронтенд та бекенд.
- **Дизайнер UI/UX:** створює зручний і візуально привабливий інтерфейс.
- **Аналітик:** проводить дослідження ринку та аналізує потреби користувачів.
- **Фахівець з маркетингу:** розробляє стратегії продвигнення додатку.

## 2. Структурна модель

Для нашого проєкту оптимальною буде матрична структура, яка дозволяє використовувати ресурси з різних відділів з урахуванням їх спеціалізації. Це сприяє гнучкості у процесі розробки і забезпечує ефективність комунікації між учасниками проєкту.

## 3. Механізми координації

Для забезпечення ефективної взаємодії між учасниками проєкту важливо налагодити механізми регулярного обміну інформацією. Щотижневі зустрічі команди, регулярні звіти та використання спільних інструментів управління проєктами (наприклад, Jira чи Trello) допоможуть зберегти чіткість цілей та контроль над ходом проєкту.

## 4. Взаємодія з зацікавленими сторонами

Проектний менеджер повинен регулярно взаємодіяти з заінтересованими сторонами, включаючи інвесторів, потенційних користувачів додатку та інші

відділи компанії. Ефективна комунікація з цими групами забезпечить, що проєкт відповідає очікуванням і сприяє їхній підтримці.

Розробка організаційної структури є ключовою для успішного впровадження будь-якого проєкту. У випадку з розробкою додатку для аналізу та підвищення SEO-показників, чітка організаційна структура допоможе не лише ефективно керувати ресурсами, але й забезпечити високий рівень взаємодії всередині команди та зовнішнього взаємодії з зацікавленими сторонами.

Комунікація в будь-якому проєкті постає найважливішим аспектом, особливо якщо питання заходить в бік віддаленої роботи. На сьогоднішній віддалена робота стала найбільш перспективною та зручною для більшості в ІТ-сфері. Її важко недооцінити, співробітники не витрачають додатково час на щоденні поїздки в офіс, начальство не витрачає ресурси на централізований офіс та додаткові матеріали для забезпечення команди.

Щоб при роботі з командою не виникало проблем, проєктне середовище потребує чіткого встановлення комунікативної ієрархії (Рис. 2.5) та правил передачі інформації в залежності від рівня компетенції та інших аспектів.

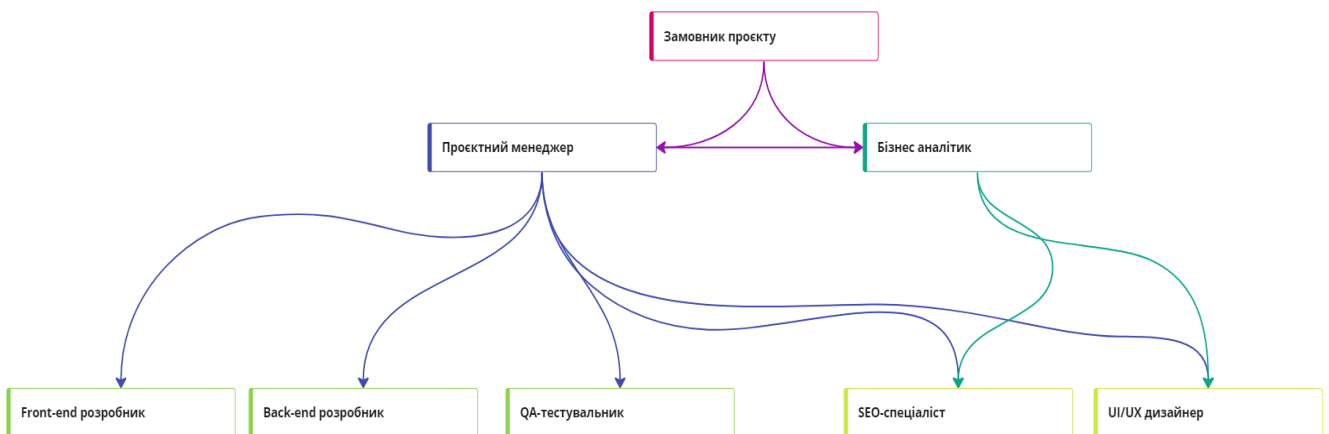


Рис. 2.5. Ієрархія комунікації в проєкті

Як можна помітити оскільки ми бачимо три рівні ієрархії перший керівний, тобто сам замовник проєкту який визначає початкові побажання до майбутнього продукту.

Наступний рівень складають проєктний менеджер та бізнес-аналітик, через прямі конверсії з замовником вони складають основні задачі для команди. При цьому як можна побачити бізнес-аналітик через певні компетенції може передавати завдання виключно SEO-спеціалісту та UI/UX дизайнеру в порівнянні з проєктним менеджером, який вирішує питання постановки пріоритетних завдань для всіх членів команди. Також повідомляючи менеджера проєкту, члени команди можуть комунікувати між іншими членами попередньо домовившись про час зустрічі та кількість витраченого робочого часу.

## **2.6. Побудова ієрархічної структури проєкту (WBS проєкту)**

Робоча структура проєкту (WBS- Work Breakdown Structure) — це опис завдань, які будуть виконані у межах проєкту. Це ієрархічна система завдань, що відображає розуміння учасників робочої групи проєкту щодо обсягу робіт, а також оцінки вартості та тривалості кожного елементу чи завдання. Її основна мета - поділити весь обсяг робіт на більш малі, керовані пакети, що спрощує контроль за виконанням завдань та ресурсами. WBS має три основні цілі:

- Розгорнутий опис роботи на складові завдання.
- Планування проєкту.
- Оцінка витрат на кожне завдання.

Рівень деталізації WBS визначається рівнем точності, необхідним для оцінок, а також рівнем контролю, необхідним для цих оцінок. Проєкти з низьким допуском відхилень у термінах або вартості зазвичай потребують докладнішої розбивки роботи в рамках WBS, а також систематичного контролю за ходом виконання робіт та витратами. Ілюстрацій WBS поточного проєкту можна переглянути на рис. 2.6 – рис. 2.8.

Чітко визначена ІСР є ключовим елементом успішного завершення проєкту. Нечітка ІСР може призвести до недорозумінь, затримок та навіть втрати ресурсів. Невідповідність між ІСР, організаційною структурою та управління проєктом може стати перешкодою на шляху до успішного завершення проєкту. Наприклад, якщо ІСР не відображає реальність організаційної структури, це може призвести до конфліктів та затримок у виконанні завдань.

