

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Дослідження методів управління проектом створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних»

**Студентки 2-го курсу групи УПз-21**

Лорент Алли Леонідівни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис студента)

**Науковий керівник:**

професор, к.т.н.  
(науковий ступінь, вчене звання)

Морозов Віктор Володимирович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(дата)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Попередній захист:**

\_\_\_\_\_  
(Висновок: "До захисту в Екзаменаційній комісії")

Завідувач кафедри  
технологій управління

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**Київ – 2023**

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

## Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління  
Освітній рівень Магістр  
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
Освітня програма Управління проєктами

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри  
професор Морозов В.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

### ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студентка Лорент Алла Леонідівна

Група УПз-21

1. Тема кваліфікаційної роботи

«Дослідження методів управління проєктом створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних»

Затверджена на засіданні Кафедри технологій управління «26» червня 2023 р.  
протокол №14.

2. Строк подання студентом готової роботи - «22» грудня 2023 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

Мета дослідження полягає у розробці концепції створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та безпеки даних. Об'єктом дослідження є інформаційна платформа. Предмет

дослідження: методи управління проектами, спрямовані на розробку інформаційної платформи управління перекладами.

4. Зміст роботи: аналіз існуючих технологій; формулювання проблемної області та визначення потреб користувачів; огляд літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем та потреб користувачів; розробка концепції проекту та технічного завдання на розробку інформаційної платформи; визначення функціональних вимог до інформаційної платформи; розробка WBS схеми проекту; розробка математичної моделі проекту розробки інформаційної платформи; розробка концептуальної моделі бази даних проекту; побудова логічної моделі бази даних проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів)



6. Календарний план виконання роботи:

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва частин роботи   | План виконання роботи   |
|-------|---|-------------------------|
| 1.    | Вивчення літературних джерел з предмету дослідження   | 01.09.2023 - 17.09.2023 |
| 2.    | Збір і вивчення матеріалів  | 18.09.2023 - 15.10.2023 |
| 3.    | Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи   | 16.10.2023 - 18.10.2023 |
| 4.    | Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін | 20.10.2023              |
| 5.    | Підготовка розділу 1 «Розробка концепції проекту»   | 21.10.2023 - 02.11.2023 |
| 6.    | Підготовка розділу 2 «Розробка математичної моделі проекту»                                 | 03.11.2023 - 18.11.2023 |
| 7.    | Підготовка розділу 3 «Розробка  | 19.11.2023 - 01.12.2023 |

|     |  |                         |
|-----|--|-------------------------|
|     | інформаційного забезпечення проєкту»                           |                         |
| 8.  | Оформлення кваліфікаційної роботи                              | 01.12.2023 - 10.12.2023 |
| 9.  | Передача кваліфікаційної роботи<br>рецензенту для рецензування | 16.12.2023              |
| 10. | Передача кваліфікаційної роботи<br>науковому керівникові       | 16.12.2023              |
| 11. | Попередній захист кваліфікаційної<br>роботи                    | 08.12.23 - 13.12.2023   |
| 12. | Перевірка роботи на плагіат                                    | 14.12.2023 – 20.12.2023 |
| 13. | Захист роботи  | 26.12.2023              |

Дата видачі завдання " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник роботи к.т.н., професор Морозов Віктор Володимирович  
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняла до виконання студентка групи УПз-21

Лорент Алла Леонідівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

|   |  |
|---|--|
| ВСТУП .....   | 8                                      |
| РОЗДІЛ 1. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ .....  | 12                                     |
| 1.1 Актуальність проєкту створення інформаційної платформи .....  | 12                                     |
| 1.2 Цілі та задачі дослідження.....   | 13                                     |
| 1.3 Вивчення проблематики предметної області.....   | 23                                     |
| 1.4 Огляд останніх досліджень та публікацій.....  | 25                                     |
| 1.5 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку інформаційної платформи у вигляді паспорту проєкту..... | 28                                     |
| 1.5.1 Дерево цілей проєкту .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 1.5.2 Ресурси проєкту.....  | 31                                     |
| 1.5.4. Оцінка вартості проєкту .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 1.5.5 Організаційна структура команди проєкту.....  | 77                                     |
| 1.5.6 Життєвий цикл проєкту .....   | 33                                     |
| 1.5.7 Віхи проєкту.....   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 1.6 Ризики проєкту.....   | 88                                     |
| РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПЛАТФОРМИ.....   | 39                                     |
| 2.1.Розробка концептуальної моделі інформаційної системи .....  | 39                                     |
| 2.2.Розробка інформаційної моделі аналізу зовнішнього оточення проєкту ...  | 13                                     |
| 2.3.Розробка дерева проблем проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту .....    | 43                                     |
| 2.4. Структурна модель цілей ІТ проєкту.....  | 45                                     |
| 2.5. Формалізація математичної моделі та постановка задачі в математичному вигляді .....  | 46                                     |
| 2.6 Модель оцінки якості перекладу з використанням методів вимірювання BLEU .....   | 54                                     |
| РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....  | 61                                     |
| ПРОЄКТУ .....   | 61                                     |
| 3.1. Розробка концептуальної моделі блоку бази даних .....  | 61                                     |
| 3.2. Розробка логіки обробки тексту та перекладу.....   | 63                                     |
| 3.3. Архітектура програмного забезпечення інформаційної платформи .....   | 68                                     |
| 3.4 Розробка алгоритмів програмного забезпечення.....   | 70                                     |
| 3.5 Розробка логіки обробки тексту та перекладу .....   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

|  |  |
|--|--|
| ВИСНОВКИ.....                                  | 77                                     |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІНИХ ДЖЕРЕЛ ..... | 93                                     |
| ДОДАТКИ .....                                  | 98                                     |
| Додаток А .....                                | 99                                     |
| Додаток В .....                                | 111                                    |
| ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ .....                 | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

## АНОТАЦІЯ

Обсяг роботи 130 сторінок, 30 ілюстрацій, 11 таблиць, 48 джерел посилаць.

*Ключові слова:* інформаційна система, штучний інтелект (ШІ), методи управління проектом, безпека даних, управління перекладами.

*Об'єктом дослідження* є інформаційна платформа управління перекладами.

*Мета дослідження* полягає у інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних.

*Методи дослідження* проекту створення інформаційної платформи управління перекладами включають зокрема огляд та детальний аналіз літературних джерел, аналіз інформаційних потреб, вивчення успішних кейсів створення інформаційних платформ, математичне моделювання, абстрагування, конкретизації, екстраполяції, класифікації та узагальнення.

*Практичне значення отриманих результатів.* Робота є важливим кроком у вивченні автоматизації перекладів, зокрема впровадження систем машинного перекладу. Отримані результати відкривають перспективи для досліджень у напрямку оптимізації та ефективного управління перекладами, враховуючи функціонал безпеки даних. Практичне застосування цих знань може сприяти підвищенню ефективності та конкурентоспроможності в цифровому середовищі.

*Результати роботи:* Виконано аналіз існуючих технологій, що сприяло визначенню оптимальних рішень для інформаційної платформи. Розроблено концепцію проекту та технічне завдання, визначено функціональні вимоги. Розроблена WBS схема проекту, математична модель інформаційної платформи для оптимізації та управління списком завдань (беклогом). Розроблена концептуальна та логічна моделі бази даних проекту. Визначено стратегії забезпечення безпеки даних та конфіденційності, а також розроблено стратегії використання штучного інтелекту.

## ВСТУП

Управління проєктами в галузі перекладів, зокрема з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних, відзначається значущістю в умовах швидкої глобалізації та зростання потреб у міжнародному спілкуванні. Сучасні технології відіграють ключову роль у поліпшенні якості та ефективності перекладацьких процесів. Проте, їх впровадження потребує системного управління проєктом, орієнтованого на використання новітніх технологій та забезпечення високого рівня безпеки даних.

Удосконалення управління проєктами в цій галузі дозволить забезпечити ефективність та інноваційність перекладацьких процесів, використовуючи потужності штучного інтелекту та високий рівень безпеки даних, що є надзвичайно важливим в сучасному цифровому середовищі.

Актуальність даної теми визначається низкою ключових факторів. У світі глобалізації і міжнародної співпраці значно зросла необхідність в ефективному багатомовному спілкуванні. Інформаційна платформа, яка використовує штучний інтелект, може стати важливим інструментом для подолання мовних бар'єрів. За останні десятиріччя значно зріс інтерес до використання штучного інтелекту у сфері перекладів, як важливого елемента оптимізації та поліпшення процесів. Впровадження ШІ допомагає у покращенні швидкості, точності та якості перекладу.

З іншого боку, постійне зростання кількості цифрових загроз та важливості конфіденційності в сфері перекладів, актуалізує впровадження функціоналу безпеки даних. Захист інформації від несанкціонованого доступу та збереження конфіденційності стали невід'ємною частиною сучасних перекладацьких практик.

Створення інформаційної платформи, яка поєднує в собі ШІ та функціонал безпеки даних, може привести до значного підвищення ефективності управління перекладами, зменшення часових та людських ресурсів, а також підвищення точності та якості перекладів. Враховуючи

зростання конкуренції у галузі перекладів, використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, стає важливою конкурентною перевагою.

Актуальність дослідження проєкту створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних визначається не лише теоретичними підставами, але і конкретними прикладами подібних розробок, які вже існують у світі. Отже, дослідження цього проєкту має актуальне значення для подальшого розвитку сфери перекладів, впровадження передових технологій та забезпечення безпеки та конфіденційності в перекладацькому процесі.

*Мета дослідження* полягає у створенні інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних.

Для досягнення визначеної мети, було сформульовано та вирішено наступні завдання дослідження:

1. Аналіз існуючих технологій у сфері управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналу безпеки даних.
2. Формулювання проблемної області та визначення потреб користувачів.
3. Огляд літературних та інформаційних джерел та ресурсів для визначення можливостей вирішення виявлених проблем та врахування потреб користувачів.
4. Розробка концепції проєкту та технічного завдання на розробку інформаційної платформи управління перекладами.
5. Визначення функціональних вимог до інформаційної платформи.
6. Розробка ієрархічної декомпозиції завдань - WBS схеми проєкту.
7. Розробка математичної моделі інформаційної платформи, яка оптимізує список завдань проєкту – мінімізує беклог.
8. Розробка концептуальної та логічної моделі бази даних проєкту.

9. Створення організаційної структури; визначення обсягу та бюджету проєкту; планування ресурсів; аналіз вартості.

10. Розробка стратегій забезпечення безпеки даних та конфіденційності.

11. Розробка стратегій використання ШІ для оптимізації управління якістю перекладів.

*Об'єктом дослідження* є інформаційна платформа управління перекладами.

*Предмет дослідження:* методи управління проєктами, спрямовані на розробку інформаційної платформи управління перекладами.

*Методи дослідження* проєкту створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних включають зокрема огляд та детальний аналіз літературних джерел, аналіз інформаційних потреб, вивчення успішних кейсів створення інформаційних платформ управління перекладами, в яких використовувався штучний інтелект та враховувалась безпека даних, математичне моделювання, абстрагування, конкретизації, екстраполяції, класифікації та узагальнення.

*Новизна отриманих результатів.* Впровадження нових методів та підходів до використання штучного інтелекту в системі управління перекладами наряду із функціоналом безпеки даних, які спрямовані на підвищення продуктивності та автоматизованості процесів. Методологічний підхід до управління проєктом створення інформаційної платформи управління перекладами, об'єднує найефективніші аспекти різних підходів, враховуючи специфіку сфери перекладів та локалізації. Математична модель проєкту розроблена для оптимізації беклогу та раціонального управління ресурсами та враховує унікальні особливості проєкту у сфері перекладів.

*Практичне значення отриманих результатів.* Результати роботи сприяють розробці вдосконалених стратегій та методів управління перекладами, використовуючи штучний інтелект, що призводить до підвищення якості та ефективності перекладу. Результати дослідження мають конкретне

застосування в забезпеченні безпеки даних, сприяючи розробці систем та стратегій для збереження конфіденційності та цілісності інформації. Крім того, результати дослідження можуть мати перспективи застосування в інших галузях, де ключові аспекти управління інформацією та безпеки даних є важливими.

## РОЗДІЛ 1. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ

### 1.1 Актуальність проєкту створення інформаційної платформи

Дослідження розміру ринку письмового перекладу дає змогу оцінити потенційний обсяг попиту на інформаційну платформу управління перекладами. Наприклад, кількість перекладів, які замовляють компанії, державні установи, міжнародні організації тощо, зростає з кожним днем. У 2021 році розмір ринку глобальних послуг письмового перекладу становив приблизно 49,6 мільярда доларів США, згідно зі звітом Common Sense Advisory. Підрахунок обсягу ринку допомагає встановити потенційну масштабність проєкту.

Однією з ключових тенденцій в галузі письмового перекладу є глобалізація. Усе більше компаній розширюють свою діяльність на міжнародний ринок, що вимагає зростаючого обсягу перекладів для комунікації зі своїми клієнтами та партнерами з різних країн. Крім того, повсюдне використання штучного інтелекту в різних сферах також впливає на письмовий переклад. ШІ може автоматизувати деякі процеси перекладу, забезпечуючи швидкість та ефективність.

Правове регулювання використання штучного інтелекту в письмових перекладах може бути комплексною проблемою. На сьогоднішній день, деякі країни ще не мають чітких норм та законів, що регулюють цю сферу. Проте, з метою уникнення проблем з порушенням правил використання штучного інтелекту та захисту персональних даних, розробники можуть встановлювати власні політики та процедури, які дотримуються вимог конкретних юрисдикцій. Такі заходи можуть включати шифрування даних, обмеження доступу та конфіденційність інформації.

Цільова аудиторія для інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту може бути досить розмаїтою. Вона включатиме підприємства, які займаються міжнародною торгівлею та

співпрацею, перекладацькі агентства, фрілансерів-перекладачів, стартапи та індивідуальних користувачів, що потребують перекладу текстів. Різні сегменти аудиторії можуть мати власні вимоги та потреби, тому платформа повинна бути гнучкою та відповідати різноманітним вимогам користувачів.

Для проведення економічного аналізу потрібно врахувати витрати на розробку платформи, впровадження, підтримку та просування. Також слід врахувати прогнозований обсяг користувачів, прибуток від послуг перекладу, конкуренцію на ринку та можливості залучення інвестицій. Наприклад, вартість розробки платформи може варіюватись від кількох тисяч до декількох мільйонів доларів, залежно від обсягу та функціональності проєкту. При встановленні цін на послуги перекладу, можна врахувати ринкові стандарти та ціни конкурентів, забезпечуючи конкурентоспроможність платформи.

Відповідно до статистики Gartner, у 2022 році 70% підприємств у сфері управління перекладами та локалізацією використовувало ІІІ або інші форми машинного навчання. Дана статистика вказує на широке прийняття та інтеграцію ІІІ в корпоративному середовищі. Організації все більше розуміють потенціал ІІІ у вдосконаленні різних аспектів бізнес-процесів, включаючи управління перекладами, і активно впроваджують ці технології для досягнення стратегічних цілей та конкурентних переваг [8].

Проєкт є відповіддю на виклик забезпечення не лише ефективного, але і безпечного управління перекладами в еру цифрової трансформації та швидкого розвитку галузі. Актуальність цього дослідження полягає в тому, що воно відповідає потребам ринку та суспільства, сприяючи інноваціям у сфері управління перекладами та захисту інформації.

## **1.2 Аналіз методів оцінки впливів оточення ІТ проєктів**

Проєкт, за визначенням Інституту управління проєктами, є тимчасовою ініціативою з метою створення унікального продукту, послуги або результату. Суть проєктів полягає в тому, щоб досягти конкретних цілей, отримавши певні

результати. Вони є тимчасовими, оскільки мають чітко визначений термін початку та завершення. Кінець проєкту визначається досягненням поставлених цілей або припиненням, якщо цілі недосяжні або неактуальні.

Управління проєктами – це використання знань, навичок, інструментів і методів для досягнення цілей проєкту. Це реалізується через процеси управління, що складаються з 5 груп: ініціювання, планування, виконання, моніторинг, контроль і закриття [1].

Розробка програмного забезпечення відноситься до комплексного процесу, що охоплює створення, розгортання та підтримку програмного забезпечення. Цей процес вимагає співпраці різних осіб і відділів, а також їхніх знань та досвіду [2].

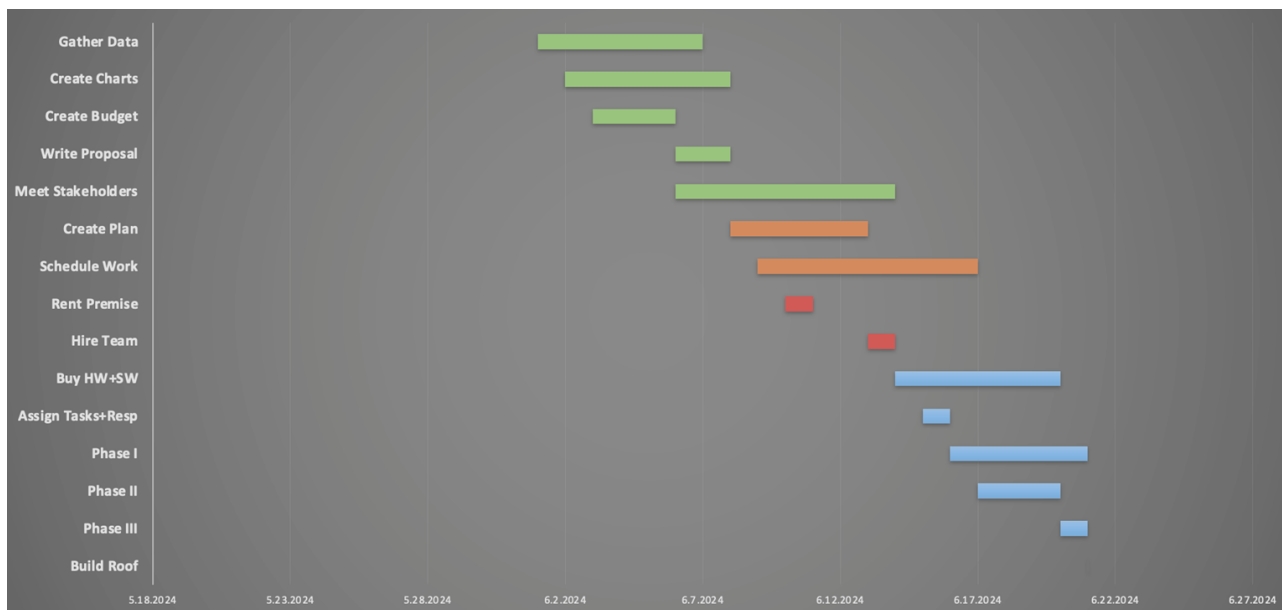
Використання різних методологій управління проєктами є одним із найефективніших підходів для керівників проєктів. РМІ визначає методологію як "систему практик, технік, процедур і правил, які використовуються тими, хто працює в дисципліні" [3]. Застосування правильної методології дозволяє систематизувати та оптимізувати процес управління проєктом для досягнення успішних результатів.

### 1. Метод управління проєктами Waterfall

Це простий з усіх лінійних методів управління проєктами, а також найбільш традиційний підхід. Метод управління проєктами Waterfall — це процес, у якому фази проєкту впадають вниз. Метод Waterfall вимагає переходу від однієї фази проєкту до іншої лише після успішного завершення поточної фази.

Цей метод чудово підходить для виробничих і будівельних проєктів, які є дуже структурованими, і коли надто дорого повертати назад або змінювати щось постфактум. Метод Waterfall використовує діаграми Ганта для планування та складання графіків. Він структурований. Одне завдання слідує за іншим, і все сплановано [3].

Приклад діаграми Ганта наведено на рисунку 1.1.



**Рис. 1.1 Приклад діаграми Ганта**

## 2. Project Management Body of Knowledge (PMBOK).

Цей метод надає визначення та вказівки щодо планування проєкту, його виконання та контролю. Наприклад, групи процесів управління проєктами описують життєвий цикл проєкту, а 10 областей знань про управління проєктами пояснюють, як керувати проєктом. Майже будь-який проєкт може отримати вигоду від PMBOK, оскільки всі великі та малі проєкти проходять різні етапи життєвого циклу, описані в цій книзі. Це метод і пропонує чітке визначення того, як керувати проєктом.

## 3. Методологія Agile – гнучке управління проєктами.

Гнучке управління проєктами — це спосіб спільної роботи для самоорганізації команд. При впровадженні гнучкої методології планування проєктів і управління роботою є адаптивними, еволюційними у розвитку, та прагнуть до швидкого досягнення проміжних результатів, завжди відкриті для змін, якщо це веде до вдосконалення процесу. Це швидкий і гнучкий метод, на відміну від методу Waterfall. Цей метод використовується здебільшого для проєктів, які потребують більш оперативного та швидкого графіка виробництва.

Гнучка методологія пропонує проєктним командам дуже динамічний спосіб роботи та співпраці, і тому це дуже популярна методологія управління проєктами для розробки продуктів і програмного забезпечення.

#### 4. Методологія Scrum.

Scrum — це короткий «спринтерський» підхід до управління проєктами. Методологія Scrum ідеальна для команд, які складаються не більше ніж з 10 осіб і часто пов'язана з двотижневими циклами з короткими щоденними зустрічами, відомими як щоденні зустрічі Scrum. Він працює в рамках гнучкого управління проєктами. Як і Agile, методологія Scrum використовується переважно в розробці програмного забезпечення, але прихильники відзначають, що методологія застосовна в будь-якій галузі чи проєкті, який вимагає певної гнучкості.

#### 5. Метод екстремального програмування – XP

XP — це тип гнучкої розробки програмного забезпечення з короткими циклами розробки та кількома випусками для підвищення продуктивності. Вимоги замовника розробляються та можуть адаптуватися до ходу проєкту. Така методологія використовується за частотої зміни вимог та відсутності детального розуміння проєкту замовником.

Після оцінки підходів до управління проєктами та особливостей розробки був виконаний аналіз наявних методологій, результати якого наведені у таблиці 1.1.

*Таблиця 1.1*

### **Порівняльний аналіз методологій управління проєктами**

| <b>Метод управління проєктами</b> | <b>Переваги</b>  | <b>Недоліки</b>  |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>1</b>                          | <b>2</b>   | <b>3</b>   |
| Waterfall                         | - простота та структурованість процесу;<br>- чіткий порядок етапів розробки; | - неспроможність врахувати зміни вимог у процесі розробки; |

| 1  | 2   | 3   |
|--|---|---|
|  | - зручність для проєктів з фіксованими вимогами.  | - низька гнучкість та можливість втрати часу та ресурсів через невідомість наступних етапів.  |
| Project Management Body of Knowledge (PMBOK) | - широкий обсяг знань і стандартів управління проєктами;<br>- велика увага до документації та процесів.                               | - може бути завершено занадто багато документів для невеликих проєктів;<br>- зосередженість на процесах може призвести до втрати гнучкості. |
| Agile  | - гнучкість та здатність адаптуватися до змін вимог;<br>- акцент на комунікації та співпраці замість докладної документації.          | - може бути важко здійснювати контроль над проєктом при великих командах;<br>- вимагає активної участі замовника та команди розробників.    |
| Scrum  | - ітеративний підхід, що дозволяє швидко реагувати на зміни;<br>- зосередженість на результаті та високий рівень взаємодії в команді. | - вимагає досить великої організаційної культури та дисципліни;<br>- може бути складним для впровадження в невеликих командах.              |

| 1                    | 2   | 3  |
|----------------------|---|--|
| Метод екстремального | - спрощена методологія, спрямована на швидку поставку значущих функцій; | - вимагає високого рівня комунікації та довіри в команді;              |
| програмування (XP)   | - висока участь замовника та активна комунікація.                       | - може бути важко впровадити в проєктах з великою кількістю учасників. |

Для дослідження та створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних може бути використана методологія Agile, зокрема, Scrum. Цей підхід надає гнучкість у реагуванні на зміни, сприяє систематичному впровадженню нових функцій та активній комунікації в команді. Такий ітераційний підхід дозволяє ефективно впроваджувати методи управління перекладами та забезпечувати функціонал безпеки даних. Крім того, визначення пріоритетів, поступове виконання та можливість постійного вдосконалення роблять Agile, і зокрема Scrum, оптимальним вибором для технічно вимогливого проєкту із залученням експертів у галузі штучного інтелекту та безпеки даних.

