

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-наукова програма «Управління проєктами»

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

**На тему: «Управління проєктом розробки додатка для  
підвищення ефективності проведення онлайн конференцій»**

Студента 2-го курсу групи УП-21  
Федюка Дениса Валерійовича

Науковий керівник:  
Кандидат техн.наук, професор  
Морозов Віктор Володимирович

\_\_\_\_\_  
(підпис студента)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**Попередній захист:**

---

(Висновок: «До захисту в Екзаменаційній комісії»)

Завідувач кафедри  
технологій управління

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Морозов В.В.  
(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

Освітньо-наукова програма Управління проєктами

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Професор Морозов В.В.

---

«08» грудня 2022 р.

### ЗАВДАННЯ

#### НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студент: Федюк Денис Валерійович

Група: УП-21

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** «Управління проєктом розробки додатка для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій».

Затверджена на засіданні кафедри ТУ, протокол № 5 від 08.12.2022 року.

**2. Строк подання студентом готової роботи** – «12 травня» 2023 р.

**3.** Вхідні дані для роботи полягають у дослідженні використання методів та інструментів управління проєктами для успішної реалізації обраного проєкту з розробки застосунку для Zoom. Це передбачає розробку структурних компонентів проєкту, визначення найкращих рішень для ефективного керування проєктом, досягнення встановлених цілей та забезпечення отримання очікуваних результатів.

4. Зміст роботи: огляд ринку програмного забезпечення для проведення відеоконференцій, аналіз зовнішнього оточення проєкту та його економічної привабливості. Формування концепції проєкту, створення WBS та календарного плану управління проєктом за допомогою інформаційних систем. Розробка моделі бази даних та фрагменту продукту додатка. Формування технічних вимог для проведення проєктних закупівель.

5. Перелік графічного матеріалу: вступ, зовнішнє оточення, концепція, інвестиційна привабливість, WBS, проєктні ризики, команда, база даних, розробка додатка, висновки.

6. Календарний план виконання

| № з.п | Назва частин роботи                                                             | План виконання роботи |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Обрання теми кваліфікаційної роботи                                             | 06.12.2022            |
| 2     | Затвердження теми кваліфікаційної роботи та призначення наукового керівника     | 12.12.2022            |
| 3     | Відбір літературних джерел на тему предмету дослідження                         | 12.01.2023-11.02.2023 |
| 4     | Розробка календарного плану кваліфікаційної роботи та його затвердження         | 12.02.2023-17.02.2023 |
| 5     | Написання розділу «Аналіз об'єкта дослідження та зовнішнього оточення»          | 18.02.2023-14.03.2023 |
| 6     | Написання розділу «Використання математичної моделі для управління проєктом»    | 15.03.2023-03.04.2023 |
| 7     | Написання розділу «Розробка інформаційного та програмного забезпечення проєкта» | 04.04.2023-03.05.2023 |
| 8     | Оформлення кваліфікаційної роботи магістра                                      | 04.05.2023-12.05.2023 |
| 9     | Попередній захист роботи                                                        | 15.05.2023            |
| 10    | Захист роботи                                                                   | 22.05.2023            |

Дата видачі завдання «08» грудня 2022 р.

Керівник роботи: к.т.н, проф. Морозов В.В. \_\_\_\_\_

Завдання прийняв до виконання

студент групи УП-21 Федюк Д.В. \_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗОВНІШНЬОГО ОТОЧЕННЯ ПРОЄКТУ .....     | 11 |
| 1.1. Опис предметної галузі проєкту .....                                      | 11 |
| 1.2. Аналіз доцільності впровадження проєкту .....                             | 12 |
| 1.2.1. Загальний огляд ринку .....                                             | 13 |
| 1.2.2. Оцінка ринку за допомогою методів TAM, SAM та SOM .....                 | 15 |
| 1.3. Проведення PESTEL-аналізу .....                                           | 17 |
| 1.4. Розробка концепції проєкту .....                                          | 23 |
| 1.4.1. Побудова дерева проблем проєкту .....                                   | 23 |
| 1.4.2. Побудова дерева цілей проєкту .....                                     | 25 |
| 1.4.3. Аналіз впливу зацікавлених сторін на проєкт .....                       | 26 |
| 1.4.4. Місія, мета та цілі проєкту .....                                       | 29 |
| 1.4.5. Результат проєкту у вигляді продукту .....                              | 30 |
| 1.5. Моделювання інвестиційної привабливості проєкту .....                     | 33 |
| 1.5.1. Припущення моделювання .....                                            | 33 |
| 1.5.2. Фінансування проєкту та його прибуток .....                             | 33 |
| 1.5.3. Огляд витрат проєкту .....                                              | 34 |
| 1.5.4. Моделювання інвестиційної привабливості проєкту .....                   | 36 |
| РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ та ІТ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ ..... | 39 |
| 2.1. Проведення декомпозиції та створення WBS .....                            | 39 |
| 2.1.1. Створення життєвого циклу проєкту .....                                 | 39 |
| 2.1.2. Проведення декомпозиції робіт .....                                     | 41 |
| 2.2. Моделювання вартості реалізації ІТ проєкту .....                          | 43 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3. Розробка графіка виконання проєкту за допомогою програмних інформаційних систем..... | 46  |
| 2.4. Вирішення відхилень у часі на основі математичного моделювання ..                    | 50  |
| 2.5. Системна оцінка ризиків та їх впливу на проєкт.....                                  | 55  |
| 2.5.1. Аналіз необхідності проведення оцінки ризиків проєкту .....                        | 55  |
| 2.5.2. Системний аналіз проєктних ризиків .....                                           | 56  |
| 2.5.3. Системний аналіз проєктних можливостей .....                                       | 60  |
| РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ .....               | 63  |
| 3.1. Формування ролей в команді розробки ІТ додатка.....                                  | 63  |
| 3.2. Створення концепції та структури програмного забезпечення .....                      | 69  |
| 3.2.1. Частини розробки .....                                                             | 69  |
| 3.2.2. Функціональна структура додатка.....                                               | 72  |
| 3.2.3. Програмна архітектура додатка .....                                                | 73  |
| 3.3. Проєктування бази даних для продукту проєкту .....                                   | 74  |
| 3.4. Розробка продукту проєкту .....                                                      | 81  |
| 3.4.1. Формування технічного завдання .....                                               | 81  |
| 3.4.2. Фрагмент програмної частини розробки.....                                          | 84  |
| 3.5. Проведення закупівель для забезпечення розробки продукту.....                        | 86  |
| ВИСНОВКИ .....                                                                            | 91  |
| ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                            | 93  |
| ДОДАТОК А .....                                                                           | 99  |
| ДОДАТОК Б.....                                                                            | 101 |

# АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему:

## **«Управління проєктом розробки додатка для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій»**

Студент: Федюк Денис Валерійович.

Науковий керівник: Морозов Віктор Володимирович.

Рік захисту – 2023.

*Метою* підготовки кваліфікаційної роботи є розробка концепції та планування проєкту по створенню додатка для сервісу проведення онлайн конференцій, що дозволяє оптимізувати кількість проведення подібних заходів у компаніях на основі зібраного зворотного зв'язку учасників.

*Об'єктом* дослідження виступають процеси створення застосунку для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій.

*Предметом* дослідження виступають процеси по управлінню плануванням, інтеграцією, термінами та вартістю, змістом та якістю, ресурсами, ризиками, зацікавленими сторонами й закупівлями в проєкті.

*Наукова новизна* кваліфікаційної роботи полягає у вдосконаленні наявних процесів по управлінню проєктами на прикладі розробки застосунку для збору та обробки зворотного зв'язку під час проведення онлайн конференцій за допомогою використання інформаційних технологій.

*Апробація результатів* матеріалів кваліфікаційної роботи були апробовані на міжнародній науковій конференції "Information Technology and Interactions (Satellite)" від 2 грудня 2021 року.

Кваліфікаційна робота магістра складається з *анотації, вступу, трьох розділів*, висновків, списку використаних інформаційних джерел та додатків.

Робота містить 106 сторінок з додатками, 25 рисунків та 11 таблиць.

Ключові слова: відеоконференції, додаток до Zoom, оптимізація в компаніях, інвестиційна привабливість, проєктний менеджмент, розробка ІТ додатка.

## ВСТУП

Важливу роль в успішній реалізації проєктів та операційній діяльності компаній відіграє комунікація людей між собою. На жаль, через недавні події, пов'язані з пандемією коронавірусу, ефективне спілкування між людьми опинилося під загрозою, оскільки людям стало небезпечно зустрічатися разом в одному приміщенні. На щастя, інформаційні технології та широке використання комп'ютерів і мобільних пристроїв допомогли частково вирішити цю проблему завдяки використанню програмного забезпечення для відеозв'язку. З початком пандемії всі, від першокласників до професорів, від співробітників до урядовців почали використовувати відеоконференції у своїй повсякденній роботі та навчанні.

Комунікації за допомогою проведення онлайн конференцій суттєво вплинули на звичні процеси роботи людей і, на жаль, не завжди з гарного боку. Так, головною проблемою даного формату комунікацій стало перевантаження робочого дня занадто великою кількістю відеозустрічей, що призводить до вигорання та втрати зацікавленості до роботи співробітниками компанії. Гарною ілюстрацією цього є проведене компанією Cv-Library дослідження [1]. Воно говорить що три чверті британців, з понад 2000 опитаних, вважають віртуальні зустрічі марною тратою часу. Водночас дослідники відзначають, що проведення таких конференцій є важливим інструментом ведення бізнесу.

Стає очевидним, що проведення подібних зустрічей в сучасному світі є обов'язковим, однак їх кількість необхідно оптимізувати. Виникає питання, як менеджер, відповідальний за проведення таких зустрічей, може вирішити які з них потрібно залишити, а які прибрати? Помилка, прийнята під час прийняття даного рішення може дорого коштувати компанії [2].

Одним із можливих рішень цієї ситуації є оптимізація проведення подібних заходів на основі зібраного зворотного зв'язку від самих учасників онлайн конференцій. Якщо дати можливість співробітникам залишати свій коментар стосовно доцільності тієї чи іншої зустрічі та виступів колег,

компанія зможе отримати дуже цінну інформацію для прийняття рішень з подальшої оптимізації проведення подібних онлайн відеозустрічей та значно зекономити власні витрати [3]. Також, самі спікери, отримавши фідбек, матимуть змогу покращити свій виступ в майбутньому та зберегти купу робочого часу собі та своїм колегам.

Саме тому, темою даної роботи стало управління проектом [4] розробки застосунку для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій.

*Метою* роботи є розробка ІТ продукту у вигляді додатка для збору зворотного зв'язку проведених відеоконференцій з метою підвищення ефективності використання подібних систем в компаніях.

*До основних завдань* роботи належать:

- проведення дослідження галузі та визначення потенційного розміру ринку продукту;
- виконання PESTEL-аналізу та оцінка зовнішнього оточення;
- розробка концепції проекту;
- моделювання інвестиційної привабливості проекту;
- створення життєвого циклу проекту та WBS;
- визначення вартості та потреби в ресурсах проекту, розробка календарного плану та діаграми Ганта;
- математичне моделювання сценаріїв перебігу проекту;
- системна оцінка ризиків та можливостей;
- формування ролей проектної команди;
- створення концепції та структури застосунку;
- проектування бази даних;
- розробка фрагмента програмної частини додатка;
- формування технічної специфікації для проведення закупівель проекту.

*Об'єктом* дослідження є розробка процесів створення додатка для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій з використанням ІТ технологій.

*Предметом* дослідження є процеси управління проєктом, а саме обсягом робіт, вартістю, часом та якістю для створення основного продукту проєкту – ІТ додатка для відеоконференцій.

*Практичне значення* дослідження полягає в тому, що розроблену концепцію проєкту можна застосувати в реальних умовах для реалізації власних ІТ проєктів, покращення процесів управління проєктами розробки інформаційних систем. Крім цього, розроблений застосунок на основі розробленої концепції проєкту, може бути використаний компаніями чи навчальними закладами для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій у власних структурах.