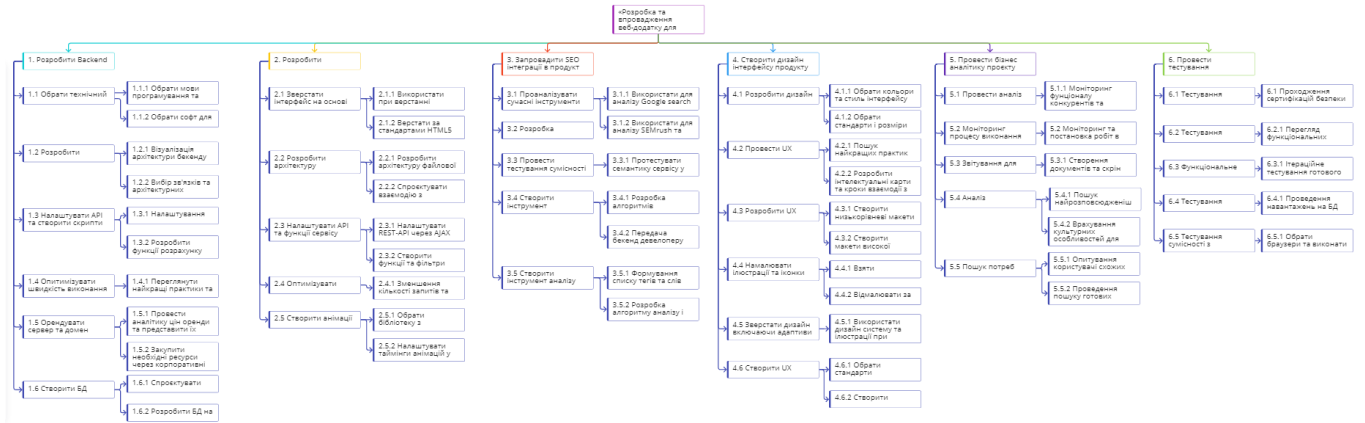


Рис. 2.6. Загальна структура WBS проєкту

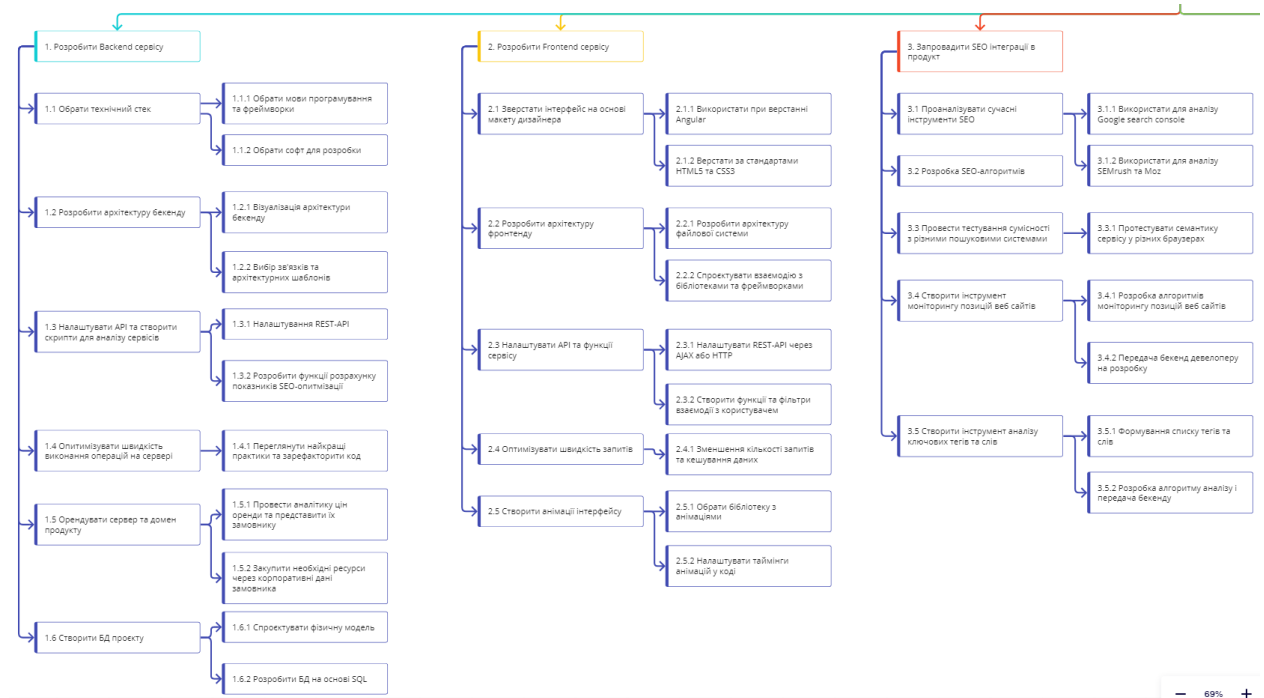


Рис. 2.7. Візуалізація 1, 2, 3 розділів WBS

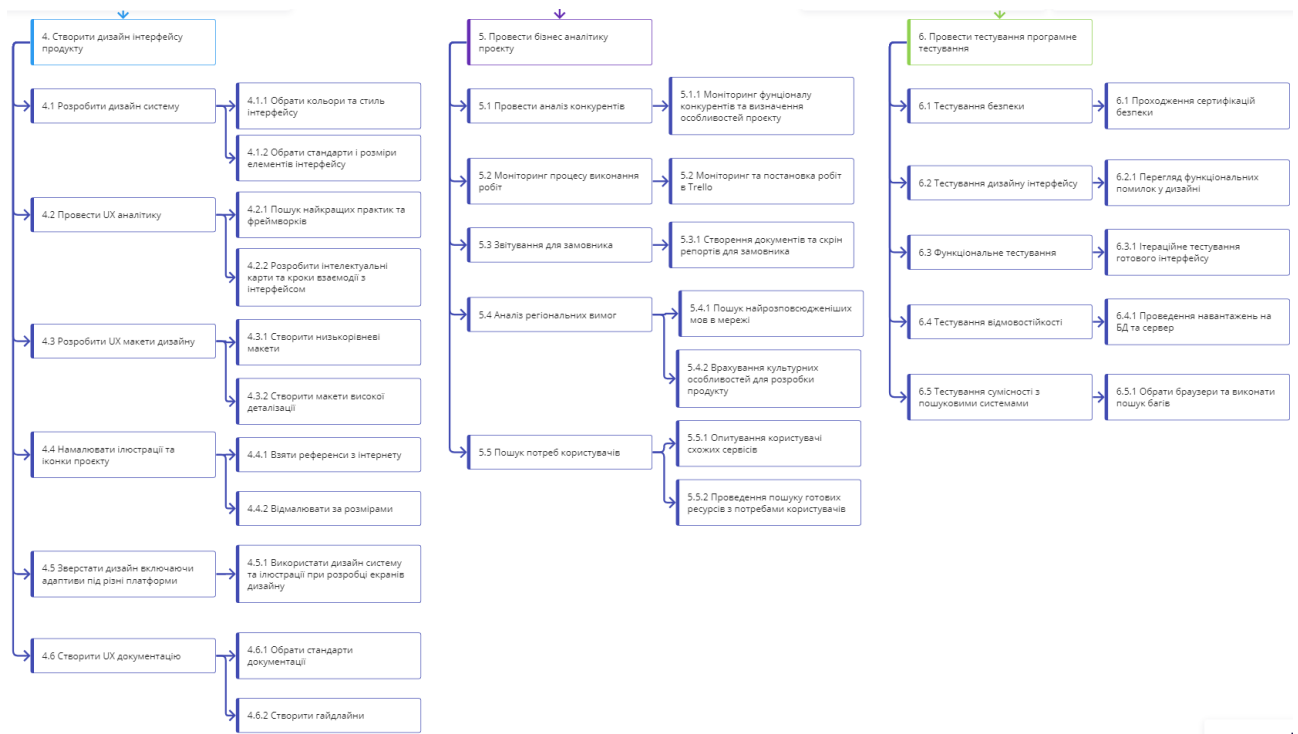


Рис. 2.8. Візуалізація 4, 5, 6 розділів WBS

WBS виявився потужним інструментом для управління проектом, який дозволяє детально розкласти завдання проекту на менші, керовані одиниці. Вона дозволяє візуалізувати всі необхідні роботи та їх взаємозв'язки, що є ключовим для успішного завершення проекту. Ця структура орієнтована на досягнення основних результатів проекту, які визначають предметну область. Це допомагає зрозуміти повну картину проекту, спрощує планування та керування роботою, а також сприяє визначенню відповідальності за кожен елемент проекту.

Одною з головних переваг WBS полягає в його структурованості, що дозволяє розглядати проект як систему зі зв'язками між окремими елементами. Це сприяє кращому розумінню залежностей між різними етапами та робочими пакетами, а також дозволяє ефективно використовувати ресурси та керувати строками виконання. Крім того, WBS допомагає забезпечити чіткість та однозначність вимог до проекту. Шляхом розбиття завдань на менші

компоненти, можна уникнути двозначності та неоднозначності вимог, що забезпечує більш точне планування та виконання проєкту.

Для керівника проєкту важливо мати як повний огляд всіх необхідних робіт, так і чітку унікальність та узгодженість з обсягом проєкту. Відсутність необхідних робіт у плані може призвести до затримок та перевищення бюджету, а виконання робіт, що не відносяться до проєкту, може призвести до витрат коштів на непотрібні завдання.

## **2.7 Проєктування концептуальної та логічної моделей баз даних для проєкту**

Додаток передбачає збір, обробку та аналіз великих обсягів даних, що вимагає високоефективної та гнучкої бази даних.

### **1. Визначення вимог до бази даних**

На першому етапі проєктування бази даних потрібно визначити основні вимоги до даних, які будуть збиратися та оброблятися. Для додатку, що аналізує SEO-показники, основні дані можуть включати:

- Інформація про веб-сайти (назва, URL, власник);
- Параметри SEO (швидкість завантаження сторінки, наявність SSL-сертифіката, структура URL, використання ключових слів тощо);
- Логи відвідувань та взаємодії користувачів на сайті;
- Зміни у рейтингах та аналітика конкурентів.

### **2. Концептуальне моделювання**

Концептуальна модель бази даних допомагає уявити загальну структуру даних та зв'язки між різними сутностями. В цьому проєкті, можна використати сутності, як-от «Веб-сайт», «SEO-параметр», «Відвідування», «Конкурент», кожна з яких містить різні атрибути. Наприклад, сутність «Веб-сайт» може включати атрибути, такі як ID сайту, URL, назву власника, тоді як «SEO-

параметр» може містити деталі про ключові слова, структуру URL тощо. Створення ER-діаграми буде корисним для візуалізації цих зв'язків.

### 3. Логічне моделювання

На етапі логічного моделювання важливо перетворити концептуальну модель у структуру, що може бути реалізована на конкретній СУБД. Це включає визначення таблиць, їх атрибутів та типів даних, а також встановлення зв'язків між таблицями через використання зовнішніх ключів. Для кожної таблиці також потрібно визначити первинні ключі для унікальної ідентифікації записів. Також потрібно розглянути використання індексів для покращення продуктивності запитів.

### 4. Нормалізація

Нормалізація даних є критично важливою для забезпечення ефективності та надійності бази даних. Вона допомагає зменшити дублікацію даних та покращує цілісність за допомогою розподілу даних на менші, взаємопов'язані таблиці. Для нашого додатку, можлива нормалізація до третьої нормальної форми (3NF) для максимального усунення залежностей та аномалій.

Проектування ефективної бази даних є ключовим для успіху будь-якого проекту, що вимагає обробки великих обсягів даних, особливо в контексті розробки додатку для аналізу SEO. Адекватне проектування концептуальної та логічної моделей дозволяє не тільки забезпечити потрібну швидкість та ефективність обробки даних, але й гарантувати масштабованість та гнучкість системи на майбутнє.

Розробка баз даних починається з процесу проектування даталогічної структури яка визначає базові зв'язки та потреби майбутніх користувачів платформи (рис. 2.9).

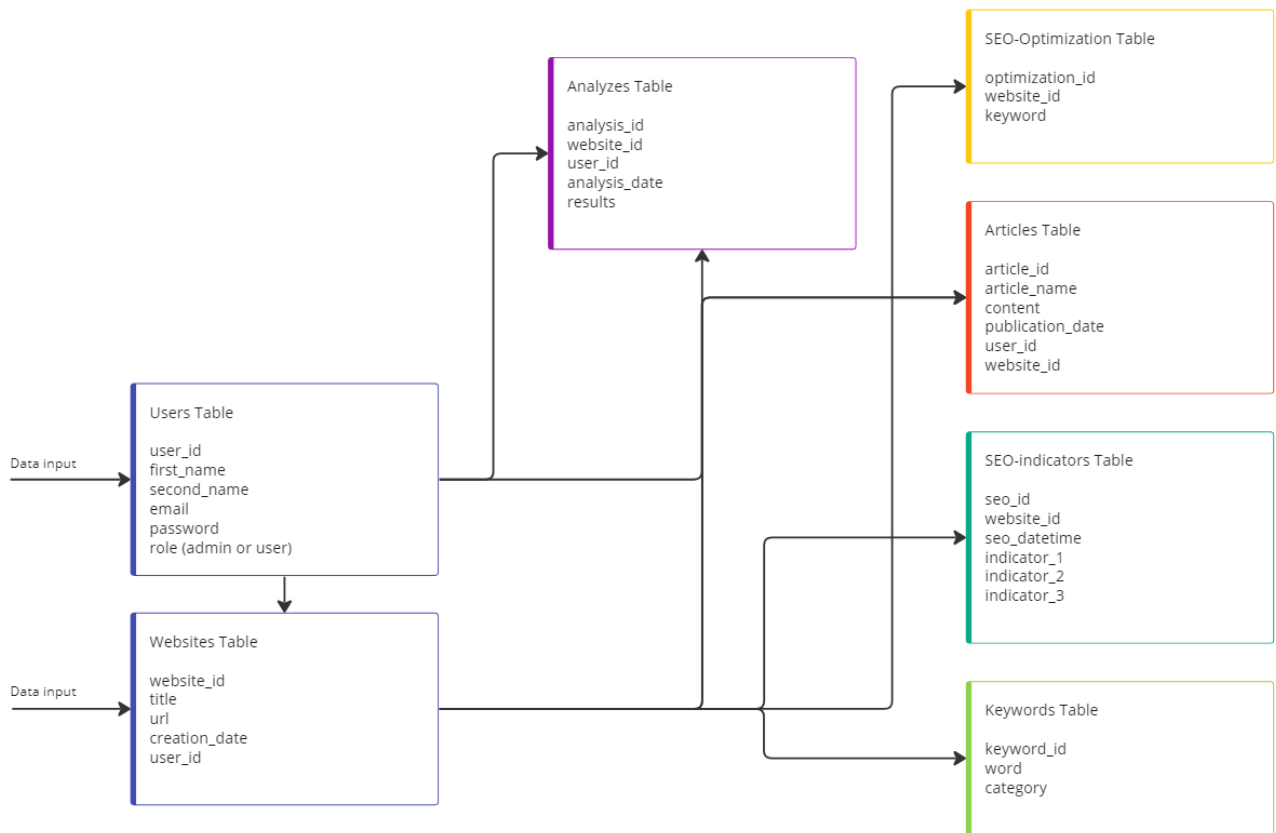


Рис. 2.9. Даталогічна структура

У даталогічній структурі бази даних дані організовані у вигляді таблиць, де кожна таблиця представляє певну сутність. Кожна таблиця має колонки (атрибути) і рядки (кортежі), які містять конкретні значення даних. Кожен атрибут має свій тип даних, який визначає, значення можуть бути збережені в цьому атрибуті.

Даталогічна структура бази даних також включає зв'язки між таблицями, які визначають спосіб, яким дані пов'язані між собою. Зв'язки можуть бути один до одного, один до багатьох або багато до багатьох.

Фізична модель бази даних визначає, як дані з логічної моделі бази даних будуть зберігатися фізично на зовнішньому носії, такому як жорсткий диск, пам'ять або інші засоби зберігання. Це описує структуру й організацію таблиць, індексів, відношень між таблицями, фізичні типи даних, обмеження цілісності та інші аспекти, що стосуються зберігання даних. За поданими даними виконано

фізичну модель бази даних для проєкту з розробки та впровадження веб-додатка для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів на рисунку 2.10.

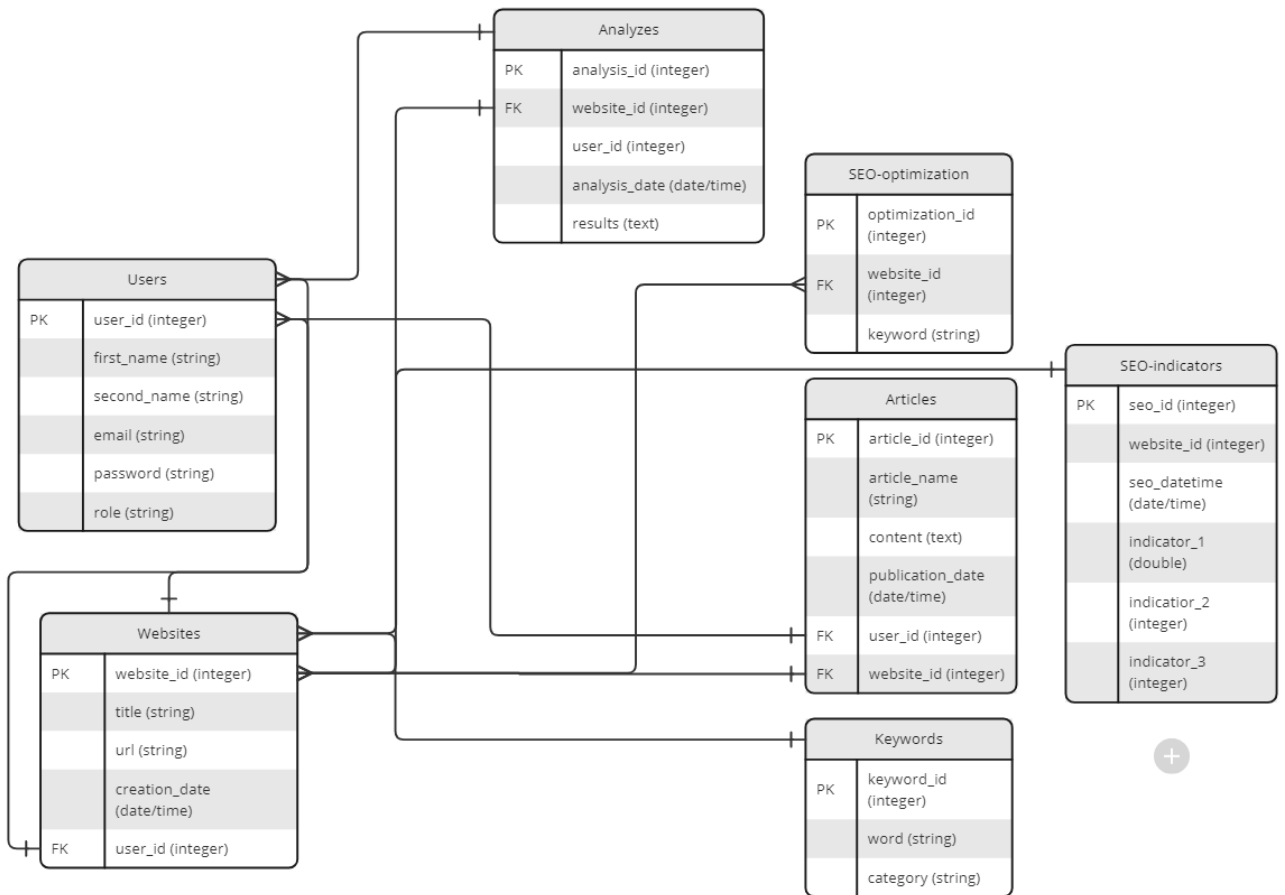


Рис. 2.10. Фізична модель бази даних

## РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТОМ

### 3.1. Аналіз моделей, методів та інструментів управління

Управління проєктом розробки додатку вимагає глибокого розуміння та використання ефективних методів, моделей та інструментів. Такий підхід дозволяє забезпечити не тільки успішне впровадження проєкту, а й його відповідність очікуванням клієнтів і ринковим вимогам.