### **1.3 Аналіз методів оцінки впливів внутрішнього та зовнішнього оточення проєкту**

SWOT-аналіз (англ. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) є інструментом, який дозволяє оцінити сильні та слабкі сторони проєкту, а також виявити можливості та загрози, з якими проєкт може стикнутися. Розглянемо SWOT-аналіз для проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту:

а) Сильні сторони (Strengths):

- 1) Використання штучного інтелекту дозволяє автоматизувати та покращити процеси перекладу, забезпечуючи більш точні та швидкі результати.
- 2) Ефективність – інформаційна платформа може значно збільшити ефективність перекладу шляхом оптимізації ресурсів та зменшення людських помилок.
- 3) Завдяки автоматизації та широкому спектру перекладних можливостей, платформа може допомогти розширити ринки та привернути нових клієнтів.

b) Слабкі сторони (Weaknesses):

- 1) Залежність від технологій – платформа потребує наявності потужних інформаційних технологій та штучного інтелекту, що може створювати залежність від стабільності і доступності цих технологій.
- 2) Початкові витрати – розробка та впровадження платформи може вимагати значних початкових інвестицій у розробку програмного забезпечення та інфраструктуру.

c) Можливості (Opportunities):

- 1) Розширення функціональності – поступове розширення функціональних можливостей платформи, включаючи підтримку нових мов, інтеграцію з іншими системами та сервісами.
- 2) Розвиток ринку перекладів – зростаючий попит на переклади створює можливості для залучення нових клієнтів та розширення бізнесу.

d) Загрози (Threats):

- 1) Конкуренція – наявність інших інформаційних платформ та систем управління перекладами може створювати конкурентний тиск на проєкт.
- 2) Безпека даних – забезпечення безпеки та конфіденційності даних є важливим аспектом для розробки проєкту в цілому.

PESTLE-аналіз є інструментом, що дозволяє оцінити зовнішнє середовище, в якому функціонує проєкт. Аналіз базується на шести основних факторах: політичних (Political), економічних (Economic), соціокультурних (Sociocultural), технологічних (Technological), юридичних (Legal) та екологічних (Environmental). Давайте розглянемо, як можна використовувати PESTLE-аналіз для проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту.

Політичні фактори – включають законодавство, регулювання та політичну стабільність, які можуть впливати на проєкт. Наприклад, зміни в законодавстві щодо захисту персональних даних можуть вимагати впровадження додаткових заходів безпеки.

Економічні фактори – включають фактори, які стосуються економічного стану, тенденцій та фінансових умов. Наприклад, економічне зростання може збільшити попит на переклади, тоді як економічна нестабільність може призвести до скорочення бюджетів на переклади.

Соціокультурні фактори – включають фактори, пов'язані зі суспільством, культурою, демографією та соціальними трендами. Наприклад, зростаючий мультикультурний контекст може створити попит на переклади різних мов та культур.

Технологічні фактори – включають новітні технології та інновації, які можуть вплинути на проєкт. У разі розробки платформи з використанням штучного інтелекту, технологічний прогрес у галузі машинного навчання та обробки природної мови може забезпечити нові можливості для ефективного управління перекладами.

Юридичні фактори – включають правові аспекти, які можуть впливати на проєкт. Наприклад, вимоги до захисту даних, авторські права або ліцензування програмного забезпечення можуть мати прямий вплив на розробку платформи.

Екологічні фактори – включають фактори, пов'язані з навколишнім середовищем, екологічною стійкістю та екологічними вимогами. У даному

контексті, може бути важливою питанням забезпечення енергоефективності платформи або використання екологічно чистих технологій.

Характер та ступінь впливу політичних, економічних, соціально-культурних, технологічних, юридичних та екологічних факторів описані в Таблицях **A.1, A.2, A.3, A.4, A.5, A.6** (Додаток А).

Результати PESTLE-аналізу наведені у таблиці **A.7** (Додаток А).

Фактори, які спричиняють найбільший вплив на проєкт за результатами PESTLE-аналізу показані в Таблиці 1.1.

*Таблиця 1.1*

Результат PESTLE-аналізу

| <b>Політичні</b>                              |             | <b>Економічні</b>                              |             |
|---|-------------|--|-------------|
| <b>Фактор</b>                                 | <b>Вага</b> | <b>Фактор</b>                                  | <b>Вага</b> |
| Військові дії в країні компанії розробника    | -3.00       | Інфляція                                       | -3.00       |
| Іноземні інвестиції                           | +2.33       | Відсутність аналогів                           | +3.00       |
| <b>Соціально-культурні</b>                    |             | <b>Технологічні</b>                            |             |
| Міграція та імміграційні настрої              | -3.00       | Розвиток галузі                                | -2.33       |
| Рівень підготовки молодих спеціалістів галузі | +3.00       | Кібербезпека                                   | +3.00       |
| <b>Юридичні</b>                               |             | <b>Екологічні</b>                              |             |
| Відсутність законодавчої бази для ШІ          | -3.00       | Негативний вплив технології штучного інтелекту | -3.00       |
| Жорсткі вимоги кібербезпеки                   | +2.00       | Зниження використання людської сили            | +1.33       |

Ці фактори і зміни в організації та галузі впливатимуть на розробку, впровадження та функціонування інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту. Це дозволяє заздалегідь

оцінити ризики та вигоди проєкту, а також планувати заходи для зменшення негативного впливу та максимізації переваг.

Далі було проведено визначення особливостей впливів внутрішнього середовища проєкту – аналіз стейкхолдерів. Це метод управління проєктами та бізнес-процесами, спрямований на ідентифікацію та оцінку впливу та інтересів різних осіб чи груп, які можуть бути впливовими або впливатимуть на успіх проєкту чи організації.

Для початку було виявлено стейкхолдерів, тобто проведено розпізнання всіх осіб, груп або організацій, які можуть впливати на чи бути впливовими для проєкту чи організації. Далі проведено аналіз інтересів і впливу. Визначено того, які цілі та інтереси мають стейкхолдери, а також наскільки сильно вони можуть впливати на або бути впливовими для проєкту.

Розробка стратегій взаємодії, як включала створення планів та стратегій для взаємодії з різними стейкхолдерами відповідно до їхніх інтересів та рівня впливу, допомогла оцінити вплив стейкхолдерів на проєкт і навпаки.

Аналіз стейкхолдерів сприяє покращенню співпраці та зменшенню конфліктів, а також допомагає забезпечити успішну реалізацію проєкту чи стратегії, враховуючи різноманітність інтересів та потреб різних учасників [20].

Результати аналізу стейкхолдерів наведені у таблиці А.8 (Додаток А).

#### **1.4 Розробка та призначення основних компонентів платформи**

Визначення основних компонентів системи та їх функціонального навантаження допоможе у процесі розробки інформаційної платформи та зменшить в подальшому трудомісткість процесів планування. Було розроблено наступний перелік основних компонентів інформаційної платформи управління перекладами:

- 1) компонент керування користувачами – забезпечує реєстрацію, автентифікацію та авторизацію користувачів, зберігає інформацію про користувачів у базі даних, включаючи їхні ролі та дозволи.

2) компонент управління замовленнями – забезпечує створення, оновлення та відстеження статусу замовлень, керує розподілом завдань між перекладачами та контролює терміни виконання замовлень.

3) компонент штучного інтелекту– використовує штучний інтелект для обробки текстових даних, виявлення граматичних особливостей, перевірки якості перекладу, автоматичного перекладу текстів та може базуватися на моделях машинного навчання, включаючи нейронні мережі, щоб забезпечити якісні переклади.

4) менеджер бази даних – відповідає за збереження, організацію та доступ до даних, таких як користувачі, замовлення, переклади тощо. Використовує Систему управління базами даних (СУБД), наприклад, MySQL або PostgreSQL.

5) компонент штучного інтелекту:

б) компонент інтеграції зовнішніх систем ШІ - використовується для взаємодії з зовнішніми системами перекладу, такими як ChatGPT або DeepL. Це може бути використано для додаткових варіантів перекладу або для порівняння з результатами внутрішнього механізму перекладу.

7) компонент аналітики та звітності – забезпечує аналіз даних про виконані замовлення, якість перекладу, продуктивність перекладачів, генерацію звітів, тощо, застосовує різні метрики для оцінки ефективності системи.

## **1.5 Вивчення проблематики предметної області**

Вивчення проблематики в області розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту включає розгляд ряду основних проблем, з якими стикаються учасники процесу перекладу і які можуть впливати на результативність та ефективність проєкту. Нижче наведено деякі з найбільш поширених проблем.

Однією з основних проблем, які виникають у сфері перекладу, є забезпечення високої якості перекладу. Перекладачі можуть допускати помилки, інтерпретувати контекст неправильно або пропускати нюанси, що може призвести до неточностей та спотворень в перекладі. Застосування штучного інтелекту може допомогти в покращенні якості перекладу шляхом автоматичного аналізу контексту, використання великої кількості даних та розробки алгоритмів, що покращують точність перекладу.

Кожна мова має свої унікальні особливості та граматичні правила, що ускладнює автоматичний переклад між різними мовами. Наявність мовних нюансів, ідіом та культурних контекстів може становити виклик для штучного інтелекту, оскільки вимагає глибокого розуміння мови та контексту для точного перекладу.

Управління перекладами вимагає врахування контексту і використання специфічних термінів та виразів, що залежать від галузі або клієнта. Розробка інформаційної платформи, здатної адаптуватися до різних контекстів та потреб користувачів, є складною задачею, яка вимагає розробки гнучких алгоритмів та систем управління контекстом.

Перекладачі та клієнти часто обмінюються чутливою інформацією, яка потребує захисту. Платформа повинна гарантувати безпеку даних, використовуючи механізми шифрування, аутентифікації та контролю доступу, щоб уникнути несанкціонованого доступу та витоку інформації.

В багатьох організаціях вже використовуються існуючі системи управління перекладами або інші інструменти. Платформа повинна бути здатна до інтеграції з цими системами, забезпечуючи безперебійний потік даних та співпрацю між різними інструментами.

Вивчення цих проблем дозволяє визначити основні виклики, які стоять перед розробкою інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту. Це допомагає визначити напрямки подальшого дослідження та розробки, спрямовані на вирішення цих проблем і покращення процесу перекладу з використанням штучного інтелекту.

## 1.6 Цілі та задачі дослідження

Метою даного дослідження є вивчення можливостей та оптимального використання інформаційної платформи для управління перекладами, об'єднуючи штучний інтелект та заходи безпеки даних. Основна мета — розробити стратегії для покращення ефективності управління перекладами, забезпечення високої якості перекладу та гарантування конфіденційності та цілісності перекладених даних.

Вважаю за необхідне дослідити методпроект платформи управління перекладами, яка вирішує наступні ключові задачі:

- аналіз проблем використання ШІ в області письмового перекладу;
- розробка концепції платформи;
- вибір архітектури платформи;
- розробка математичної моделі оптимізації беклогу проекту;
- розробка стратегії використання ШІ для оптимізації управління якістю перекладів;
- розробка стратегій забезпечення безпеки даних та конфіденційності.

## 1.7 Огляд останніх досліджень та публікацій

Останні дослідження та публікації свідчать про значний прогрес у цій області. Нижче наведений огляд деяких з недавніх досліджень та публікацій:

"Machine translation and foreign language education" [1] - у цій статті розглянуто різні аспекти інтеграції штучного інтелекту в системи управління перекладами. Автори досліджують використання машинного навчання, природної мови та інших технологій ШІ для автоматизації та покращення процесу перекладу.

"The Routledge Handbook of Translation and Methodology" [2] - ця публікація пропонує докладний огляд існуючих платформ управління

перекладами, включаючи ті, що використовують штучний інтелект. Автори аналізують основні функції, можливості та переваги таких платформ.

"Neural Machine Translation: How Artificial Intelligence Works When Translating Language" [3] - у цьому дослідженні досліджується використання нейромережевого машинного перекладу в системах управління перекладами. Автори досліджують ефективність та точність таких систем і надають рекомендації щодо їх впровадження.

"Translation Quality Management in the AI Age" [4] - ця стаття зосереджується на оцінці якості перекладу в контексті використання штучного інтелекту. Автори розглядають методи та підходи до оцінки якості перекладу, включаючи метрики, які враховують особливості перекладу з використанням ШІ.

Загалом, останні дослідження підтверджують, що розробка подібних продуктів з використанням штучного інтелекту веде до покращення ефективності, якості та співпраці в процесі перекладу. Вони пропонують нові підходи, методи та технології, які допомагають забезпечити більш швидкий, точний та зручний переклад, задовольняючи потреби сучасного ринку та користувачів.

Дослідження виявляють, що використання штучного інтелекту в платформах управління перекладами дозволяє досягти більшої ефективності процесу перекладу. Застосування технологій машинного навчання, природної мови та автоматичного перекладу допомагає автоматизувати та прискорити переклад, зменшити кількість помилок і підвищити якість виконаної роботи.

Також, дослідження зазначають, що інформаційні платформи засновані на штучному інтелекті допомагають поліпшити співпрацю між перекладачами, менеджерами та іншими учасниками процесу перекладу. Це досягається завдяки можливості спільного доступу до документів, спілкуванню в режимі реального часу, обміну коментарями та коригуванню перекладу.

Використання штучного інтелекту дозволяє автоматизувати багато рутинних задач управління перекладами, таких як розподіл завдань, контроль

якості, збір статистики та звітність. Це допомагає звільнити час і ресурси учасників проєкту для більш сконцентрованої роботи над перекладом і покращення якості роботи.

Застосування алгоритмів машинного навчання дозволяє системам адаптуватися до конкретних вимог та стилю перекладу, покращувати свої здібності та забезпечувати більш точні результати. Це сприяє зростанню якості перекладу з часом.

Збір статистики та аналітики в інформаційних платформах управління перекладами дозволяє здійснювати аналіз ефективності перекладу, виявляти тренди, виявляти недоліки та покращувати процес перекладу на основі отриманих даних.

## **1.8 Формулювання наукової новизни проєкту**

Впровадження передових методів штучного інтелекту є одним із аспектів іноваційності проєкту. Дослідження включає в себе використання новітніх підходів та технологій штучного інтелекту для покращення ефективності управління якістю перекладів. До яких відносяться вдосконалені алгоритми обробки мови, системи машинного навчання та інші іноваційні методи.

Однією з ключових цілей дослідження є досягнення вищого рівня продуктивності та повніша автоматизація процесів управління перекладами. Інтеграція штучного інтелекту призначена для зменшення ручної праці та оптимізації рутинних завдань.

Використання інтегрованого методологічного підходу, що об'єднує найкращі елементи різних методологій, дозволяє адаптуватися до особливостей сфери перекладів та локалізації, що робить дослідження унікальним у своєму роді.

Математична модель **оптимізації беклоку** становить інструмент для ефективного управління завданнями та ресурсами, забезпечуючи оптимізацію

витрат та раціональне використання ресурсів у процесі управління перекладами.

В цілому, дослідження пропонує інноваційні рішення, спрямовані на підвищення якості та ефективності управління перекладами через застосування штучного інтелекту та врахування функціоналу безпеки даних.

## **1.9 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку інформаційної платформи у вигляді паспорту проєкту**

### **1.9.1 Паспорт проєкту**

1. Назва проєкту: Проєкт розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних «LinguaTech Solutions».

2. Елементи проєкту:

- a) проєкт має визначену ціль – розробити платформу управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних;
- b) проєкт має чітко встановлені терміни виконання;
- c) проєкт передбачає конкретні дії з аналізу вимог, проєктування, програмування, тестування та впровадження;
- d) проєкт має обмежені ресурси, такі як бюджет, людські ресурси та технічне забезпечення;
- e) проєкт має унікальний результат, а саме, створення інформаційної платформи управління перекладами, з використанням функціоналу ШІ та безпеки даних;
- f) розвиток проєкту є динамічним;
- g) діяльність по проєкту обмежена в часі – 24 місяці;
- h) забезпечення якості;

- i) міждисциплінарний підхід;
- j) орієнтованість на досягнення стійкого та довготривалого результату проєкту.

### 3. Цілі проєкту:

- a) розробка інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних;
- b) забезпечення високого рівня безпеки даних на платформі, використовуючи передові технології та протоколи, щоб гарантувати конфіденційність та цілісність інформації;
- c) оптимізація процесів управління перекладами за допомогою штучного інтелекту, що призводить до підвищення швидкості та якості виконання перекладів;
- d) Забезпечення користувачів інтуїтивним і легким у використанні інтерфейсом платформи, щоб забезпечити зручність роботи та підвищити задоволеність користувачів.

### 4. Зацікавлені сторони проєкту:

- a) замовник – великі сервісні компанії, які надають послуги перекладу (НТ, МТРЕ), локалізації.
- b) команда проєкту – виконання робіт з метою створення продукту, набуття необхідних професійних навичок, отримання винагороди.
- c) користувачі – менеджери сервісних компаній, бухгалтери сервісних компаній, перекладачі, редактори.
- d) керівник проєкту – виконання проєкту вчасно в межах бюджету, а також формування професійної команди.
- e) інвестори – отримання грошової вигоди, планування вдосконалення платформи (розширення функціоналу для досягання більшої кількості замовників)

- f) контрагенти (відкриті API - ChatGPT, Murf.ai, Naraketh та ін.) – підвищення рейтингу своїх продуктів, впізнаваність на ринку, отримання грошової вигоди, зворотнього зв'язку.
- g) конкуренти (існуючі платформи для співпраці, координації перекладачів, бюро перекладів та замовників) – неактуальність додатків/платформ або даних, відсутність оновлень, адаптації під сучасні тенденції ринку.

5. Перелік задач, які слід вирішити для досягнення вказаних цілей:

- a) розробка і впровадження інформаційної платформи;
- b) забезпечення високого рівня безпеки даних;
- c) оптимізація процесів управління перекладами;
- d) забезпечення зручного інтерфейсу користувача;
- e) налагодження партнерських зв'язків з зовнішніми постачальниками перекладацьких сервісів;
- f) проведення маркетингових досліджень.

6. Очікувані результати проєкту:

Аналіз проблем використання ШІ в області письмового перекладу: В результаті проведеного аналізу будуть ідентифіковані основні проблеми та виклики, пов'язані з використанням штучного інтелекту в письмовому перекладі. Цей аналіз дозволить краще розуміти потреби та вимоги до платформи управління перекладами.

Концепція платформи: Буде розроблена концепція платформи, яка визначить основні функції, можливості та принципи роботи системи. Це буде вихідним документом для подальшої розробки платформи.

Вибір архітектури платформи: Буде проведений вибір оптимальної архітектури для платформи, враховуючи потреби та вимоги до системи. Це включатиме вибір розподіленої архітектури, моделей взаємодії компонентів та вибір технологій.

Математична модель платформи: Буде розроблена математична модель, що описує функції та поведінку платформи управління перекладами з

використанням штучного інтелекту. Це дозволить зрозуміти та формалізувати процеси, які відбуваються в системі, і використовувати модель для подальшого вдосконалення та оптимізації платформи.

Вибір алгоритмів програмування та архітектури програмного забезпечення: Будуть обрані відповідні алгоритми програмування та архітектура програмного забезпечення для реалізації платформи. Це включатиме вибір мов програмування, технологій розробки та архітектурних підходів, що найкраще відповідають вимогам проекту.

Ці результати допоможуть в реалізації інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту, яка буде пропонувати нові рішення та підходи в сфері перекладу, покращувати ефективність та якість перекладу, а також забезпечувати зручний та безпечний процес управління перекладами.

#### 7. Продукт проекту:

1. Інформаційна платформа управління перекладами з використанням штучного інтелекту, яка спрощує та оптимізує процес управління перекладами, підвищує якість перекладу та забезпечує ефективне використання ресурсів.
2. Сторінки в соціальних мережах.
3. Впізнаваний бренд.

#### 8. Ресурси проекту

Для розробки проекту необхідні наступні ресурси.

##### а) Людські ресурси:

- 1) залучення досвідчених розробників та програмістів для розробки та реалізації інформаційної платформи;
- 2) команда перекладачів та редакторів, які використовуватимуть платформу для перекладу текстів;
- 3) експерти з машинного навчання та обробки природної мови для розробки модулів перекладу з використанням штучного інтелекту.

##### б) Фінансові ресурси:

- 1) бюджет для фінансування розробки, впровадження та підтримки інформаційної платформи;
  - 2) залучення інвесторів або пошук фінансування через інші джерела для забезпечення розширення проєкту.
- с) Технічні ресурси:
- 1) комп'ютерна інфраструктура для розробки, тестування та розгортання платформи;
  - 2) надійне забезпечення для зберігання та обробки великих обсягів текстових даних;
  - 3) використання передових інструментів та технологій для розробки та інтеграції платформи.
- д) Ресурси даних:
- 1) доступ до великих масивів (баз) текстових даних для навчання модулів машинного перекладу;
  - 2) розширення та оновлення термінологічних баз та ресурсів для поліпшення якості перекладу.
- е) Інформаційні ресурси:
- 1) розробка документації, посібників та навчальних матеріалів для користувачів платформи;
  - 2) створення бази знань або форуму для спільної взаємодії та обміну досвідом між користувачами.

#### 9. Обмеження проєкту:

- а) Обмеження часу:
- 1) запровадження жорсткого графіка розробки та виконання проєкту, щоб забезпечити своєчасну доставку платформи;
  - 2) визначення конкретних термінів для кожної фази проєкту, включаючи розробку, тестування, впровадження та підтримку.
- б) Обмеження бюджету:

- 1) встановлення максимального фінансового обсягу для проєкту і контроль витрат, щоб забезпечити ефективне використання ресурсів;
  - 2) розробка стратегії залучення фінансування та пошук можливостей для зменшення витрат без погіршення якості проєкту.
- с) Обмеження обсягу робіт:
- 1) визначення конкретного функціоналу та можливостей платформи, щоб обмежити обсяг робіт і забезпечити реалізацію основних цілей проєкту;
  - 2) ідентифікація пріоритетних функцій та визначення мінімальних вимог для успішного впровадження платформи.
- д) Обмеження ресурсів:
- 1) аналіз доступних людських, фінансових та технічних ресурсів для проєкту і встановлення меж, які можуть вплинути на обсяг та швидкість реалізації платформи;
  - 2) оптимізація використання ресурсів шляхом ефективного планування, призначення пріоритетів та управління ризиками.
- е) Обмеження якості:
- 1) встановлення конкретних критеріїв якості для платформи, таких як точність перекладу, швидкодія, стабільність та безпека;
  - 2) забезпечення процесів контролю якості, випробувань та забезпечення якості під час розробки та впровадження платформи.