*Новизна* отриманих результатів полягає у вдосконаленні області управління процесами розробки ІТ додатка, на прикладі розробки застосунку для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій.

Кваліфікаційна робота магістра складається з *анотації, вступу, трьох розділів*, висновків, списку використаних інформаційних джерел та застосунків.

У *першому розділі* проведено дослідження ринку програмного забезпечення для відеоконференцій, визначено потенційний обсяг ринку для продукту проєкту. Також проведено PESTEL-аналіз, розроблена концепція проєкту та інвестиційна модель.

У *другому розділі* розроблено життєвий цикл проєкту та деталізована WBS на основі якої сформований календарний план проєкту. Застосоване математичне моделювання різних сценаріїв розвитку проєкту, та проаналізовано проєктні ризики та можливості, розроблено стратегії роботи з ними.

У *третьому розділі* розглянуто формування проєктної команди, та концепцію розробки додатка, спроектовано архітектуру бази даних. Також наведено фрагменти програмної частини застосунку і створено технічну специфікацію для проведення закупівель, що забезпечують розробку.

У *висновках* до роботи наводиться підсумок усіх проведених досліджень у рамках даної кваліфікаційної роботи та оцінюється доцільність проєкту. На основі аналізу продукту та процесів управління проєктом можна резюмувати про перспективність та рентабельність розглянутого в даній роботі проєкту на ринку.

Отримані результати досліджень включають практичне значення в різноманітних сферах управління проєктами, наприклад, плануванні, проактивному управлінні ресурсами, моніторингу та закриттю проєкту, аналізу застосування різних підходів та інструментів управління проєктом, виявлення потенційних проблем та запропонованих методів їх вирішення.

# **РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЗОВНІШНЬОГО ОТОЧЕННЯ ПРОЄКТУ**

## **1.1. Опис предметної галузі проєкту**

Останніми роками використання програмного забезпечення для проведення відеоконференцій стає все більш популярним у компаніях та навчальних закладах по всьому світу. Цю тенденцію прискорила пандемія коронавірусної хвороби COVID-19, яка змусила багато компаній перейти на віддалену роботу. Потреба у спілкуванні та співпраці між співробітниками ще ніколи не була такою сильною, і програмне забезпечення для відеоконференцій стало одним з найефективніших інструментів для досягнення цієї мети. Це особливо важливо для компаній, які мають віддалених співробітників та команд що працюють у різних часових поясах. Програмне забезпечення для відеодзвінків дозволяє цим співробітникам ефективно спілкуватися і співпрацювати над проєктами в режимі реального часу, так, ніби всі вони знаходяться в одній кімнаті.

При цьому у співробітників виникає проблема перевантаження відеоконференціями [5] під час робочого процесу, оскільки значна частина робочого часу витрачається на підготовку та участь у великій кількості зібрань. Через це співробітникам не вистачає часу на професійну роботу і також втрачається мотивація до праці. Одночасно з цим знижується результативність проведення подібних заходів, оскільки все більше учасників відволікаються від доповідей спікерів, паралельно займаючись сторонніми справами. Так, у звіті «International Meetings Statistics Report» за червень 2022 року [6] надається багато показових статистичних фактів, наприклад:

1. 58% працівників стверджують, що їхні наради тривають довше 30 хвилин. Крім того, 35% працівників погоджуються, що від двох до п'яти годин, втрачених на зустрічі щотижня, не приносять жодної користі, а також знижують продуктивність праці.
2. На думку менеджерів, 45% зустрічей не мають сенсу.

3. Середньостатистичний працівник відвідує щонайменше вісім зустрічей щотижня. Це більше, ніж одна зустріч щодня, і ця цифра зростає зі збільшенням стажу роботи. Насправді типовий виконавчий менеджер відвідує 12 зустрічей чи більше щотижня.
4. Непродуктивні наради марнують 24 мільярди робочих годин щорічно.

Прихованою проблемою [7] проведення подібних заходів в компанії є те, що менеджерам вкрай складно зрозуміти які відеоконференції є необхідними для компанії, а які можна скоротити. При чому, якщо почати скасовувати всі конференції підряд – з'явиться загроза скасування ключових заходів, що може призвести до повної зупинки проєкту. Саме тому пропонується створити додаток, що допоможе менеджеру розв'язати цю проблему.

Якщо надати можливість співробітникам залишити зворотний зв'язок стосовно проведеної зустрічі та спікерів, які виступали на ній, це по-перше, надасть необхідну інформацію менеджеру, що відповідає за проведення подібних зустрічей в компанії, на основі якої він зможе оптимізувати надалі проведення подібних заходів, а по-друге, допоможе спікерам проаналізувати свою доповідь, зробити її більш лаконічною та інформативною в майбутньому. Цей інструмент дозволяє досягти ситуації win-win, коли і компанія і її співробітники виграють від впровадження подібної системи. Перша значно скорочує оплачуваний робочий час власних співробітників, а у других з'являється додаткова мотивація до роботи та вільний час, який раніше витрачався дарма.

## **1.2. Аналіз доцільності впровадження проєкту**

Для кращого розуміння зовнішнього оточення проєкту необхідно провести базовий аналіз потенційного ринку продукту проєкту та загалом оцінити поширення програм для відеоконференцій, для одної з яких і буде розроблятися пропонований застосунок.

### 1.2.1. Загальний огляд ринку

Ринок програмного забезпечення для проведення онлайн конференцій зростає останніми роками завдяки росту потреби у віддаленій роботі та співпраці, а також розвитку технологій, які роблять онлайн-конференції більш доступними та зручними для користувачів.

На цьому ринку є кілька основних гравців, зокрема Zoom, Microsoft Teams, Google Meet і Cisco Webex. Ці компанії пропонують широкий спектр функцій і тарифних планів для задоволення потреб різних користувачів, від малого бізнесу до великих підприємств. Розглянемо ринок найбільш популярних додатків для проведення онлайн конференцій. Згідно з даними Statista.org [8] за 2022 рік. Детальна статистика представлена на рисунку 1.1.

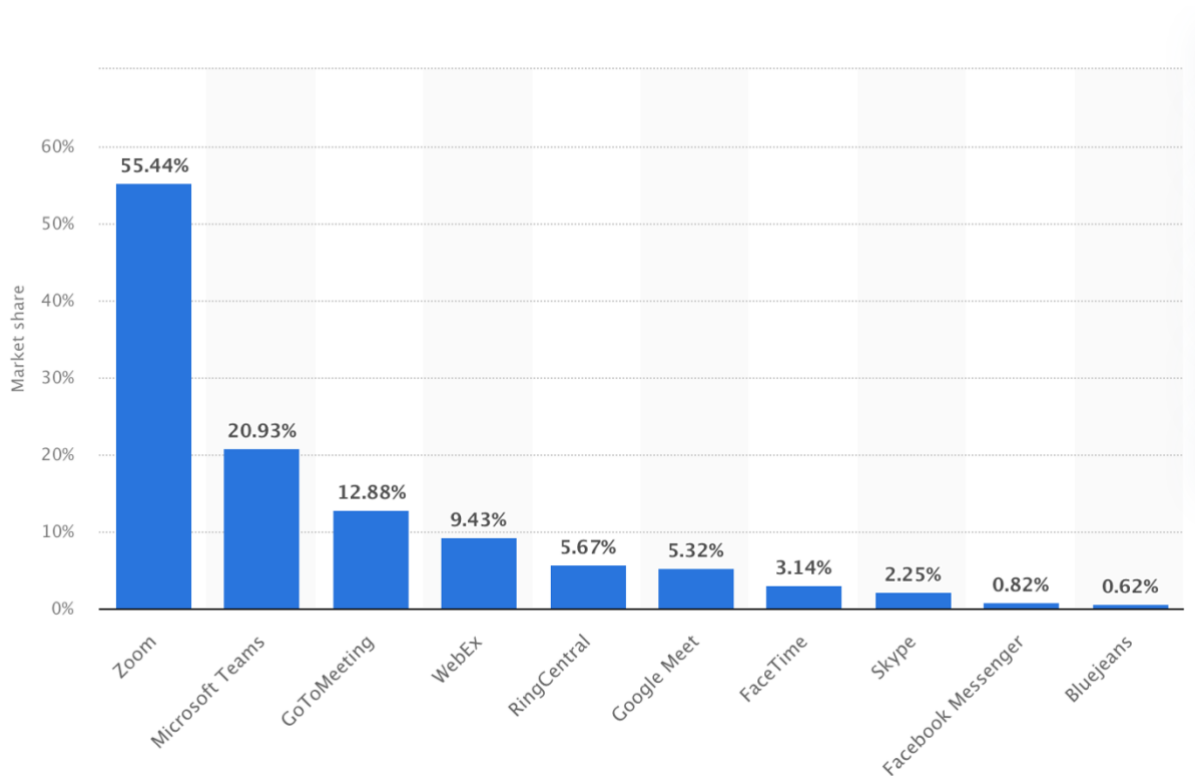


Рисунок 1.1. Гравці ринку програмного забезпечення для відеоконференцій

Як бачимо, лідером з великим відривом від своїх конкурентів є Zoom. Більше половини всіх користувачів подібних сервісів використовують саме цей застосунок. Сервіс пропонує як безкоштовні, так і платні тарифи, що робить їх доступним для бізнесів будь-яких розмірів. Безплатний план Zoom

дозволяє проводити зустрічі тривалістю до 40 хвилин з кількістю учасників до 100. Платні підписки пропонують додаткові функції, такі як необмежений час зустрічей, збільшена кількість учасників та більш надійні варіанти безпеки.

У 2020 році сервіс було визнано «Вибором клієнтів у сфері проведення бізнес конференцій» за версією Gartner Peer Insights [9].

Оскільки компанія Zoom Video Communications, що стоїть за розробкою однойменного сервісу з проведення онлайн конференцій, є публічною компанією, акції якої торгуються на американській біржі Nasdaq [10], вона зобов'язана публікувати статистику використання своїми сервісами публічно для інвесторів. Отже, ми також можемо її дізнатись.

Згідно зі звітом для інвесторів, представлених на офіційній сторінці компанії кількість бізнес-користувачів [11], тобто компаній, кількість співробітників яких перевищує 10 осіб, за 2022 рік їх кількість складала понад 500000 (рис. 1.2).

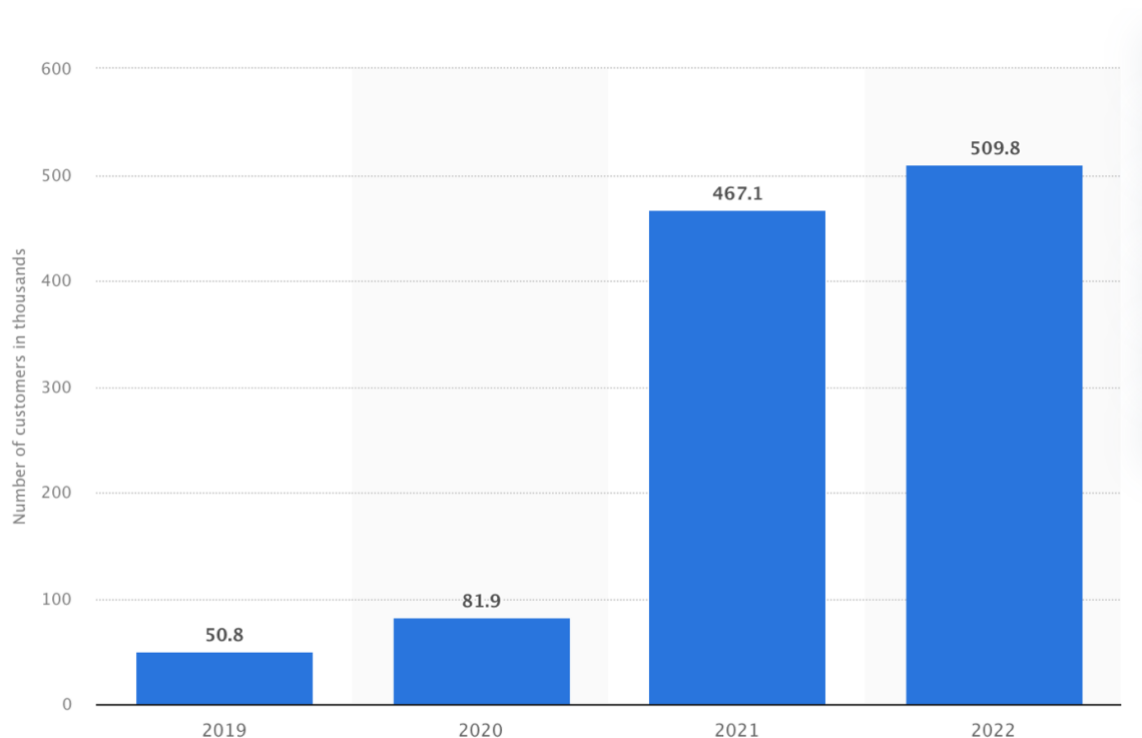


Рисунок 1.2. Зростання кількості бізнес-користувачів Zoom

З графіка вище не можливо не відзначити стрімке зростання бізнес-користувачів продукту, з 2019 року їх кількість зросла більш ніж в 10 разів.