Вибір моделі управління проєктом значною мірою впливає на успіх розробки додатків. Для даного проєкту рекомендується розглянути такі моделі:

1. *Аджайл (Agile)*: Ця модель ідеально підходить для проєктів, де вимоги можуть змінюватися протягом процесу розробки. Аджайл забезпечує гнучкість і адаптивність, що є критично важливим при створенні програмного забезпечення для SEO-оптимізації, де постійне оновлення алгоритмів пошукових систем може впливати на вимоги та функціональність продукту.

2. *Каскадна модель (Waterfall)*: Ця традиційна модель проєктного управління може бути корисною, якщо вимоги до проєкту чітко визначені і стабільні. Вона добре структурована і передбачає послідовне виконання кожного етапу розробки, що може сприяти детальному плануванню і контролю.

Управління проєктом з використанням наступних методів може забезпечити більш ефективну розробку:

1. *Scrum*: Цей метод з Аджайл-підходу включає регулярні зустрічі (щоденні стендапи), спринти, ретроспективи та планування спринтів, що допомагає команді швидко адаптуватися до змін у проєкті та вимогах.

2. *Kanban*: Kanban допомагає у візуалізації робочого процесу, що є корисним для управління потоком завдань і оптимізації навантаження на

команду. Це особливо ефективно в умовах, коли задачі потрібно швидко перепризначати або переорієнтувати.

Розвиток технологій пропонує різноманіття інструментів, які можуть підвищити ефективність управління проектом:

1. *JIRA*: Потужний інструмент для управління проектами, який широко використовується в індустрії програмного забезпечення. Він ідеально підходить для відстеження вимог, завдань, помилок і змін.

2. *Trello*: Простий у використанні інструмент візуалізації завдань, який допомагає в плануванні та організації робочих процесів, особливо в маленьких командах або проектах з менш складними вимогами.

3. *Asana*: Інструмент, який забезпечує відмінні можливості для планування проектів, розподілу завдань і слідкування за прогресом команди.

Використання цих методів, моделей і інструментів управління дозволить не тільки оптимізувати процес розробки, а й забезпечити високу якість кінцевого продукту, що безпосередньо впливає на ефективність SEO-оптимізації веб-сайтів.

### **3.1.1 Аналіз традиційних та гнучких методологій**

Методологія Waterfall є однією з традиційних управлінських методологій проектів, яка характеризується чітким та послідовним процесом розробки програмного забезпечення. Хоча на сьогодні ця модель майже не використовується у сфері ІТ-проектів, вона залишається дуже важливою, оскільки її основою слугують всі інші методології розробки програмного забезпечення.

Переваги такої моделі включають зрозумілу та чітку послідовність розробки програмного забезпечення, що сприяє зниженню порогу для вступу команди на проект; стабільність, оскільки на етапі затвердження вимог та документації проект залишається незмінним протягом усього процесу розробки;

можливість оцінки вартості та часових рамок ще до початку розробки проєкту; легке відслідковування процесу впровадження проєкту та матеріальних ресурсів завдяки чіткій документації та суворій етапності процесу розробки. В результаті отримуємо вчасно розроблений в межах бюджету цілісний програмний продукт (ПП) з відповідною документацією [28].

Для досягнення максимального ефекту замовник та команда розробників повинні постійно працювати разом. Тільки таким чином можна створити дійсно якісний продукт, що задовольнить усі бажання клієнта. Після визначення практичного бачення проєкту команді необхідно докладно викласти вимоги до продукту. Такий перелік вимог у Agile відомий як беклог. На відміну від звичного для традиційних моделей технічного завдання, беклог формує список важливих ідей для бізнесу.

Гнучкість та адаптивність Agile дозволяють командам ефективно реагувати на постійні зміни у вимогах, складі команди, бюджеті та інших факторах.

Основним принципом Agile є спрямованість на результат та задоволення потреб замовника. Це дозволяє розробникам швидко та ефективно реагувати на зміни в потребах клієнта та ринкові умови, що є важливим на сучасному ринку програмного забезпечення.

Крім того, Agile сприяє створенню атмосфери співпраці та взаєморозуміння в команді, що дозволяє досягати кращих результатів. Це важливо для того, щоб забезпечити успішну реалізацію проєкту та задоволення потреб замовника. Таким чином, Agile-методологія є відповіддю на сучасні вимоги ринку програмного забезпечення, оскільки дозволяє командам ефективно працювати в умовах невизначеності та змін.

### **3.1.2 Вибір оптимальної моделі для проєкту**

Для проєкту рекомендовано використовувати гнучку методологію, таку як Scrum. Ця методологія підтримує швидку адаптацію до змін у вимогах та

технологіях, що є особливо важливим у контексті постійно змінюваних алгоритмів SEO. Scrum дозволяє швидко випускати прототипи, отримувати зворотній зв'язок від користувачів і вдосконалювати продукт в короткі терміни, забезпечуючи високу реактивність та гнучкість проєктної команди.

## 1. Впровадження Scrum-фреймворку

Scrum є ідеальною методологією для проєктів, де необхідно швидко адаптуватися до змін і де вимоги можуть розвиватися в процесі роботи. Впровадження Scrum у проєкті розробки додатку для SEO передбачає наступні кроки:

- Формування Scrum-команди: Визначте ролі Product Owner, Scrum Master та команду розробників. Команда має бути невеликою (зазвичай від 3 до 9 осіб), щоб забезпечити ефективну комунікацію та гнучкість.

- Планування спринтів: Організуйте короткі спринти, тривалістю від одного до чотирьох тижнів, під час яких команда виконує певний обсяг роботи. Кожен спринт розпочинається з планувальної зустрічі, де визначаються цілі спринту та обираються завдання з Product Backlog.

- Щоденні зустрічі (Daily Stand-ups): Щоденні короткі зустрічі (15 хвилин) допоможуть команді бути на одній хвилі, обговорювати прогрес та вирішувати поточні проблеми.

- Оцінка та адаптація: На кінці кожного спринту проводиться ретроспектива, щоб оцінити, що було зроблено добре, що можна покращити, і які зміни слід впровадити в наступному спринті.

## 2. Залучення зацікавлених сторін

- Активна участь Product Owner: Забезпечте, щоб Product Owner активно спілкувався з командою і зацікавленими сторонами, щоб повністю розуміти і передавати бізнес-вимоги, а також пріоритети.

Зворотній зв'язок від користувачів: Регулярно збирайте зворотній зв'язок від потенційних користувачів і зацікавлених сторін, включаючи SEO-експертів і

маркетологів. Це дозволить швидко вносити корективи у продукт, адаптуватися до змін у трендах SEO та забезпечити релевантність і корисність додатку [38].

### 3. Технічна стратегія та практики

- Технічна гнучкість: Використання модульної архітектури і впровадження автоматизованих тестів забезпечить легкість в модифікації та розширенні продукту.

- Неперервна інтеграція та доставка (CI/CD): Налаштування CI/CD дозволить команді випускати оновлення швидко і з мінімальними перервами, що є критично важливим для динамічного поля SEO.

Використання гнучкої методології, як Scrum, у комбінації з активним залученням зацікавлених сторін і сучасними технічними практиками, забезпечить не тільки успішну розробку додатку, але й забезпечить його актуальність та ефективність у швидко змінюваних умовах ринку [21].

## 3.2 Життєвий цикл проєкту

Управління проєктом розробки додатку охоплює кілька ключових етапів, кожен з яких має свої специфічні цілі та завдання. Життєвий цикл такого проєкту можна поділити на наступні фази:

1. Ініціація проєкту: На цьому початковому етапі визначаються основні цілі проєкту та його обсяг. Здійснюється аналіз зацікавлених сторін та їхніх очікувань. Важливим елементом є також визначення ключових вимог до додатку, що має аналізувати та оптимізувати SEO-показники. Ця фаза завершується формуванням проєктної команди та розробкою початкового плану проєкту. Для цього необхідно визначити потребу в проєкті та створити паспорт.

Паспорт проєкту – це важливий документ, який складається з таких деталей, як обмеження проєкту, цілі, призначення керівника проєкту, бюджет, очікуваний графік тощо.

У процесі розробки цілей та масштабів проєкту, мають бути визначені ключові зацікавлені сторони проєкту – людей, які будуть залучені до проєкту. Хоча на цьому етапі встановлюється чітка мета, паспорт проєкту не містить жодних технічних деталей, які відбуваються на етапі планування.

2. Планування: На цій стадії розробляється детальний план проєкту, що включає визначення ресурсів, часових рамок, методології розробки, а також планів ризиків і зв'язків з зацікавленими сторонами. Особлива увага приділяється плануванню ітерацій розробки та методам тестування продукту.

3. Виконання: На етапі виконання відбувається безпосередньо розробка додатку. Команда програмістів, SEO-спеціалістів та дизайнерів працює над створенням функціональності, що задовольняє вимоги проєкту. Протягом цієї фази здійснюється регулярний звіт про прогрес, а також адаптація плану відповідно до виявлених проблем та змін у вимогах.

4. Моніторинг та контроль: Паралельно з фазою виконання ведеться постійний моніторинг ходу реалізації проєкту. Це дозволяє вчасно ідентифікувати будь-які відхилення від плану та вживати корективних заходів. Ключове значення має система управління змінами та забезпечення якості. Як керівник проєкту ми маємо переконатись, що ніхто не відхиляється від початкового плану, встановивши критичні фактори успіху (CSF) і ключові показники ефективності (KPI).

5. Закриття проєкту: Останній етап життєвого циклу включає завершення розробки, проведення фінального тестування продукту та його передачу замовнику. Також проводиться оцінка виконання проєкту, документування отриманих результатів та аналіз успіхів та недоліків проєкту для використання досвіду в майбутніх проєктах (рис. 3.1).

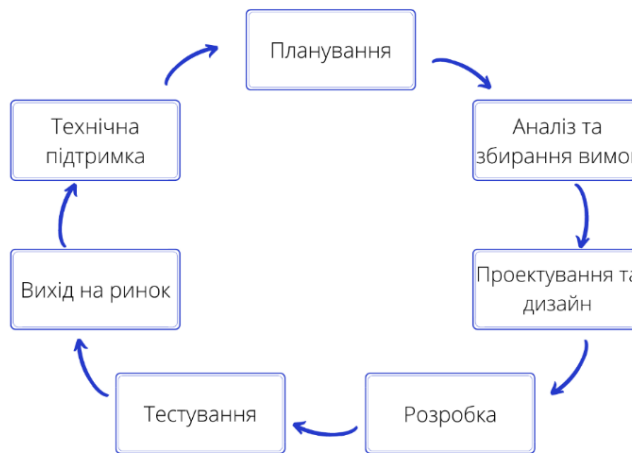


Рис. 3.1. Етапи життєвого циклу розробки програмного забезпечення

Життєвий цикл проєкту з розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників є ітераційним та адаптивним, що дозволяє ефективно реагувати на зміни у вимогах та зовнішньому середовищі.

### 3.1.1 Визначення критичних точок та віх проєкту (Етапи та їх характеристика)

Віхи - це ефективний інструмент, який дозволяє відстежувати прогрес виконання плану проєкту. Вони стимулюють команду та дозволяють усім бути в курсі подій, надаючи можливість оцінювати масштаби досягнутого прогресу та визначати пріоритети. Крім цього, за допомогою віх можна контролювати терміни, визначати важливі дати та виявляти порушення на шляху досягнення цілей проєкту. Хоча, якщо взяти всі завдання з хронології проєкту, віхи продовжують надавати загальне уявлення про його ключові етапи або стадії.

У цьому розділі представлено віхи проєкту, які є ключовими етапами в його реалізації. Віхи проєкту визначають важливі досягнення та етапи, які необхідно виконати для успішного завершення проєкту. Кожна віха має свої специфічні цілі, завдання та терміни виконання в табл. 3.1.