Запланований час виконання проєкту: 24 місяця

### **1.9.2 Життєвий цикл проєкту**

Віха (або подія) у контексті проєкту представляє собою конкретну дату або точку в часі, яка використовується для відображення завершення певних

етапів робіт. Менеджери проєкту використовують події для визначення ключових проміжних результатів, які мають бути досягнуті під час реалізації проєкту. Послідовність цих подій, встановлених менеджером, часто отримує назву "план за віхами". Дати досягнення визначених віх утворюють календарний графік за віхами [20]. Кожна віха вказує на значущий етап розробки та тестування, що сприяє ефективному керуванню процесами та визначенню проміжних результатів проєкту.

Контрольні точки (віхи проєкту) описані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

### Віхи проєкту

| Дата початку | Віха  |
|--------------|---|
| 1            | 2   |
| 03.04.2024   | Розробка технічного завдання                    |
| 10.05.2024   | Розробка плану управління ризиками              |
| 17.05.2024   | Розробка стратегічного плану проєкту            |
| 22.05.2024   | Розробка навчальних матеріалів                  |
| 31.05.2024   | Створення команди проєкту                       |
| 05.07.2024   | Розробка концепції архітектури системи          |
| 14.07.2024   | Розробка логіки модулів інформаційної платформи |
| 05.09.2024   | Інтеграція модулів                              |
| 05.10.2024   | Проектування інтерфейсу користувача             |
| 21.11.2024   | Аналіз та коригування                           |
| 07.12.2024   | Розгортання інфраструктури                      |
| 18.12.2024   | Запуск моніторингових системи                   |
| 26.02.2025   | Тестування                                      |
| 16.02.2025   | Аналіз та оцінка результатів                    |
| 18.03.2025   | Завершення проєкту                              |

Опис кожного процесу та основні роботи наведені у таблиці А.2, Додатку

А.

Основними фазами життєвого циклу проєкту є:

- підготовка проєкту (Project Preparation)
- концептуальне проєктування (Conceptual Design)
- реалізація (Development)
- тестування (Module Intergration and Testing)
- підготовка до експлуатації (Validation and Verification)
- експлуатація (Implementation)
- моніторинг (Monitoring and Support)
- завершення (Completion)

Фаза підготовки проєкту є вкрай важливою для всього проєкту, оскільки саме на цьому етапі формується подальший план дій щодо реалізації проєкту. Вона служить фундаментом для створення інформаційної системи та забезпечує ефективну реалізацію та досягнення поставлених цілей. Вона передбачає активний взаємозв'язок із замовником та всіма зацікавленими сторонами, оскільки на початковому етапі роботи над проєктом важливо точно визначити очікування та вимоги до інформаційної системи для успішного втілення проєкту. Крім того, на етапі підготовки проєкту встановлюються всі необхідні механізми звітності, а також проводиться комплексний аналіз усіх аспектів та факторів, які можуть вплинути на проєкт та успішне виконання поставлених завдань.

Ключовою частиною процесу розробки проєкту є фаза концептуального проєктування. По-перше, вона дозволяє команді проєкту розкрити основні концепції та ідеї, що лежать в основі завдань проєкту. Тут визначаються стратегічні цілі та перспективи проєкту, а також його обґрунтування та виправдання. На даному етапі також приділяється увага оцінці технічної життєздатності проєкту. Розв'язання цих питань на початкових стадіях проєкту допомагає уникнути потенційних проблем і забезпечує ефективну реалізацію проєкту. Фаза концептуального проєктування включає в себе вивчення та

оцінку потенційних альтернатив, надаючи команді проєкту можливість обрати найкращий спосіб досягнення своїх цілей. Крім того, на цьому етапі створюється перший комплексний план проєкту, включаючи визначення основних етапів і зв'язків між ними, що надає структуру та порядок виконання робіт.

Наступною в послідовності є фаза реалізації, яка має визначальне значення в кожному проєкті, оскільки саме на цьому етапі виконується більша частина запланованих робіт. Тут проводиться розробка дизайну, клієнтської та адміністраторської частин проєкту. Контроль та моніторинг на цьому етапі стають критично важливими для оперативного виявлення можливих проблем і їхнього вирішення перед тим, як вони можуть вплинути на хід проєкту. Також важливо активно співпрацювати з командою проєкту для вирішення поточних проблем та уточнення деталей. На етапі реалізації управління ресурсами включає оптимальний розподіл та використання бюджету, трудових ресурсів та інших матеріальних ресурсів з метою гарантування виконання плану та відповідності встановленим стандартам якості.

Наступним етапом є фаза тестування, завданням якої є оцінка відповідності продукту встановленим вимогам та виявлення та усунення потенційних помилок. Основна мета тестування полягає в переконанні, що продукт є надійним та стійким у реальних умовах використання. На цьому етапі акцентується на ідентифікації та реєстрації всіх можливих дефектів чи невідповідностей функціоналу продукту. Оцінка відповідності вимогам забезпечує відповідність продукту технічним і функціональним стандартам. Також тестування спрямоване на переконання, що продукт працює належним чином та задовольняє очікування користувачів. Забезпечення безпеки та стабільності продукту у реальних умовах є ключовою метою тестування, що передбачає запобігання можливим проблемам та забезпечення безперебійної експлуатації. Таким чином, фаза тестування визнається як важливий етап для забезпечення високої якості та ефективності розробленого продукту. Крім технічних аспектів, тестування також охоплює взаємодію з користувачами з

метою збору їхніх відгуків, що сприяє визначенню можливих покращень та додаткових потреб.

Після завершення тестування вступає в силу фаза підготовки до експлуатації. Ця фаза включає в себе проведення технічної підготовки, навчання персоналу, розробку документації, тестування на реальних об'єктах та організацію взаємодії з кінцевими користувачами. Метою цієї фази є забезпечення успішного впровадження продукту та готовності користувачів до його ефективного використання. Підготовка до експлуатації включає в себе всі необхідні заходи для того, щоб продукт був введений в реальні умови роботи, а користувачі були готові до його активного використання, забезпечуючи тим самим плавний та продуктивний перехід від розробки до практичного використання.

Наступною в послідовності є фаза експлуатації, коли система стає основою для щоденної роботи користувачів. Важливо, щоб на цьому етапі продукт працював стабільно та безперебійно. Команда підтримки відповідає за оперативне реагування на будь-які технічні або функціональні проблеми, які можуть виникнути під час експлуатації продукту.

Одночасно з підтримкою важливо регулярно моніторити використання продукту. Це допомагає виявити будь-які тенденції або патерни, які можуть вказувати на необхідність оптимізації, додаткового навчання користувачів або впровадження нових функцій. На даному етапі важливий зворотній зв'язок із користувачами, який можна отримувати за допомогою фідбек-форм, опитувань і т.д. Крім того, необхідно вчасно реагувати на виявлені проблеми, впроваджувати заходи з оптимізації системи та розглядати можливості вдосконалення продукту.

На цьому етапі рекомендовано використовувати системи відстеження помилок та звітності для швидкого виявлення та вирішення потенційних проблем і забезпечення стабільності системи. Після фази експлуатації настає моніторинг, який включає в себе систематичне вивчення та аналіз результатів функціонування продукту у реальних умовах. Основна мета цієї фази -

забезпечити ефективний нагляд за продуктом після введення його в експлуатацію.

Остання фаза – завершення проєкту. Під час цієї фази проводиться оцінка успішності проєкту та завершуються всі його компоненти. Важливим є проведення аналізу отриманих результатів, завершення активних робіт та етапів проєкту, підготовка остаточної звітності та документації, виконання зобов'язань перед зацікавленими сторонами та виконання всіх необхідних процедур для формального завершення проєкту. На цьому етапі забезпечується повне завершення проєкту, а також визначаються його позитивні та вчасні аспекти для подальших поліпшень.

## РОЗДІЛ 2. МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Розробка концептуальної моделі інформаційної системи

Концептуальна модель створюється з метою досягнення певних цілей, які визначаються на початковому етапі формулювання проблеми моделювання.

Концептуальна модель повинна досягати поставленої мети дослідження з урахуванням обмежених ресурсів з вірогідністю, яка є вищою за задане граничне значення ризику. Зазвичай встановлюють граничне значення  $P$  (ступінь ризику) вірогідності досягнення мети моделювання  $P(t)$ , а також граничний термін  $t$  досягнення мети. Модель вважається успішною, якщо  $P(t)$  більше за  $P$ .

При створенні моделі важливо відобразити основні властивості реальної системи або явища, що впливають на обраний показник ефективності. Для повного дослідження реальності необхідно мати кілька моделей, які забезпечать відображення процесу з різних боків та з різним рівнем деталізації.

Більшість складних систем можна представити як агрегати або підсистеми, для яких існують стандартні математичні схеми. Принцип агрегації дозволяє гнучко перебудовувати модель залежно від поставлених завдань дослідження.

У деяких випадках модельована система має ізольовані підсистеми зі своїми параметрами, які можна замінити числовими величинами, не описуючи сам процес їх функціонування. Залежність значень цих величин від ситуації може бути визначена у вигляді таблиць, графіків або аналітичних виразів (формул), наприклад, за допомогою регресійного аналізу. Принцип параметризації дозволяє скоротити обсяг та тривалість моделювання, але варто пам'ятати, що параметризація знижує адекватність моделі. [5]

Отже, модель повинна бути багаторівневою, адаптивною, зрозумілою, спрямованою на досягнення мети, розвиватися ітераційним способом, складатися з блоків (модулів). Розробку моделі слід вести поетапно, з послідовним розширенням програмних модулів.

Концептуальна модель інформаційної системи для проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту включає наступні складові:

1. Система:

Система - інформаційна платформа управління перекладами з використанням штучного інтелекту.

2. Аналіз системи з фізичної точки зору:

Надсистема: IT-інфраструктура організації, до якої належить система управління перекладами.

Підсистеми:

- Користувацький інтерфейс
- Мовний двигун
- База даних
- Аналітичні модулі
- Модуль управління завданнями
- Засоби безпеки
- Інтеграція з іншими системами

3. Зовнішні зв'язки системи з надсистемою.

Зовнішні фактори впливу:

- Бізнес-вимоги та стратегія організації
- Змінні потреби користувачів
- Технологічні зміни в галузі перекладу та штучного інтелекту
- Правові та регуляторні вимоги
- Конкурентні умови ринку

4. Повний перелік всіх підсистем:

- Користувацький інтерфейс
- Мовний двигун
- База даних
- Аналітичні модулі
- Модуль управління завданнями

- Засоби безпеки
- Інтеграція з іншими системами

#### 5. Перелік елементів для кожної підсистеми:

Користувацький інтерфейс: інтерфейс користувача, функції взаємодії, графічний дизайн.

Мовний двигун: алгоритми машинного навчання, обробка природної мови, моделі перекладу.

База даних: структура даних, система управління базою даних, механізми збереження та доступу до даних.

Аналітичні модулі: звіти, статистика, аналітика, інструменти вимірювання якості перекладу.

Модуль управління завданнями: розподіл завдань, пріоритети, статус виконання, сповіщення.

Засоби безпеки: аутентифікація, авторизація, шифрування, контроль доступу.

Інтеграція з іншими системами: інтерфейси, протоколи обміну даними, механізми синхронізації.

#### 6. Процес функціонування системи:

Користувачі взаємодіють з системою через користувацький інтерфейс. Введені дані обробляються мовним двигуном, який використовує штучний інтелект для забезпечення перекладу текстів. Результати перекладу зберігаються в базі даних. Аналітичні модулі надають звіти та аналітику щодо якості та продуктивності перекладів. Модуль управління завданнями дозволяє керувати потоком роботи з перекладами. Засоби безпеки забезпечують безпеку даних та доступу до системи. Інтеграція з іншими системами дозволяє обмінюватись даними та автоматизувати процеси перекладу.

#### 7. Підпроцеси як елементи системи:

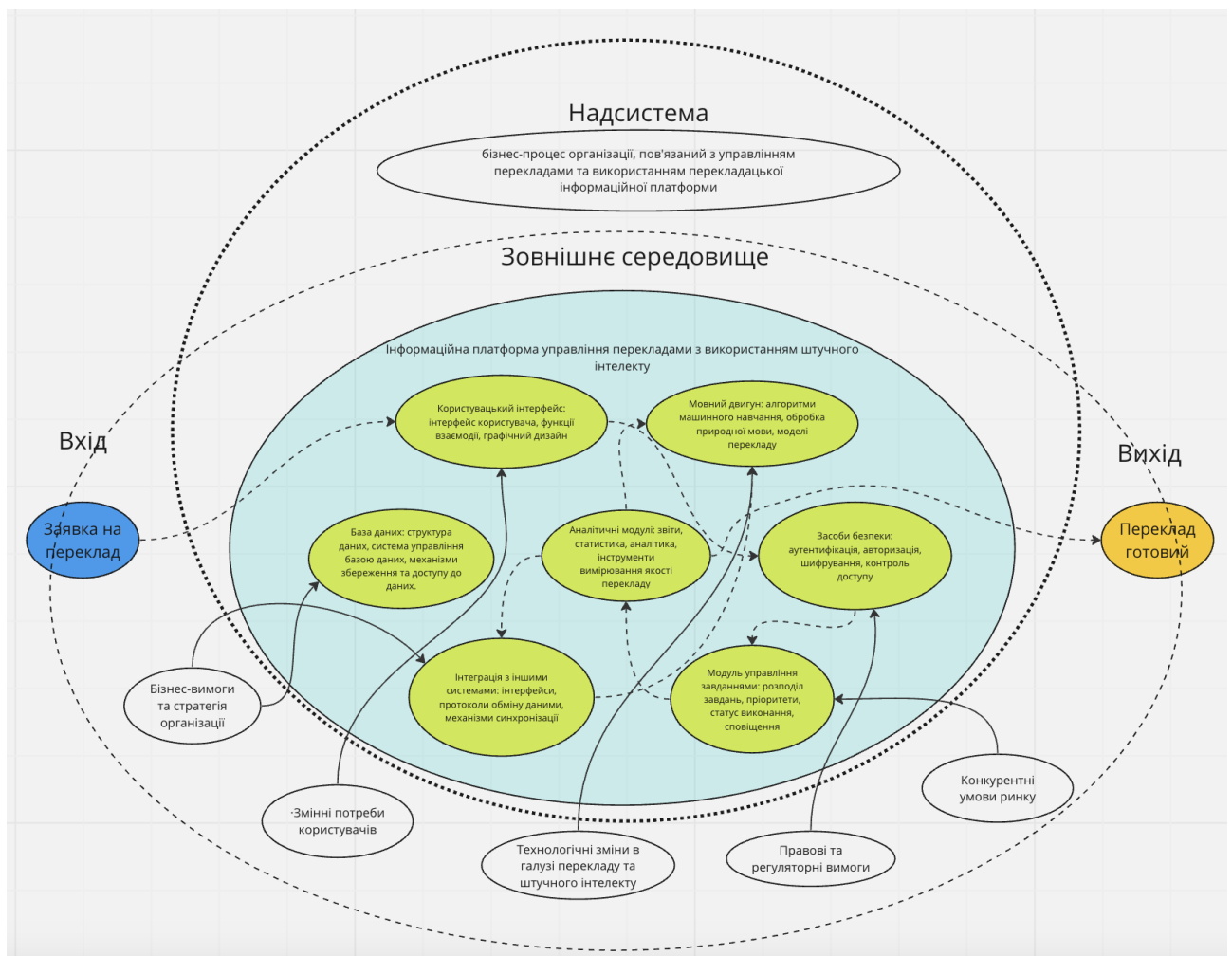
- Збір вихідних даних для перекладу
- Обробка текстів та виявлення мовних особливостей
- Вибір оптимального перекладу за допомогою штучного інтелекту

- Генерація перекладу та перевірка якості
- Управління завданнями та координація перекладачів
- Збереження результатів перекладу та статистики

## 8. Надсистема для процесу і зовнішні зв'язки з нею.

Надсистема - бізнес-процес організації, пов'язаний з управлінням перекладами та використанням перекладацької інформаційної платформи. Зовнішні зв'язки включають взаємодію зі замовниками перекладів, перекладачами, редакторами та іншими учасниками процесу перекладу. Організаційні фактори, правові вимоги та бізнес-стратегія також впливають на систему та її функціонування.

Концептуальна модель проекту наведена на рисунку 2.1.



**Рис. 2.1. Концептуальна модель ІТ платформи управління перекладами**

## 2.2 Розробка структурної моделі проблем проєкту

Дерево проблем візуалізується таким чином: коріння представляє першопричини, стовбур - основну проблему, яка потребує розв'язання, а гілки - наслідки проблем. Наслідки проблем є найбільш помітними. Тому цей інструмент є корисним для виявлення справжніх проблем, розв'язання яких сприятиме досягненню цілей розвитку проєкту.

Аналіз потреб, проблем і можливостей проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту може привести до наступних результатів:

### 1. Потреби:

- Збільшення ефективності управління перекладами.
- Покращення якості перекладів.
- Зменшення витрат часу та ресурсів на переклади.
- Розширення мовного покриття та підтримка різних мовних пар.

### 2. Проблеми:

- Недостатня автоматизація процесу управління перекладами.
- Висока ймовірність помилок та неправильних перекладів.
- Обмежена масштабованість та здатність до адаптації системи до змін.
- Відсутність ефективних інструментів контролю якості перекладів.

### 3. Можливості:

- Використання штучного інтелекту для автоматизації процесу перекладу.
- Впровадження машинного навчання для постійного вдосконалення перекладчика.
- Використання нейронних мереж для покращення точності перекладів.

- Інтеграція з існуючими перекладацькими інструментами та ресурсами.

Недостатня ефективність управління перекладами є основною проблемою проєкту. Це відображається у недосяжних цілях розвитку проєкту.

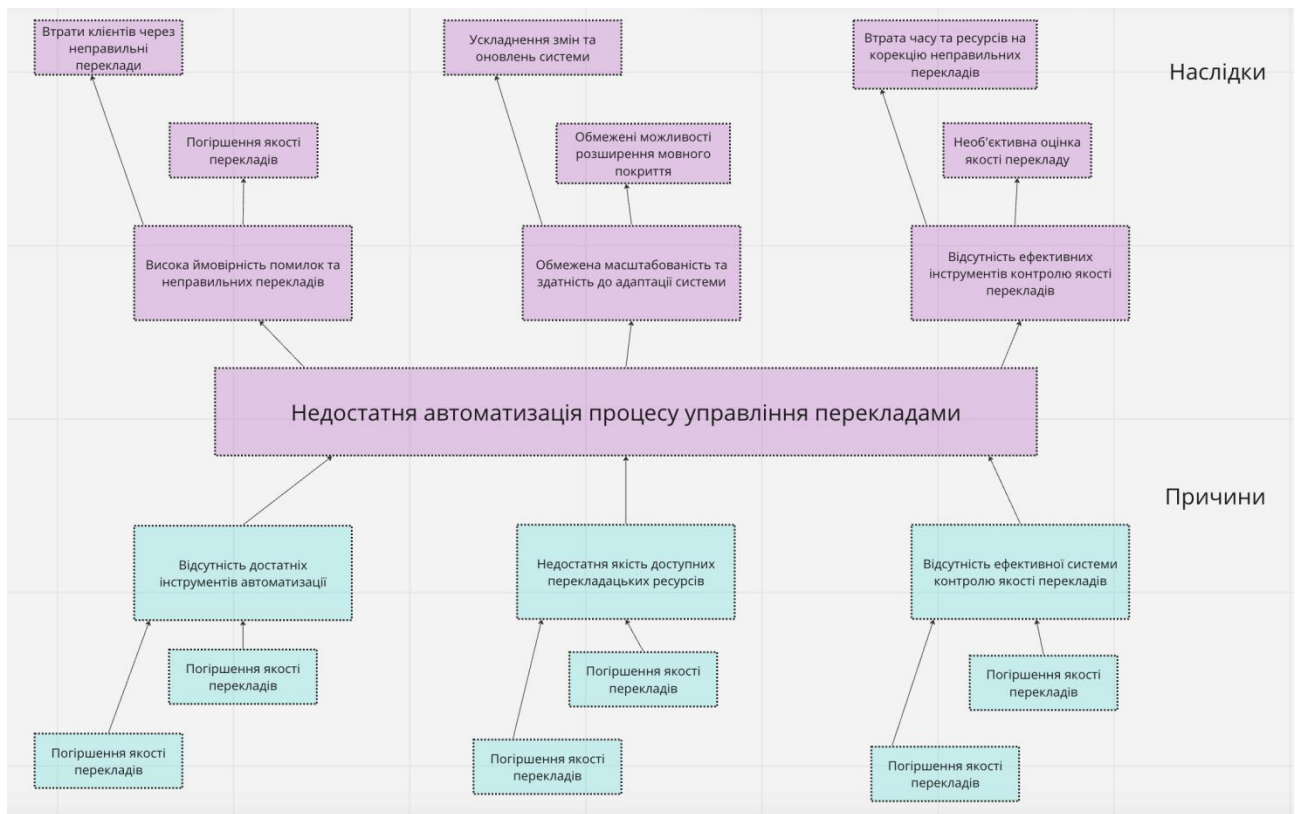
Відсутність автоматизації процесу управління перекладами є однією з основних причин. Обмежені можливості існуючих перекладацьких інструментів та відсутність їх інтеграції з системою управління перекладами створюють перешкоди для ефективного виконання завдань.

Недостатня якість доступних перекладацьких ресурсів є ще однією причиною недосягнення ефективності. Неповна або застаріла база перекладацьких ресурсів та відсутність механізму навчання та вдосконалення перекладацького алгоритму впливають на якість та точність перекладів.

Відсутність ефективної системи контролю якості перекладів також спричиняє проблеми. Відсутність автоматизованого механізму оцінки якості перекладів та недостатня об'єктивність інструментів контролю якості перекладу перешкоджають виявленню та виправленню помилок у перекладах.

Для досягнення успішного розвитку проєкту необхідно вирішувати ці причини, зосереджуючи зусилля на автоматизації процесу управління перекладами, поліпшенні якості перекладацьких ресурсів та розробці ефективної системи контролю якості перекладів. Це допоможе досягти більш точних і якісних перекладів, що в свою чергу сприятиме розвитку проєкту та задоволенню потреб користувачів.

Зовнішній вигляд дерева проблем наведено на рисунку 2.2.



**Рисунок 2.2. Дерево проблем**

### 2.3 Структурна модель цілей ІТ проєкту

Дерево цілей представляє собою інструмент, який застосовується для конкретизації основних цілей проєкту та його підцілей. Цей інструмент сприяє структуруванню ієрархії поставлених завдань та демонструє взаємозв'язки між ними. Його використання дозволяє логічно організувати головні мети та їхні складові, що сприяє чіткому розумінню внутрішньої логіки та взаємозв'язків між окремими елементами проєкту.

Зовнішній вигляд дерева цілей наведено на рисунку 2.3.



**Рис. 2.3. Дерево цілей**

Головна ціль проєкту полягає в покращенні ефективності управління перекладами шляхом впровадження інформаційної платформи з використанням штучного інтелекту та автоматизації процесів.

Дерево цілей розкриває деталізовану структуру цілей проєкту та визначає підцілі та завдання для досягнення головної цілі.