Очевидно, це зростання пов'язане з поширенням епідемії коронавірусу, що спричинило перехід багатьох організацій та навчальних закладів до онлайн форми проведення роботи та навчання і, відповідно, використання сервісів для проведення онлайн конференцій у своїй повсякденній діяльності.

Потенційно, кожна компанія яка має платну підписку на послуги Zoom є потенційним користувачем результату проєкту – додатка для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій.

### **1.2.2. Оцінка ринку за допомогою методів TAM, SAM та SOM**

TAM, SAM і SOM – це аббревіатури, які використовуються для оцінки потенційного розміру ринку продукту або послуги [12]. Ці оцінки допомагають проєктному менеджеру зрозуміти ринкові можливості та визначити пріоритети цільових сегментів, ресурсів і стратегій зростання. Ось що означає кожен термін та його роль в оцінці товарного ринку.

*Загальний обсяг ринку* (Total Addressable Market, TAM).

TAM представляє загальну можливість отримання доходу для певного продукту або послуги, якщо припустити, що бізнес може захопити 100% частки ринку. Це найширший показник ринкового потенціалу, який допомагає підприємцям та інвесторам зрозуміти загальний розмір ринку. Оцінка TAM допомагає визначити загальний потенціал для зростання та розширення.

*Доступний ринок* (Serviceable Available Market, SAM).

Це сегмент TAM, який бізнес може реально обслуговувати за допомогою своєї поточної пропозиції продуктів чи послуг та бізнес-моделі. Він враховує такі фактори, як географічні обмеження, цільові сегменти клієнтів і канали дистрибуції. SAM допомагає бізнесу зосередитися на тій частині ринку, яка є найбільш релевантною для їхньої пропозиції, що дозволяє їм більш ефективно розставляти пріоритети в розподілі ресурсів і зусиль.

*Досяжний ринок* (Serviceable Obtainable Market, SOM).

SOM, також відомий як частка ринку, – це частина SAM, яку бізнес може реально охопити протягом певного періоду часу, беручи до уваги такі

фактори, як конкуренція, ресурси та стратегії зростання. SOM допомагає компаніям оцінити свою потенційну частку ринку та дохід у короткостроковій перспективі, що дає їм змогу встановити реалістичні цілі та орієнтири для зростання.

Таким чином, оцінки TAM, SAM та SOM є важливими інструментами для оцінки ринкового потенціалу продукту проєкту. Вони допомагають бізнесу зрозуміти розмір ринкових можливостей, визначити пріоритети цільових сегментів, а також розподілити ресурси та зусилля, щоб максимізувати свої шанси на успіх. Розглянемо оцінку для запропонованого раніше проєкту.

Продукт проєкту спочатку буде доступний тільки для компаній в США, всі розрахунки будуть проводитися тільки для цього ринку.

### **Оцінка TAM**

Продукт буде цікавий в першу чергу компаніям з 500 і більше співробітників, оскільки у них значна частина внутрішніх комунікацій відбувається саме за допомогою онлайн-конференцій, особливо після 2020 року. У США налічувалось понад 47000 таких компаній [13] у 2019 р. Більш детальна статистика представлена у списку нижче:

- від 500 до 999 співробітників – 18 464 компаній;
- від 1 000 до 2 499 співробітників – 13 432 компаній;
- від 2 500 до 4 999 співробітників – 5 677 компаній;
- від 5 000 до 9 999 співробітників – 3 864 компаній;
- від 10 000 і більше співробітників – 6 033 компаній.

Припускаючи, що потенційна ціна продукту поділяється на три категорії (залежно від кількості працівників у компанії), ми отримуємо наступні ціни на річні підписки для компаній:

1. Компанії з кількістю працівників менше ніж 999 - \$1000.
2. Компанії з кількістю працівників від 1,000 до 9,999 - \$5,000.
3. Компанії з понад 10 000 працівників - \$10 000.

Згідно зі звітом Upwork [14] 60 відсотків компаній використовують онлайн-конференції у 2021 році.

Тепер ми можемо розрахувати TAM для ринку США:

$$(18\,464 \times 1000 + 5\,677 \times 5\,000 + 3\,864 \times 5\,000 + 6\,033 \times 10\,000) \times 0,6 = \$75\,899\,400.$$

### **Оцінка SAM**

За даними Tooltester [15], відсоток компаній, які використовують Zoom для своїх конференцій в США становить 59%. Також потрібно врахувати, що лише 33% з них будуть зацікавлені в таких рішеннях, які пропонує проєкт. В результаті отримуємо SAM:  $75\,899\,400 \times 0,59 \times 0,33 = \$14,777,413$ .

### **Оцінка SOM**

Нарешті, з тих компаній, які зацікавлені в продукті, відсоток тих, які готові платити річну підписку, становить 20 відсотків. В результаті ми отримаємо SOM:  $\$2,955,482 \approx \$3\,000\,000$ .

Відповідно цієї оцінки, потенційний доступний ринок в США для цього додатка складає 3 мільйони доларів.

## **1.3. Проведення PESTEL-аналізу**

Розробка нового ІТ-додатка вимагає ретельного планування та стратегічного мислення для забезпечення його успіху. Одним з найефективніших методів планування глобального оточення в якому перебуває проєкт є проведення PESTEL-аналізу – стратегічного інструменту, який оцінює зовнішнє середовище шляхом вивчення політичних, економічних, соціальних, технологічних, екологічних та правових факторів, які можуть вплинути на успіх організації. Розглянемо декілька прикладів.

Політичні фактори стосуються державної політики та нормативних актів, які можуть вплинути на розробку ІТ-застосунків. Ці фактори включають податкову політику, торгові обмеження та стабільність уряду. Проведення такого аналізу допомагає виявити потенційні політичні ризики, які можуть вплинути на розробку. Наприклад, нові правила і політика можуть збільшити вартість розробки ІТ-додатка або ускладнити його просування на ринку.

Економічні фактори включають інфляцію, економічне зростання, обмінні курси та процентні ставки. Проводячи аналіз, менеджер проєкту визначає потенційні економічні ризики та можливості, які можуть вплинути на успіх розробки. Наприклад, слабка економіка може вплинути на попит застосування, тоді як сильна економіка може збільшити попит.

Соціальні фактори включають демографічні показники населення, зміни способу життя та культурні установки. Наприклад, демографічний зсув у бік молоді може збільшити попит на певні продукти саме для цієї категорії.

Технологічні фактори стосуються технологічного прогресу. Ці фактори включають нові технології, патенти та права інтелектуальної власності. Наприклад, нові технології можуть створити можливості для інновацій та розвитку, а патенти можуть обмежити розвиток програми.

Екологічні фактори стосуються впливу навколишнього середовища, що відображають зміну клімату, екологічні норми та сталий розвиток. Наприклад, екологічні норми можуть збільшити вартість розробки програми, тоді як фокус на сталому розвитку може підвищити її популярність.

Правові фактори стосуються законодавчої бази, яка може вплинути на розробку ІТ-додатка. Ці фактори включають права інтелектуальної власності, контракти та закони про відповідальність.

Для отримання більш об'єктивної оцінки до проведення аналізу залучаються декілька незалежних експертів. Розглянемо результат аналізу проєкту проведеного зі залученням трьох експертів за шкалою від 1 до 3, де 1 – слабкий вплив, а 3 – сильний. Результат наведено в Додатку А.

На основі отриманих експертних оцінок сформуємо підсумкову таблицю, до якої занесемо всі фактори що мають найбільший вплив по кожному фактору, причому як потенційно позитивного, так і негативного впливу. Виділимо оцінку по кожному з них та структуруємо інформацію для подальшої роботи з нею. Результат представлений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

**Основні фактори впливу виявлені за допомогою PESTEL-аналізу**

| Політичні                                        |       | Економічні                                        |       |
|--------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|-------|
| Фактори                                          | Вплив | Фактори                                           | Вплив |
| Підтримка ІТ компаній з боку держави             | +2.66 | Рівень глобалізації економіки                     | +2.66 |
| Вірогідність продовження військових дій в країні | -3    | Відсоток інфляції                                 | -3    |
| Соціально-культурні                              |       | Технологічні                                      |       |
| Фактори                                          | Вплив | Фактори                                           | Вплив |
| Спосіб життя і звички споживання                 | +3    | Рівень впровадження та використання ІТ технологій | +2.66 |
| Рівень міграції та імміграційні настрої          | -2.33 | Витрати на дослідження та розробки                | -1.33 |
| Екологічні фактори                               |       | Правові фактори                                   |       |
| Фактори                                          | Вплив | Фактори                                           | Вплив |
| Енергоспоживання та енергоефективність           | +2    | Контрактне законодавство та нормативні акти       | +2.66 |
| Доступність та дефіцит природних ресурсів        | -1.66 | Закони про захист даних та приватності            | -2    |

Тепер можна перейти до заключної частини аналізу, а саме аналізу головних потенційних факторів впливу на проєкт та формуванню дій, що забезпечать максимальне використання позитивних та мінімізацію негативних впливів. Як підсумок, менеджер проєкту отримає краще розуміння можливого впливу згаданих факторів на діяльність проєкту, що дозволить адекватно планувати стратегії розвитку та пристосовуватися до змін у зовнішньому середовищі. Підсумок роботи відображено в таблиці 1.2.