## Ключові віхи проєкту

Задача	Відповідальний	Дата початку	Дата завершення
Планування проєкту	Проектний менеджер	20.03.2024	01.04.2024
Визначення вимог	Бізнес-аналітик	02.04.2024	30.04.2024
Розробка архітектури	Back-end розробник	01.05.2024	31.05.2024
Розробка бази даних	Back-end розробник	01.06.2024	30.06.2024
Розробка серверної логіки	Back-end розробник	01.07.2024	31.07.2024
Розробка фронт-енду	Front-end розробник	01.08.2024	31.08.2024
Впровадження SEO-інструментів	SEO-спеціаліст	01.09.2024	30.09.2024
Дизайн інтерфейсу	UI/UX дизайнер	01.04.2024	05.08.2024
Інтеграція компонентів та функціоналу	Back-end розробник	01.12.2024	31.12.2024
Тестування та налагодження	QA-тестувальник	01.01.2025	29.01.2025
Документація проєкту	UI/UX дизайнер, QA-тестувальник	06.08.2024	20.03.2025
Впровадження та запуск додатка	Проектний менеджер	19.02.2025	29.02.2025
Завершення проєкту та передача документації	Проектний менеджер	20.03.2024	20.03.2025

Процес визначення віх є важливим кроком у плануванні проєкту, оскільки дозволяє команді проєкту створити структурований план дій та визначити ключові моменти, на які слід зосередитися. Це допомагає забезпечити спрямованість, прозорість та вимірювання прогресу під час виконання проєкту.

Наявність чітко визначених віх дозволяє керівникам проєкту та зацікавленим сторонам ефективно відстежувати прогрес проєкту, виявляти потенційні затримки та реагувати на них. Віхи також сприяють комунікації та спілкуванню в команді проєкту, допомагаючи уточнити очікування та

розподілити завдання між учасниками. Чітко визначені віхи допомагають структурувати та контролювати процес дедлайнів та досягнень проєкт.

### 3.2.2 Календарне планування проєкту. Побудова Діаграми Ганта

Для отримання стабільного та детального робочого графіку співробітників слід запланувати календар проєкту. Зазвичай календарний графік складається з п'яти робочих днів та двох вихідних днів. Таким чином максимізується швидкість виконання робіт на проєкті, враховуючи графік роботи співробітників у вісім годин на добу, а також додаткові офіційні вихідні. За допомогою інструменту Google Calendar можна додати всі офіційні свята в Україні за встановленим строком. Переглянути свята за березень 2024 – березень 2025 можна на рисунку 3.2.

31	MAR 2024, SUN	All day	Daylight Saving Time starts
1	APR 2024, MON	All day	April Fools
1	MAY 2024, WED	All day	Labor Day (Suspended)
5	MAY 2024, SUN	All day	Orthodox Easter Day (Suspended)
8	MAY 2024, WED	All day	Victory Day (Suspended)
9	MAY 2024, THU	All day	Europe Day
12	MAY 2024, SUN	All day	Mother's Day
15	MAY 2024, WED	All day	Family Day
26	MAY 2024, SUN	All day	Kyiv Day
1	JUN 2024, SAT	All day	Children's Day
6	JUN 2024, THU	All day	Journalists' Day
16	JUN 2024, SUN	All day	Fathers' Day
22	JUN 2024, SAT	All day	Day of Mourning and Commemoration of War Victims
23	JUN 2024, SUN	All day	Orthodox Pentecost (Suspended)
28	JUN 2024, FRI	All day	Constitution Day (Suspended)
6	JUL 2024, SAT	All day	Kupala Night
7	JUL 2024, SUN	All day	Navy Day
15	JUL 2024, MON	All day	Ukrainian Statehood Day
28	JUL 2024, SUN	All day	Baptism of Kyivan Rus
24	AUG 2024, SAT	All day	Independence Day (Suspended)
1	OCT 2024, TUE	All day	Day of Defenders and Defenders of Ukraine (Suspended)
27	OCT 2024, SUN	All day	Daylight Saving Time ends
28	OCT 2024, MON	All day	Day of Liberation of Ukraine from Fascist Invaders
9	NOV 2024, SAT	All day	Cultural Workers and Folk Artists Day

Рис. 3.2. Свята за від березня 2024 до березня 2025

Календарне планування є ключовим аспектом успішного управління проектами. Використання Діаграми Ганта дозволяє візуалізувати часові рамки проекту та забезпечує ефективне розподілення ресурсів і відстеження прогресу (рис.3.3).

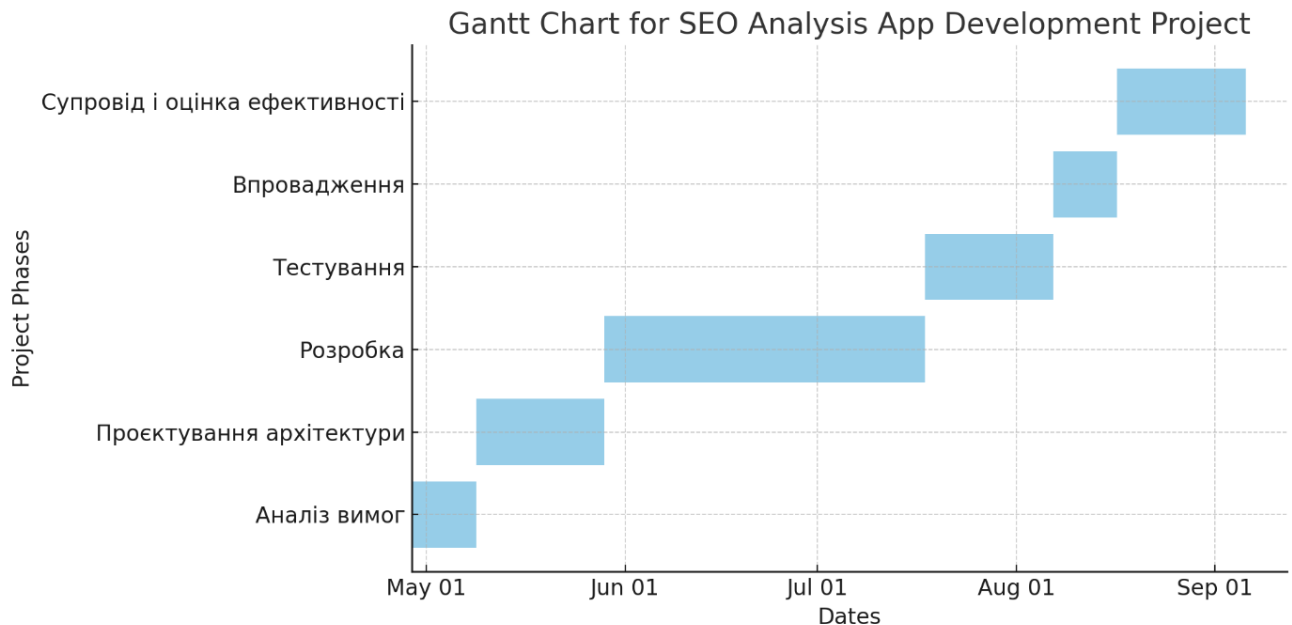


Рис. 3.3. Результат у вигляді діаграми Ганта

### 1. Визначення ключових етапів проекту

Першим кроком у побудові Діаграми Ганта є визначення основних фаз проекту.

### 2. Встановлення тривалості для кожного етапу

Другий етап полягає у призначенні часових рамок для кожної з цих фаз. Це включає оцінку тривалості кожного етапу на основі доступних ресурсів та попередніх досвідів.

### 3. Побудова Діаграми Ганта

Після визначення фаз і тривалості робіт, слід скласти Діаграму Ганта. Ця діаграма представляє часові лінії фаз проекту, де кожна лінія відповідає певному етапу розробки. Вона допомагає відстежувати перекриття, залежності між завданнями та візуально відображає прогрес.

#### 4. Використання Діаграми Ганта для моніторингу та корекції

Діаграма Ганта є живим інструментом управління проектом. Вона дозволяє менеджерам проекту ефективно реагувати на зміни у проекті, адаптуватися до непередбачуваних обставин та забезпечувати своєчасне виконання робіт. Регулярний аналіз діаграми допомагає ідентифікувати ризики, потенційні затримки в проекті та надає можливість для своєчасної корекції плану.

Таким чином, ретельне планування не лише забезпечує чітке візуальне представлення ходу проекту, але й сприяє ефективній взаємодії всіх членів команди та зацікавлених сторін, сприяючи успішному завершенню проекту.

### **3.3 Управління ресурсами проекту**

Управління ресурсами проекту є ключовим аспектом успішної реалізації будь-якого проекту, особливо коли йдеться про розробку програмного забезпечення, як у випадку додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів. Цей розділ магістерської роботи має на меті дослідити стратегії і техніки управління ресурсами, які оптимізують розподіл і використання ресурсів у процесі розробки даного додатку.

Визначення ресурсів. Ресурси в проекті включають людські ресурси (розробники, проектні менеджери, SEO-спеціалісти), технічні ресурси (сервери, програмне забезпечення), час та фінанси. Важливою першою кроком у управлінні ресурсами є ідентифікація всіх необхідних ресурсів, їх кількості та часу, коли вони будуть потрібні в проекті.

Планування використання ресурсів. Ефективне планування включає розробку детального плану розподілу ресурсів, що відображає пріоритети та таймлайни проекту. Використання інструментів, як-от Microsoft Project або Jira, допомагає візуалізувати завантаженість ресурсів і виявляти можливі конфлікти ресурсів на ранніх стадіях проекту [10].

Оптимізація ресурсів. Оптимізація передбачає вибір найефективніших способів використання доступних ресурсів для досягнення проєктних цілей. Це може включати техніки реалокатії ресурсів, балансування навантаження серед команди і використання зовнішніх ресурсів або аутсорсингу для покриття піків навантаження.

Моніторинг та контроль. Моніторинг використання ресурсів та відхилень від плану є життєво важливим для своєчасного виявлення проблем і коригування курсу. Регулярні звіти про стан ресурсів, перегляди проєктів і оновлення планів допомагають підтримувати контроль і забезпечувати прозорість проєкту [25].

Управління ресурсами вимагає стратегічного підходу і використання спеціалізованих інструментів для забезпечення того, що кожен ресурс використовується максимально ефективно. Це стає особливо актуальним у проєктах розробки програмного забезпечення, де час до впровадження та реакція на зміни є критичними факторами успіху. В рамках даної роботи, ефективне управління ресурсами дозволяє не тільки досягнути цілей проєкту, але і оптимізувати загальну продуктивність і вартість розробки.

### **3.4 Бюджетування проєкту**

Фінансовий менеджмент – це управління фінансами проєкту, спрямоване на досягнення загальних і конкретних цілей проєкту.

Фінансовий менеджмент проєкту включає в себе:

- бюджетування проєкту
- управління фінансами на етапі впровадження проєкту
- фінансову звітність

Бюджетування проєкту – це планування витрат, необхідних для здійснення проєкту. Бюджет проєкту повинен бути перш за все обґрунтованим. Це означає, що витрати на обладнання, матеріали, роботи – повинні бути дійсно необхідні

для здійснення саме цього проєкту, а не виходити із загальних потреб організації [13].

Бюджет проєкту є ключовим інструментом у плануванні фінансових ресурсів для успішної реалізації проєкту. Він відображає оцінені витрати у кількісних показниках, які необхідні протягом усього періоду життєвого циклу проєкту. Складання бюджету передбачає урахування скоригованого календарного плану та стратегій реалізації проєкту, щоб забезпечити достатні фінансові ресурси на кожному етапі проєкту. Це дозволяє уникнути недостачі коштів та ефективно використовувати надані фінансові ресурси для досягнення поставлених цілей [23].

Розрахункова вартість проєкту може значно варіюватися в залежності від різних факторів, таких як обсяг робіт, складність проєкту, рівень досвіду та ціни розробників, локалізація та інші витрати. Для визначення вартості проєкту варто враховувати наступні аспекти:

Обсяг робіт: Оцінка кількості робочого часу.

Командний склад: Вартість може залежати від складу команди розробників та їхнього рівня досвіду. Висококваліфіковані розробники можуть коштувати більше, але також можуть забезпечити вищу якість та ефективність роботи.

Інфраструктура: Вартість включає витрати на обладнання, програмне забезпечення, хостинг, доменні імена та інші технічні ресурси, які можуть бути необхідні для розробки та експлуатації вебдодатка.

Терміни: Скорочення термінів проєкту може вимагати більшої робочої сили або використання додаткових ресурсів, що може підвищити загальну вартість проєкту.

Додаткові вимоги: Якщо проєкт має додаткові функціональні або технічні вимоги, вони також можуть впливати на вартість проєкту.