Цілі проєкту взаємозв'язані та спрямовані на впровадження інформаційної платформи з автоматизацією процесів, покращення якості перекладів та забезпечення контролю якості.

Інформаційна платформа з штучним інтелектом є ключовим елементом проєкту, який сприятиме досягненню всіх підцілей та головної цілі.

Реалізація дерева цілей допоможе визначити конкретні завдання, ресурси та стратегії для успішної реалізації проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту.

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

Математичні моделі відіграють суттєву роль у проєктуванні, аналізі та оптимізації різних процесів і систем. Вони є потужним інструментом для

вирішення складних проблем і прийняття обґрунтованих рішень на основі об'єктивних даних.

За допомогою математичних моделей можна зробити прогнози стосовно майбутніх подій та поведінки системи. Вони дозволяють зрозуміти вплив різних факторів на результати проєкту та побудувати можливі сценарії. Це сприяє ефективному плануванню ресурсів та встановленню часових рамок, а також прийняттю обґрунтованих рішень на основі можливих варіантів розвитку подій.

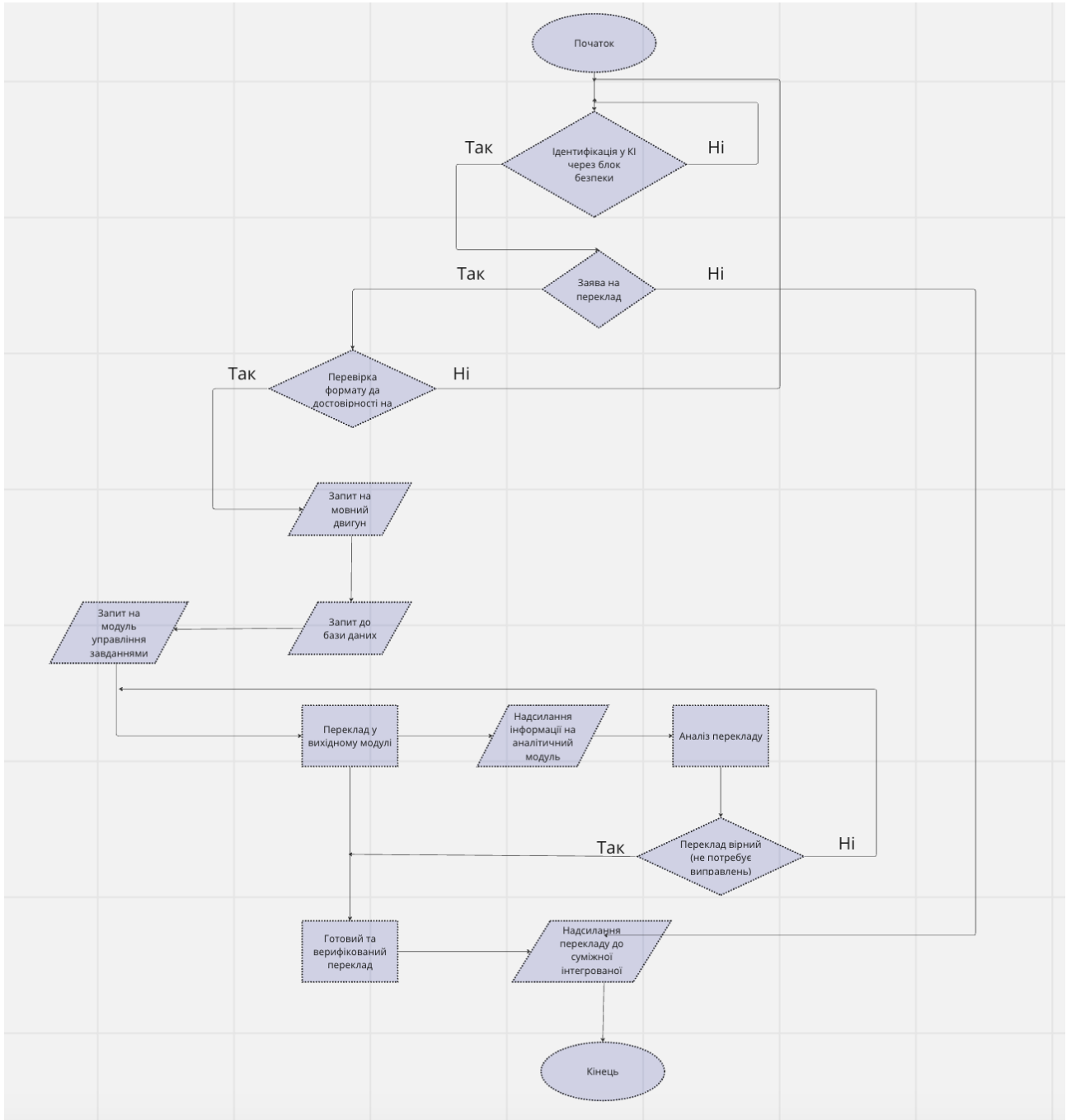
Також вони дозволяють провести детальний аналіз системи, встановити зв'язки між різними змінними та оцінити вплив різних факторів на результати. Це допомагає виявити сильні та слабкі сторони проєкту, знайти найкращі рішення та розробити стратегію для їх реалізації. Математичні моделі також допомагають знаходити компроміси між різними цілями та обмеженнями.

Математичні моделі можуть служити основою для розробки інструментів прийняття рішень. Вони надають аналітичні методи та алгоритми для розрахунку оптимальних рішень за різних обмежень та умов. Це допомагає зробити процес прийняття рішень більш об'єктивним і науково обґрунтованим.

Вони також дозволяють оцінити ефективність рішень та розрахувати вартість проєкту. Вони враховують різні фактори, такі як вартість ресурсів, ризик та прибутковість. Це дозволяє зробити обґрунтований вибір між різними варіантами та оптимально використовувати наявні ресурси.

На даному етапі спочатку здійснюється процес формалізації, що передбачає перехід від усного опису зв'язків між об'єктами та їх властивостями до створення інформаційних моделей за допомогою формальної мови кодування (наприклад, мова схем або математична мова). Використання візуальних зображень може сприяти уточненню взаємозв'язків між компонентами системи та визначенню ключових параметрів. [7]

На рисунку 2.4 зображено блок-схему роботи платформи.



**Рис. 2.4. Блок-схема роботи платформи**

### 1. Користувацький інтерфейс:

Взаємодія з користувачем: Надання можливості користувачеві взаємодіяти з платформою, введення тексту для перекладу та отримання результатів перекладу.

### 2. Мовний двигун:

Алгоритми машинного навчання: Використання розроблених алгоритмів для навчання моделей перекладу на основі великої кількості вхідних та вихідних текстів.

Обробка природної мови: Аналіз тексту з метою розпізнавання мовних особливостей, синтаксичних структур та семантичного змісту.

Моделі перекладу: Використання розроблених моделей для здійснення перекладу тексту з однієї мови на іншу з використанням штучного інтелекту.

### 3. База даних:

Структура даних: Визначення оптимальної структури для зберігання текстів, перекладів, словників та інших лінгвістичних даних.

Система управління базою даних: Використання підходящої системи управління базою даних для забезпечення ефективного збереження, оновлення та отримання даних.

Механізми збереження та доступу до даних: Забезпечення механізмів для збереження даних у базі даних і забезпечення доступу до них для модулів платформи.

### 4. Аналітичні модулі:

Звіти: Створення детальних звітів та статистичної інформації щодо перекладів, продуктивності системи та інших важливих показників.

Статистика: Збір та аналіз статистичних даних про якість перекладів, тривалість завдань та інші параметри для подальшого вдосконалення системи.

Аналітика: Використання аналітичних методів та алгоритмів для виявлення тенденцій, патернів та покращення процесу перекладу.

Інструменти вимірювання якості перекладу: Використання метрик та оцінювання якості перекладу для оцінки та покращення результатів.

### 5. Модуль управління завданнями:

Розподіл завдань: Автоматичний розподіл завдань на виконавців або системи штучного інтелекту залежно від доступності, навичок та інших параметрів.

Пріоритети: Встановлення пріоритетів для різних завдань відповідно до їх важливості та терміновості.

Статус виконання: Відстеження статусу виконання завдань та оновлення їх в реальному часі.

Сповіщення: Надсилання сповіщень користувачам або виконавцям про зміни статусу завдань та іншу важливу інформацію.

#### 6. Засоби безпеки:

Аутентифікація: Перевірка та підтвердження ідентифікації користувачів платформи для забезпечення безпеки та обмеження доступу.

Авторизація: Контроль доступу до різних функцій та ресурсів платформи залежно від рівня привілеїв та прав користувачів.

Шифрування: Застосування методів шифрування для захисту конфіденційної інформації, такої як паролі, переклади та інші дані.

Контроль доступу: Встановлення механізмів контролю та обмеження доступу до різних модулів та компонентів платформи.

#### 7. Інтеграція з іншими системами:

Інтерфейси: Розроблення спеціальних інтерфейсів для зв'язку та обміну даними з іншими системами, такими як CRM, ERP або іншими інструментами.

Протоколи обміну даними: Використання стандартних протоколів обміну даними, таких як REST або SOAP, для забезпечення сумісності та обміну інформацією.

Механізми синхронізації: Забезпечення механізмів автоматичної синхронізації даних між інформаційною платформою та іншими системами для актуалізації та забезпечення консистентності даних.

Виходячи з вищезбудованих залежностей для проєкту розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту можна встановити математичну модель ефективності роботи платформи за наступною формулою:

$$Ef = \langle A, QA, R, Z, N \rangle \quad (2.1)$$

де  $Ef$  – ефективність системи;

A- елементи системи;

QA – атрибути елементів;

R – відношення між елементами;

Z – цілі;

N – користувачі системи.

Основні елементи математичної моделі для платформи управління перекладами:

1. Елементи системи (A):

Множина модулів алгоритмів машинного перекладу (M): (1, 2..., n).

Множина інтерфейсів користувача (I): (1, 2, ..., n).

Множина мов (L): (1, 2, ..., n).

Множина користувачів системи (N): (1, 2..., n).

Множина бази даних (DB): (1, 2..., n).

2. Атрибути (QA):

Атрибути модулів  $QA_M$ : швидкість обробки перекладів, точність перекладів, доступність мовних моделей, підтримувані мови, ресурсоемність.

Атрибути інтерфейсів користувача  $QA_{UI}$ : зручність використання, функціональність, візуальний дизайн, можливість налаштування, інтеграція з іншими інструментами.

Атрибути мов  $QA_L$ : кількість підтримуваних мов, якість перекладів для кожної мови, локалізація і адаптація до культурних особливостей мов.

Атрибути користувачів системи  $QA_N$ : ID користувача, потреби та вимоги користувача, рівень експертизи користувача.

Атрибути бази даних  $QA_{DB}$ : обсяг даних, швидкість доступу до даних, надійність та цілісність даних, захищеність даних, можливості пошуку та фільтрації даних.

3. Відношення між елементами (R):

Взаємодія модулів алгоритмів машинного перекладу з базою даних  $RMDB = M \rightarrow DB$ ;

Взаємодія модулів алгоритмів машинного перекладу з інтерфейсами користувача  $RMI = M \rightarrow I$ ;

Взаємодія інтерфейсів користувача з користувачами системи  $RIN = I \rightarrow N$ ;

Взаємодія мов з моделями алгоритмів  $RLM = L \rightarrow M$ ;

Взаємодія мов з інтерфейсом  $RLI = L \rightarrow I$ ;

Взаємодія бази даних з інтерфейсом  $RBDI = DB \rightarrow I$ .

#### 4. Цілі (Z):

Мінімізація часу перекладу  $Z_1$ : Оптимізація алгоритмів та ресурсів системи для забезпечення швидкого та ефективного перекладу текстів у різних мовах.

Максимізація якості перекладу  $Z_2$ : Розвиток та вдосконалення алгоритмів машинного перекладу для досягнення високої точності та природності перекладу.

Забезпечення масштабованості  $Z_3$ : Розробка платформи, яка може ефективно працювати з великим обсягом текстів та розширюватись для використання в різних масштабних проєктах.

Покращення користувацького досвіду  $Z_4$ : Розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для користувачів, що дозволяє легко взаємодіяти з системою та вносити зміни в переклади.

Ефективне використання ресурсів  $Z_5$ : Оптимізація використання обчислювальних ресурсів та інфраструктури для забезпечення оптимальної продуктивності системи та зниження витрат.

Підтримка різних мов та культур  $Z_6$ : Забезпечення можливості перекладу текстів у широкому спектрі мов та врахування культурних особливостей для точних та відповідних перекладів.

Забезпечення безпеки та конфіденційності  $Z_7$ : Розробка механізмів захисту даних та конфіденційності користувачів, щоб забезпечити безпеку під час обробки та збереження перекладених текстів.

Оптимізація беклогу  $Z_8$ : Пріоритизація завдань, видалення зайвих елементів або перегляд і оптимізація завдань з метою забезпечення ефективного виконання основних цілей проєкту.

Таким чином, математична модель платформи управління перекладами набуває наступного вигляду:

$$Ef = \langle M_n, I_n, L_n, N, DB_n, QA_M, QA_{UI}, QA_L, QA_N, QA_{DB}, RMDB, RMI, RIN, RLM, RLI, RDBI, Z_{1..8} \rangle \quad (2.2)$$

де  $M_n$  – множина модулів алгоритмів машинного перекладу;

$I_n$  – множина інтерфейсів користувача;

$L_n$  – множина мов;

$N$  – множина користувачів системи

$Z_{1..8}$  – цілі;

$DB_n$  – множина бази даних;

$QA_M$  – атрибути модулів;

$QA_{UI}$  – атрибути інтерфейсів користувача;

$QA_L$  – атрибути мов;

$QA_N$  – атрибути користувачів системи;

$QA_{DB}$  – атрибути бази даних;

$RMDB$  – взаємодія модулів алгоритмів машинного перекладу з базою даних;

$RMI$  – взаємодія модулів алгоритмів машинного перекладу з інтерфейсами користувача;

$RIN$  – взаємодія інтерфейсів користувача з користувачами системи;

$RLM$  – взаємодія мов з моделями алгоритмів;

$RLI$  – взаємодія мов з інтерфейсом;

$RDBI$  – взаємодія бази даних з інтерфейсом.

### 2.4.1 Модель оцінки якості перекладу з використанням методів вимірювання BLEU (ціль $Z_2$ )

Як було зазначено вище, для оцінки та покращення ефективності перекладу слід перш за все забезпечити якість. Модель оцінки якості з використанням методів вимірювання, таких як BLEU, може бути використана в дослідженні проєкту створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних для оцінки ефективності системи перекладу.

Наприклад, для вимірювання якості перекладів, що генеруються системою штучного інтелекту в інформаційній платформі, можна використовувати метрику BLEU. Вона оцінює якість машинного перекладу, порівнюючи текст, згенерований автоматизованою системою, із текстом-референсом, створеним людиною [21].

Конкретно для проєкту інформаційної платформи управління перекладами, здійснимо оцінку якості перекладів, використовуючи BLEU для порівняння зразків перекладу, створених системою штучного інтелекту, з тими, які були перекладені людиною, та розглядаються як ті, що мають вищу якість. Такий аналіз може допомогти визначити, наскільки ефективно та точно працює система перекладу на платформі, а також вказати на можливі напрямки вдосконалення.

Вимірювання BLEU базується на порівнянні вихідного тексту, що згенерований системою, і тексту-референсу, який вважається "правильним" або бажаним. BLEU враховує відповідність n-грам (послідовності n слів) між зразком перекладу та референсом.

Формула BLEU виглядає наступним чином:

$$BLEU = BP \cdot \exp(\sum_{n=1}^N \omega_n \cdot \log(p_n)), \quad (2.3)$$

де  $BP$  (brevity penalty) - штраф за короткий переклад для уникнення вибору надто коротких перекладів.

$N$  - максимальний розмір n-грам, який враховується.

$\omega_n$  - вага для n-грам під час обчислення BLEU.

$p_n$  - точність відповідних n-грам.

Приведемо приклад порівняння:

Нехай у нас є референсний текст: "Це дослідження вивчає методи управління перекладами."

І нехай система згенерувала наступний переклад: "Дослідження вивчає методи контролю перекладів."

Розглянемо триграми (3-грами) для цього прикладу:

Референс: {"Це дослідження вивчає", "дослідження вивчає методи", "вивчає методи управління", "методи управління перекладами"}

Системний переклад: {"Дослідження вивчає методи", "вивчає методи контролю", "методи контролю перекладів"}

Зараз ми можемо розрахувати точність для кожного n-граму та, використовуючи формулу BLEU, отримати загальний показник якості перекладу.

Для спрощення припустимо, що вага для всіх n-грам однакова і дорівнює 1.

Нехай:

$N$  (максимальний розмір n-грам) = 3

$\omega_n$  (вага для n-грам) = 1 для всіх n

Розглянемо триграми (3-грами) для цього прикладу:

Референс: {"Це дослідження вивчає", "дослідження вивчає методи", "вивчає методи управління", "методи управління перекладами"}

Системний переклад: {"Дослідження вивчає методи", "вивчає методи контролю", "методи контролю перекладів"}

Точність для кожного триграму розраховується як кількість спільних триграм у системному перекладі і референсі поділена на кількість триграм у системному перекладі. Розраховуємо точність для кожного триграму:

1) Триграма "Дослідження вивчає методи":

Є у системному перекладі і референсі, точність = 1

2) Триграма "вивчає методи контролю":

Є у системному перекладі, відсутня в референсі, точність = 0

3) Триграма "методи контролю перекладів":

Відсутня в системному перекладі, є в референсі, точність = 0

Тепер розрахуємо точність для кожного n-граму:

$$p_1 = \frac{1}{3}$$

$$p_2 = \frac{0}{2}$$

$$p_3 = \frac{0}{1}$$

Загальний показник BLEU розрахуємо за формулою 2.3, де BP (штраф за короткий переклад) можна проігнорувати в даному прикладі. Розрахуємо загальний показник для цього прикладу:

$$BLEU = \exp\left(\frac{1}{3} + \frac{0}{2} + \frac{0}{1}\right) \approx 1,395 \quad (2.4)$$

Отже, загальний показник якості за метрикою BLEU становить приблизно 1,395.

Зазвичай значення BLEU знаходиться в межах від 0 до 1, де більше значення вказує на кращу якість перекладу.

Для більш глибоко аналізу перекладу на платформі можна інтегрувати такі метрики, як ROUGE, METEOR тощо. Це поширить охоплення ймовірностей.

#### 2.4.2 Модель оптимізації беклогу

Математично мінімізацію беклогу можна виразити як оптимізаційну задачу, де цільова функція представляє собою певний критерій ефективності або пріоритету для завдань. Наприклад, якщо  $x_i$  – це завдання в беклогу, а  $f(x_i)$  – його пріоритет або вага, то можна записати наступну функцію:

$$\sum_{i=1}^n f(x_i) \quad (2.4)$$

де  $n$  – кількість завдань в беклогу.

Ця модель передбачає, що мінімізація суми пріоритетів завдань призведе до оптимального (зменшеного) беклогу, де завдання з вищим пріоритетом мають пріоритет у виконанні.

## 2.5 Розробка ієрархічної моделі проєкту

Розгалуження завдань на більш дрібні частини є стандартною стратегією для підвищення продуктивності, спрямованою на більш контрольовану та доступну структуру робіт. У контексті управління проєктом для вирішення цієї задачі використовується інструмент, відомий як структура розподілу робіт (WBS), яка є важливим документом управління проєктом. WBS використовує ієрархічний підхід для розкладання загального обсягу робіт, необхідних для досягнення мети проєкту та створення необхідних результатів.

Структура розподілу робіт (WBS) представляє собою ієрархічну декомпозицію загального обсягу робіт, які повинна виконати команда проєкту для досягнення цілей та втілення необхідних результатів. Цей інструмент інтегрує обсяг, вартість і основні плани, забезпечуючи збалансованість планів проєкту [22].

WBS на основі процесів демонструє взаємозв'язок між кінцевими результатами проєкту (тобто продуктами, послугами чи результатами) та обсягом робіт, який необхідно виконати. Цей підхід розбиває проєкт на різні фази, включаючи етапи підготовки, розробку та завершення проєкту.

WBS дозволяє систематизувати проєкт розробки платформи на менші елементи, що полегшує його управління (рис. В.1, Додаток В). У результаті розгалуження проєкту на процеси отримано наступні компоненти:

- а) Управління проєктом (Project Management) - охоплює планування, організацію, виконання та контроль процесів, необхідних для досягнення мети проєкту. Це включає в себе визначення завдань, розподіл ресурсів, управління звітністю і комунікаціями, а також регулювання ризиків.

b) Процеси ініціалізації проєкту (Initialization Processes):

- 1) визначення і формалізація бізнес вимог, які проєкт має задовольняти для досягнення бізнес-цілей
- 2) аналіз потреб користувачів - дослідження та зрозуміння очікувань, потреб та вимог користувачів.

c) Процеси планування (Planning Processes):

- 1) розробка бізнес-плану - створення стратегічного плану, який охоплює бізнес-цілі, завдання та ресурси проєкту
- 2) оцінка ризиків та управління ризиками - визначення можливих загроз і розробка стратегій їх управління.

d) Процеси виконання (Execution Processes):

- 1) розробка дизайну - створення зовнішнього вигляду та інтерфейсу системи
- 2) розробка архітектури - визначення основних структурних елементів системи.
- 3) розробка модулів платформи - створення окремих функціональних частин платформи

e) Процеси тестування:

- 1) інтеграційні тести - перевірка правильності взаємодії між різними компонентами системи
- 2) функціональні тести - перевірка відповідності функціоналу визначеним вимогам
- 3) тести продуктивності - оцінка продуктивності, стабільності та інших параметрів системи

f) Процеси впровадження та тренування користувачів - забезпечення ефективного впровадження системи в роботу та тренування користувачів щодо її використання

g) Процеси моніторингу та підтримки - постійне спостереження за роботою системи, виявлення проблем та надання необхідної підтримки.

h) Процеси завершення проєкту - завершення та оцінка результатів, визначення досвіду та здобутків, архівування документації та завершення участі учасників

Структура розподілу робіт по життєвому циклу (рис.В.2, Додаток В) враховує етапи розробки, тестування та випуску проєкту. Життєвий цикл проєкту визначає послідовність дій, необхідних для його реалізації, забезпечуючи відповідність основному курсу дій.

За фазами життєвого циклу проєкт було розділено на наступні фази:

- a) Підготовка проєкту,
- b) Концепт-дизайн,
- c) Розробка,
- d) Інтеграція та тестування модулів,
- e) Валідація та верифікація системи,
- f) Впровадження,
- g) Моніторинг та підтримка,
- h) Завершення.

Після виконання WBS проєкту по продуктам було виявлено наступний перелік продуктів, які будуть розроблені в кінцевому результаті:

- 1) Інформаційна платформа:
  - Модуль автоматичного перекладу.
  - Модуль управління завданнями (замовленнями) на переклад.
  - Модуль аналізу та оцінки якості перекладу.
  - Модуль звітності та аналітики.
  - Модуль керування користувачами.
  - Інтеграційний модуль для зовнішніх сервісів.
  - Модуль безпеки даних.
  - Модуль підтримки користувачів.
- 2) Веб-сайт ресурсу.
- 3) Сторінки в соціальних мережах.

WBS схеми проєкту за життєвим циклом, процесами та продуктам наведені на рисунках **В.1 – В.3** у Додатку В, відповідно.

## РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ

### 3.1. Розробка концептуальної моделі блоку бази даних

Моделювання даних може відбуватися на трьох рівнях: концептуальному, логічному та фізичному.

Концептуальна модель даних є високорівневим представленням даних, яке використовується для ідентифікації елементів та їх зв'язків. Вона визначає, що входить до бази даних і що знаходиться поза нею. Головною метою концептуальної моделі даних є визначення, опис та структурування різних елементів даних та їх взаємодій, без детального фокусу на їхніх характеристиках.

Концептуальне проєктування є першим кроком у побудові бази даних. У цьому процесі маркетологи беруть активну участь як основні користувачі, для яких інформація з бази даних є важливим об'єктом аналізу і основою для планування.

Розробка концептуальної моделі бази даних є лише одним з етапів процесу розробки бази даних. Після цього етапу можна переходити до логічного моделювання та реалізації бази даних у вибраній системі управління базами даних (СУБД) [8].

В результаті розробки концептуальної моделі бази даних була побудована структура бази даних, яка включає шість основних сутностей:

#### 1. Таблиця "Користувачі":

- user\_id: унікальний ідентифікатор користувача (PK),
- username: ім'я користувача,
- password: пароль користувача (зашифрований),
- email: електронна пошта користувача,
- role: роль користувача (наприклад, адміністратор, перекладач, редактор тощо).

#### 2. Таблиця "Замовлення":

- order\_id: унікальний ідентифікатор замовлення (PK),
- user\_id: ідентифікатор користувача, який зробив замовлення (FK),
- source\_language: початкова мова перекладу,
- target\_language: цільова мова перекладу,
- status: статус замовлення (наприклад, нове, в процесі, завершене),
- date\_created: дата створення замовлення,
- date\_completed: дата завершення замовлення.

### 3. Таблиця "Документи":

- document\_id: унікальний ідентифікатор документа (PK),
- order\_id: ідентифікатор замовлення, до якого належить документ (FK),
- document\_text: текст документа, який потребує перекладу.

### 4. Таблиця "Переклади":

- translation\_id: унікальний ідентифікатор перекладу (PK),
- document\_id: ідентифікатор документа, для якого зроблений переклад (FK),
- translated\_text: перекладений текст,
- translator\_id: ідентифікатор перекладача, який зробив переклад,
- date\_translated: дата перекладу,
- language\_id: унікальний ідентифікатор мови.

### 5. Таблиця "Мови":

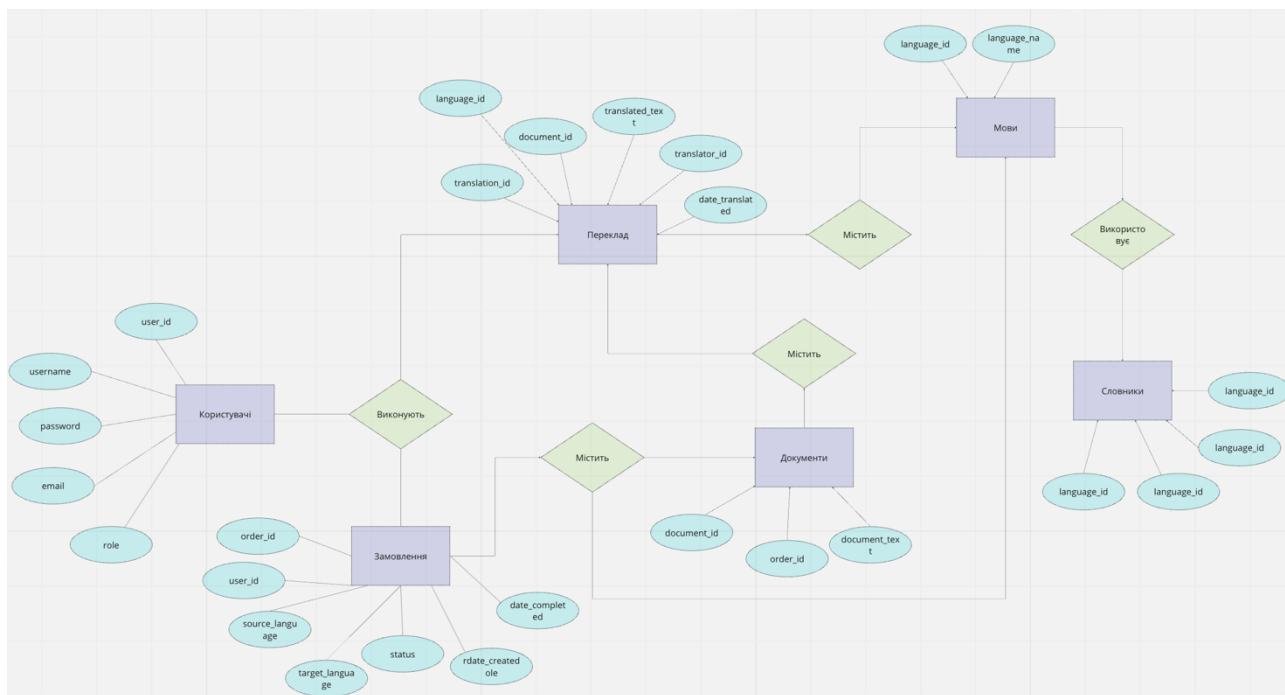
- language\_id: унікальний ідентифікатор мови (PK)(FK),
- language\_name: назва мови (наприклад, українська, англійська).

### 6. Таблиця "Словники":

- dictionary\_id: унікальний ідентифікатор словника (PK),
- language\_id: ідентифікатор мови, до якої належить словник (FK),
- word: слово в початковій мові,
- translation: переклад слова на цільову мову.

Концептуальна модель бази даних проєкту наведена на рисунку 3.1.

Ця концептуальна модель допомагає уявити загальну структуру бази даних проекту, визначити основні сутності та їх атрибути, а також з'ясувати їх взаємозв'язки. Цей етап є важливим у процесі проектування бази даних, оскільки він визначає основу для подальшого розроблення логічної та фізичної моделей бази даних.



**Рис. 3.1** Концептуальна модель бази даних

### 3.2. Розробка логіки обробки тексту та перекладу

Для побудови логічної моделі бази даних проекту буде використаний підхід з використанням моделі даних зв'язку сутностей (ER Model) [13].

Модель даних ER визначає схему, яка графічно представляє загальну логічну структуру бази даних.

Логіка обробки тексту та перекладу може бути розділена на кілька етапів, які включають аналіз, передопрацювання та переклад.

#### 1. Аналіз тексту:

Визначення мови. Використання алгоритмів визначення мови для визначення, на якій мові написаний текст. Це допомагає обрати відповідну модель перекладу.

Розбір синтаксису. Використання аналізатора синтаксису для розбору тексту на окремі фрази, речення та слова.

Визначення теми. Використання методів аналізу тексту для визначення основної теми або контексту.

## 2. Попередня обробка тексту:

Токенізація: Розбивання тексту на токени (слова або фрази) для подальшої обробки.

Очищення тексту: Вилучення непотрібних символів, знаків пунктуації та інших шумів з тексту.

Лематизація та стемінг: Застосування процесів лематизації та стемінгу для зведення слова до його базової форми.

## 3. Переклад:

Використання машинного перекладу. Моделі машинного перекладу (наприклад, Transformer) для автоматичного перекладу тексту.

Подальша обробка: Використання подальшої обробки для виправлення та покращення результатів машинного перекладу.

## 4. Вивід результатів:

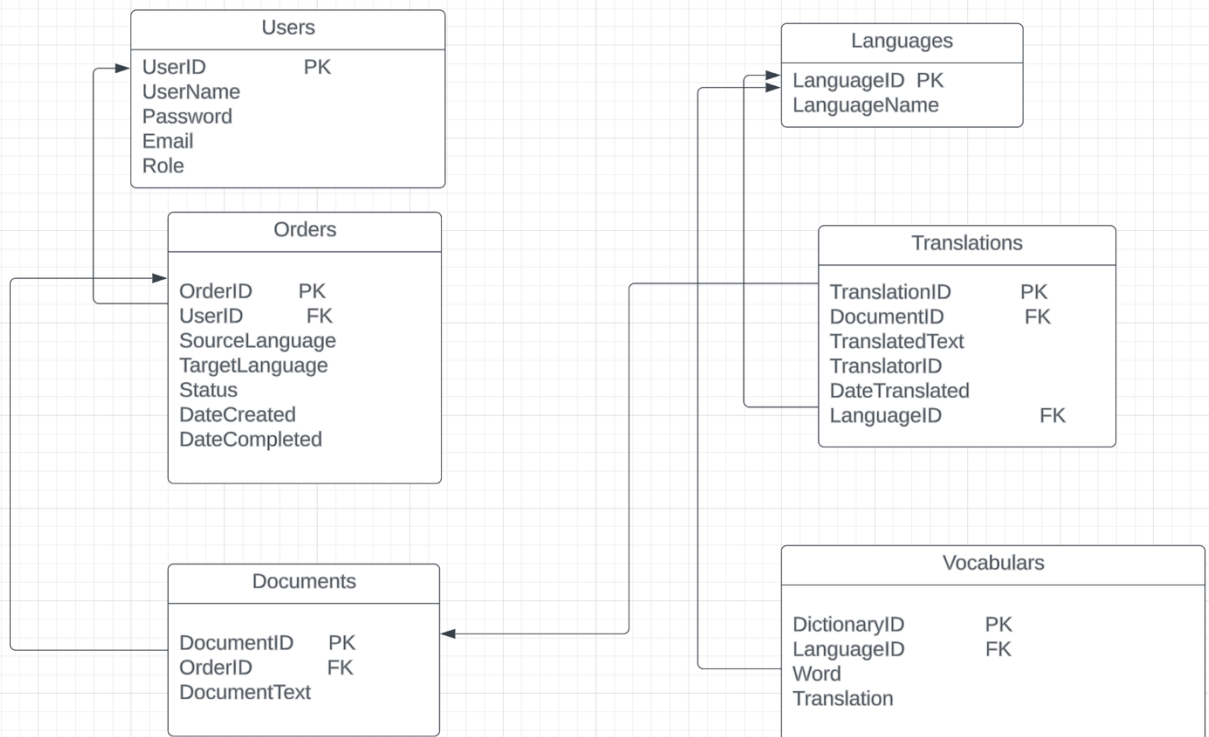
Генерація вихідного тексту.

Оцінка якості.

Логічна модель бази даних наведена на рисунку 3.2.

Ця логічна модель бази даних проєкту з обробки тексту під час перекладу слугує основою для проєктування і розроблення системи, що займається перекладом текстів. Вона визначає структуру бази даних та зв'язки між основними сутностями системи.

Основна мета цієї моделі полягає в забезпеченні зберігання та керуванні даними, пов'язаними з користувачами, замовленнями, документами, перекладами, мовами та словниками. Кожна таблиця представляє окрему сутність або об'єкт у системі та має відповідні атрибути, які описують властивості цих сутностей.



**Рис. 3.2. Логічна модель бази даних**

Наприклад, таблиця "Користувачі" містить дані про користувачів, такі як їхні імена, електронні адреси та ролі. Ця інформація дозволяє системі відстежувати та автентифікувати користувачів, а також надає контекст для подальших операцій.

Таблиця "Замовлення" зберігає дані про замовлення, включаючи початкову та цільову мови перекладу, статус замовлення та дати створення та завершення. Ця таблиця дозволяє системі відстежувати та управляти замовленнями на переклад, а також надає інформацію для організації робочого процесу.

Таблиця "Документи" містить тексти документів, які потребують перекладу. Кожен документ пов'язаний з певним замовленням за допомогою зовнішнього ключа. Ця таблиця дозволяє системі зберігати та відстежувати тексти документів, які потребують перекладу.

Таблиця "Переклади" містить дані про виконані переклади, включаючи перекладений текст, перекладача та дату перекладу. Кожен переклад пов'язаний

зі своїм відповідним документом та мовою перекладу. Ця таблиця дозволяє системі зберігати та відстежувати історію виконаних перекладів.

Таблиця "Мови" містить інформацію про підтримувані мови, такі як назви мов. Ця таблиця дозволяє системі використовувати правильні мовні коди та забезпечує стабільність даних про мови.

Таблиця "Словники" зберігає словники, які містять переклади слів з однієї мови на іншу. Кожен словник пов'язаний зі своєю мовою за допомогою зовнішнього ключа. Ця таблиця дозволяє системі забезпечувати доступ до перекладів слів та допомагає підтримувати якісний процес перекладу.

Ця логічна модель бази даних надає загальне уявлення про структуру та зв'язки між сутностями у системі перекладу текстів. Вона допомагає організувати та керувати даними, що використовуються під час перекладу, та є основою для подальшого розроблення фізичної моделі бази даних та реалізації системи перекладу.

### **3.3 Опис структури програмного забезпечення**

Структура програмного забезпечення для платформ управління перекладами може включати різноманітні компоненти для ефективного виконання завдань, пов'язаних із здійсненням перекладів та управління перекладами. Виокремлюємо декілька ключових компонентів, які будуть частиною такої структури:

#### **1) Інтерфейс користувача (UI):**

- Панель керування – управління процесом перекладу, стеження за завданнями та внесення змін.
- Мовні файли та ресурси - де користувачі можуть завантажувати та вивантажувати файли для перекладу.

#### **2) Мовні ресурси та база даних:**

- Зберігання перекладених ресурсів – для зберігання перекладених текстів та ресурсів для кожної мови.
- База даних термінів – для утримання термінологічної консистентності у перекладах.

### 3) Механізми перекладу:

- Машинне навчання та штучний інтелект – використання алгоритмів машинного навчання для автоматичного перекладу та покращення якості перекладів.

### 4) Управління завданнями та ресурсами:

- Планування завдань – для призначення завдань перекладачам, визначення строків тощо.
- Розподіл ресурсів – для ефективного використання перекладачів та інших ресурсів.

### 5) Засоби контролю якості:

- Внутрішні та зовнішні тести перекладу – для перевірки точності та якості перекладів.
- Рецензії та затвердження – можливості для перегляду та затвердження перекладів.

### 6) Засоби комунікації та співпраці:

- Інтерактивні засоби для обговорення перекладів та уточнення деталей.

### 7) Аналітика та звітність:

- Звіти про використання ресурсів – інформація про продуктивність перекладачів, час виконання завдань тощо.
- Аналіз вартості та ефективності – звіти про витрати та результативність процесів перекладу.

### 3.4 Архітектура програмного забезпечення інформаційної платформи

Архітектура програмного забезпечення для розробки інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту може бути організована на основі таких компонентів:

#### 1. Frontend:

Веб-інтерфейс: Реалізує взаємодію користувачів з платформою через веб-браузер або мобільний додаток. Включає елементи дизайну, форми для створення замовлень, завантаження документів, відстеження статусу замовлень та інші функціональні можливості.

#### 2. Backend (OPC, DataBase):

Керування користувачами: Забезпечує реєстрацію, автентифікацію та авторизацію користувачів. Зберігає інформацію про користувачів у базі даних, включаючи їхні ролі та дозволи.

Управління замовленнями: Забезпечує створення, оновлення та відстеження статусу замовлень. Керує розподілом завдань між перекладачами та контролює терміни виконання замовлень.

Механізм перекладу: Використовує штучний інтелект для автоматичного перекладу текстів. Може базуватися на моделях машинного навчання, включаючи нейронні мережі, щоб забезпечити якісні переклади.

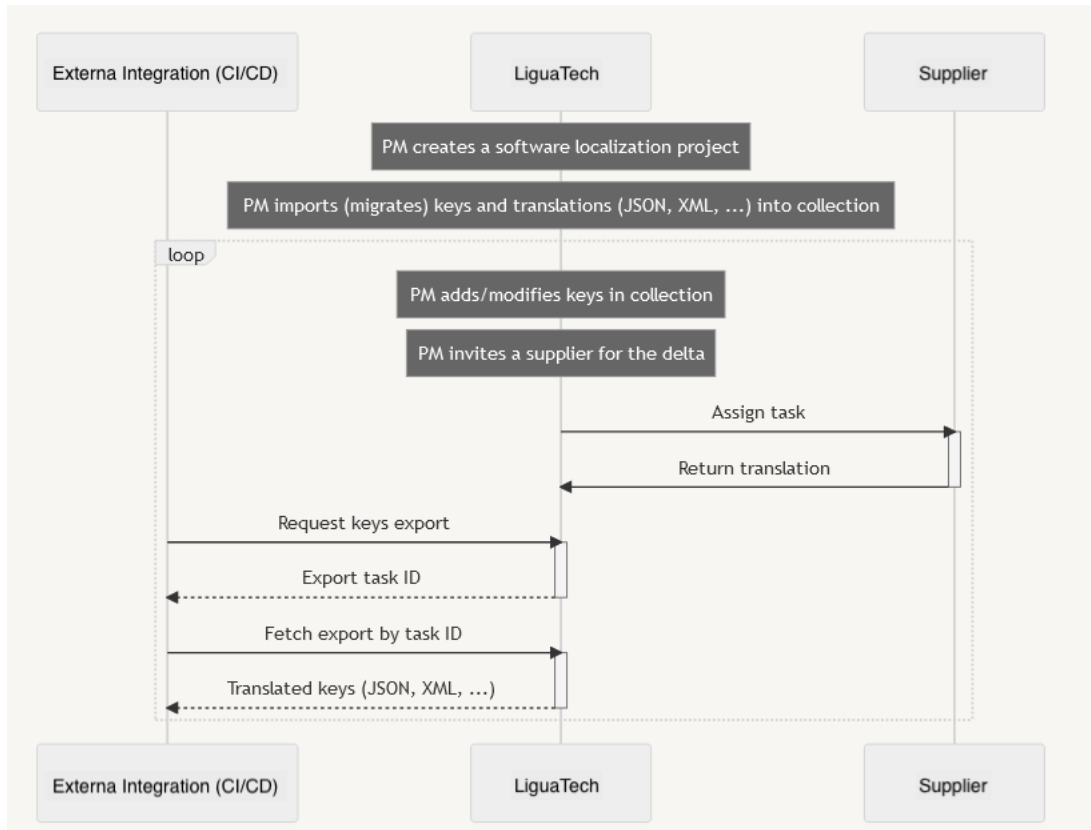
Менеджер бази даних: Відповідає за збереження, організацію та доступ до даних, таких як користувачі, замовлення, переклади тощо. Використовує Систему управління базами даних (СУБД), наприклад, MySQL або PostgreSQL.

#### 3. Модуль штучного інтелекту:

Мовний процесор: Обробляє текстові дані, виявляє граматичні особливості, забезпечує перевірку якості перекладу та інші функції, пов'язані з мовою.

Моделі машинного навчання: Використовуються для покращення якості перекладу та розпізнавання контексту. Можуть включати моделі глибокого навчання, які навчаються на великому обсязі текстових даних.

Схема типового робочого процесу платформи наведена на рисунку 3.3.



**Рис. 3.3. Типовий робочий процес платформи**

#### 4. Інтеграція зовнішніх сервісів:

Сервіси перекладу: Використовуються для взаємодії з зовнішніми системами перекладу, такими як ChatGPT або DeepL. Це може бути використано для додаткових варіантів перекладу або для порівняння з результатами внутрішнього механізму перекладу.

#### 5. Аналітика та звітність:

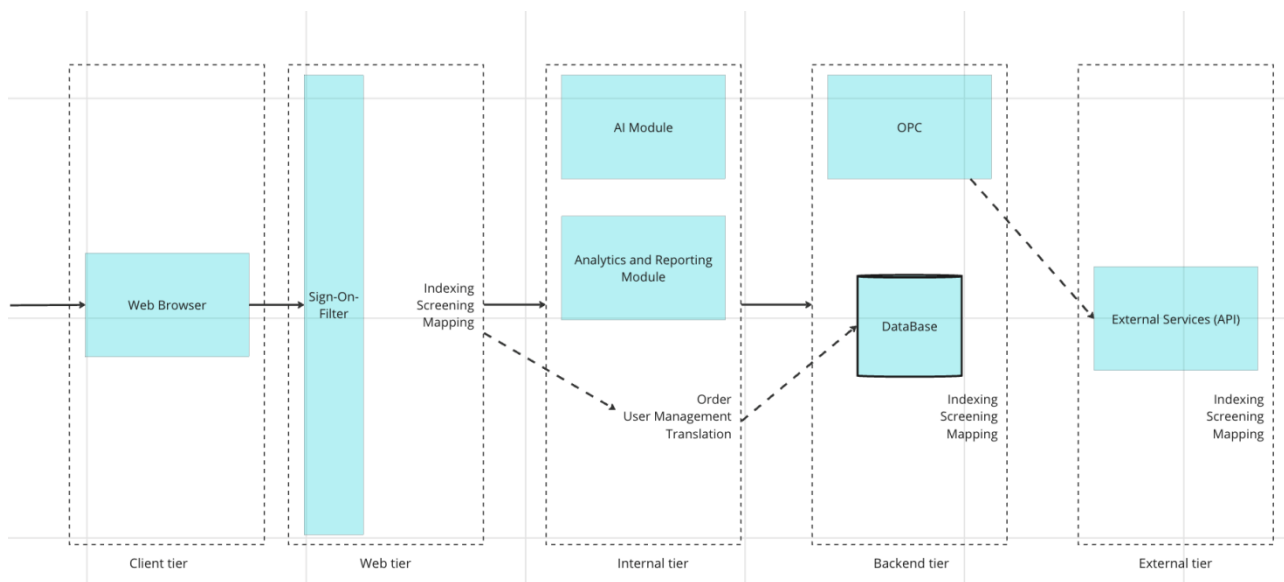
Модуль аналітики: Забезпечує аналіз даних про виконані замовлення, якість перекладу, продуктивність перекладачів тощо. Застосовує різні метрики для оцінки ефективності системи.

Генерація звітів: Створює звіти про статистику замовлень, перекладів та іншої інформації. Ці звіти можуть бути корисними для адміністраторів, керівників та інших зацікавлених сторін.

Ця архітектура програмного забезпечення забезпечує комплексний підхід до управління перекладами, поєднуючи функціональність Frontend та Backend,

використання штучного інтелекту для автоматичного перекладу та аналітику для оцінки ефективності системи.

Запропонована архітектура програмного забезпечення платформи управління перекладами з використанням ШІ наведена на рисунку 3.2.



**Рис. 3.2. Архітектура програмного забезпечення платформи управління перекладами з використанням**

### 3.4 Розробка алгоритмів програмного забезпечення

Алгоритм — це процедура, яка використовується для вирішення проблеми або виконання обчислень. Алгоритми діють як точний список інструкцій, які крок за кроком виконують певні дії в апаратних або програмних процедурах.

Алгоритми широко використовуються в усіх сферах ІТ. У математиці та інформатиці алгоритм зазвичай відноситься до невеликої процедури, яка розв’язує повторювану проблему. Алгоритми також використовуються як специфікації для виконання обробки даних і відіграють важливу роль в автоматизованих системах [9].

У світі, де майже всі ручні завдання автоматизовані, визначення ручного керування змінюється. Зараз існує багато різних типів алгоритмів машинного навчання (МН).

Багато різних типів алгоритмів машинного навчання були розроблені в такий динамічний час, щоб допомогти вирішувати складні проблеми реального світу. Алгоритми МН автоматизовані та самостійно змінюються, щоб з часом продовжувати вдосконалюватися.