## Підсумки PESTEL-аналізу

| Фактори    |                                                    | Зміни                                                                                                                                                                                    | Дії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Політичні  | + Підтримка ІТ компаній з боку держави             | Можливі грантові надходження, зменшення рівня бюрократизації.                                                                                                                            | Подання заявок на участь у грантових конкурсах для ІТ проєктів, використати спрощені системи оформлення державних документів де це можливо.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|            | - Вірогідність продовження військових дій в країні | Можливі проблеми з роботою учасників проєктної команди, невчасні платежі інвесторів проєкту що знаходяться в Україні.                                                                    | Надати можливість віддаленої роботи всім учасникам проєктної команди з відносно безпечних місць.<br>Співробітникам які підпадають під мобілізаційний призов та виконують критичні задачі проєкту за можливості надати помічників із інших підрозділів, що будуть інформовані про хід виконання проєкту та зможуть швидко продовжити роботи навіть за відсутності основних членів команди. Мінімізувати залежність критичних виплат проєкту від подібних надходжень. |
| Економічні | + Рівень глобалізації економіки                    | Простота підписання контрактів та проведення оплати за послуги проєкту від міжнародних клієнтів, залучення аутсорсингових команд зі всього світу до роботи над певними роботами проєкту. | Адаптація продукту проєкту для міжнародного ринку, забезпечення можливості простого ліцензійного та корпоративного доступу до використання продукту проєкту та зручної оплати бізнес-клієнтами зі всього світу.<br>Використання міжнародних аутсорсингових команд в розробці над певними роботами проєкту де це доцільно.                                                                                                                                           |

|                     |                                                     |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Економічні          | - Відсоток інфляції                                 | Рекордно високий рівень інфляції в Україні за 2022 рік та прогнозований в 2023 році.                                      | При фінансовому плануванні економічних витрат проекту обов'язково закладати високий рівень інфляції в національній валюті, очікувати зростання цін до кінця року на необхідні регулярні затрати проекту.       |
| Соціально-культурні | + Спосіб життя і звички споживання                  | Перехід багатьох компаній на віддалений формат роботи, зростання використання сервісів для проведення онлайн конференцій. | Підтвердження в актуальності розробки проекту, реліз першої версії продукту проекту якомога швидше для збору зворотного зв'язку від потенційних покупців продукту проекту для подальших покращень функціонала. |
|                     | - Рівень міграції та імміграційні настрої           | Виїзд за межі України значної кількості професіоналів у сфері ІТ.                                                         | Створення можливості роботи над проектом співробітникам які перебувають за межами країни.                                                                                                                      |
| Технологічні        | + Рівень впровадження та використання ІТ технологій | Поширення використання компаніями ІТ сервісів у своїй повсякденній діяльності.                                            | Створення продукту максимально простого у використанні, щоб вів був доступним та зрозумілим для широкого кола співробітників компаній-клієнтів.                                                                |
|                     | - Витрати на дослідження та розробки                | Відсутність подібних рішень.                                                                                              | Провести власне дослідження потенційних користувачів продукту з метою створення додатка, що буде відповідати потребам саме користувачів.                                                                       |
| Екологічні          | + Енерго-споживання та енерго-ефективність          | Перехід на використання енергоефективних приладів.                                                                        | Використовувати виключно енергоефективне обладнання співробітниками компанії що відповідають сучасним міжнародним стандартам.                                                                                  |

|            |                                               |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Екологічні | - Доступність та дефіцит природних ресурсів   | Перехід на джерела відновлюваної енергетики що негативно впливає на вартість енергоресурсів.                                             | Дії аналогічні з тими, що вказані в попередньому пункті.                                                                                                                                                                                                          |
| Правові    | + Контрактне законодавство та нормативні акти | Спрощення проведення процедур закупівель завдяки використанню інформаційних систем.                                                      | Використовувати спрощені та прозорі електронні методи проведення закупівель в рамках реалізації проєкту.                                                                                                                                                          |
|            | - Закони про захист даних та приватності      | Прийняття в багатьох країнах законодавчої бази щодо строго контролю над збором та обробкою персональних даних користувачів ІТ продуктів. | Забезпечити всі процеси збору та обробки персональних даних користувачів відповідно до міжнародних стандартів. Створити чіткі згоди на обробку персональних даних та інформувати користувачів про їх автоматичне прийняття під час використання продукту проєкту. |

Отже, після проведення PESTEL-аналізу цінну інформацію, яку можна ефективно використати для адаптації та вдосконалення стратегічного напрямку проєкту. Було вжито заходів для вирішення потенційних викликів та використання можливостей, виявлених у факторах макросередовища. Як результат, проєкт досяг значного прогресу з точки зору інновацій, сталого розвитку та дотримання вимог, що призвело до підвищення довіри з боку зацікавлених сторін та загального успіху проєкту.

## **1.4. Розробка концепції проєкту**

### **1.4.1. Побудова дерева проблем проєкту**

Дерево проблем і наслідків проєкту є ефективним інструментом для управління проєктами, оскільки вони допомагають виявити та проаналізувати потенційні проблеми та наслідки, на основі яких формується продуктове рішення проєкту. Керівники проєктів використовують дерево проблем при управлінні проєктами [16], щоб визначити, проаналізувати та зрозуміти основні проблеми, які впливають на проєкт. Це візуальне представлення проблем, їх причин та наслідків, структуроване в ієрархічному порядку. Дерево проблем є цінним інструментом, оскільки допомагає менеджерам проєктів:

- З'ясувати основну проблему: розбиваючи центральну проблему на менші, більш керовані частини.
- Визначити першопричини: дерево проблем полегшує ідентифікацію першопричин основної проблеми.
- Зрозуміти взаємозв'язки між проблемами: ієрархічна структура дерева проблем ілюструє зв'язки між різними частинами проблеми.
- Створити логічну структуру: дерево проблем можна використовувати як основу для створення логічної структури, яка включає цілі, заходи та індикатори для моніторингу та оцінки виконання проєкту.
- Структурувати наслідки проблем: інформація, отримана з дерева проблем, може бути використана при формуванні наслідків та плануванні проєкту, розподілі ресурсів та прийнятті раціональних рішень.

Далі розглянемо побудоване дерево проблем та наслідків для проєкту створення додатка для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій. Воно представлено на рисунку 1.3.

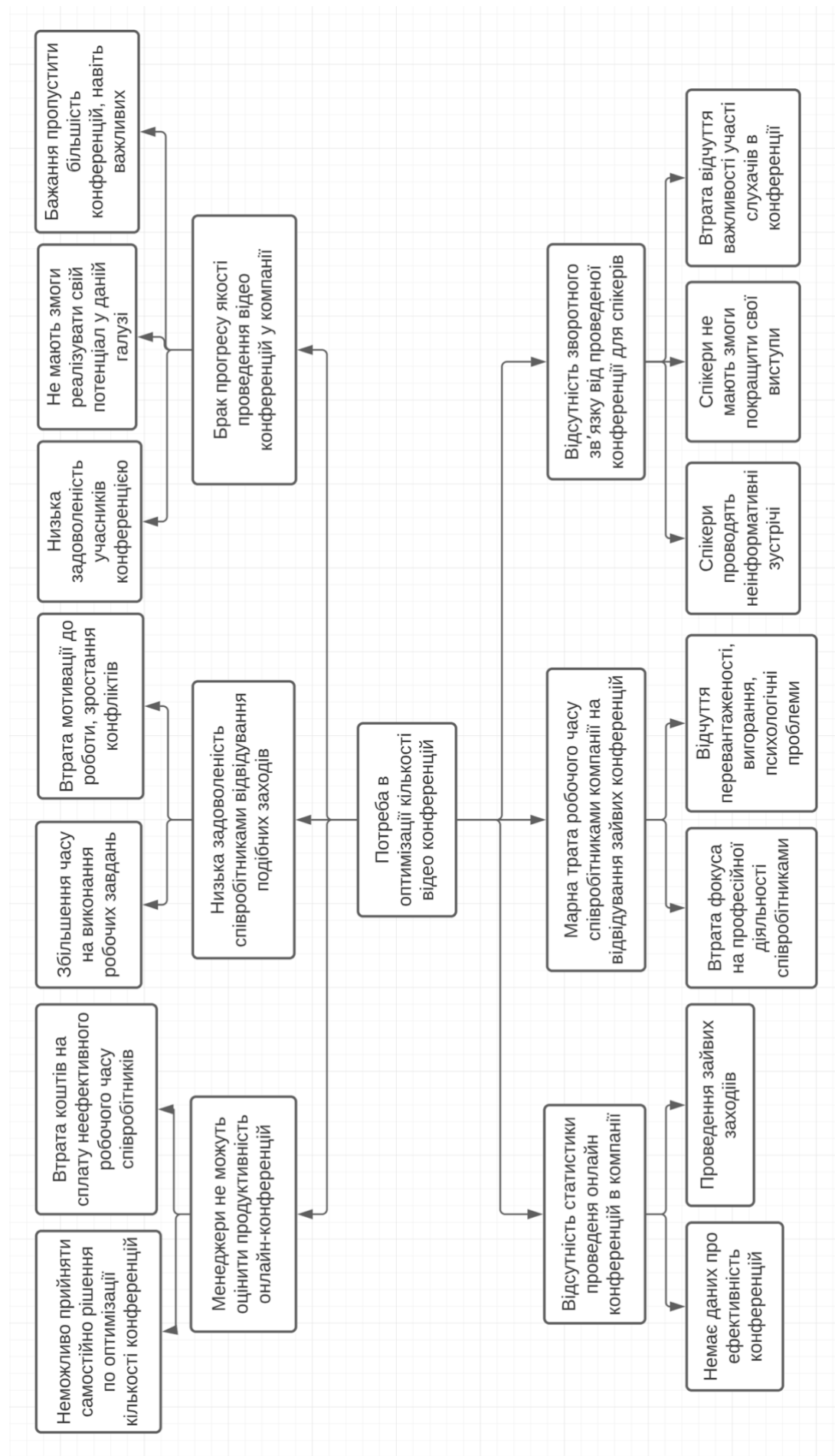


Рисунок 1.3. Дерево проблем та наслідків проєкту

### 1.4.2. Побудова дерева цілей проєкту

Дерево цілей проєкту – це візуальний інструмент, який допомагає визначити та організувати цілі й завдання проєкту в ієрархічну деревоподібну структуру. Це метод стратегічного планування, який використовується для визначення та узгодження цілей із загальними бізнес-цілями та завданнями. На рисунку 1.4 представлено побудоване дерево цілей проєкту по розробці додатка для Zoom.

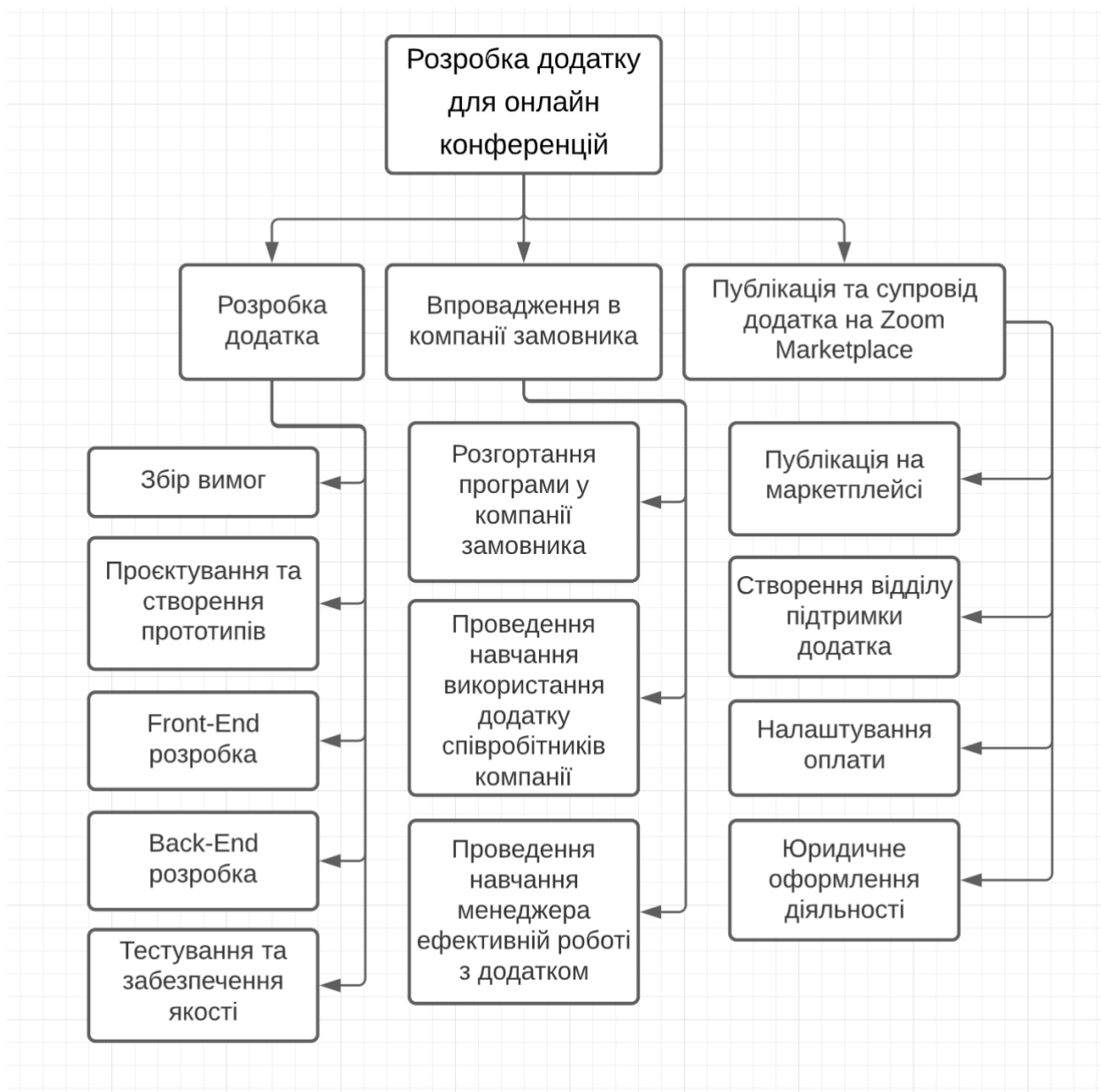


Рисунок 1.4. Дерево цілей проєкту

Схема складається з однієї цілі високого рівня на вершині дерева, яка потім розбивається на менші, більш конкретні під цілі. Вони, в свою чергу, розбивається далі ще більш конкретні завдання, створюючи ієрархічну структуру, яка чітко визначає взаємозв'язки між різними цілями й завданнями проєкту.