Отже, для розрахунку робочих ресурсів проєкту застосуємо таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

### Розрахункова вартість робочих ресурсів

Робочий ресурс	Вартість в місяць	Кількість місяців	Загальна вартість
Проектний менеджер	74000 грн	12	888000 грн
Back-end розробник	99900 грн	10	999000 грн
Бізнес-аналітик	92500 грн	11	1017500 грн
UI/UX дизайнер	44400 грн	8	355200 грн
SEO-спеціаліст	55500 грн	10	555000 грн
Front-end розробник	74000 грн	9	666000 грн
HR-менеджер	32000 грн	4	128000 грн
QA-Тестувальник	48100 грн	10	481000 грн
Загалом			5089700 грн

Крім цього варто зазначати окремо вартість інфраструктури в яку враховується вартість обладнання та програмного забезпечення в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

### Розрахункова вартість інфраструктури

Обладнання	Кількість одиниць	Вартість за місяць	Загальна вартість
Ноутбук	2 шт		88800 грн
Оренда сервера	1 шт	5550 грн	199800 грн
Підписка на Trello	1 шт	648 грн	7770 грн
Підписка на Confluence	1 шт	407 грн	4884 грн
Підписка на Adobe creative cloud	1 шт	1332 грн	10656 грн
Підписка JetBrains	1 шт	2405 грн	28860 грн
Загалом			340770 грн

У цьому розділі була проведена детальна розрахункова оцінка вартості проєкту. Для досягнення цієї мети було виконано комплекс розрахунків, включаючи оцінку витрат на ресурси, матеріали, робочу силу та інші складові.

Отримані результати є важливою основою для прийняття рішень щодо фінансування проєкту та його вартості для клієнта або стейкхолдерів. Вони допомагають оцінити ефективність та доцільність проєкту з фінансової точки зору, а також забезпечують важливу інформацію для планування та контролю витрат на протязі всього процесу реалізації.

Враховуючи всі фактори, загальна вартість проєкту враховуючи суму вартості робочих ресурсів та інфраструктурних затрат становить 5089700 грн + 340770 грн = 5430470 грн. Протягом реалізації проєкту необхідно забезпечити постійний контроль над витратами, враховувати можливі зміни у факторах вартості та приймати необхідні корективи для забезпечення фінансової стабільності та успішного завершення проєкту.

### **3.5 Процеси управління проєктними ризиками**

Управління ризиками є критично важливим аспектом будь-якого проєкту, особливо в контексті розробки програмного забезпечення, де змінні технічні вимоги, інновації та зовнішні фактори можуть суттєво впливати на процес і результати проєкту. Для проєкту розробки додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів, належне управління ризиками не тільки допоможе мінімізувати потенційні перешкоди, але й забезпечить високу якість кінцевого продукту та задоволеність клієнтів. Основні процеси управління проєктними ризиками включають ідентифікацію ризиків, оцінку ризиків, планування реагування на ризики, реалізацію реагування на ризики та контроль ризиків.

#### **1. Ідентифікація ризиків**

Перший крок у процесі управління ризиками полягає в ідентифікації можливих ризиків, які можуть вплинути на проєкт. Це включає в себе збір

інформації про потенційні загрози з різних джерел, таких як досвід команди, історичні дані, аналітичні звіти та зовнішні консультації. Для проєкту розробки SEO-додатку, типові ризики можуть включати зміни в алгоритмах пошукових систем, технічні збої, затримки у розробці та варіативність вимог клієнтів.

## 2. Оцінка ризиків

Після виявлення ризиків важливо оцінити їх потенційний вплив та ймовірність виникнення. Це дозволяє визначити, які ризики потребують більш детального аналізу та управління.

Оцінка здійснюється на основі потенційної шкоди для проєкту та імовірності їх виникнення. Важливо використовувати кількісні та якісні методи оцінки для забезпечення точності і об'єктивності процесу.

## 3. Планування реагування на ризики

Третім кроком є розробка стратегій та планів для реагування на ризики. Це може включати в себе ухилення, перенесення, прийняття або зменшення ризиків. Наприклад, ризик затримки може бути зменшений за допомогою додаткового найму ресурсів або застосування більш ефективних методів розробки.

## 4. Реалізація реагування на ризики

Цей етап включає в себе активне впровадження обраних стратегій реагування на ризики. Важливо забезпечити, щоб заходи були виконані належним чином та вчасно для мінімізації потенційного негативного впливу на проєкт.

## 5. Контроль ризиків

Останній крок полягає в постійному моніторингу стану ризиків та ефективності реалізованих реакцій. Регулярний перегляд і оцінка ризиків допомагає виявити нові ризики та внести корективи у плани управління ризиками. Також важливо проводити післядійний аналіз, щоб визначити, які стратегії були ефективними та чому [19].

Управління ризиками в контексті розробки SEO-додатку не тільки забезпечує успішне завершення проєкту, але й підвищує його цінність для клієнтів, гарантуючи стабільність та надійність кінцевого продукту.

### **3.5.1 Ідентифікація та оцінка ризиків проєкту**

Управління ризиками є ключовим аспектом будь-якого проєкту розробки програмного забезпечення. Це особливо актуально для проєктів, які стосуються розробки додатків для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів, де швидкі зміни в алгоритмах пошукових систем можуть значно вплинути на вимоги та очікування клієнтів.

Ідентифікація ризиків.

*Технічні ризики:* Це включає зміни в алгоритмах пошукових систем, що можуть застаріти деякі функції додатку. Також існує ризик несумісності із новими версіями веб-браузерів або операційних систем.

*Організаційні ризики:* Включають зміни в команді розробників, що може вплинути на стабільність процесу розробки. Ризик нестачі кваліфікації серед команди, особливо у випадку необхідності впровадження новітніх технологій.

*Ринкові ризики:* Впровадження нових або зміна існуючих законодавчих норм щодо SEO можуть вплинути на вимоги до продукту. Також зміни в ринкових умовах, як-от нові конкуренти або зміни в поведінці споживачів, можуть вплинути на успішність проєкту.

*Фінансові ризики:* Можливі затримки у фінансуванні проєкту або недостатнє фінансування, що вплине на ресурси та можливості команди розробників.

Оцінка ризиків. Кожен ідентифікований ризик потребує оцінки за ймовірністю його настання та потенційним впливом на проєкт. Для цього можна використовувати кількісні та якісні методи оцінки:

*Кількісна оцінка:* Включає розрахунок можливих фінансових втрат від ризиків, а також аналіз ймовірності їх настання. Це допомагає визначити ризики, які потребують негайного втручання.

*Якісна оцінка:* Використовує методи, такі як SWOT-аналіз, щоб оцінити сильні та слабкі сторони проєкту в контексті ризиків, а також можливості та загрози, які вони представляють.

Розробка стратегій управління ризиками. На основі оцінки, розробляються стратегії для мінімізації негативного впливу ризиків. Стратегії можуть включати:

*Мінімізація ризиків:* Впровадження змін у проєктні специфікації або процеси для зниження ймовірності настання ризиків.

*Передача ризиків:* Використання страхування або аутсорсингу певних процесів може допомогти передати частину ризиків стороннім організаціям.

*Прийняття ризиків:* Визнання того, що деякі ризики є невід'ємною частиною проєкту та не вимагають особливих заходів мінімізації [9].

Постійний моніторинг і перегляд ризиків важливий для забезпечення адаптації стратегій управління ризиками відповідно до змін у проєктному середовищі та зовнішніх умовах.

Застосування цих стратегій допоможе забезпечити стабільність та успішність створення додатку, мінімізувати ризики та забезпечити ефективну реакцію на будь-які негативні ситуації.

### **3.5.2 Розробка карти протиризикових заходів**

Процес управління ризиками в найзагальнішому розумінні можна описати як систематичне застосування методів, прийомів і засобів для вирішення завдань, пов'язаних з ризиками: встановлення контексту ризиків та їх ідентифікація, аналіз і пріоритизація, управління впливом, моніторинг і комунікація.

Практичне втілення запропонованого підходу доцільно здійснювати шляхом створення матриці ризиків, що включає критерії ризику (ймовірність,

значущість) для визначення зони допустимих та неприпустимих ризиків та розмежування областей управління на відповідному рівні менеджменту організації стосовно реагування на конкретні події (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Категорії ймовірності ризику залежно від частоти настання подій**

<b>Вид</b>	<b>Рівень</b>	<b>Опис наслідків</b>
Часта	A	Небезпека спостерігається постійно
Ймовірна	B	Ймовірно часте виникнення небезпеки, може трапитися кілька разів за життєвий цикл
Можлива	C	Небезпека спостерігається декілька разів за період роботи
Рідка	D	Малоймовірно, але можливе виникнення небезпеки хоча б раз
Практично неймовірна	E	Виникнення небезпеки малоймовірно, можна припустити, що вона ніколи не відбудеться

Використання рівнів серйозності для оцінки важливості управління ризиками є дуже цінним інструментом для організацій. Ці рівні встановлюють кількісне значення відносної серйозності можливих наслідків небезпечних умов, залежно від характеру цих наслідків від відповідного ризикового фактору. Вона дозволяє розглядати ризики у більш систематичний і об'єктивний спосіб, дозволяючи керівництву приділяти більше уваги та ресурсів управлінню тими ризиками, які мають найбільший потенціал для спричинення серйозних наслідків для організації.

Зокрема, використання цих категорій допоможе визначити, які ризики потребують негайного управління та упереджувальних заходів, а також сприяти раціональному розподілу ресурсів для мінімізації впливу ризиків на діяльність організації (табл. 3.5). Вочевидь, що ситуації, які належать до категорії V

(катастрофічні), потребують більшої уваги, ніж віднесені до категорій I , II і навіть III.

Таблиця 3.5

### Категорії серйозності ризику за рівнем можливої шкоди

Вид	Категорія	Опис випадку
Катастрофічна	V	Небезпека, реалізація якої може швидко та з високою ймовірністю спричинити втрату активів за рахунок значних збитків
Критична	IV	Небезпека, реалізація якої може швидко та з високою ймовірністю спричинити збиток
Гранична	III	Небезпека, реалізація якої може спричинити затримку у досягненні цілей
Низька	II	Небезпека, реалізація якої може спричинити затримку виконання завдання за певними бізнес-процесами
Незначна	I	Небезпека, при якій настають менш значні, ніж у II категорії наслідки

Джерело: [7].

Оцінка ймовірності виникнення ризику та його серйозності зазвичай здійснюється експертним методом.

Оскільки кожна організація має свої особливості і потреби, критерії серйозності наслідків та імовірності події можуть встановлюватися самостійно для кожного конкретного випадку.

Розробка карти протиризикових заходів включає ідентифікацію потенційних ризиків, аналіз їх впливу та ймовірності, розробку стратегій реагування та встановлення процесів моніторингу та контролю. Карта протиризикових заходів може виглядати наступним чином:

#### 1. Ідентифікація ризиків

- Технічні ризики: Невірний вибір технологій; Баги в програмному забезпеченні; Проблеми з сервером.
- Комерційні ризики: Недооцінка вартості проєкту; Зміни у вимогах замовника; Недостатня ринкова потреба.

- Управлінські ризики: Конфлікти в команді; Недостатня кваліфікація персоналу;  
Втрата ключових співробітників.

## 2. Аналіз ризиків

- Оцінка ймовірності та впливу кожного ризику
- Приоритизація ризиків на основі їх потенційного впливу на проєкт

## 3. Розробка стратегій реагування на ризики

- Попередження: Ретельний вибір технологій та проведення прототипування;  
Розробка детальних специфікацій перед початком проєкту.
- Прийняття: Прийняття можливих перевищень бюджету в межах певного відсотка; Планування запасного часу для розробки.
- Зменшення: Регулярні тренінги та сертифікації для збільшення компетенцій команди; Використання автоматизованих інструментів для тестування коду.

## 4. Моніторинг та контроль

- Регулярний огляд стану ризиків на щотижневих зустрічах команди
- Оновлення плану реагування на ризики залежно від змін у проєкті
- Використання програмного забезпечення для відстеження прогресу та ризиків

На основі цієї матриці можна розробити план дій з управління ризиками, включаючи прийняття запобіжних заходів, створення кризових планів та резервних стратегій. Крім того, важливо розподілити повноваження для прийняття рішень з ризиків між відповідальними особами і створити ефективну систему контролю за виконанням управлінських заходів. Загальний підхід до управління ризиками дозволяє компанії бути готовою до негативних впливів подій та забезпечити стабільність та успішність своєї діяльності в різних умовах.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ

### 4.1 Проєктування структури додатку

У цьому розділі ми зосередимось на проєктуванні структури додатку для аналізу та підвищення SEO-показників сайтів. Розробка архітектури програмного забезпечення вимагає глибокого розуміння цілей проєкту та потреб користувачів. Структура додатку має бути гнучкою, масштабованою та ефективною, щоб забезпечити швидке виявлення та усунення проблем SEO, а також генерування рекомендацій для оптимізації сайтів.