Алгоритми машинного навчання поділяються на 4 типи [11]:

- Supervised - це підхід до машинного навчання, коли алгоритми навчаються з позначених даних.
- Unsupervised Learning - у цьому підході до машинного навчання алгоритми аналізують немарковані дані без попередньо визначених вихідних міток.
- Semi-supervised Learning - це гібридний підхід до машинного навчання, який поєднує позначені та немарковані дані для навчання.
- Reinforcement Learning - це алгоритм машинного навчання, натхненний тим, як люди вчаться методом проб і помилок.

Для розробки програмного забезпечення проекту ми будемо використовувати Semi-supervised Learning та один із найбільш популярних алгоритмів МН – лінійну множинну регресію.

У процесі лінійної регресії встановлюється зв'язок між незалежними та залежними змінними шляхом підгонки їх до лінії. Ця лінія відома як лінія регресії та представлена лінійним рівнянням:

$$Y = a \cdot X + b \quad (3.1)$$

де  $Y$  – залежна змінна;

$a$  – нахил;

$X$  – незалежна змінна;

$b$  – перетин.

Коефіцієнти  $a$  і  $b$  отримують шляхом мінімізації суми квадратів різниці відстані між точками даних і лінією регресії.

Лінійна регресія може бути використана для алгоритмів розробки програмного забезпечення в проєкті управління перекладами з використанням штучного інтелекту для наступних завдань:

Прогнозування обсягу робіт: За допомогою лінійної регресії можна розробити модель, яка прогнозує обсяг робіт для кожного замовлення на основі вхідних параметрів, таких як мови перекладу, обсяг тексту, складність перекладу тощо. Це допоможе визначити ресурси, необхідні для виконання замовлення та планування часу.

Оцінка часу розробки: Використання лінійної регресії дозволяє створити модель, яка оцінює час, необхідний для розробки певного функціоналу або компонента програмного забезпечення. Модель може враховувати фактори, такі як складність завдання, кількість розробників, їхній досвід тощо. Це сприяє раціональному плануванню та розподілу ресурсів.

Прогнозування якості перекладу: Лінійна регресія може бути використана для розробки моделі, яка оцінює якість перекладу на основі різних параметрів, таких як оцінки перекладачів, складність тексту, специфіка мови тощо. Модель може надавати прогнозні оцінки якості перекладу, що допомагає виявляти потенційні проблеми та вживати відповідних заходів для покращення якості.

Використання лінійної регресії в цих алгоритмах допомагає управляти процесом розробки, прогнозувати ресурси та вартість проєкту, а також забезпечує певний рівень якості перекладу. Важливо пам'ятати, що точність та ефективність моделей регресії залежить від якості та репрезентативності вхідних даних, а також від правильного вибору вхідних факторів для моделі.

### **3.5 Вибір програмних інструментів та технологій**

Вибір програмних інструментів та технологій для проєкту розробки платформи управління перекладами важливий крок, що визначає ефективність та функціональність системи. Нижче подано кілька ключових аспектів, які слід

враховувати при виборі програмних інструментів та технологій для цього проєкту:

1) Мови програмування:

- Python: Широко використовується для розробки систем штучного інтелекту та обробки природної мови, що може бути корисним для покращення перекладів.
- JavaScript/Node.js: Для реалізації веб-інтерфейсу та інтерактивних функцій.

2) Фреймворки:

- Django або Flask для бекенду: Django забезпечує повнофункціональний підхід, тоді як Flask може бути більш легким та гнучким.
- React або Vue.js для фронтенду: Забезпечують високу швидкодію та інтерактивну веб-сторінку.

3) База даних:

- MySQL або PostgreSQL: Забезпечують надійність та можливість ефективного управління великим обсягом даних.
- MongoDB: Якщо ви працюєте з неструктурованими даними або бажаєте використовувати модель документа для збереження інформації.

4) Інструменти для машинного навчання та обробки природної мови (NLP):

- TensorFlow або PyTorch: Для розробки моделей машинного навчання.
- NLTK (Natural Language Toolkit) або SpaCy: Для обробки природної мови та вдосконалення якості перекладів.

5) Інструменти управління версіями:

- Git: Для ефективного управління версіями коду та спільної роботи над ним.

6) Інструменти для автоматизації тестування:

- Selenium або Jest: Для автоматизації функціонального та інтеграційного тестування.
- 7) Інструменти управління проектом:
- Jira, Trello, або Asana: Для відстеження завдань та комунікації в команді.
- 8) Інструменти безпеки:
- JWT (JSON Web Tokens): Для забезпечення безпеки передачі даних та аутентифікації користувачів.
- 9) Інші технології:
- Docker: Для контейнеризації та розгортання додатків.
  - RESTful API: Для забезпечення взаємодії з іншими системами.

### **3.6 Розробка концепції використання інструментів безпеки інформаційної платформи**

Інструмент безпеки, такий як JWT (JSON Web Tokens), грає ключову роль у забезпеченні безпеки передачі даних та аутентифікації користувачів. Розглянемо докладніше, як і для чого використовується JWT.

JSON Web Tokens є стандартом відкритого ключа (RFC 7519), який визначає компактний та самостійний спосіб представлення інформації між сторонами як об'єкти JSON. У контексті безпеки веб-додатків, JWT використовується для створення токенів, які можна передавати між сторонами, наприклад, між клієнтом та сервером, для автентифікації та забезпечення безпеки даних.

Використання JWT у контексті безпеки.

1) Аутентифікація - JWT може бути використаний для аутентифікації користувача під час входу в систему. Після успішної аутентифікації сервер генерує JWT, який містить інформацію про користувача та підписаний секретним ключем сервера.

2) Авторизація - JWT може також містити інформацію про дозволи користувача. Такий токен може бути використаний для авторизації доступу користувача до конкретних ресурсів чи дій в системі.

3) Підписання та шифрування - JWT може бути підписаний секретним ключем, що гарантує, що дані в токені не були змінені під час передачі. Це дозволяє валідувати токен та переконуватися в його цілісності. Якщо потрібно, JWT може бути також зашифрований, щоб забезпечити конфіденційність даних.

4) Легкість передачі - JWT має компактну структуру, що дозволяє легко передавати токени через мережу. Вони можуть включати необхідні дані та інформацію про права доступу користувача.

5) Валідація та терміни дії - JWT містить терміни дії, що дозволяє валідаторам визначати час життя токена. Це допомагає уникнути використання застарілих токенів.

Використання JWT у системі дозволяє створити безпечний та ефективний механізм аутентифікації та авторизації, що важливо для забезпечення захищеної передачі даних у веб-додатках.

Зважаючи на те, що використання JWT для аутентифікації зазвичай відбувається в різних мовах програмування та фреймворках, в роботі використано простий приклад імплементації JWT для аутентифікації на мові програмування Python за допомогою бібліотеки PyJWT.

Приклад коду де генерується JWT при успішній аутентифікації:

```
import jwt
import datetime
# Секретний ключ для підпису JWT (в реальному випадку це повинен бути захищений ключ)
secret_key = "secret-key"
# Імітація успішної аутентифікації користувача
user_id = 123
user_role = "admin"
# Створення токена
payload = {
    "user_id": user_id,
    "role": user_role,
```

```
    "exp": datetime.datetime.utcnow() + datetime.timedelta(minutes=30)    #  
    Термін дії токена (30 хвилин)  
    }  
    token = jwt.encode(payload, secret_key, algorithm="HS256")  
    # Виведення токена  
    print(f'JWT Token: {token}')
```

У цьому прикладі створюється JWT з інформацією про ідентифікатор користувача та його роль. Термін дії токена обмежений 30 хвилинами.

Перевірка токена:

Щоб перевірити токен, нам потрібно буде мати той самий секретний ключ:

```
# Перевірка токена  
try:  
    decoded_payload = jwt.decode(token, secret_key, algorithms=["HS256"])  
    print("Authentication successful.")  
    print("Decoded Payload:", decoded_payload)  
except jwt.ExpiredSignatureError:  
    print("Token has expired. Authentication failed.")  
except jwt.InvalidTokenError:  
    print("Invalid token. Authentication failed.")
```

У цьому коді відбувається спроба декодування та перевірки підпису токена. Якщо токен валідний і не пройшов термін дії, виводиться інформація з декодованого токена. У разі невалідного токена виводиться відповідне повідомлення.

## РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ

### 4.1 Організаційна структура команди проєкту

Організаційна структура команди проєкту зазначена в таблиці 4.1. Проектна команда складається з 13 співробітників.

*Таблиця 4.1*

#### Організаційна структура команди проєкту

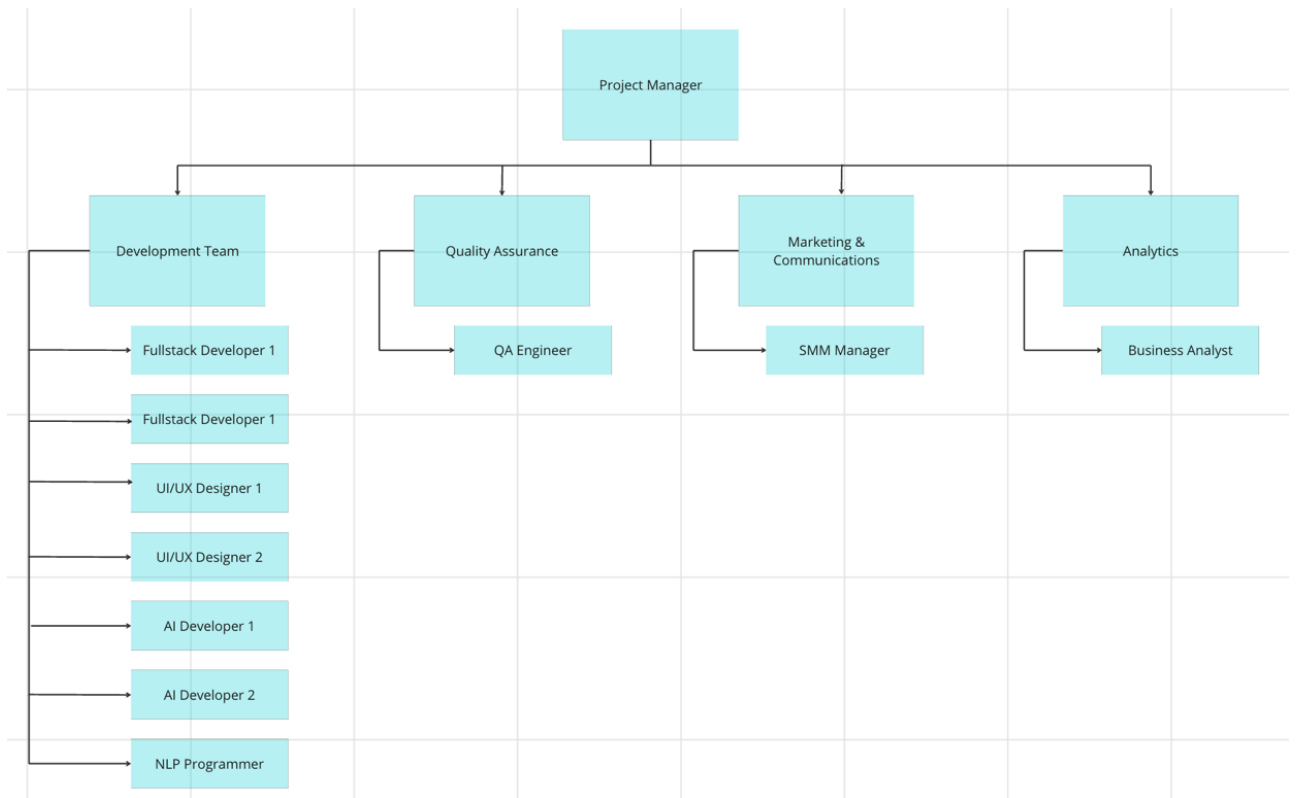
| № | Роль                    | Опис діяльності   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | 2                       | 3   |
| 1 | Project Manager         | Надає консультації та спілкується зі замовником, розробляє та встановлює пріоритети, планує виконання завдань, здійснює контроль, взаємодіє з командою, аналізує потенційні ризики, здійснює документування та оперативно вирішує проблеми. Також бере активну участь у підборі проектного колективу.   |
| 2 | Fullstack Developer (2) | Універсальний фахівець з розробки програмного забезпечення, який охоплює весь цикл розробки проєкту, від комунікації та аналізу вимог до розробки, тестування, впровадження та підтримки програмного забезпечення.  |
| 3 | UI/UX Designer (2)      | Виконує завдання з проєктування інтерфейсів, спрямованих на зручне використання користувачем. Збирає інформацію про проєкт та його цільову аудиторію, а також проводить аудит, щоб краще зрозуміти вимоги користувачів. Розробляє стиль і створює рекомендації щодо використання шрифтів, кольорів і розмірів для досягнення бажаного вигляду та відчуття. Також створює макети і прототипи, які демонструють вигляд і функціональність інтерфейсу. |

| 1 | 2                   | 3  |
|---|---------------------|--|
|   |                     | Займається реалізацією інтерфейсу за допомогою графічних редакторів, надаючи деталізоване відображення інтерфейсних елементів.   |
| 4 | AI Developer<br>(2) | <p>Займається розробкою алгоритмів та моделей штучного інтелекту, що включають навчання з використанням нейронних мереж і методів машинного навчання. Аналізує дані та проводить попередню обробку для підготовки даних до використання у моделях штучного інтелекту.</p> <p>Розробляє та налаштовує моделі машинного навчання, проводить їх тренування та оцінку результатів. Виконує постійне тестування та вдосконалення моделей, здійснює оптимізацію їх продуктивності та ефективності. Робить дослідження в області штучного інтелекту, вивчає нові технології та методи, щоб застосовувати їх у своїй роботі.</p> |
| 5 | NLP programmer      | <p>Займається розробкою програмного забезпечення для обробки природної мови (NLP) з метою аналізу, розуміння та генерації текстової інформації. Виконує аналіз текстових даних, включаючи семантичний аналіз, витягування інформації, класифікацію та кластеризацію текстів.</p> <p>Розробляє та застосовує NLP-моделі, такі як моделі розпізнавання мови, моделі машинного перекладу, моделі виявлення емоцій тощо. Виконує попередню обробку тексту, таку як токенізацію, стемінг, лематизацію та векторизацію.</p> <p>Розробляє імплементації алгоритмів обробки природної мови та моделей машинного навчання.</p>    |

| 1 | 2                | 3  |
|---|------------------|--|
| 6 | QA Engineer      | Здійснює аналіз технічної документації з метою отримання глибокого розуміння проєкту. Формулює тестову документацію, включаючи ідеї щодо поліпшення якості програмного забезпечення. Проводить розробку тестових сценаріїв і виконує тестування для перевірки функціональності та надійності програмного продукту.   |
| 7 | SMM Manager      | Займається управлінням соціальними медіа-каналами (SMM) з метою просування бренду, залучення аудиторії та взаємодії з нею. Виконує аналіз цільової аудиторії та ринкових тенденцій.  |
| 8 | Business Analyst | Займається аналізом бізнес-процесів та вимог клієнтів з метою виявлення потреб і можливостей для покращення. Взаємодіє з різними зацікавленими сторонами, включаючи менеджерів, клієнтів і розробників, для збору та аналізу вимог і потреб. Розробляє бізнес-вимоги та функціональні специфікації для проєкту та систем, включаючи опис функцій, процесів, інтерфейсів та інтеграцій. |

Далі було визначено ієрархічну структуру команди проєкту, яка пояснює взаємодію між різними компонентами організації та визначає їхні обов'язки та функціональні розділи. Представлена структура проєкту адаптована до вимог і особливостей сфери розробки програмного забезпечення.

Ієрархічна структура команди проєкту зображена на рисунку 4.1.



**Рис. 4.1 Ієрархічна структура команди проєкту**

Зі схеми (Рис. 4.1) видно, що організація проєкту ділиться на 5 КОМПОНЕНТІВ:

1. Project Manager
2. Development (UI, UX, NLP programming, Front end and back end)
3. QA;
4. Marketing and communications;
5. Analytics.

Команда проєкту - це група індивідів, об'єднаних для досягнення конкретних цілей проєкту. Кожен член команди має визначені ролі, обов'язки і відповідальності в межах проєкту. Члени команди працюють спільно, обмінюються інформацією та ресурсами, спрямовуючи свої зусилля на успішне завершення проєкту. Відповідно до їхніх фахових навичок і досвіду, різні члени команди можуть виконувати різні функції та мати різні ролі, такі як менеджер проєкту, розробник, тестувальник, дизайнер і так далі. Комунікація та співпраця

є ключовими аспектами успішної роботи команди на проєкті. Отже, ролі в команді (Рис. 4.1) наступні:

Менеджер проєкту - Менеджер проєкту відповідає за взагалі керівництво та успішне виконання проєкту, включаючи планування, керування ресурсами та бюджетом, контроль та виконання робіт, ризик-менеджмент, зв'язки і комунікації, якість і контроль змін. Він взаємодіє з командою для досягнення мети проєкту, вирішує проблеми, забезпечує ефективний обмін інформацією та забезпечує дотримання стандартів якості. Крім того, він веде документацію проєкту, створює звіти та взаємодіє з зацікавленими сторонами для ефективного управління усіма аспектами проєкту.

Команда розробників:

Fullstack Developers (2 особи): Вони відповідають за розробку як фронтенду, так і бекенду додатку, забезпечуючи його повноцінне функціонування та інтеграцію різних компонентів.

UI/UX Designers (2 особи): Ці фахівці відповідають за створення зручного та естетичного інтерфейсу користувача, забезпечуючи приємний та ефективний дизайн додатку.

AI Developers (2 особи): Ці розробники спеціалізуються на штучному інтелекті та відповідають за інтеграцію та розширення функціональності, пов'язаної з штучним інтелектом в проєкті.

NLP Programmers (2 особи): Ці програмісти відповідають за реалізацію та оптимізацію природньої мови в системі, що дозволяє поліпшити обробку та розуміння мовлення користувачів.

QA Engineer - відповідальний за забезпечення якості програмного продукту чи проєкту. Основна мета QA інженера - виявлення та усунення помилок, а також перевірка відповідності продукту визначеним вимогам та стандартам якості. Завдання QA інженера включають планування та виконання тестування різних аспектів програми, виявлення багів, взаємодію з розробниками для виправлення виявлених недоліків, а також надання звітності про якість продукту. Також, QA інженер може брати участь у визначенні

стратегії тестування, розробці тестової документації та автоматизації тестування, що сприяє ефективному та стабільному функціонуванню програмного забезпечення.

Маркетинг та комунікації:

Business Analyst – відповідає за розробку та впровадження маркетингових стратегій, вивчення ринку, аналіз конкурентів та підтримку іміджу продукту, спеціалізується на створенні текстового контенту, такого як рекламні матеріали, описи продуктів, прес-релізи та інші текстові елементи, забезпечує створення та розміщення різноманітного контенту на платформах та в соціальних мережах, а також відстежує реакції користувачів на цей контент.

Business Analyst також відіграє ключову роль у зборі та аналізі даних, спрямованих на вдосконалення функціональності та маркетингових стратегій. Завдяки своїм експертним знанням, аналітик розуміє бізнес-потреби та взаємодіє з користувачами, забезпечуючи важливу інформацію для прийняття стратегічних рішень. Він відповідає за розробку та впровадження системи збору та аналізу даних користувачів, а також використовує ці дані для вдосконалення функціоналу продукту та маркетингових кампаній. Здійснюючи ретельний аналіз ринкових тенденцій і результатів, аналітик грає важливу роль у стратегічному розвитку проєкту та досягненні його бізнес-цілей.

#### **4.2. Визначення переліку робіт проєкту розробки платформи**

Загальний перелік необхідних робіт для реалізації інформаційної платформи:

1) Планування проєкту:

- визначення обсягу проєкту та постановка завдань
- визначення термінів виконання та ресурсів
- підготовка проєктного плану.

2) Аналіз вимог:

- вивчення вимог замовника
- спілкування із зацікавленими сторонами.

### 3) Розробка:

- вибір технічних засобів (мови програмування, фреймворки)
- розробка архітектури платформи
- розподіл завдань між розробниками
- розробка бази даних та серверної частини
- розробка функціоналу безпечної автентифікації
- розробка інтерфейсу користувача.

### 4) Тестування та впровадження:

- планування
- виконання функціонального, інтеграційного та тестування продуктивності
- виявлення і виправлення помилок
- підготовка MVP
- проведення фінальних тестів
- впровадження продукту.

### 5) Дизайн інтерфейсу:

- розробка UX/UI дизайну, враховуючи зручність та естетичність
- підготовка макетів.

### 6) Підтримка:

- тренінги для кінцевих користувачів
- розробка системи технічної підтримки користувачів
- планування та виконання регулярних оновлень та поліпшень.

### 7) Аналіз даних:

- використання даних для покращення функціональності та маркетингу.

### 8) Продажі та маркетинг:

- розробка маркетингового плану
- проведення аналізу конкурентів та цінової політики
- розробка стратегії залучення користувачів
- взаємодія з менеджером з продажів

- реклама в соціальних мережах
- залучення відгуків користувачів.

9) SMM:

- підготовка матеріалів для просування продукту.

10) Монетизація:

- визначення моделі монетизації.

11) Оцінка результатів та оптимізація:

- оцінка відгуків користувачів
- аналіз ефективності маркетингових заходів
- оптимізація продукту відповідно до отриманих даних.

12) Управління даними:

- проєктування та оптимізація бази даних
- розробка та реалізація запитів
- створення регулярних резервних копій для можливості відновлення.

13) Безпека даних:

- розробка політик конфіденційності
- розробка програмних процедур забезпечення безпеки даних
- підтримка та адміністрування баз даних
- безпека інформаційної системи.

Виходячи з основних етапів робіт була розроблена матриця RACI для команди проєкту (Табл.4.2).

Таблиця 4.2

**Матриця RACI**

| <b>Види робіт</b>  | <b>Менеджер проєкту</b> | <b>Fullstack Developers (2 особи)</b> | <b>UI/UX Designers (2 особи)</b> | <b>AI Developers (2 особи)</b> | <b>NLP Programmers (2 особи)</b> | <b>QA інженер</b> | <b>Business Analyst</b> |
|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------|
| <b>1</b>           | <b>2</b>                | <b>3</b>                              | <b>4</b>                         | <b>5</b>                       | <b>6</b>                         | <b>7</b>          | <b>8</b>                |
| Планування проєкту | A                       | R                                     | C                                | I                              | I                                | I                 | I                       |

| 1                                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Аналіз вимог                      | A | R | C | I | I | I | A |
| Розробка                          | A | R | A | I | I | I | I |
| Тестування та впровадження        | A | C | C | I | I | R | I |
| Дизайн інтерфейсу                 | A | C | R | I | I | I | I |
| Підтримка                         | A | C | C | I | I | I | I |
| Аналіз даних                      | A | C | C | I | R | I | I |
| Продажі та маркетинг              | A | C | R | I | I | I | R |
| SMM                               | I | C | R | I | I | I | R |
| Монетизація                       | A | C | C | I | I | I | I |
| Оцінка результатів та оптимізація | A | C | C | I | I | I | I |
| Управління даними                 | A | C | C | I | I | I | I |
| Безпека даних                     | A | C | C | I | I | I | I |

У цій матриці:

"R" (Responsible) - відповідальна особа за виконання конкретної роботи.

"A" (Accountable) - особа, яка несе основну відповідальність за результати роботи.

"C" (Consulted) - особи, які консультують або з якими здійснюється консультація під час виконання роботи.