Завдяки цьому побудоване дерево цілей допомагає забезпечити узгодження всіх цілей і завдань проєкту із загальною стратегією організації та надає чітку, вимірювану основу для оцінки успіху проєкту.

#### **1.4.3. Аналіз впливу зацікавлених сторін на проєкт**

Зацікавлені сторони – це окремі особи, групи або організації, які мають прямий чи опосередкований інтерес у проєкті й на яких можуть вплинути його результати. Визначення зацікавлених сторін [17] має вирішальне значення для успішної реалізації проєкту, оскільки дозволяє керівникам зрозуміти їх потреби, очікування та потенційний вплив на проєкт.

Зацікавлені сторони можуть зробити цінний внесок у визначення цілей, вимог і критеріїв успіху проєкту. Визначивши зацікавлені сторони, менеджери можуть переконатися, що вони взаємодіють з потрібними людьми, щоб отримати цей внесок. Також своєчасне виявлення та управління зацікавленими сторонами може допомогти зменшити ризики, мінімізувати негативні наслідки та максимізувати позитивні впливи.

Для визначення зацікавлених сторін проєкту менеджери можуть використовувати різні методи, такі як аналіз зацікавлених сторін, інтерв'ю, опитування, фокус-групи та моніторинг соціальних мереж. Після визначення зацікавлених сторін керівники можуть створити план управління зацікавленими сторонами, який визначає, як вони будуть залучатися, інформуватися та управлятися протягом усього проєкту [18].

Проведемо аналіз зацікавлених сторін для запропонованого раніше проєкту. Результат роботи представлений в таблиці 1.3.

## Аналіз зацікавлених сторін проєкту

| 3.С.            | Позитивний вплив                                                                                                                                                                                                         | Негативний вплив                                                                                                                                                                                   | Стратегія взаємодії                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Команда проєкту | Досвід і знання команди проєкту в розробці ІТ додатків можуть значно покращити якість і терміни проєкту, що призведе до успішного створення застосунку.                                                                  | Якщо проєктній команді бракує необхідного досвіду, ресурсів або відданості справі, це може призвести до неякісного виконання проєкту, затримок у розробці або невдалої реалізації.                 | Керівник проєкту повинні надавати команді чіткі вказівки та настанови, встановлювати очікування щодо результатів, а також регулярно надавати зворотний зв'язок та коучинг. Підбирати в команду спеціалістів якомога вищої кваліфікації та з подібним досвідом.                                        |
| Спонсори        | Спонсори можуть надати необхідну фінансову підтримку та ресурси, необхідні для реалізації проєкту, запропонувати рекомендації та поради, щоб забезпечити відповідність проєкту загальним стратегічним цілям організації. | Спонсори можуть мати завищені очікування щодо успіху проєкту і чинити надмірний тиск для досягнення бажаних результатів, що може призвести до неякісного виконання проєкту або поспішної розробки. | Підтримувати регулярну комунікацію зі спонсорами, щоб переконатися, що проєкт відповідає їхнім очікуванням і стратегічним цілям. Регулярно інформувати про хід виконання проєкту. Обговорювати зі спонсорами потенційні ризики та можливості і спільно працювати над їх зменшенням або використанням. |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Користувачі. продукту | <p>Позитивні відгуки клієнтів свідчитимуть про те, що додаток відповідає своєму призначенню, а з хорошими відгуками він може набути популярності, що в кінцевому підсумку позитивно вплине на імідж організації та її доходи.</p> | <p>Негативні відгуки клієнтів можуть свідчити про те, що додаток не відповідає їхнім очікуванням або викликає проблеми, що може негативно вплинути на імідж, репутацію та клієнтську базу організації.</p> | <p>Проводити дослідження користувачів та збирати відгуки про функціональність, користувацький досвід та можливості додатка. Оперативно реагувати на відгуки клієнтів та вирішувати будь-які проблеми, що виникають. Взаємодіяти з клієнтами в соціальних мережах та інших каналах, щоб створити спільноту та підвищити впізнаваність бренду.</p> |
| Уряд                  | <p>Уряд може запровадити правила, які заохочують розробку такого застосунку, що створить можливість для організації впроваджувати інновації та виходити на новий ринок.</p>                                                       | <p>Уряд може накладати обмеження або правила на розробку додатка, які обмежують функціональність або збільшують витрати на розробку.</p>                                                                   | <p>Бути в курсі відповідних нормативних актів та політик і переконайтеся, що процес розробки відповідає їм. Співпрацювати з державними службовцями, щоб підтримувати розробку додатка та повідомляти про переваги, які він може принести ринку та суспільству.</p>                                                                               |

|                    |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проектний менеджер | Лідерські навички та досвід керівника проєкту можуть допомогти забезпечити дотримання графіку та досягнення цілей проєкту, що призведе до успішної подачі заявки. | Відсутність у керівника навичок управління ІТ проєктами, лідерства, комунікації або прийняття рішень може призвести до затримок у виконанні проєкту, нераціонального використання ресурсів та неоптимальних результатів. | Встановити чіткі цілі та терміни для проєкту, переконавшись, що вони є реалістичними та досяжними. Підтримувати відкриту та прозору комунікацію з усіма зацікавленими сторонами, регулярно інформуючи їх про хід виконання проєкту. Проактивно управляти потенційними ризиками та конфліктами, шукати інформацію та відгуки від зацікавлених сторін для прийняття обґрунтованих рішень. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 1.4.4. Місія, мета та цілі проєкту

*Ключова місія проєкту:* допомогти компаніям та навчальним закладам проводити виключно результативні та необхідні конференції, оптимізувавши, на основі зібраних даних від учасників, кількість витраченого робочого часу співробітників на проведення подібних заходів.

*Основна мета проєкту:* успішна реалізація проєкту основним продуктом якого є додаток для підвищення ефективності проведення онлайн конференцій.

До цілей проєкту належать:

- вчасно розроблений додаток в межах встановленого бюджету що відповідає ключовим інтересам зацікавлених сторін проєкту;
- безпомилкова робота застосунку на всіх робочих станціях співробітників замовника проєкту;

До основних функцій продукту належать:

- для спікера можливість отримати зворотний зв'язок після проведення конференції та відстежування власного прогресу виступів;
- для учасника конференцій можливість залишення короткого чи розгорнутого відгуку прямо під час проведення конференції;
- для менеджера можливість відстежування ефективності та задоволеності учасників конференцій всіх заходів компанії, аналіз змін до графіків проведення подібних заходів;
- застосунок підтримує всі платформи на які можливо встановити десктоп версію Zoom;
- відсутність критичних помилок що призводять до непрацездатності додатка;
- підтримка 5 мов, серед яких англійська, українська, французька, німецька та іспанська.

#### **1.4.5. Результат проєкту у вигляді продукту**

Підсумки проведеного аналізу ринку продемонстрованого вище показали, що найбільш популярним сервісом для проведення онлайн конференцій зі значним відривом від конкурентів є Zoom. У компанії є окремий маркетплейс – місце, де розробники можуть публікувати свій додаток до основної програми Zoom з додатковим функціоналом, а користувачі в свою чергу можуть встановити певні застосунки, що їм потрібні в повсякденному житті під час проведення онлайн конференцій. Зараз на платформі представлено вже понад 2000 різноманітних додатків [19].

Ось деякі популярні програми, доступних на маркетплейсі (рис. 1.5):

- Dropbox – інтеграція, яка дозволяє користувачам ділитися файлами та отримувати до них доступ безпосередньо з Zoom.
- Asana – інтеграція, яка дозволяє користувачам створювати, призначати та виконувати завдання в Zoom.
- Slack – інтеграція, яка дозволяє користувачам отримувати сповіщення та оновлення Zoom у Slack.
- Salesforce – інтеграція, що дозволяє користувачам отримувати доступ до даних та аналітики Salesforce у Zoom.
- Trello – інтеграція, що дозволяє користувачам створювати та керувати дошками Trello в прямо Zoom.

## Discover apps

Explore 2,404 apps in Zoom App Marketplace.

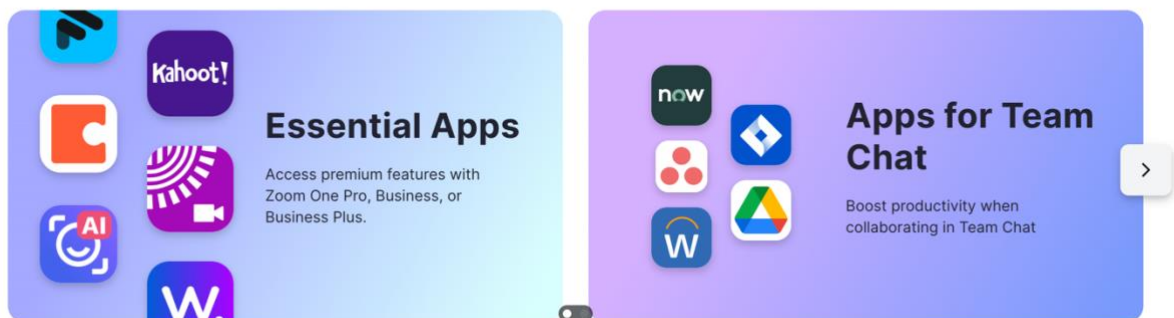


Рисунок 1.5. Додатки на Zoom Marketplace

Платформа пропонує розробникам готовий SDK — набір засобів розробки, утиліт та документації, який дає можливість створювати прикладні програми за визначеною технологією для платформи Zoom.

Додаток з підвищення ефективності проведення онлайн конференцій, що стане продуктом виконання даного проєкту, буде розроблений саме для даної платформи, і однією із задач для виконання буде публікація застосунку на платформі Zoom Marketplace.

Стосовно основного функціонала додатка, він поділяється на 3 категорії відповідно до ролі користувача:

Для учасників конференції: на початку конференції нагадати користувачеві, що він має можливість покращити свій майбутній досвід участі в онлайн-конференції, залишивши відгук про актуальність цієї зустрічі для нього та доповідача конференції. Через 20 хвилин після початку презентації, покажіть користувачеві повідомлення з питанням "Що ви думаєте про доповідь?". Запропонуйте коротку оцінку за 5-бальною шкалою корисності, інформативності та актуальності доповіді. Запропонуйте користувачеві написати розгорнутий коментар чи список побажань, а також вибрати публічність зворотного зв'язку (анонімно чи ні). В окремому вікні надайте учаснику можливість залишити короткий та розгорнутий відгук про конференцію.

Для спікера: після конференції можливість побачити коротку оцінку свого виступу. За бажанням, побачити розгорнутий відгук про свій виступ. Спікер зможе прочитати рекомендації від колег, як покращити подібні виступи на конференціях в майбутньому, зрозуміти що його виступ був корисним для колег, отримати мотивацію для покращення виступів в майбутньому.

Для менеджера чи адміністратора: переглядати аналітику проведення онлайн конференцій в компанії за попередній період та статистику по кожному спікеру компанії. Мати короткий огляд найкращих спікерів, дізнатись які конференції корисні для співробітників компанії, а які можна видалити – відповідно змінити розклад майбутніх конференцій. За бажанням переглянути більш детальну інформацію про конференції проведені в компанії.