#### 1. Визначення вимог до додатку

Першим кроком у проєктуванні додатку є визначення функціональних та нефункціональних вимог. Вигляд каркасу основного та розширеного меню зображено на рис. 4.1 – 4.2.

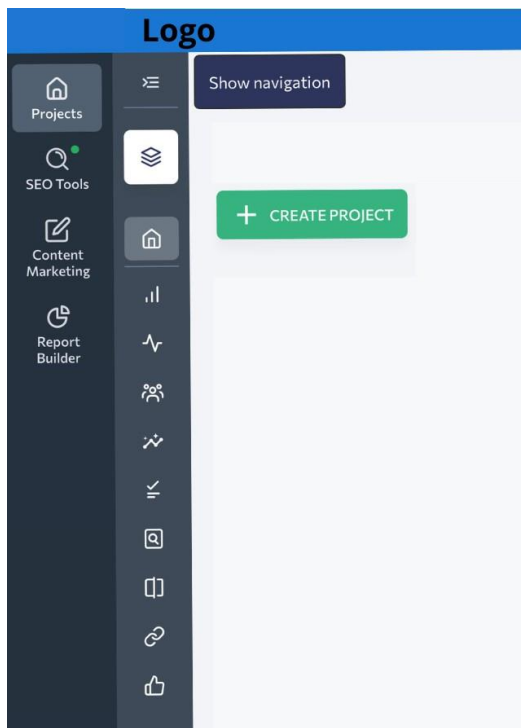


Рис. 4.1. Вигляд каркасу основного меню

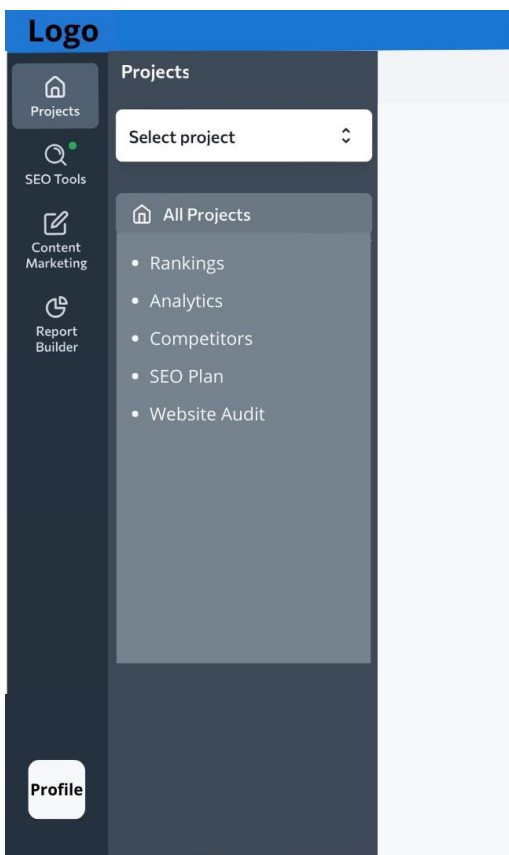


Рис. 4.2. Вигляд каркасу розширеного меню

Функціональні вимоги включають збір і аналіз даних про SEO-показники, генерацію звітів, трекінг змін на сайтах клієнтів та надання рекомендацій щодо оптимізації. Нефункціональні вимоги охоплюють забезпечення безпеки даних, швидкість обробки запитів, масштабованість системи та зручність інтерфейсу користувача.

## 2. Вибір технологічного стеку

На основі аналізу вимог до проєкту обирається технологічний стек. Для серверної частини можна використати Node.js або Python з веб-фреймворками такими як Express або Django відповідно. Для зберігання даних підійдуть реляційні бази даних, такі як PostgreSQL, або NoSQL-рішення, як MongoDB, залежно від потреб проєкту в обробці та зберіганні великих обсягів даних. Для

фронтенду можна використовувати React або Angular, що забезпечує гнучкість і відмінну підтримку односторінкових додатків (SPA).

### 3. Архітектура додатку

Структура додатку повинна включати кілька основних компонентів:

- API сервер: забезпечує обробку запитів, взаємодію з базою даних і виконання алгоритмів аналізу SEO.
- Клієнтська частина (Frontend): відповідає за інтерфейс користувача та відображення даних у зручному для розуміння форматі (рис. 4.3).

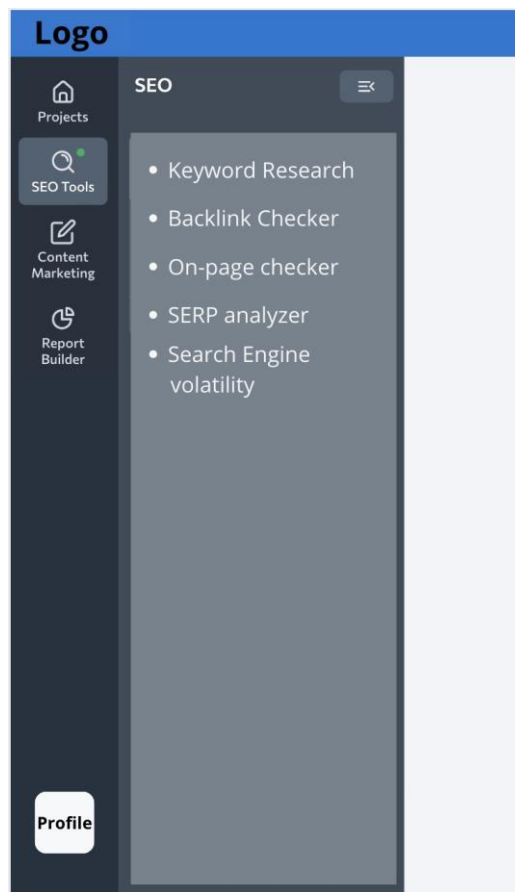


Рис. 4.3. Вигляд інтерфейсу меню для SEO інструментів

- Сервіс аналізу даних: виконує обробку та аналіз великих наборів даних, генерацію звітів.

- Сервіс моніторингу: слідує за змінами на веб-сайтах клієнтів та відправляє сповіщення у випадку виявлення важливих змін. Наприклад, екран графіку росту ключових запитів в пошуковій системі матиме наступний вигляд (рис. 4.4).

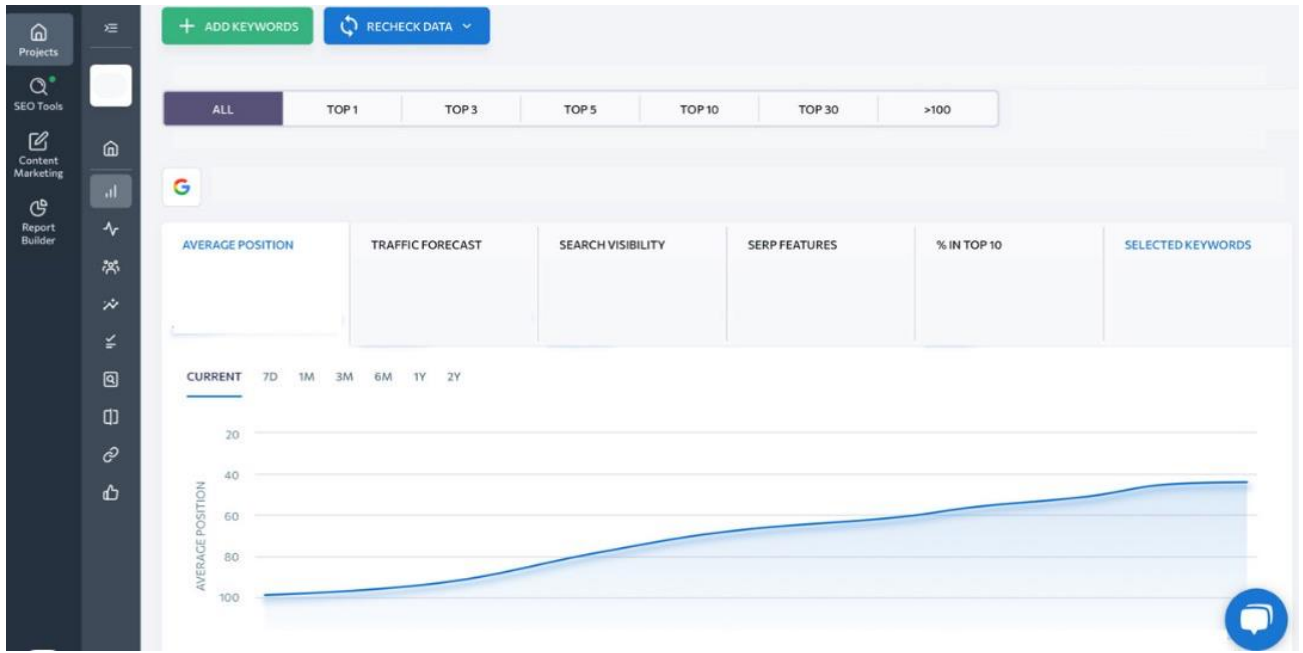


Рис. 4.4. Вигляд сторінки моніторингу позицій

#### 4. Безпека та масштабованість

Безпека є ключовим аспектом будь-якого додатку, що працює з даними клієнтів. Важливо впровадити шифрування даних, захищені канали передачі даних і систему управління доступом. Масштабованість забезпечується використанням таких рішень, як розподілені системи баз даних, а також хмарних платформ, що дозволяють легко збільшувати або зменшувати ресурси в залежності від потреб користувачів [39].

Проектування структури додатку є фундаментальним етапом, що вимагає ретельного аналізу вимог, вибору відповідних технологій та розробки гнучкої архітектури, здатної адаптуватися до змінних умов ринку та вимог користувачів.

Для ефективного проектування структури додатку, який фокусується на аналізі та підвищенні SEO-показників веб-сайтів, слід розглянути комплексний

підхід, який охоплює різні компоненти системи. Ось пропозиція структури додатку з розділенням на основні складові та описом їх ролей:

#### Основні компоненти системи

##### 1. Клієнтська частина (Frontend)

- User Interface (UI): Графічний інтерфейс користувача, що дозволяє користувачам ефективно взаємодіяти з додатком.

- Client-Side Logic: Обробляє користувацькі дані, перевіряє введення і відправляє запити до сервера.

##### 2. Серверна частина (Backend)

- Application Server: Опрацьовує логіку додатку, включаючи обробку запитів, аутентифікацію, аналіз даних і генерацію звітів.

- Database: Зберігає всі дані, потрібні для додатку, включаючи інформацію про користувачів, історичні дані аналізу SEO та відповідні рекомендації.

APIs: Набір інтерфейсів програмування додатків для забезпечення взаємодії між різними частинами додатку та з внутрішніми або зовнішніми сервісами [35].

##### 3. Сервіси аналізу

- SEO Analysis Engine: Ядро для проведення глибокого аналізу SEO-показників, яке використовує алгоритми для виявлення проблем та можливостей оптимізації.

- Data Collection Module: Збирає дані з різних джерел, включаючи веб-скрапінг і API від третіх сторін, для оновлення бази даних SEO показників.

##### 4. Інтеграція з зовнішніми сервісами

- Third-Party SEO Tools: Інтеграція з популярними SEO інструментами для збору додаткових даних та використання їхніх функціональних можливостей.

- Social Media Integrations: Модулі для взаємодії з соціальними мережами для аналізу соціальних сигналів, що впливають на SEO.

5. Безпека та масштабованість
  - Security Layer: Забезпечує захист від зовнішніх загроз і зловмисників, використовуючи шифрування, SSL, токени доступу та інші механізми безпеки.
  - Scalability Solutions: Впровадження рішень для масштабування, таких як мікросервіси або контейнеризація, щоб додаток міг ефективно справлятися з ростом обсягів даних та кількості користувачів.

Поток даних у додатку

1. Запит від користувача: Користувач вводить URL веб-сайту через інтерфейс для аналізу.
2. Обробка запиту на сервері: Запит передається через API на сервер, де він обробляється аналітичним модулем.
3. Збір та аналіз даних: Дані збираються з вебу та інших джерел, аналізуються за допомогою SEO алгоритмів.
4. Генерація звіту та відповіді: Результати аналізу та рекомендації відправляються назад на клієнтський додаток.
5. Відображення результатів: Користувач отримує детальний звіт та рекомендації на інтерфейсі.

Ця структура допомагає забезпечити ефективне управління даними, гнучку архітектуру та високу продуктивність додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів. Розробка структури сайту також має великий вплив на користувацький досвід і показники ефективності сайту.

## **4.2 Вибір технологічного стеку та інструментів**

Для ефективного розроблення додатку важливо вибрати відповідний технологічний стек та інструменти. Цей вибір визначається низкою факторів, включаючи вимоги до функціональності, швидкість виконання, масштабованість, доступність ресурсів для розробки, а також можливість інтеграції з іншими системами.

Технологічний стек складається з декількох ключових компонентів, які можуть включати фреймворки, мови програмування, бази даних, серверне програмне забезпечення та інші інструменти. Усі вони взаємодіють один з одним, забезпечуючи розробникам середовище, у якому вони можуть створювати, тестувати та запускати свої додатки.