"I" (Informed) - особи, які повинні бути проінформовані про прогрес та результати роботи.

### 4.3. Оцінка вартості проєкту

Розрахунок вартості проєкту наведений у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

#### Оцінка вартості проєкту

| Articles of Expenditure                             | Rate (US dollars)  | Q-ty      | Duration (months) | Total Price (US dollars) |
|---|--------------------|-----------|-------------------|--------------------------|
| 1   | 2                  | 3         | 4                 | 5                        |
| UI/UX Designer                                      | \$2.500,00         | 2         | 24                | \$60.000,00              |
| Fullstack Developer                                 | \$5.000,00         | 2         | 24                | \$120.000,00             |
| AI Developer  | \$5.300,00         | 2         | 24                | \$127.200,00             |
| QA  | \$2.500,00         | 2         | 18                | \$45.000,00              |
| Project Manager                                     | \$3.550,00         | 1         | 24                | \$85.200,00              |
| BA  | \$3.000,00         | 1         | 24                | \$72.000,00              |
| NLP programmer                                      | \$5.000,00         | 2         | 24                | \$120.000,00             |
| SMM Manager   | \$2.000,00         | 1         | 12                | \$24.000,00              |
| <i>SubTotal:</i>                                    | <i>\$28.850,00</i> | <i>13</i> |                   | <i>\$653.400,00</i>      |
| <b>Equipment+Resources</b>                          |                    |           |                   |                          |
| Server, Cloud services                              | \$250,00           | 1         | 12,5              | \$3.125,00               |
| Google Workspace                                    | \$6,00             | 13        | 24                | \$1.872,00               |
| Asana (Jira, Confluence)                            | \$250,00           | -         | 24                | \$500,00                 |
| <i>SubTotal:</i>                                    | <i>\$506,00</i>    |           |                   | <i>\$3.125,00</i>        |
| <b>Subcontractors</b>                               |                    |           |                   |                          |
| Social Media (Telegram, Instagram, TikTok, Twitter) | \$100,00           | 1         | 12                | \$1.200,00               |
| Open API (ChatGPT, Naraketh etc.)                   | \$200,00           | 2         | 12                | \$200,00                 |
| <i>SubTotal:</i>                                    | <i>\$300,00</i>    |           |                   | <i>\$1.400,00</i>        |
| <b>Extra Expedintures</b>                           |                    |           |                   |                          |
| Hardware (PC/Laptop)                                | \$3.000,00         | 13        |                   | \$39.000,00              |
| <i>SubTotal:</i>                                    | <i>\$3.000,00</i>  |           |                   | <i>\$39.000,00</i>       |
| <b>Miscellaneous</b>                                |                    |           |                   |                          |
| Travel/Accomodation                                 | \$5.000,00         | 1         |                   | \$5.000,00               |
| Presentations                                       | \$200,00           | 1         |                   | \$200,00                 |
| SMM ads   | \$1.000,00         | 1         |                   | \$1.000,00               |
| <i>SubTotal:</i>                                    | <i>\$6.200,00</i>  |           |                   | <i>\$6.200,00</i>        |
| <b>TOTAL:</b>                                       |                    |           |                   | <b>\$703.125,00</b>      |

Розрахунок оціночної вартості проєкту був виконаний з використанням статистичних даних по заробітній платні [27]. Реальна вартість допоміжних видів діяльності введена у поправку, оскільки проєкт може бути реалізований в різних країнах.

#### 4.4 Розробка календарного плану

Планування проєкту розробки платформи управління перекладами з використанням ШІ з функціоналом безпеки даних, було виконано у MS Project. Загальна тривалість проєкту становить 369 днів. Структура завдань проєкту та їх взаємозв'язки (фініш-старт, старт-фініш, старт-старт, фініш-фініш) представлені на рисунках 4.3 - 4.5 відповідно.

#### 4.5 Розрахунок комерційної ефективності проєкту

Комерційна ефективність (Commercial Viability) оцінює, наскільки проєкт або бізнес-ініціатива може бути прибутковою на ринку або в сфері бізнесу. При цьому враховується потенційний попит на продукт або послугу, конкурентоспроможність на ринку, можливості для залучення клієнтів і генерація прибутку. Важливою частиною аналізу комерційної ефективності є ринкові дослідження і стратегія просування на ринку.

Для розрахунку комерційної ефективності проєкту використовуються такі показники, як чистий приведений прибуток (Net Present Value - NPV), внутрішня норма прибутку (Internal Rate of Return - IRR) та період окупності (Payback Period). Нам потрібно знати витрати та доходи, пов'язані з проєктом на різних етапах його реалізації.

Наведемо приклад розрахунку комерційної ефективності проєкту:

Розрахунок чистого приведенного прибутку (NPV):

Формула для розрахунку NPV виглядає наступним чином:

$$NPV = \sum \left( \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right) - C_0 \quad (4.1)$$

де  $CF_t$  – грошовий потік у році  $t$

$r$  - дисконтна ставка (відсоток)

$t$  - рік

$C_0$  – вартість вкладених коштів в проект

Для розрахунку комерційної ефективності проекту необхідні результати економічного аналізу, а саме результати попереднього розрахунку доходів протягом тривалості проекту.

Розрахунок внутрішньої норми прибутку (IRR) – це та дисконтна ставка, при якій NPV дорівнює нулю.

Розрахунок періоду окупності (Payback Period) – це час, який потрібен для повного покриття вкладених коштів з чистого грошового потоку. Розраховується як сума часу, за який NPV стає додатнім.

#### **4.7 Ризики проекту**

Аналіз ризиків у дослідженні проекту створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних є ключовим етапом, оскільки він дозволяє визначити можливі небезпеки та невпевненості, що можуть виникнути у процесі реалізації проекту. Ідентифікація ризиків дозволяє врахувати фактори, які можуть негативно вплинути на успішність проекту, та розробити стратегії їхнього управління. Оцінка впливу та ймовірності ризиків допомагає визначити пріоритетність заходів управління ризиками, а розробка сценаріїв та планування заходів дозволяє підготуватися до можливих негативних випадків. Цей аналіз є необхідним для забезпечення стійкості та успішного завершення проекту, а також для врахування інноваційних технологій та забезпечення надійності та безпеки даних у процесі управління перекладами.

В таблиці 4.3 наведені ризикові події, їх сила впливу та керованість.

## Ризикові події

| №  | Тип ризику          | Ризикова подія                                 | Сила впливу | Керованість |
|----|---------------------|--|-------------|-------------|
| 1  | 2                   | 3  | 4           | 5           |
| 1  | Програмні ризики    | Баги та помилки                                | Висока      | Висока      |
| 2  |                     | Невідповідність функціональних вимог           | Висока      | Висока      |
| 3  |                     | Системні збої                                  | Висока      | Висока      |
| 4  |                     | Недостатня масштабованість                     | Висока      | Висока      |
| 5  | Апаратні ризики     | Відмови обладнання                             | Висока      | Середня     |
| 6  |                     | Недостатня потужність обладнання               | Висока      | Середня     |
| 7  |                     | Нестабільність мережі                          | Висока      | Середня     |
| 8  |                     | Зношене обладнання                             | Середня     | Середня     |
| 9  | Внутрішні ризики    | Конфлікти в команді                            | Середня     | Середня     |
| 10 |                     | Зміна складу команди                           | Середня     | Середня     |
| 11 |                     | Недостатній ресурсний обсяг                    | Середня     | Висока      |
| 12 |                     | Відсутність плану управління ризиками          | Висока      | Висока      |
| 13 | Зовнішні (оточення) | Зміни в законодавстві                          | Висока      | Середня     |
| 14 |                     | Конкуренція на ринку                           | Середня     | Середня     |
| 15 |                     | Зміна технологічних стандартів                 | Середня     | Середня     |
| 16 |                     | Економічні кризи                               | Висока      | Середня     |
| 17 | Форс мажори         | Військові дії                                  | Висока      | Низька      |
| 18 |                     | Природні катастрофи                            | Висока      | Низька      |
| 19 |                     | Епідемії та пандемії                           | Висока      | Низька      |
| 20 |                     | Зміни в регулятивному середовищі               | Середня     | Середня     |
| 21 | Ризики кібербезпеки | Хакерські атаки                                | Висока      | Середня     |
| 22 |                     | Неякісний захист даних                         | Висока      | Середня     |
| 23 |                     | Соціальний інженеринг                          | Висока      | Середня     |
| 24 |                     | Зловживання привілегами (Privilege Escalation) | Середня     | Низька      |

Після визначення потенційних ризиків, можливі їхні впливи та ймовірність можна піддати оцінці, використовуючи кількісні та якісні критерії. Оцінки можуть включати такі параметри, як затримки у часі, фінансові втрати,

ймовірність та частота виникнення. При цьому, якісні оцінки можуть бути виражені через відповідні квазі-кількісні значення (див. таблицю 1.6).

Таблиця 1.6

**Квазі-кількісні значення оцінок**

| <b>Проста якісна оцінка</b> | <b>Деталізована якісна оцінка</b> | <b>Шифр оцінки</b> | <b>Відповідна квазі-кількісна оцінка</b> |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| <b>1</b>                    | <b>2</b>                          | <b>3</b>           | <b>4</b>                                 |
|                             | Відсутній                         | немає              | 0  |
| Низький                     | Низько-низький                    | НН                 | 1  |
|                             | Низько-середній                   | НС                 | 2  |
|                             | Низько-високий                    | НВ                 | 3  |
| Середній                    | Середньо-низький                  | СН                 | 4  |
|                             | Середньо-середній                 | СС                 | 5  |
|                             | Середньо-високий                  | СВ                 | 6  |
| Високий                     | Низько-низький                    | ВН                 | 7  |
|                             | Низько-середній                   | ВС                 | 8  |
|                             | Низько високий                    | ВВ                 | 9  |
|                             | Катастрофічний                    | К                  | 10                                       |

В ході аналізу я визначила важливість ризиків, перемноживши кількісні оцінки за фінансовими витратами та ймовірності. Після цього провела сортування всіх ризикових подій за їхньою важливістю. Результати оцінки ризиків наведені у таблиці В.1, Додатку В.

До ризиків з максимальними оцінками входять:

- неякісний захист даних;
- військові дії;
- недостатній ресурсний обсяг

Далі я розробила заходи щодо мінімізації цих ризиків (протиризикові заходи, ПРЗ). Результати цього процесу представлені у таблиці В.2, Додатку В.

## ВИСНОВКИ

У ході дослідження, метою якого було створення інформаційної платформи управління перекладами з використанням штучного інтелекту та функціоналом безпеки даних, було виявлено значущі аспекти та вирішено ключові завдання, спрямовані на вдосконалення процесів управління перекладами.

Перший етап роботи включав вивчення існуючих технологій у сфері управління перекладами. Аналіз ринку та конкурентного середовища дозволив визначити потенційні можливості та визначити проблеми, які можна було вирішити за допомогою нової інформаційної платформи.

Аналіз існуючих технологій визначив ключові риси наявних платформ управління перекладами та виявив їх обмеження. Виникла необхідність розробити нову інформаційну платформу, що враховує ці прогалини.

На другому етапі були сформульовані проблемні аспекти в області управління перекладами та визначені потреби користувачів. Це стало фундаментом для подальшого проектування платформи, спрямованої на розв'язання конкретних завдань та задоволення вимог користувачів.

Вивчення наукових та практичних джерел дозволило ознайомитися з сучасними тенденціями в галузі управління перекладами, врахувати кращі практики та інтегрувати їх у концепцію розроблюваної інформаційної платформи.

На основі отриманих даних була розроблена концепція проекту та технічне завдання, які визначили стратегію розробки, функціональні вимоги та основні параметри платформи.

Формулювання функціональних вимог дозволило чітко визначити функціонал платформи, а розробка WBS схеми проекту встановила логічну структуру робіт та етапів розробки.

Створення математичної та концептуальної моделей дало можливість визначити структуру бази даних та забезпечити ефективну роботу інформаційної платформи.

Останній етап роботи передбачав розробку логічної моделі бази даних, що стала основою для подальшої реалізації платформи.

Отже, дослідження було завершено успішно, враховуючи всі аспекти від аналізу існуючих технологій до розробки концепції та технічного завдання. Встановлено, що первинна якість перекладу значно впливає на дотримання строків.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. PMI. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
2. IBM. (2014). Software Development. IBM Research.
3. Top 10 Project Management Methodologies: An Overview [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.projectmanager.com/blog/project-management-methodology>
1. Machine translation and foreign language education. Per Urlaub and Eva Dessein. Front. Artif. Intell., 22 July 2022
2. The Routledge Handbook of Translation and Methodology. Federico Zanettin, Christopher Rundle, 2022
3. Neural Machine Translation: How Artificial Intelligence Works When Translating Language. Lionbridge, 2017
4. Translation Quality Management in the AI Age. Vela-Valido, Jennifer. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2021
5. Канищенко, О. Л. Міжнародний маркетинг у діяльності українських підприємств [Текст] : монографія / О. Л. Канищенко; КНУ ім. Тараса Шевченка. - К. : Знання, 2007. - 446 с. - ISBN 978-966-346-370-4.
6. Problem and solution trees: a practical approach for identifying potential interventions. Wendy Snowdon, Jimaima Schultz, Boyd Swinburn, Promotion International, Volume 23, Issue 4, December 2008.
7. Project Management Maturity Model. By J. Kent Crawford, 2021.
8. Gartner Identifies Top Trends Shaping the Future of Data Science and Machine Learning [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-08-01-gartner-identifies-top-trends-shaping-future-of-data-science-and-machine-learning>
8. КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ПРОЄКТУВАННЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://stud.com.ua/154734/informatika/kontseptualne-proektuvannya>.

9. What is algorithm? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/algorithm#:~:text=An%20algorithm%20is%20a%20procedure,%2D%20or%20software%2Dbased%20routines.>

10. Top 10 Machine Learning Algorithms For Beginners: Supervised, and More. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.simplilearn.com/10-algorithms-machine-learning-engineers-need-to-know-article>

11. García-Martínez, M., & Rama, J. R. (2020). Neural Machine Translation: A Review. *Information*, 11(2), 107.

12. Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). Sequence to sequence learning with neural networks. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 3104-3112).

13. ASTM F2575-14 Standard Guide for Quality Assurance in Translation.

14. ISO/IEC 12207:2017 Systems and software engineering - Software life cycle processes.

15. PMBOK® Guide – Project Management Institute (PMI)

16. Lawrence, S. R., & Pasternack, B. A. (2001). *Applied Management Science: Modeling, Spreadsheet Analysis, and Communication for Decision Making*. Wiley.

17. Meredith, J. R., & Mantel Jr., S. J. (2018). *Project Management: A Managerial Approach* (10th ed.). Wiley.

18. Neumann, K. (2016). *Project Management: Tools and Trade-offs* (2nd ed.). Springer.

19 Rom, W. O. (2016). *Engineering and Technology Management Tools and Applications* (Vol. 2). CRC Press.

20. Бізнес-планування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://library.if.ua/book/19/1583.html>.

20. Stakeholder analysis [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.pmi.org/learning/library/stakeholder-analysis-pivotal-practice-projects-8905>.

20. SCRUM [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.atlassian.com/agile/scrum>
21. BLEU — Bilingual Evaluation Understudy [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://towardsdatascience.com/bleu-bilingual-evaluation-understudy-2b4eab9bcfd1>
21. KANBAN [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.atlassian.com/agile/kanban#:~:text=In%20Japanese%2C%20kanban%20literally%20translates,in%20a%20highly%20visual%20manner.>
22. Deliverable-Based Work Breakdown Structure [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.workbreakdownstructure.com/>
22. Waterfall [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.atlassian.com/agile/project-management/project-management-intro#:~:text=What%20is%20waterfall%20project%20management,to%20revisit%20a%20previous%20stage.>
23. Felix Stahlberg. (2020) Neural Machine Translation: A Review. University of Cambridge, Engineering Department, United Kingdom.
24. Kishore Papineni, Salim Roukos, Todd Ward, Wei-Jing Zhu. (2002) A Method for Automatic Evaluation of Machine Translation.
25. Philipp Koehn. (2006) Statistical Machine Translation.
26. David L. Poole, Alan K. Mackworth (2010). Foundations of Artificial Intelligence.
27. John R. Vacca, K Rudolph. (2017) Computer and Information Security Handbook.
28. Natural Language Processing Group at Stanford University [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://nlp.stanford.edu/>.
29. Yorick Wilks. (2010) Machine Translation: Its Scope and Limits.
30. Mehdi Bozorgi, Maziar Goudarzi, Ali Movaghar. (2021) Security and Privacy in Machine Learning: A Survey.
31. Association for Computational Linguistics [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.aclweb.org/portal/>.

32. International Conference on Machine Learning [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://icml.cc/>.
33. Стандарт ISO 18587:2017 Translation services [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/62970.html>.
34. National Institute of Standards and Technology [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.nist.gov/>.
35. The Official Google Research Blog [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://blog.research.google/>.
36. Association for Machine Translation in the Americas [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://amtaweb.org/>.
37. Stack Exchange - Artificial Intelligence [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://ai.stackexchange.com/>.
38. Opensource проєкти у галузі машинного перекладу та безпеки даних [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://github.com/topics/machine-translation>
39. Google AI [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://ai.google/>.
40. The AI Report [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.stateof.ai/>.
41. Стандарт W3C Natural Language Processing [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.w3.org/TR/naur/>.
42. Періодичне видання Linguistic Issues in Language Technology [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://journals.colorado.edu/index.php/lilt/index>.
43. Bruce Schneier (2016) Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World.
44. Robert C. Martin (2005) Agile Estimating and Planning.
45. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, and Robert Tibshirani. (2013) An Introduction to Statistical Learning.

46. BLEU-Bilingual Evaluation Understudy [Электронный ресурс] // Режим  
доступу: [https://towardsdatascience.com/bleu-bilingual-evaluation-understudy-  
2b4eab9bcfd1](https://towardsdatascience.com/bleu-bilingual-evaluation-understudy-2b4eab9bcfd1)

## Додатки

## Додаток А

### Таблиці

Таблиця А.1

#### Результати аналізу стейкхолдерів

| Стейкхолдери (СХ)          | Вплив СХ на проєкт   | Вплив результатів проєкту на СХ   |
|----------------------------|--|---|
| 1                          | 2  | 3   |
| Внутрішні СХ               |  |   |
| Власник бізнесу (замовник) | <ul style="list-style-type: none"><li>- визначає стратегічні цілі продукту</li><li>- перевіряє відповідність продукту цілям</li><li>- створює можливості для якісної реалізації</li><li>- забезпечує фінансування продукту</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- отримання прибутку</li><li>- отримання позитивної репутації</li><li>- можливості подальшого розвитку проєкту</li><li>- конкурентоспроможність компанії на ринку</li></ul> |
| Інвестори                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- забезпечують фінансування продукту</li><li>- додатковий моніторинг якості продукту</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- отримання прибутку</li><li>- отримання акцій компанії</li><li>- кейс для інвестиційного портфелю</li></ul>  |
| Керівник проєкту           | <ul style="list-style-type: none"><li>- керує обмеженням проєкту</li><li>- забезпечує якісні комунікації</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- поповнення портфеля проєктів та досвіду</li><li>- отримання матеріальної винагороди</li><li>- отримання позитивної репутації</li></ul>                                    |

| 1                   | 2   | 3  |
|---------------------|---|--|
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- забезпечує ефективний розподіл задач у команді</li> <li>- забезпечує досягнення результатів проекту</li> </ul>                                 |  |
| Команда проекту     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- забезпечує розробку продукту</li> <li>- забезпечує якість продукту</li> <li>- забезпечує успішне впровадження і просування продукту</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отримання досвіду</li> <li>- отримання матеріальної нагороди</li> <li>- приналежність до ідеї, що має позитивний вплив на суспільство</li> <li>- отримання позитивної ситуації</li> </ul> |
| <b>Зовнішні СХ</b>  |   |  |
| Кінцеві користувачі | <ul style="list-style-type: none"> <li>- підвищення іміджу продукту</li> <li>- залучення нових клієнтів</li> <li>- отримання прибутку</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- забезпечення безпеки даних</li> <li>- економічна вигода</li> <li>- нові покращені можливості перекладу</li> </ul>   |
| Конкуренти          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- плагіат концепції та/або бізнес-стратегію</li> <li>- негативні фальшиві відгуки</li> <li>- підробки</li> <li>- шахрайські дії</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- зменшення кількості клієнтів</li> <li>- зменшення прибутку</li> <li>- зниження довіри клієнтів</li> </ul>   |

| 1           | 2   | 3  |
|-------------|---|--|
| Контрагенти | - забезпечують різноманіття функціоналу платформи<br>- впливають на інтерфейс | - підвищення рейтингу своїх продуктів<br>- впізнаваність на ринку<br>- отримання грошової вигоди |