## **1.5. Моделювання інвестиційної привабливості проєкту**

### **1.5.1. Припущення моделювання**

Економічні моделі використовують для проєктів, щоб зрозуміти їхню доцільність, спрогнозувати ефективність та оптимізувати їх діяльність [20].

Для початку, визначмо припущення, які використовуються для побудування економічної моделі проєкту:

1. Період планування проєкту – 1 місяць;
2. Загальна тривалість проєкту – 12 місяців;
3. Розрахунки проводяться у національній валюті гривні. Виторг за продукт проєкту, що реалізовується за долар США, конвертується в підсумку у гривні.
4. Темп річної інфляції гривні встановлено у розмірі 34.5% відповідно до прогнозованого темпу інфляції НБУ [21] за поточний та наступний рік. Темп річної інфляції долара США встановлено у розмірі 3.9% згідно з прогнозами WSJ [22];
5. Ставка ПДВ 20%.
6. Дата початку проєкту: 01.06.2023 року.

### **1.5.2. Фінансування проєкту та його прибуток**

Продукт проєкту розробляється в першу чергу для замовника, він є частково спонсором проєкту. Згідно з договором, замовник оплачує першу частину виплати у розмірі 750 тисяч грн. на початку проєкту і таку ж суму на дев'ятому місяці виконання проєкту, після того як на робочі комп'ютери компанії буде встановлена робоча версія застосунку. Проєкт починає генерувати прибуток від продажу ліцензій (рис. 1.6) за використання додатка, однак це можливо лише на 8 місяць реалізації проєкту, коли перша робоча версія продукту буде готовою.

|                                                    |           |                   |
|----------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| App for Videoconferences Constant prices           |           |                   |
| <b>SALES PRICES ( NET OF VAT)</b>                  |           | <b>01.06.2023</b> |
| <b>Local currency</b>                              |           |                   |
| Додаток для замовника проекту (дві оплати)         | грн./unit | 750 000           |
| <b>Foreign currency</b>                            |           |                   |
| Базова підписка (до 1000 співробітників)           | usd/unit  | 1 000             |
| Середня підписка (від 1000 до 5000 співробітників) | usd/unit  | 5 000             |
| Максимальна підписка (понад 10000 співробітників)  | usd/unit  | 10 000            |

Рисунок 1.6. Вартість підписок на продукт проекту

До того часу проєкт також фінансується за допомогою залучення кредитних коштів (рис. 1.7). Це особливо актуально на початку розробки проєкту, коли продукт ще публічно не продається, а кошти на його розробку вже необхідні. Виплата тіла кредиту та відсотків по ньому здійснюється ближче до завершення проєкту, коли з'являються кошти від перших продажів ліцензій на додатки:

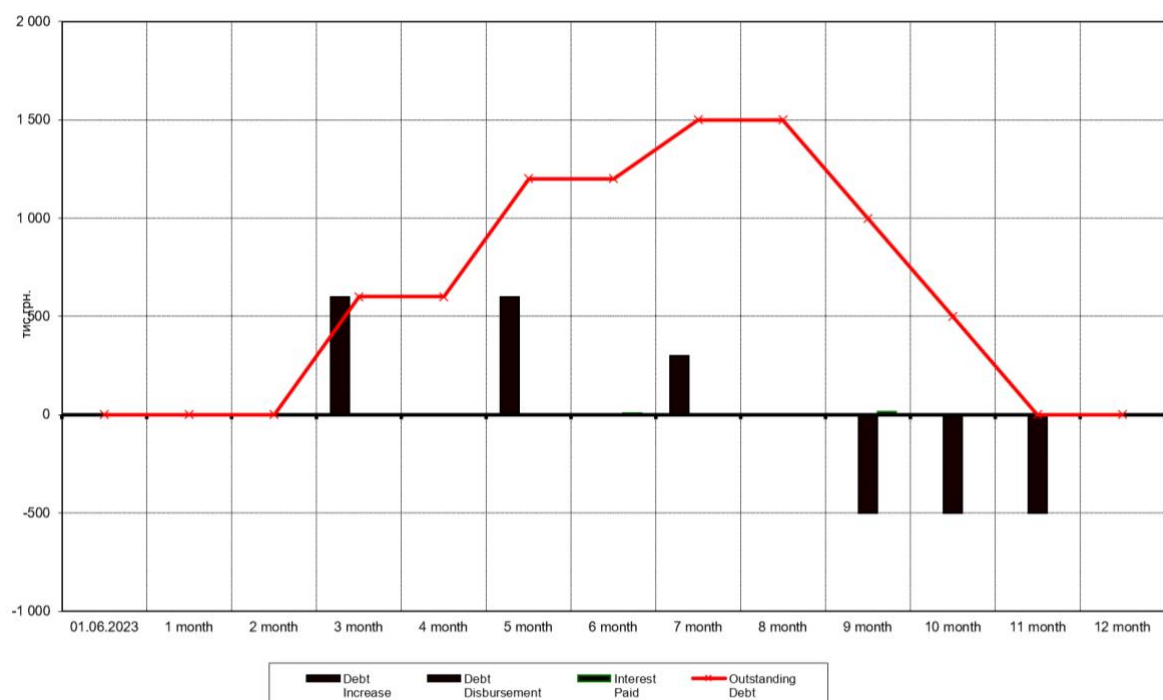


Рисунок 1.7. Робота з кредитними коштами

### 1.5.3. Огляд витрат проєкту

Оцінка витрат на оплату трудових ресурсів для проведення інвестиційного аналізу проєкту представлена на рисунку 1.8.

|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>General staff</b>                       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| <b>Product Owner</b>                       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 45     | 0      | 45     | 0      | 45     | 0      | 45     | 0      | 45     | 0      | 45     | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 270    |
| <b>UI/UX Designer</b>                      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 | 40 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 40     | 40     | 0      | 40     | 0      | 40     | 0      | 40     | 0      | 40     | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 160    |
| <b>Frontend Developer</b>                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 60     | 60     | 0      | 60     | 0      | 60     | 0      | 60     | 0      | 60     | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 300    |
| <b>Backend Developer</b>                   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 | 65 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 65     | 65     | 0      | 65     | 0      | 65     | 0      | 65     | 0      | 65     | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 390    |
| <b>Database Developer</b>                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 | 55 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 55     | 55     | 0      | 55     | 0      | 55     | 0      | 55     | 0      | 55     | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 165    |
| <b>Quality Assurance (QA) Engineer</b>     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 50 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 150    |
| <b>DevOps Engineer</b>                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 | 60 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 120    |
| <b>Customer Support Specialist</b>         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 | 30 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 120    |
| <b>Managerial and administrative staff</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 120    |
| <b>Project Manager</b>                     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 43     |
| <b>Managerial and administrative staff</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 315    |
| <b>Managerial and administrative staff</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 | 45 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 315    |
| <b>Managerial and administrative staff</b> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - number of staff                          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| - monthly wages                            | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 | 16 000 |
| - staff costs                              |        | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
|                                            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 112    |

Рисунок 1.8. Витрати на заробітну плату

#### 1.5.4. Моделювання інвестиційної привабливості проєкту

Перейдемо до розгляду графіків, що відображають економічну привабливість та доцільність впровадження проєкту. На рисунку 1.9 відображено графік витрат та доходів проєкту по місяцях.

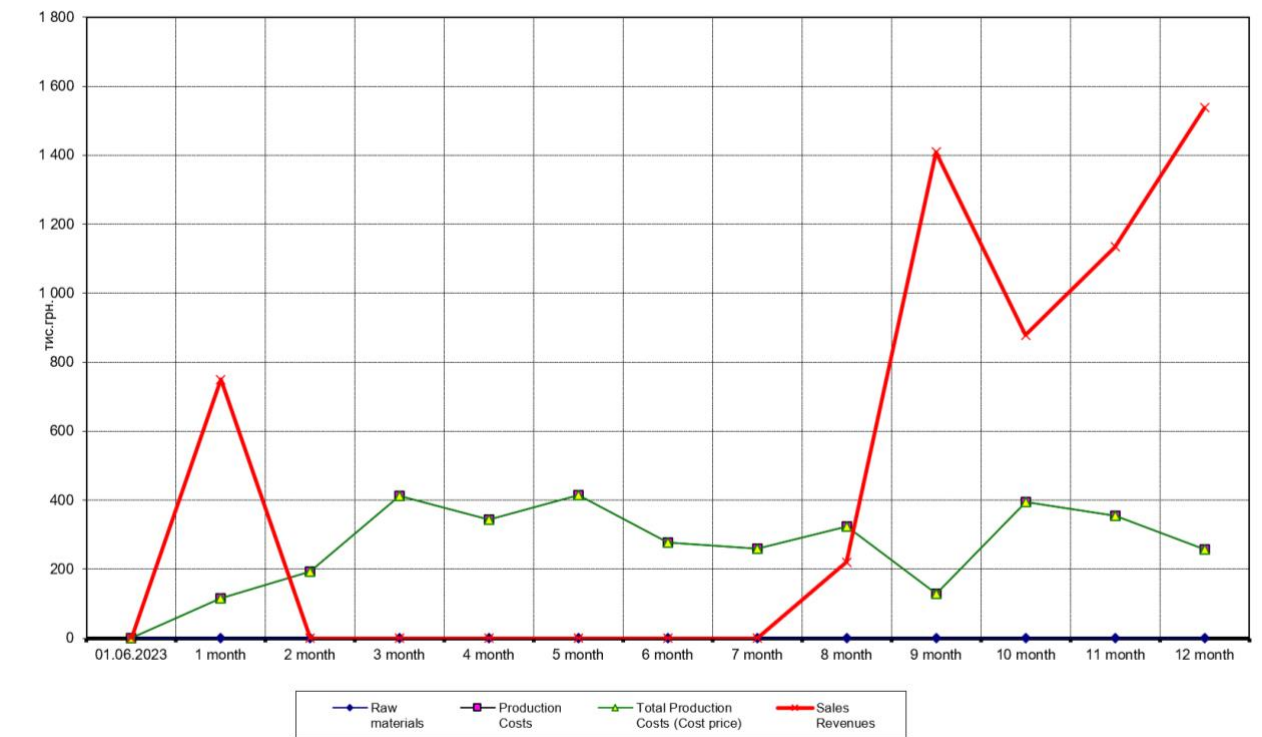


Рисунок 1.9. Доходи та витрати

Як видно з цього графіка, єдиним джерелом доходів на початку проєкту є перший внесок компанії замовника проєкту у розмірі 750 тисяч гривень. Наступну виплату проєкт отримує лише на 8 місяці від продажу перших ліцензій на продукт. На дев'ятому місяці замовник виплачує другу частину за розробку продукту. Кількість проданих ліцензій за цей місяць та наступні потихеньку зростає, що відображається на графіку. Стосовно витрат, можна констатувати, що вони відносно стабільні кожного місяця, переважно через витрати на заробітну плату учасникам проєктної команди, та не перевищують 400 тисяч гривень на місяць [23].

Перейдемо до розгляду грошових коштів проекту, графік зображений на рисунку 1.10.