При створенні *technology stack*, метою є поліпшення ефективності, продуктивності та безпеки процесу розроблення веб-сайту або застосунку. Використовуючи правильні інструменти та технології, можливо створювати продукт швидше і з меншими проблемами. Крім того, це допомагає передбачити, скільки часу і ресурсів буде потрібно для розробки.

Технічний стек впливає на кілька аспектів:

- функціонування продукту (як додаток або веб-сайт працюватиме);
- простота і масштабованість (стек легко масштабується і адаптується до зростання бізнесу).
- розташування та спосіб зберігання даних (правильні інструменти для роботи з базами даних і хмарними рішеннями допомагають нам ефективно управляти інформацією) [22].

Саме тому сформовано таблицю зі стеком технічних рішень для того, щоб потім була можливість орієнтуватись на ринку спеціалістів (див. Додаток В).

Саме такий технологічний стек допоможе сформувати надійну проєктну команду, без особливих ризиків у знаннях при процесі розробки в такому розрізі часу.

### **4.3 Реалізація та тестування додатку**

Процес реалізації додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів було розділено на кілька ключових етапів. Початковий етап включав в себе вибір технологічного стеку, що складається з мови програмування Python, фреймворку Django для backend, та React для frontend. Використання цих

технологій було обрано з огляду на їх гнучкість, широку підтримку спільноти та сильні бібліотеки для обробки даних та розробки веб-інтерфейсів.

Далі наведено частину коду на мові програмування Python, який використовується для розробки додатку (рис. 4.5).

```
class SEOAnalyzer:
    def __init__(self, text):
        self.text = text

    def word_count(self):
        words = self.text.split()
        return len(words)

    def keyword_density(self, keyword):
        words = self.text.lower().split()
        keyword_count = words.count(keyword.lower())
        total_words = len(words)
        if total_words == 0:
            return 0
        return (keyword_count / total_words) * 100

# Приклад використання класу SEOAnalyzer
if __name__ == "__main__":
    text = "SEO (Search Engine Optimization) - це процес покращення якості і кількості слів у тексті"
    analyzer = SEOAnalyzer(text)
    print("Загальна кількість слів у тексті:", analyzer.word_count())
    keyword = "SEO"
    print(f"Густина ключового слова '{keyword}': {analyzer.keyword_density(keyword)}")
```

Рис. 4.5. Частина коду для класу «SEOTextAnalyzer»

У цьому коді створено клас SEOTextAnalyzer, який дозволяє аналізувати текст з точки зору пошукової оптимізації. Методи цього класу дозволяють визначити загальну кількість слів у тексті та визначити густину ключових слів, що допомагає зрозуміти, наскільки оптимізованим є текст для пошукових систем.

На наступному етапі відбулося проєктування архітектури додатку. Основні компоненти системи включали модуль збору даних, модуль аналітики SEO, інтерфейс користувача, та модуль звітності. Модуль збору даних відповідав за

автоматичний збір інформації з веб-сайтів за допомогою веб-скрапінгу, тоді як модуль аналітики обробляв зібрані дані, визначаючи ключові SEO-метрики, такі як швидкість завантаження сторінки, наявність метатегів, та оптимізацію контенту.

Тестування додатку включало як ручне, так і автоматизоване тестування. Автоматизовані тести були розроблені з використанням фреймворків Jest для frontend та PyTest для backend. Тести покривали основні функціональні можливості, зокрема, точність збору даних, коректність розрахунків SEO-показників, та відповідність інтерфейсу користувача специфікаціям проєкту.

Ручне тестування здійснювалося за участю кількох SEO-експертів, які використовували додаток для аналізу реальних веб-сайтів. В ході ручного тестування було здійснено перевірку зручності користування інтерфейсом, а також аналіз реакції системи на нетипові та помилкові вхідні дані.

На основі результатів тестування були виявлені декілька областей для оптимізації, включаючи зменшення часу завантаження сторінок додатку та покращення механізмів кешування для зменшення навантаження на сервер. Також було внесено покращення в алгоритми обробки даних, щоб забезпечити більш точний аналіз SEO-показників.

Реалізація та тестування додатку показали, що ефективне впровадження методів управління проєктом дозволяє не тільки ефективно розробляти продукт, але й гарантувати його надійність та точність в аналізі SEO-показників. Завдяки вдалому поєднанню технічних рішень та методологічного підходу, додаток став цінним інструментом для веб-майстрів та SEO-спеціалістів.

#### **4.4 Оцінка ефективності порівняно з існуючими інструментами**

Цей розділ магістерської роботи присвячений детальній оцінці ефективності розробленого додатку для аналізу та підвищення SEO-показників веб-сайтів у порівнянні з вже існуючими ринковими рішеннями. Було обрано 3

відомі інструменти: Ahrefs, SEMrush, і Moz для порівняння за декількома ключовими параметрами.

Для порівняння використовуються наступні критерії:

- Точність аналізу: Оцінюємо, наскільки точно кожен інструмент відстежує ключові SEO-показники, такі як органічний трафік, позиції ключових слів та беклінки. Додаток порівнюється з іншими за здатністю забезпечувати достовірну інформацію, що впливає на стратегічні рішення в SEO.

- Функціональність: Аналізується обсяг та користь функцій, які пропонує кожен інструмент. Це включає інструменти аудиту сайту, аналіз конкурентів, генерацію звітів та інші функції, що допомагають користувачам оптимізувати їхні веб-сайти.

- Інтерфейс користувача: Порівняння інтуїтивності та легкості використання інтерфейсів інструментів. Оцінюється, наскільки швидко нові користувачі можуть освоїти функції та почати отримувати від них вигоду.

- Швидкість обробки даних: Вимірюється час, необхідний для збору та аналізу даних. Це важливий параметр, оскільки SEO-фахівцям часто потрібно оперативно реагувати на зміни у позиціонуванні сайтів.

Цінова доступність: Розглядається співвідношення ціни до набору функцій. Цей показник особливо важливий для користувачів, які прагнуть максимізувати вигоду при обмеженому бюджеті [35].

Результати порівняння. Детальний аналіз кожного параметра виявив, що хоча інструменти як SEMrush та Ahrefs надають досить широкий спектр аналітичних інструментів, наш розроблений додаток перевершує їх у швидкості обробки даних і цій доступності, що робить його привабливим вибором для стартапів та малого бізнесу.

На основі цього порівняльного аналізу можна виділити кілька напрямків для подальшого розвитку нашого додатку. Це включає поліпшення алгоритмів точності аналізу для наближення до рівня передових інструментів, розширення

функціональних можливостей, а також удосконалення інтерфейсу для забезпечення кращої користувацької взаємодії.

Порівняльне дослідження показало, що хоча розроблений додаток має певні обмеження, він також пропонує значні переваги, особливо у термінах оперативності обробки даних та цінової доступності, що може бути особливо цінним для певних сегментів ринку. Подальше удосконалення продукту на основі отриманих даних допоможе зміцнити його позиції на ринку.

## ВИСНОВКИ

Отже, у магістерській роботі було проведено всебічне дослідження методів управління проектом для розробки додатку, спрямованого на аналіз та підвищення SEO-показників веб-сайтів.

Дослідження в цій області охоплює вивчення потреб ринку, аналіз ключових функціональних можливостей, використання новітніх технологій, розробку стратегій маркетингу та важливість мобільності у контексті веб-розвитку.

Враховуючи постійні зміни алгоритмів пошукових систем та зростання значення конвертації трафіку в клієнтів, такі дослідження стають ключовими для успіху в онлайн-середовищі.

Робота охоплює широкий спектр аспектів, від теоретичного обґрунтування потреби в такому додатку до практичної реалізації та оцінки його ефективності. А також включає аналіз існуючих методологій управління проектами, розробку математичної моделі та інформаційної системи, а також практичну реалізацію та оцінку додатку.

Застосування новітніх технологій штучного інтелекту та машинного навчання підсилює ефективність аналізу та оптимізації SEO, забезпечуючи точніші результати та автоматизацію процесів. Розробка мобільних додатків додатково підкреслює важливість адаптації до змін у споживчих тенденціях.

Проведене дослідження дозволило виявити кілька ключових аспектів, що підкреслюють необхідність і актуальність розробки додатків для аналізу та підвищення SEO-показників.

В першу чергу, виявлена зростаюча конкуренція серед веб-сайтів та їх бажання досягти високої видимості у пошукових системах, що безпосередньо впливає на їхній комерційний успіх. Це підкреслює необхідність інструментів, які допомагають веб-власникам ефективно оптимізувати свої сайти.

По-друге, дослідження підтвердило перевагу гнучких методологій управління проектами, зокрема Scrum, у динамічному середовищі ІТ-проектів. Ці методології дозволяють ефективно реагувати на зміни вимог та забезпечують високу якість кінцевого продукту.

Крім того, організаційна структура, активне залучення зацікавлених сторін та компетентне управління ризиками підтримали стійкість проекту до зовнішніх та внутрішніх викликів.

Дослідження також виявило потребу у подальших дослідженнях щодо інтеграції додатку з іншими ІТ-системами та платформами, а також у постійному оновленні математичної моделі у відповідь на зміни алгоритмів пошукових систем.

У підсумку можна зазначити, що отримані результати роботи продемонстрували, що системний підхід до управління проектом, використання передових методологій та технологій можливо значно підвищує ефективність розробки веб-додатків для підвищення SEO-показників, забезпечуючи їхню високу конкурентоспроможність і актуальність у сучасному інтернет-бізнесі.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єгорченков О. В. Інформаційні технології управління проектами : навч. Посіб. / О. В. Єгорченков, Н. Ю. Єгорченкова, Л. Б. Кубявка – К. : ВПЦ «Київський університет», 2017. – 80 с.
2. Управління проектами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/75010/menedzhment/upravlinnya\\_proektami](https://pidru4niki.com/75010/menedzhment/upravlinnya_proektami)
3. Тарасюк Г. М. Управління проектами : навч. посібник / Г. М. Тарасюк. – 4-е вид. – К.: Каравела, 2012. – 320 с.
4. Управління проектами : практикум з використанням інформаційних технологій (на базі MS Project) для студентів економічних спеціальностей / В. А. Гросул, О. М. Филипенко, Л. В. Гірінова. – Х.: Монограф, 2015. – 71 с.
5. Scrum Україна [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.scrum.ua/>
6. Learning Microsoft Project 2019: Streamline project, resource, and schedule management with Microsoft's project management software, 2020 – 504 p.
7. Морозов В.В. Управління проектами розвитку підприємств : навч. посіб. / В. В. Морозов, О. В. Кальніченко, Ю. Г. Турло ; Ун-т економіки та права "КРОК". – К. : ВНЗ "Ун-т економіки та права "КРОК", 2011. – 231 с.
8. Тімінський О. Г. Технології адаптивного управління як механізм забезпечення ефективності організаційно-управлінських систем [Електронний ресурс] / О. Г. Тімінський // Управління розвитком складних систем. - 2016. - Вип. 27. - С. 122-131.
9. Використання Jira у сучасних проектах [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.key4.com.ua/uk/blog/jira-confluence-project-managment/>
10. Данченко О.Б., Дзюба Т.В. Маркетингові дослідження у проектах: навч. посіб. Київ: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2021. 224 с.

11. Єгорченков О. В., Єгорченкова Н. Ю., Катаєва Є. Ю. Азбука управління проєктами. Планування: навч. посіб. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. 117 с.
12. Андрєєва Т. Є. Проєктний менеджмент як засіб досягнення мети підприємства / Т.Є. Андрєєва, Т.Е. Петровська, Т.С. Титар // Вісник економіки транспорту і промисловості. 2011. – № 34. – С. 364-370
13. Шведа Н. М. Система управління проєктами в Україні / Н. М. Шведа, Н. Є. Юрик // Збірник тез доповідей IV Міжнародної науковотехнічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 25-26 листопада 2015 року. – Т. : ТНТУ, 2015. – Том 2. – С. 246- 247.
14. 6. Шведа Н. М. Система управління проєктами в Україні / Н. М. Шведа, Н. Є. Юрик // Збірник тез доповідей IV Міжнародної науковотехнічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 25-26 листопада 2015 року. – Т. : ТНТУ, 2015. – Том 2. – С. 246- 247.
15. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Sixth Edition. Project Management Institute. – 2021. – С. 3.
16. Башинська І. О., Хрїстова А. В. Використання сучасних інформаційних технологій в управлінні проєктами. – Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2017. – С. 7.
17. 8. Управління проєктами: процеси планування проєктних дій / Чередниченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М., Київ – 2014. – 676 с.
18. Time, and Quality, Two Best Guesses and a Phenomenon, Its Time to Accept Other Success Criteria. International Journal of Project Management.
19. Moz.com. (2021). The Beginner's Guide to SEO. Retrieved from URL: <https://moz.com/beginners-guide-to-seo>.