Таблиця А.2

## Процеси проєкту розробки платформи

| № | Назва процесу         | Роботи / задачі   |
|---|-----------------------|---|
| 1 | 2                     | 3   |
| 1 | Процеси ініціалізації | 1. Проведення стейкхолдер-аналізу та визначення потреб бізнесу<br>2. Формулювання конкретних бізнес-вимог до проєкту<br>3. Встановлення пріоритетів та обговорення вимог зі зацікавленими сторонами<br>4. Проведення інтерв'ю та опитування користувачів для виявлення їх потреб<br>5. Аналіз робочих процесів та ідентифікація ключових функціональних вимог<br>6. Формулювання детальних вимог до системи на основі виявлених потреб користувачів |
| 2 | Процеси планування    | 1. Розробка стратегічного плану проєкту та визначення основних метрик успіху<br>2. Оцінка ресурсів, необхідних для реалізації проєкту (бюджет, персонал, обладнання)  |

| 1 | 2                 | 3  |
|---|-------------------|--|
|   |                   | <p>3.Створення графіка проєкту з визначенням завдань, віх та критичних шляхів</p> <p>4.Ідентифікація потенційних ризиків, що можуть вплинути на успішність проєкту</p> <p>5.Аналіз ймовірності та впливу ризиків для прийняття рішень щодо їх управління</p> <p>Розробка плану управління ризиками, включаючи міри попередження та реагування на ризики</p>  |
| 3 | Процеси виконання | <p>1. Визначення основних компонентів та їх взаємозв'язків в системі</p> <p>2. Встановлення принципів та обмежень архітектури</p> <p>3. Розробка концептуальної діаграми архітектури системи</p> <p>4. Вибір технологій, платформи та середовища реалізації системи</p> <p>5. Розробка детальної діаграми компонентів та їх взаємодій</p> <p>6. Встановлення правил та стандартів для розробки технічної архітектури</p> <p>7. Визначення функціональних вимог до інтерфейсу користувача</p> <p>8. Розробка прототипів та макетів інтерфейсу для затвердження</p> <p>9. Проєктування ергономічного та зручного інтерфейсу для користувачів</p> |

| 1 | 2  | 3  |
|---|--|--|
| 4 | Розробка модулів інформаційної платформи | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вибір та інтеграція відповідних алгоритмів та моделей машинного перекладу</li> <li>2. Розробка логіки обробки тексту та перекладу</li> <li>3. Тестування та оптимізація модуля автоматичного перекладу</li> <li>4. Визначення функцій та можливостей модуля керування завданнями перекладу</li> <li>5. Розробка алгоритмів та методів для планування та розподілу завдань перекладу</li> <li>6. Інтеграція модуля керування завданнями перекладу з іншими компонентами системи</li> <li>7. Визначення метрик та критеріїв для оцінки якості перекладу</li> <li>8. Розробка алгоритмів та методів для аналізу та оцінки перекладу</li> <li>9. Інтеграція модуля аналізу та оцінки перекладу з іншими компонентами системи</li> <li>10. Визначення типів звітів та аналітичних даних, які необхідно збирати</li> <li>11. Розробка алгоритмів та методів для генерації звітів та аналітичних даних</li> <li>12. Інтеграція модуля звітності та аналітики з іншими компонентами системи</li> <li>13. Визначення функціональних вимог до модуля управління користувачами</li> <li>14. Розробка механізмів аутентифікації та авторизації користувачів</li> </ol> |

| 1 | 2                                | 3   |
|---|----------------------------------|---|
|   |                                  | 15.Реалізація інтерфейсів для управління ролями, правами доступу та профілями користувачів  |
| 5 | Процеси інтеграції та тестування | <p>1. Визначення послідовності та методів інтеграції модулів</p> <p>2. Реалізація взаємодії між модулями та перевірка їх сумісності</p> <p>3. Перевірка правильності передачі даних та функціональності інтегрованої системи</p> <p>4. Розробка плану тестування для перевірки правильності інтеграції</p> <p>5. Виконання тестових сценаріїв та перевірка взаємодії між модулями</p> <p>6. Аналіз результатів тестування та виявлення проблем інтеграції</p> <p>7. Розробка тестових сценаріїв для перевірки функціональності системи</p> <p>8. Виконання тестів згідно з планом тестування та аналіз результатів</p> <p>9. Виконання тестування продуктивності для перевірки швидкодії та масштабованості системи</p> <p>10. Моніторинг та реєстрація помилок під час тестування</p> <p>11. Аналіз причин виникнення помилок та виявлення шляхів їх виправлення</p> |
|   |                                  |   |

| 1 | 2   | 3   |
|---|---|---|
| 6 | Процеси впровадження та навчання користувачів | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закупівля та налаштування необхідного обладнання для впровадження системи</li> <li>2. Розгортання необхідної інфраструктури для функціонування системи</li> <li>3. Перевірка готовності обладнання та інфраструктури для впровадження</li> <li>4. Встановлення основного програмного забезпечення системи на призначені сервери</li> <li>5. Налаштування параметрів та конфігурація програмного забезпечення</li> <li>6. Перевірка правильності встановлення та конфігурації програмного забезпечення</li> <li>7. Розробка навчальних матеріалів для користувачів системи</li> <li>8. Створення посібників та документації з використання системи</li> <li>9. Перевірка зрозумілості та достатності навчальних матеріалів</li> <li>10. Планування та організація навчальних сесій для користувачів</li> <li>11. Проведення тренінгів та демонстраційних занять з використання системи</li> <li>12. Оцінка ефективності навчання та збір фідбеку від користувачів</li> <li>13. Надання індивідуальних консультацій користувачам системи за потребою</li> <li>14. Відповідь на запити користувачів та вирішення їх проблем</li> </ol> |

| 1 | 2                  | 3   |
|---|--------------------|---|
|   |                    | <p>15.Аналіз та вибір методу перенесення даних на нову платформу</p> <p>16.Підготовка даних для перенесення та їх імпорт на нову платформу</p> <p>17.Перевірка правильності перенесення даних та їх готовність до використання</p>  |
| 7 | Процеси завершення | <p>1. Визначення критеріїв успішного запуску системи</p> <p>2. Розробка плану запуску та встановлення термінів</p> <p>3. Підготовка необхідних ресурсів для запуску системи</p> <p>4. Тестовий запуск системи для перевірки її працездатності</p> <p>5. Поступове впровадження системи в роботу з обмеженим колом користувачів</p> <p>6. Розгортання системи</p> <p>7. Встановлення механізмів моніторингу та виявлення проблем</p> <p>8. Регулярне технічне обслуговування системи</p> <p>9. Вдосконалення системи та вирішення виявлених проблем</p> <p>10. Вибір необхідних моніторингових систем та інструментів</p> <p>11. Розробка та налаштування моніторингових скриптів та індикаторів</p> <p>12. Встановлення та конфігурація моніторингових систем</p> |

| 1 | 2 | 3   |
|---|---|---|
|   |   | <p>13. Виявлення помилок та недоліків у роботі системи</p> <p>14. Діагностика та аналіз причин виникнення помилок</p> <p>15. Розробка та впровадження політик безпеки</p> <p>16. Захист інформації та забезпечення конфіденційності даних</p> <p>17. Аналіз та оцінка необхідності оновлень системи</p> <p>18. Тестування та перевірка сумісності оновлень з існуючою системою</p> <p>19. Підготовка звітів та презентацій щодо результатів проєкту</p> |

## Додаток В

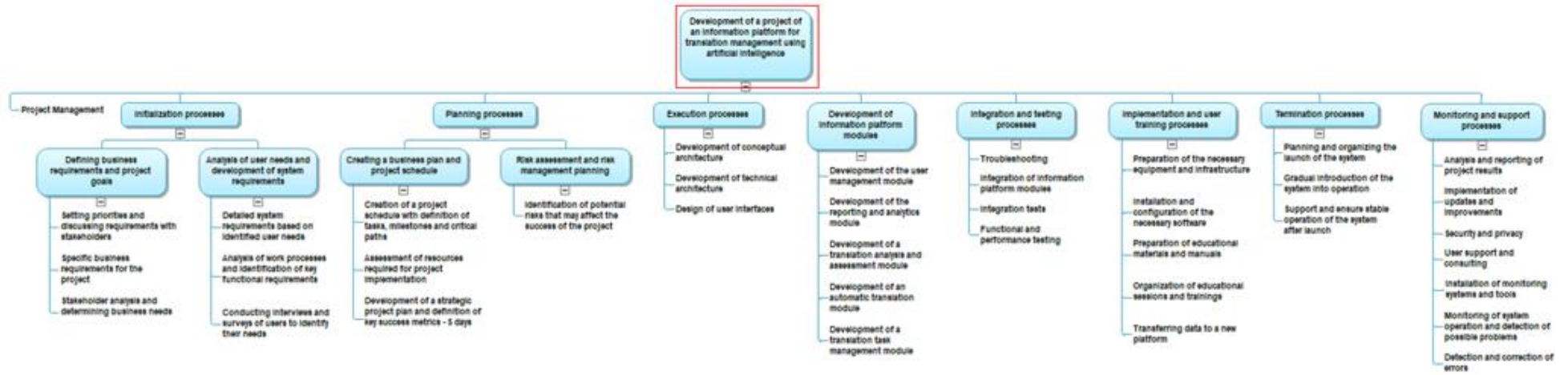


Рис. В.1 WBS проекту по процессам

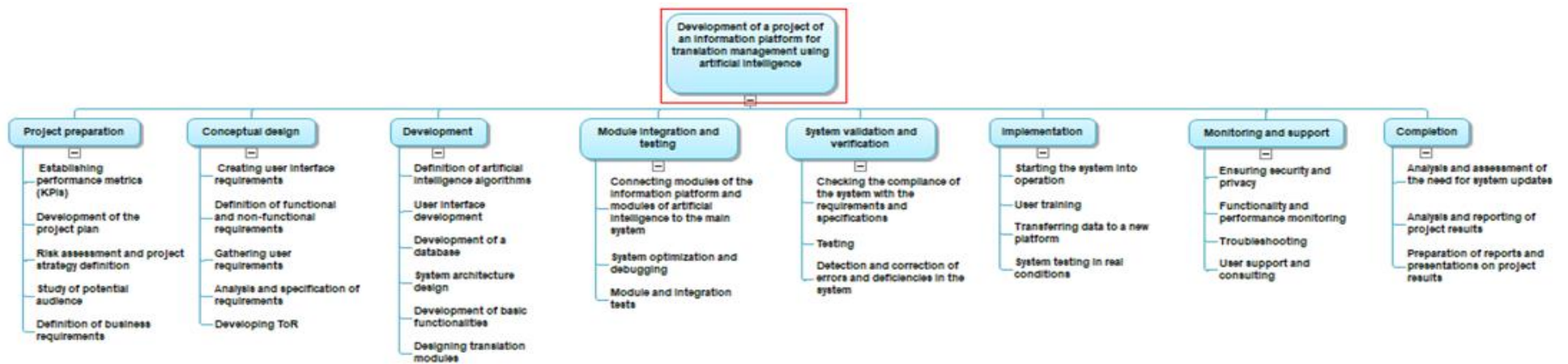


Рис. В.2 WBS проекту по фазам жизненного цикла

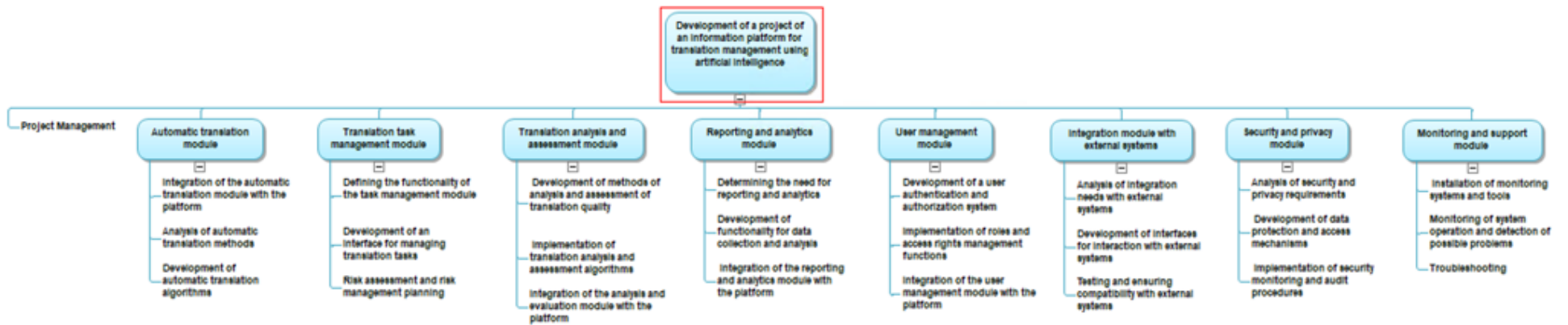


Рис. В.2 WBS проекту по продуктам

## Додаток В

Таблиця В.1

### Важливість ризиків

| №  | Ризикова подія              | Затримки у часі |    | Фінансові втрати |    | Ймовірність |    | Частота (за проєкт) |    | Важливість ризику (компл.показник) |
|----|-----------------------------|-----------------|----|------------------|----|-------------|----|---------------------|----|------------------------------------|
|    |                             | ЯО              | КО | ЯО               | КО | ЯО          | КО | ЯО                  | КО | ЯО                                 |
| 1  | Конфлікти в команді         | сс              | 5  | сс               | 5  | сс          | 5  | сс                  | 5  | 25                                 |
| 2  | Недостатній ресурсний обсяг | св              | 6  | вн               | 7  | вн          | 7  | сс                  | 5  | 49                                 |
| 3  | Хакерські атаки             | св              | 6  | вв               | 9  | сс          | 5  | св                  | 6  | 45                                 |
| 4  | Неякісний захист даних      | св              | 6  | вс               | 8  | вн          | 7  | сс                  | 5  | 56                                 |
| 5  | Зміни в законодавстві       | вн              | 7  | нв               | 3  | сн          | 4  | нв                  | 3  | 12                                 |
| 6  | Конкуренція на ринку        | вс              | 8  | сс               | 5  | сн          | 4  | нв                  | 3  | 20                                 |
| 7  | Військові дії               | вв              | 9  | вс               | 8  | вв          | 9  | к                   | 10 | 72                                 |
| 8  | Природні катастрофи         | к               | 10 | вв               | 9  | нв          | 3  | нс                  | 2  | 27                                 |
| 9  | Епідемії та пандемії        | вв              | 9  | вн               | 7  | св          | 6  | сн                  | 4  | 42                                 |
| 10 | Зношене обладнання          | сс              | 5  | св               | 6  | вн          | 7  | сс                  | 5  | 42                                 |

|    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|
| 11 | Відсутність плану управління ризиками         | ВН | 7 | ВС | 8 | СС | 5 | НВ | 3 | 40 |
| 12 | Баги та помилки                               | ВН | 7 | СВ | 6 | СВ | 6 | СВ | 6 | 36 |
| 13 | Невідповідність функціональних вимог          | СВ | 6 | СС | 5 | СВ | 6 | СС | 5 | 30 |
| 14 | Системні збої                                 | СВ | 6 | ВН | 7 | СВ | 6 | НС | 2 | 42 |
| 15 | Недостатня масштабованість                    | СВ | 6 | ВН | 7 | СВ | 6 | СС | 5 | 42 |
| 16 | Відмови обладнання                            | ВН | 7 | ВН | 7 | СВ | 6 | НВ | 3 | 42 |
| 17 | Недостатня потужність обладнання              | СС | 5 | СВ | 6 | НВ | 3 | НС | 2 | 18 |
| 18 | Соціальний інженерінг                         | СС | 5 | СВ | 6 | ВН | 7 | СС | 5 | 42 |
| 19 | Зловживання привілеями (Privilege Escalation) | СС | 5 | ВН | 7 | СВ | 6 | СС | 5 | 42 |
| 20 | Зміни в регулятивному середовищі              | СС | 5 | СС | 5 | СВ | 6 | СС | 5 | 30 |
| 21 | Нестабільність мережі                         | ВС | 8 | СВ | 6 | СН | 4 | СС | 5 | 24 |
| 22 | Зміна складу команди                          | ВН | 7 | ВН | 7 | НВ | 3 | НВ | 3 | 21 |
| 23 | Зміна технологічних стандартів                | СС | 5 | НВ | 3 | НС | 2 | НН | 1 | 6  |
| 24 | Економічні кризи                              | СН | 4 | СС | 5 | НВ | 3 | НС | 2 | 15 |

Таблиця В.2.

## Протиризикові заходи

| № | Ризикова подія              | ПРЗ 1 (профілактика)  | Симптом (рання ознака)  | ПРЗ 2 (при симптомі)  | ПРЗ 3 (при проблемі)   |
|---|-----------------------------|---|---|---|--|
| 1 | 2                           | 3   | 4   | 5   | 6  |
| 1 | Конфлікти в команді         | Здійснення тренінгів з комунікації та конфліктології, створення зручного середовища для вирішення конфліктів, врахування темпераментів спеціалістів при створенні команд. | Збільшена напруга між членами команди, недовіра, зниження продуктивності. | Обговорення конфлікту в команді, пошук рішення через діалог.  | Визначення критичних альтернативних рішень та можливих шляхів вирішення конфлікту.                                   |
| 2 | Недостатній ресурсний обсяг | Ретельне планування та оцінка ресурсів перед початком проєкту, регулярний моніторинг ресурсів   | Затримки у виконанні завдань, недолік ресурсів для виконання проєкту.     | Пошук додаткових ресурсів, оптимізація робочих процесів.      | Розробка альтернативних планів виконання проєкту, звернення до вищого керівництва для виділення додаткових ресурсів. |
| 3 | Хакерські атаки             | Встановлення міцних заходів кібербезпеки, регулярні оновлення   | Неочікувана або незвичайна активність на мережі,                          | Негайне відключення атакованих систем від мережі, вивчення та | Відновлення системи, аналіз причин та виявлення  |

|   |                        |   |  |   |  |
|---|------------------------|---|--|---|--|
|   |                        | програмного забезпечення, навчання персоналу правилам безпеки.  | спроби несанкціонованого доступу.  | локалізація атаки, повідомлення про подію відповідним службам безпеки.  | вразливостей.  |
| 4 | Неякісний захист даних | Встановлення сучасних засобів шифрування та аутентифікації, навчання персоналу правилам безпеки                               | Незвичайний доступ до чутливих даних, підозрілі активності в системі безпеки   | Виявлення точного місця витоку даних, припинення подальших витоків, інформування користувачів та відповідних органів. | Відновлення та посилення захисту даних, аналіз причин витоку.  |
| 5 | Зміни в законодавстві  | Постійно моніторити і оновлювати знання щодо регулятивних змін, залучити юристів для оцінки впливу змін на діяльність проєкту | Оголошення про зміни в законодавстві або початок обговорень щодо регулятивних питань, які можуть вплинути на проєкт. | Проведення відповідної оцінки впливу змін, пошук шляхів адаптації до нових вимог.                                     | Розробка плану дій для відповіді на нові регулятивні вимоги та внесення необхідних змін.             |
| 6 | Конкуренція на ринку   | Проводити регулярний моніторинг ринку та конкурентів, аналізувати їхні дії та стратегії.                                      | Збільшення активності конкурентів, зменшення обсягу продажів або долі ринку.   | Пошук нових можливостей та стратегій для збереження конкурентоспроможності.   | Розробка плану дій для конкурентного ринкового середовища, аналіз потенційних ризиків і можливостей. |

|    |                                       |   |  |   |   |
|----|---------------------------------------|---|--|---|---|
| 7  | Військові дії                         | Розробка плану евакуації та захисту персоналу та активів у разі військової загрози.   | Збільшена військова активність, оголошення воєнного стану або загрози збройних конфліктів. | Відразу впроваджувати план евакуації та захисту, співпрацювати з військовими органами та органами правопорядку. | Виконувати план евакуації та захисту, забезпечувати безпеку персоналу та активів.                   |
| 8  | Природні катастрофи                   | Планувати та проводити тренування для надзвичайних ситуацій, створити резервні копії даних та забезпечити фізичний захист будівель. | Попередження метеорологічних служб, зміни в погоді або геологічних умовах.                 | Активація плану надзвичайних ситуацій, евакуація персоналу, захист активів.                                     | Відновлення операцій, оцінка завданих збитків та шкідливих наслідків.                               |
| 9  | Епідемії та пандемії                  | Розробити та впровадити план надзвичайних ситуацій для епідемій, посилити санітарні заходи.   | Збільшення кількості випадків захворювань, рекомендації від медичних організацій.          | Активація плану надзвичайних ситуацій, посилення санітарних заходів та захисту персоналу.                       | Реагування на вимоги медичних організацій, співпраця з місцевими владами для контролю та лікування. |
| 10 | Зношене обладнання                    | Регулярна планова обслуговування та періодична заміна старого обладнання.   | Збільшена кількість поломок та зниження продуктивності обладнання.                         | Виконання невідкладного ремонту або заміни зношеного обладнання.  | Мінімізація втрат часу та продуктивності завдяки заміні обладнання.                                 |
| 11 | Відсутність плану управління ризиками | Розробити та впровадити план управління ризиками з урахуванням можливих сценаріїв подій.  | Відсутність систематичного підходу до управління ризиками,                                 | Розробка та впровадження плану управління ризиками, навчання персоналу.   | Запуск розробленого плану та його виконання для контролю та   |

|    |                                      |   |   |  |   |
|----|--------------------------------------|---|---|--|---|
|    |                                      |   | недолік знань та ресурсів.  |  | мінімізації наслідків.  |
| 12 | Баги та помилки                      | Проводити тестування та верифікацію програмного забезпечення, впроваджувати кращі практики розробки.            | Збільшення кількості звітів про помилки в програмному забезпеченні, падіння продуктивності. | Пошук, виправлення та тестування помилок, видача оновлень користувачам.  | Швидке реагування на серйозні помилки, виправлення та оновлення програмного забезпечення. |
| 13 | Невідповідність функціональних вимог | Чітко визначити та відстежувати функціональні вимоги проекту.   | Звіти про невідповідність вимогам, конфлікти між командами розробників та замовниками.      | Виправлення невідповідностей, переговори зі замовниками та розробниками. | Відновлення відповідності функціональним вимогам, переговори щодо змін.                   |
| 14 | Системні збої                        | Регулярні перевірки системи на наявність слабких місць та резервне копіювання даних.                            | Попередження про неполадки в роботі системи, повідомлення про відмови.                      | Аналіз та виправлення системних збоїв, відновлення роботи системи.       | Моніторинг та відновлення системи, зменшення втрат часу та даних.                         |
| 15 | Недостатня масштабованість           | Розробити архітектуру, яка дозволяє легко збільшувати масштаб системи, проводити тестування на масштабованість. | Збільшення навантаження на систему, перевищення ресурсів.                                   | Збільшення ресурсів системи, впровадження масштабованих рішень.          | Аналіз масштабних проблем та впровадження додаткових ресурсів.                            |

|    |   |  |   |  |  |
|----|---|--|---|--|--|
| 16 | Відмови обладнання                            | Проводити регулярну діагностику та обслуговування обладнання.                                | Виявлення проблем в роботі обладнання, збої в роботі.                                     | Ремонт або заміна обладнання, відновлення роботи.          | Швидка реакція на відмови обладнання та його заміна для мінімізації перерв у роботі.         |
| 17 | Недостатня потужність обладнання              | Визначення потреби в потужності обладнання та оновлювати їх при необхідності.                | Завантаження обладнання близько до максимального рівня, сповільнення роботи.              | Збільшення потужності обладнання або додаткове обладнання. | Забезпечення додаткової потужності та зменшення ризику перевищення максимальних навантажень. |
| 18 | Соціальний інженерінг                         | Навчання персоналу з питань кібербезпеки, встановлення політик безпеки.                      | Підозрілі дії або запити від невідомих осіб, спроби доступу до конфіденційної інформації. | Запити на перевірку, логування та аналіз підозрілих дій.   | Забезпечення захисту інформації та виявлення осіб, які порушують безпеку.                    |
| 19 | Зловживання привілеями (Privilege Escalation) | Встановлення обмежень доступу до системи, аудит доступу.                                     | Надмірні або незвичні запити на підвищення привілеїв.                                     | Відхилення незвичайних запитів та аналіз логів.            | Забезпечення блокування доступу та розслідування інциденту.                                  |
| 20 | Зміни в регулятивному середовищі              | Моніторинг змін у законодавстві та стандартах, адаптація політик та процедур до нових вимог. | Оголошення або зміни у законодавстві, звіти про невідповідність                           | Перевірка відповідності політик та процедур новим вимогам. | Впровадження змін для відповідності новим законодавчим вимогам.                              |

|    |                                |  |  |   |   |
|----|--------------------------------|--|--|---|---|
| 21 | Нестабільність мережі          | Планування резервних шляхів та забезпечення стабільного інтернет-з'єднання.          | Відмови в роботі мережі, перерви у з'єднанні.  | Відновлення роботи мережі, перевірка стану обладнання.              | Мінімізація перерв у роботі, швидке відновлення зв'язку.                                      |
| 22 | Зміна складу команди           | Забезпечення резервних співробітників, організація навчання та підготовки персоналу. | Звільнення або відхід ключових співробітників, ускладнення в спілкуванні, зриви термінів, зміни в команді. | Аналіз та оцінка впливу змін на проєкт, пошук нових співробітників. | Адаптація до змін, перерозподіл обов'язків, переглянута процедура найму нових співробітників. |
| 23 | Зміна технологічних стандартів | Моніторинг змін у технологічних стандартах, навчання персоналу.                      | Оголошення про нові стандарти, звіти про невідповідність.  | Перевірка відповідності технологічних рішень новим стандартам.      | Впровадження необхідних змін для відповідності стандартам у встановлений строк.               |
| 24 | Економічні кризи               | Диверсифікація інвестицій, розробка фінансових планів для кризових ситуацій.         | Зменшення прибутку, фінансові труднощі.  | Зменшення витрат, перегляд фінансових планів.                       | Адаптація до нових економічних умов, мінімізація фінансових втрат.                            |