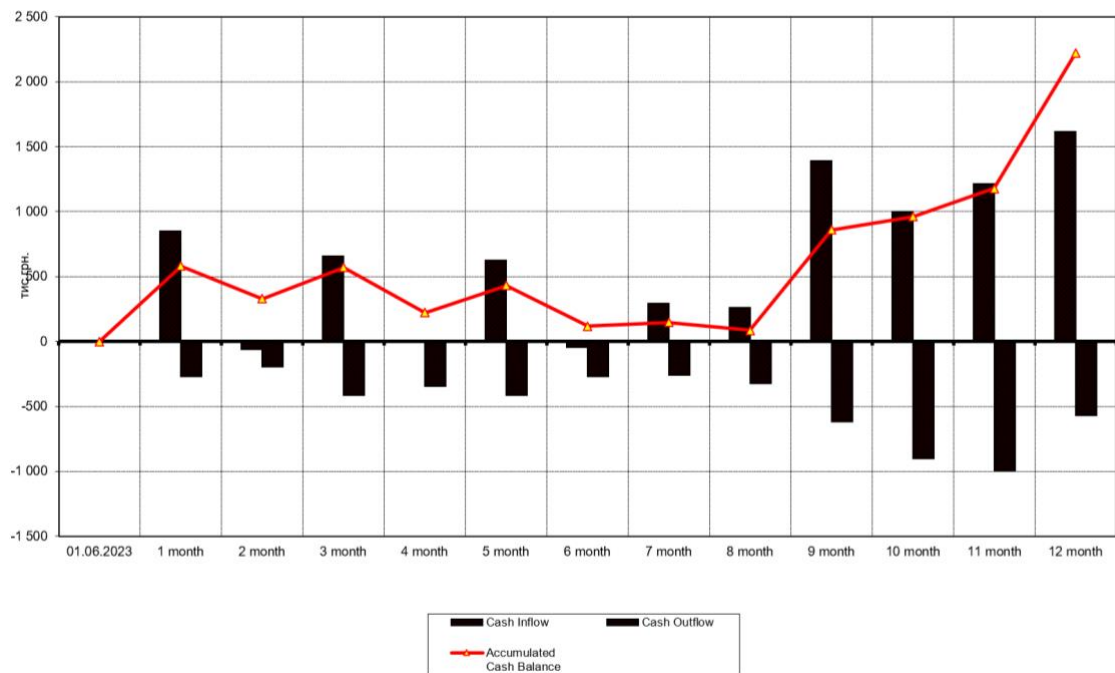


Рисунок 1.10. Рух грошових коштів

Графік чистого грошового потоку підтверджує прибутковість проекту (рис 1.11).

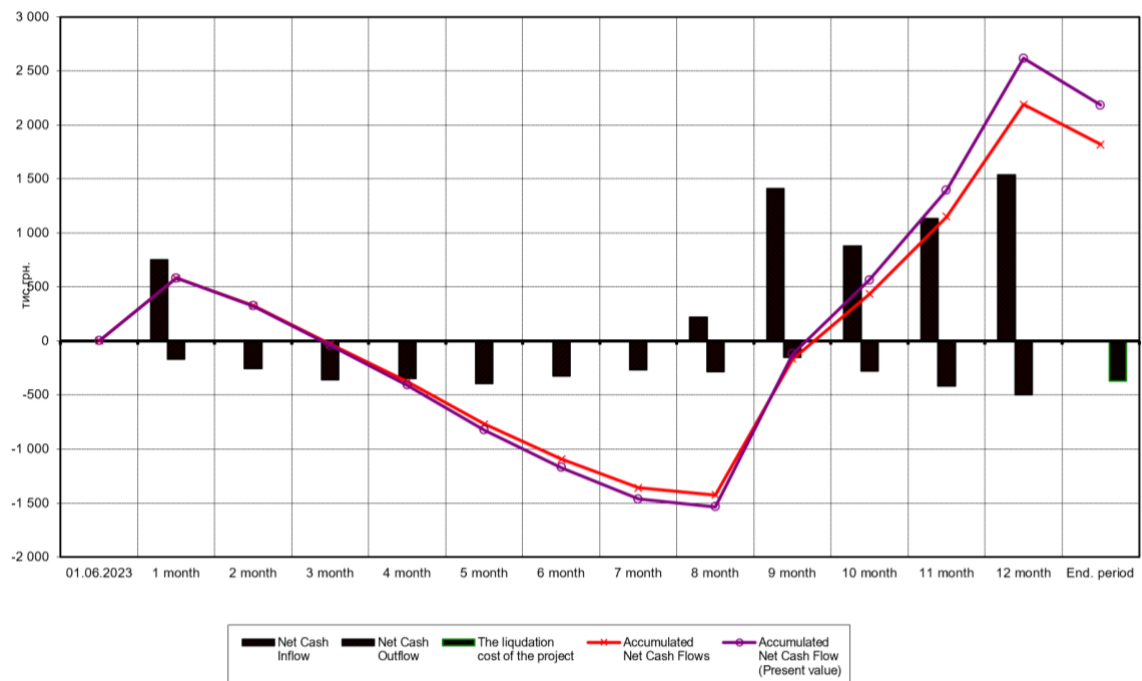


Рисунок 1.11. Чистий грошовий потік

Як бачимо з рисунка 1.10, у проєкті завжди були кошти на операційну діяльність, що підтверджує лінія на графіку руху грошових активів яка не перетинала нульову вісь. Цього було досягнуто в першу чергу за допомогою раціонального залучення кредитних коштів до проєкту.

Також можна побачити зі рисунка 1.11 на момент завершення проєкту він є прибутковим з приблизним розміром доходу в 2 мільйони гривень. Зрештою за його допомоги можна приблизно оцінити період окупності проєкту, що складає від 9 до 10 місяців.

На кінець, розглянемо основні показники ефективності проєкту:

- NPV (Чиста поточна вартість) складає 2183 тис. грн.
- Простий термін окупності: 9,5 місяця.
- Дисконтований період окупності 9,9 місяця.

На основі отриманих даних, можна підсумувати що проєкт є прибутковим, а його розробка є економічно обґрунтованою.

## **РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА ІТ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ**

### **2.1. Проведення декомпозиції та створення WBS**

#### **2.1.1. Створення життєвого циклу проєкту**

Для початку сформуємо життєвий цикл проєкту – підходу, який розбиває проєкт на окремі етапи, що полегшують його розуміння, планування, моніторинг та виконання. Цей підхід особливо корисний для складних проєктів, які вимагають високого рівня координації та співпраці між членами команди [24]. Оскільки в роботі розглядається ІТ проєкт з розробки додатка до Zoom, то пропонується використати вісім фаз для формування життєвого циклу проєкту.

#### ***Ініціювання проєкту***

Етап ініціації знаменує собою офіційний початок проєкту. Він включає в себе визначення обсягу проєкту, визначення зацікавлених сторін, розробку статуту та плану управління. Метою є досягнення чіткого розуміння цілей, обмежень проєкту, а також отримання схвалення від відповідних зацікавлених сторін.

#### ***Аналіз вимог***

На етапі аналізу вимог основна увага приділяється збору та розумінню вимог користувачів до додатка Zoom. Це включає проведення інтерв'ю із зацікавленими сторонами, опитування користувачів та організацію фокус-груп. Визначаються функціональні та нефункціональні вимоги, розробляються варіанти використання та історії користувачів. Визначаються пріоритетний функціонал і створюється матриця відстеження вимог для моніторингу протягом усього життєвого циклу проєкту.

#### ***Проектування***

На етапі проектування розробляється архітектура системи, UI/UX, схема бази даних та специфікації API. Це містить в собі визначення компонентів системи, визначення взаємодії між компонентами та створення

архітектурних діаграм. Процес розробки UI/UX включає створення каркасів, розробку прототипів і проведення юзабіліті-тестування. На цьому етапі також визначають і документують схему бази даних і специфікації API. Проектні документи розглядаються та затверджуються зацікавленими сторонами.

### ***Розробка***

На етапі розробки реалізуються фронтенд і бекенд компоненти додатка Zoom. Це включає налаштування середовища розробки, розробку компонентів користувацького інтерфейсу, реалізацію серверної логіки та інтеграцію фреймворків і бібліотек інтерфейсу та бекенду. Також розробляються база даних та API, а API Zoom інтегрується в додаток. Для забезпечення якості та узгодженості проводяться огляди коду.

### ***Тестування***

На етапі тестування розробляються тестові плани та тестові кейси, а також застосовуються різні методології тестування. До них відносяться модульне тестування, інтеграційне тестування, системне тестування та тестування на прийнятність для користувача (UAT). Метою є виявлення та виправлення дефектів, перевірка функціональності та продуктивності системи, а також перевірка відповідності додатка вимогам користувачів. Зворотний зв'язок від UAT збирається та обробляється.

### ***Розгортання***

Етап розгортання включає підготовку середовища розгортання, підготовку застосунку для розповсюдження, публікація на Zoom Marketplace та розгортання в компанії замовника. Сюди входить налаштування серверів додатків і баз даних, конфігурація інструментів моніторингу та реєстрації, а також перевірка функціональності додатка у виробничому середовищі. Будь-які проблеми з розгортанням відстежуються та вирішуються.

### ***Навчання та підтримка***

На цьому етапі розробляється користувацька документація та проводиться навчання для кінцевих користувачів. Створюється процес підтримки, включаючи налаштування каналів зв'язку, визначення ролей та

обов'язків команди підтримки та розробку системи заявок на підтримку. Забезпечується постійна підтримка та обслуговування, при цьому команда проєкту відповідає на запити підтримки, контролює продуктивність додатків і виконує регулярні оновлення.

### ***Закриття проєкту***

Етап закриття знаменує собою завершення проєкту. Для оцінки результатів проєкту та ефективності процесів управління проводиться огляд після його завершення. Отримані уроки документуються, і надаються рекомендації для майбутніх проєктів. Ресурси вивільняються, і проєкт закривається після остаточного схвалення зацікавленими сторонами. Завершення проєкту святкується з командою.

### **2.1.2. Проведення декомпозиції робіт**

Проведення декомпозиції та створення ієрархічної структури робіт (WBS) на менші, керовані компоненти або пакети робіт [25] є однією з головних задач проєктного менеджера оскільки це:

- Прояснює обсяг і цілі проєкту: WBS допомагає визначити обсяг проєкту, розбиваючи його на конкретні пакети робіт.
- Покращує оцінку та планування: розбиваючи проєкт на менші робочі пакети, менеджери можуть точніше оцінити час та трудові ресурси, необхідні для виконання кожного завдання.
- Полегшує комунікацію: спрощує інформування зацікавлених сторін про хід виконання проєкту, проблеми та ризики, дозволяючи всім учасникам зрозуміти структуру проєкту та його залежності.
- Забезпечує моніторинг та контроль: допомагає здійснювати моніторинг і контроль проєкту, формулюючи основу для відстеження прогресу, вимірювання продуктивності та виявлення проблем.

Далі представлено фрагмент WBS розробки додатка для Zoom, створеної на основі фаз життєвого циклу проєкту (рис. 2.1).



Рисунок 2.1. WBS за фазами життєвого циклу проекту

З повним переліком усіх пакетів робіт проєкту можна ознайомитись переглянувши Додаток Б.

## **2.2. Моделювання вартості реалізації ІТ проєкту**

Управління вартістю є важливим аспектом успішної реалізації проєкту, оскільки воно забезпечує ефективний розподіл і використання ресурсів, мінімізуючи витрати і максимізуючи цінність. Кошторис проєкту включає всі фінансові ресурси, необхідні для завершення проєкту, такі як робоча сила, матеріали, обладнання та інші супутні витрати. Для керівника проєкту управління витратами має вирішальне значення для забезпечення того, щоб проєкт не відставав від графіка і приносив бажані результати.

Ефективне управління фінансуванням проєкту надає керівникам можливість відстежувати хід виконання проєкту відповідно до виділеного бюджету, що дозволяє на ранніх стадіях виявляти потенційні проблеми, такі як відставання від графіка або випередження графіка. Моніторинг фактичних витрат у порівнянні з запланованим бюджетом дозволяє виявляти відхилення від початкового плану, оцінювати ефективність використання ресурсів і приймати рішення на основі даних. Такий проактивний [26] підхід до відстеження прогресу і витрат допомагає керівникам проєктів управляти ризиками, визначати пріоритетність завдань і оптимально розподіляти ресурси, сприяючи загальному успіху проєкту.

Зрештою, ефективне складання кошторису та плану управління витратами сприяє загальному успіху проєкту [27]. Керуючи витратами, зменшуючи ризики та забезпечуючи оптимальний розподіл ресурсів, менеджери проєктів підвищують ймовірність завершення проєкту вчасно, в межах бюджету та відповідно до очікувань зацікавлених сторін.