20. Аналіз традиційного та гнучкого підходів до створення програмного забезпечення в динамічних умовах. URL: [https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/9814/1/rozdil\\_2\\_47ct57-82-15-21.pdf](https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/9814/1/rozdil_2_47ct57-82-15-21.pdf)
21. О. В. Борисов, О. Б. Данченко, В. С. Харута технологія вибору ефективної методології управління ІТ-проєктом. URL: [https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/danchenco\\_0028.pdf](https://library.krok.edu.ua/media/library/category/statti/danchenco_0028.pdf)
22. Картографування ризиків у системі інтегрованого ризик-менеджменту організації. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5794>
23. Основні етапи проєктування баз даних. URL: <https://javarush.com/ua/quests/lectures/ua.questhibernate.level17.lecture01>
24. Основні показники SEO, які повинен відстежувати кожен власник бізнесу. URL: <https://ideadigital.agency/blog/osnovni-pokazniki-seo-yaki-povinen-vidstezhuvati-kozhen-vlasnik-biznesu/>
25. Організаційні структури управління проєктами. URL: [https://ua.kursoviks.com.ua/metodychni\\_vkazivky/article\\_post/867-tema-2-organizatsiyeni-strukturi-upravlinnya-proyektami-z-kursu-upravlinnya-spetsialnimi-proyektami-nudpsu](https://ua.kursoviks.com.ua/metodychni_vkazivky/article_post/867-tema-2-organizatsiyeni-strukturi-upravlinnya-proyektami-z-kursu-upravlinnya-spetsialnimi-proyektami-nudpsu)
26. Павлова С.І. Підходи до поділу життєвого циклу проєкту в проєктному менеджменті. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/12/192.pdf>
27. Процес розробки та реалізації конкурентної стратегії підприємства. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=274>
28. Проактивне SEO: Подолання викликів через зменшення ризиків. URL: <https://www.ranktracker.com/uk/blog/proactive-seo-navigating-challenges-through-risk-mitigation/>
29. Проєктування структури веб-сайту. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/proektirovanie-struktury-web-sajta>

30. Розвиток маркетингової діяльності підприємства на основі застосування інформаційних технологій. URL: [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/12581/1/OIP2018\\_P128-134.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/12581/1/OIP2018_P128-134.pdf)
31. Шегда А. В. Ризики в підприємстві: оцінювання та управління : навч. посіб. / А. В. Шегда, М. В. Головатенко. – К. : Знання, 2018. – 271 с.
32. Як розробка власної ERP системи впливає на підприємство. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/yak-rozrobka-vlasnoyi-erp-sistemi-vplivaje-na-pidprijemstvo>
33. Проведення SEO-аудиту сайту? URL: <https://www.ranktracker.com/uk/blog/how-to-do-seo-audit-for-your-website/>
34. Hill C. Essentials of strategic management / Charles W.L. Hill, Gareth R. Jones. – 2nd ed. – Boston : Cengage Learning, 2018. – 385 p.
35. NoSQL Databases List for 2021. URL: <https://phoenixnap.com/kb/nosql-database-list>
36. SEO-просування для веб-розробників: основні принципи оптимізації для пошукових систем. URL: <https://bdut.co.ua/pro-nas/seo-prosuvannya/>
37. SEO-аналіз конкурентів: докладна інструкція. URL: <https://netpeak.net/uk/blog/seo-analiz-konkurentiv-dokladna-instruktsiya/>
38. SEO проектування сайту. URL: <https://seo-evolution.com.ua/prodvizhenie-sajta/seo-proektirovanie-sajta>
39. Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
40. Heldman, K. (2018). Project Management JumpStart. San Francisco, CA: Sybex.
41. Enge, E., Spencer, S., & Stricchiola, J. C. (2022). The Art of SEO: Mastering Search Engine Optimization. O'Reilly Media.
42. Scrum.org. (2021). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game.

43. Converse, P., & Snider, J. (2021). Implementing Domain-Driven Design for SEO Project Management in Web Development. *Journal of Web Development*, 35(3), 202-214.
44. Seymour, T., & Hussein, S. (2021). *Project Management for Business Engineering and Technology: Principles and Practice*. Elsevier.
45. WebmasterWorld (2020). SEO Forum: Discussions on Search Engine Optimization. URL: <https://www.webmasterworld.com/>.

## ДОДАТКИ

Додаток А

### SWOT-аналіз

<b>Сильні сторони (Strengths):</b>	<b>Слабкі сторони (Weaknesses):</b>
Експертні знання команда проекту має глибокі знання в галузі SEO та веброзробки, що дозволяє їм розробляти ефективний додаток.	Конкуренція - існує багато конкурентів, які пропонують схожі продукти й послуги, що можуть ускладнити проникнення на ринок і привернення клієнтів.
Унікальність продукту, вебдодаток пропонує унікальний набір функцій для аналізу та підвищення SEO-показників, що може вигідно виділити його на ринку.	Вимогливий процес розробки високоякісного вебдодатка для аналізу та підвищення SEO-показників може бути ресурсомістким процесом, що може призвести до затримок у виконанні проекту.
Потенційний попит, запит на інструменти для покращення SEO-показників вебсайтів постійно зростає, що створює сприятливі умови для успіху проекту.	Залежність від змін у пошукових алгоритмах. Пошукові алгоритми та правила регулярно змінюються, що може вимагати постійного оновлення функціонала додатка, аби він залишався ефективним.
Інноваційний підхід - проект пропонує новаторські методи та алгоритми для підвищення SEO-показників, що може привернути увагу клієнтів.	Потенційні затримки у розробці через непередбачувані проблеми політичного та економічного характеру.
Здатність адаптуватися до змін в SEO-середовищі та використовувати найновіші технології.	Відсутність офісу, віддалена робота та непередбачувані відсутності співробітників на онлайн зустрічах.
<b>Можливості (Opportunities):</b>	<b>Загрози (Threats):</b>
Ростучий ринок SEO-інструментів продовжує розширюватись, бо багато компаній хочуть покращити показники. Це створює можливості для залучення нових клієнтів та розширення ринкової частки.	Зміни в пошукових алгоритмах, постійні зміни в алгоритмах пошукових систем можуть вплинути на ефективність і результативність додатка.
Партнерства з агенціями SEO, укладання партнерських угод з агенціями SEO може дозволити проекту отримати доступ до їх клієнтської бази й пропонувати свій додаток як додатковий інструмент для підвищення SEO-показників.	Захист даних та конфіденційність збір, зберігання та обробка великого обсягу даних SEO може ставити під загрозу конфіденційність та безпеку інформації. Необхідні ретельні заходи щодо захисту

	даних та дотримання вимог законодавства про конфіденційність.
Міжнародний потенціал розширення розробки вебдодатка для аналізу та підвищення SEO-показників.	Погана якість даних, неправильно зібрані або неточні дані можуть негативно вплинути на ефективність аналізу та рекомендацій, наданих додатком. Потрібні надійні джерела даних та механізми перевірки їх якості.
Розвиток додаткових функцій проєкт може розширити свій функціонал, додавши нові інструменти та можливості для аналізу та оптимізації SEO-показників.	Залежність від пошукових систем, відсутність доступу до даних пошукових систем або зміна політики API може негативно вплинути на функціональність додатка.
Використання штучного інтелекту і машинного навчання для покращення точності та ефективності аналізу SEO-показників.	Недостатня свідомість про продукт та брак належної маркетингової стратегії та просування може призвести до низького рівня усвідомленості про проєкт.

## Реєстр стейкхолдерів проєкту

ПІБ або назва організації	Персональні дані	Вплив на проєкт	Особливості
Front-end розробник Антонюк Михайло Юліанович	Email: Antonuk_M_J@gmail.com Телефон: +38(0**)**-**-****	Розроблює програмний код для інтерфейсу взаємодії з користувачами	Працює до 21:00
UI/UX дизайнер Стус Павло Олексійович	Email: Stus_1258@gmail.com Телефон: +38(0**)**-**-****	Розроблює дизайн інтерфейсу доданка	Не турбувати після 18:00
QA-тестувальник Юзвенко Валентин Вікторович	Email: Juzvenko@gmail.com Телефон: +38(0**)**-**-****	Тестує програмний код	-
Back-end розробник Заріцький Петро Володимирович	Email: Zaritskyi_Petro@gmail.com Телефон: +38(0**)**-**-****	Розроблює базу даних, клієнт-серверну архітектуру проєкту	Приймає активну участь у зі дзвонах з бізнес овнером.
Проектний менеджер Чиженко Валерія Володимирівна	Email: <a href="mailto:Valeria_Chyzhenko@kn.u.ua">Valeria_Chyzhenko@kn.u.ua</a> Телефон: +38(0**)**-**-****	Управляє фінансовими та часовими ресурсами проєкту. Приймає рішення на основі рішень бізнесу.	Приймає активну участь у зі дзвонах з бізнес овнером.
SEO-спеціаліст Лазаренко Оксана Валеріївна	Email: Laser_guy1234@gmail.com Телефон: +38(0**)**-**-****	Досліджує та впроваджує методи SEO-оптимізації	Не працює у вівторок.
Замовник проєкту Robert Jiligan	Email: <a href="mailto:Robert_Jiligan@gmail.com">Robert_Jiligan@gmail.com</a> Телефон: + 1(750)**-**-****	Виставляє вимоги до проєкту являється овнером проєкту	Має часовий пояс GMT-4

Бізнес-аналітик Нізовський Роман Вікторович	Email: Nizevskiy_BA@gmail.com Телефон: +38(0**)**-**-****	Виконує моніторинг конкурентів на ринку, аналізує готовність проєкту	Приймає активну участь у зі дзвонах з бізнес овнером.
Digital agency <a href="https://marketing.link/">https://marketing.link/</a>	<a href="https://t.me/lkolian">t.me/lkolian</a> Nizevskiy_BA@gmail.com Телефон: <a href="tel:+380634377909">+38(063)-43-77-909</a>	Платформа конкурент	Проводять SEO- продвиження
Netpeak Digital Growth Partner <a href="https://netpeak.net/ru/ua/services/seo/">https://netpeak.net/ru/ua/services/seo/</a>	Телефон: <a href="tel:+3803233387283">323-338-7283</a>	Український конкурент	Трафік, ліди, продажі, прозорий бюджет.

## Стек технічних рішень

Спеціаліст	Тип інструменту	Технологічне рішення
Front-end розробник	Мови програмування:	HTML, CSS, JavaScript
	Фреймворки:	React, Angular, Vue.js
	Бібліотеки:	Redux, jQuery
	Інструменти для розробки та збирання:	Webpack, Babel, Gulp
	Системи управління версіями:	Git, GitHub, Bitbucket
	Хмарні сервіси:	Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP)
Back-end розробник	Мови програмування:	Python, PHP, Ruby, Node.js
	Фреймворки:	Django, Laravel, Ruby on Rails, Express.js
	Бази даних:	MySQL, PostgreSQL, MongoDB
	Інструменти для розробки:	Git, Docker
	Системи управління версіями:	Git, GitHub, Bitbucket
	Хмарні сервіси:	Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP)
SEO-спеціаліст	Аналітика:	Google Analytics, Google Search Console
	Ключові слова та дослідження ринку:	Google Keyword Planner, SEMrush, Ahrefs
	Оптимізація заголовків, метатегів	URL-адрес та контент
	Побудова посилань (link building):	Ahrefs, Moz, SEMrush
QA-тестувальник	Фреймворки для автоматизованого тестування:	Selenium, Cypress, Jest
	Мануальне тестування:	Ручна перевірка функціональності, взаємодії та UI/UX
	Інструменти для тестування:	Postman, JUnit, TestNG
UI/UX дизайн	Дизайн інтерфейсу:	Adobe XD, Sketch, Figma
	Прототипування:	InVision, Axure
	Графічне редагування:	Adobe Photoshop, Adobe Illustrator
	Анімування:	Adobe After Effects

Бізнес-аналітик	Інструменти для збору та аналізу даних:	Google Analytics, Google Tag Manager, Google Data Studio, Microsoft Excel
	Бази даних:	SQL (наприклад, MySQL, PostgreSQL)
	Інструменти для візуалізації даних:	Tableau, Power BI, Google Data Studio
	Керування проектом та спільна робота:	Trello, Asana, Monday, Jira, Slack, Zoom, Microsoft Teams, Google meets
Проектний менеджер	Система контролю версій:	Git, Gitlab, Github, Bitbucket
	Методології управління проектами:	Agile, Scrum, Kanban, Waterfall
	Управління завданнями та виконавцями:	Trello, Basecamp, Monday.com
	Комунікація в команді:	Slack, Microsoft Teams, Zoom
	Спільне документування та співпраця:	Google Docs, Dropbox Paper, Confluence
	Створення звітів про прогрес проекту:	Microsoft Excel, Google Sheets
	Моніторинг метрик проекту:	KPI, OKR.