Сформуємо список всіх витрат проєкту, поділений за категоріями. Результат роботи представлено на рисунку 2.2.

|    | i | Ім'я ресурсу                                              | Тип      | Ініціали | Група                  | Макс. одиниць | Звич. ставка | Понад. ставка | Нарахування | Витрати      |
|----|---|-----------------------------------------------------------|----------|----------|------------------------|---------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| 1  |   | Project Manager                                           | Робота   | P        | Трудові ресурси        | 100%          | 450,00 ₴/г   | 600,00 ₴/г    | Пропорційне | 226 800,00 ₴ |
| 2  |   | Product Owner                                             | Робота   | P        | Трудові ресурси        | 100%          | 450,00 ₴/г   | 600,00 ₴/г    | Пропорційне | 334 800,00 ₴ |
| 3  |   | UI/UX Designer                                            | Робота   | U        | Трудові ресурси        | 100%          | 350,00 ₴/г   | 500,00 ₴/г    | Пропорційне | 47 600,00 ₴  |
| 4  |   | Frontend Developer                                        | Робота   | F        | Трудові ресурси        | 100%          | 500,00 ₴/г   | 700,00 ₴/г    | Пропорційне | 184 000,00 ₴ |
| 5  |   | Backend Developer                                         | Робота   | B        | Трудові ресурси        | 100%          | 600,00 ₴/г   | 800,00 ₴/г    | Пропорційне | 297 600,00 ₴ |
| 6  |   | Database Developer                                        | Робота   | D        | Трудові ресурси        | 100%          | 500,00 ₴/г   | 700,00 ₴/г    | Пропорційне | 176 000,00 ₴ |
| 7  |   | Quality Assurance (QA) Engineer                           | Робота   | Q        | Трудові ресурси        | 100%          | 450,00 ₴/г   | 650,00 ₴/г    | Пропорційне | 169 200,00 ₴ |
| 8  |   | DevOps Engineer                                           | Робота   | D        | Трудові ресурси        | 100%          | 600,00 ₴/г   | 800,00 ₴/г    | Пропорційне | 206 400,00 ₴ |
| 9  |   | Customer Support Specialist                               | Робота   | C        | Трудові ресурси        | 100%          | 300,00 ₴/г   | 450,00 ₴/г    | Пропорційне | 180 000,00 ₴ |
| 10 |   | Коворкінг                                                 | Витрати  | K        | Місця для роботи       |               |              |               | Пропорційне | 400 000,00 ₴ |
| 11 |   | Місця для переговорів                                     | Витрати  | M        | Місця для роботи       |               |              |               | Пропорційне | 100 000,00 ₴ |
| 12 |   | Комп'ютери/ноутбу                                         | Витрати  | K        | Техніка                |               |              |               | Пропорційне | 150 000,00 ₴ |
| 13 |   | Периферійні пристрої                                      | Витрати  | P        | Техніка                |               |              |               | Пропорційне | 30 000,00 ₴  |
| 14 |   | Послуги бухгалтера                                        | Витрати  | P        | Аутсорс послуг         |               |              |               | Пропорційне | 35 000,00 ₴  |
| 15 |   | Послуги юриста                                            | Витрати  | P        | Аутсорс послуг         |               |              |               | Пропорційне | 15 000,00 ₴  |
| 16 |   | Високошвидкісне підключення до Інтернету                  | Матеріал | B        | Місця для роботи       |               | 15 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 15 000,00 ₴  |
| 17 |   | Інструмент управління проектами                           | Матеріал | I        | Програмне забезпечення |               | 10 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 10 000,00 ₴  |
| 18 |   | Система контролю версій                                   | Матеріал | C        | Програмне забезпечення |               | 5 000,00 ₴   |               | Пропорційне | 5 000,00 ₴   |
| 19 |   | Інтегроване середовище розробки                           | Матеріал | I        | Програмне забезпечення |               | 5 000,00 ₴   |               | Пропорційне | 5 000,00 ₴   |
| 20 |   | Інструменти дизайну                                       | Матеріал | I        | Програмне забезпечення |               | 4 000,00 ₴   |               | Пропорційне | 4 000,00 ₴   |
| 21 |   | Комунікаційні інструменти та для відеоконференцій         | Матеріал | K        | Програмне забезпечення |               | 6 000,00 ₴   |               | Пропорційне | 6 000,00 ₴   |
| 22 |   | Інструменти для управління тестами та відстеження помилок | Матеріал | I        | Програмне забезпечення |               | 10 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 10 000,00 ₴  |
| 23 |   | Канцелярське приладдя                                     | Матеріал | K        | Обладнання             |               | 15 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 15 000,00 ₴  |
| 24 |   | Дошки та маркери                                          | Матеріал | D        | Обладнання             |               | 7 000,00 ₴   |               | Пропорційне | 7 000,00 ₴   |
| 25 |   | Принтер і сканер                                          | Матеріал | P        | Техніка                |               | 10 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 10 000,00 ₴  |
| 26 |   | Рішення для зберігання та резервного копіювання даних     | Матеріал | P        | Програмне забезпечення |               | 12 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 12 000,00 ₴  |
| 27 |   | Бюджет на відрядження                                     | Матеріал | B        | Підтримка команди      |               | 60 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 60 000,00 ₴  |
| 28 |   | Бюджет на навчання та освіту                              | Матеріал | B        | Підтримка команди      |               | 90 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 90 000,00 ₴  |
| 29 |   | Закуси та напої                                           | Матеріал | Z        | Інше                   |               | 45 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 45 000,00 ₴  |
| 30 |   | Різні витрати                                             | Матеріал | P        | Інше                   |               | 25 000,00 ₴  |               | Пропорційне | 25 000,00 ₴  |

Рисунок 2.2. Список витрат проекту

На основі цього списку ми можемо провести основний огляд витрат. В ньому зазначена сума загальних витрат, розподіл по фазах життєвого циклу проекту, побудований графік витрат з часом (рис. 2.3).

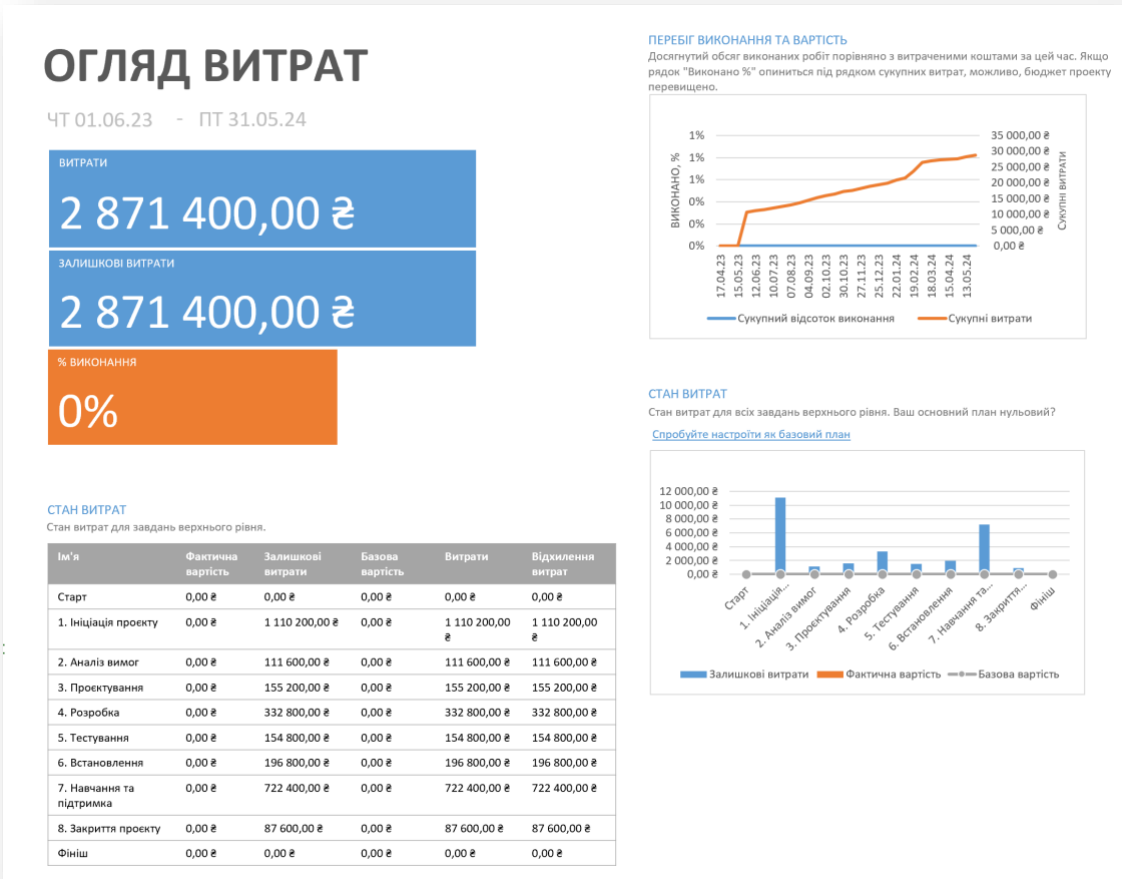


Рисунок 2.3. Огляд витрат проекту

Поточний проєкт має вичерпний перелік витрат, що складається з 30 позицій. Вони в свою чергу поділені на три основні категорії: робота, витрати та матеріали. Розглянемо розподіл між ними (рис. 2.4).

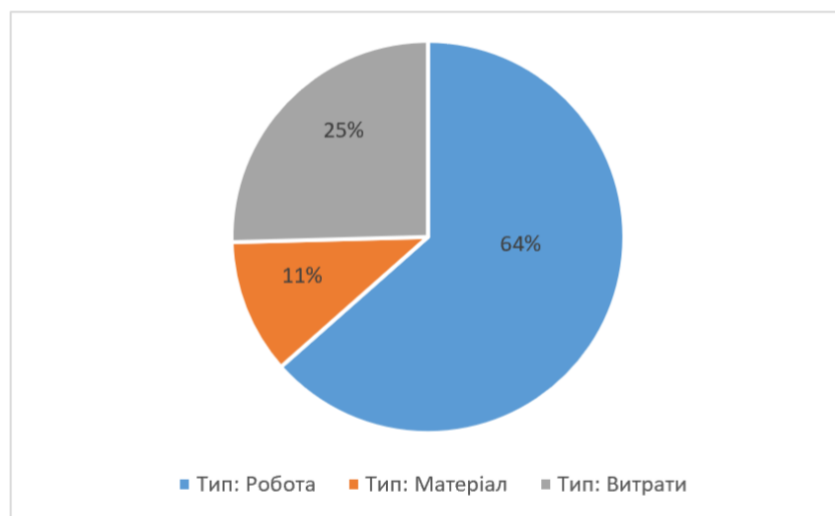


Рисунок 2.4. Розподіл витрат по категоріях

Як бачимо, найбільша частина витрат йде на оплату заробітної плати та податків для неї. Це характерно для ІТ проєктів [28], оскільки, як правило, вони не потребують значних вкладень на закупівлю матеріалів, побудову приміщень і тому подібного.

### **2.3. Розробка графіка виконання проєкту за допомогою програмних інформаційних систем**

Планування проєкту включає в себе визначення послідовності виконання завдань, розподіл ресурсів і визначення тривалості кожного завдання для досягнення цілей проєкту у визначені терміни. Чітко визначена ієрархічна структура робіт (WBS) слугує основою для створення ефективного календарного плану проєкту [29]. Розглянемо основні етапи створення календарного плану проєкту.

**Визначення залежностей:** аналіз WBS для виявлення залежностей між пакетами робіт або завданнями. Залежності можуть бути типу "фініш-старт" (FS), "старт-старт" (SS), "фініш-фініш" (FF) або "старт-фініш" (SF). Правильне визначення залежностей допомагає створити реалістичний і точний графік проєкту.

**Оцінка тривалості завдань:** для кожного робочого пакету або завдання необхідно оцінити час, потрібний для завершення роботи. Для отримання точних оцінок слід використовувати історичні дані, експертні судження або галузеві стандарти. Тривалість завдання має бути виражена в єдиній одиниці часу, наприклад, у днях або годинах.

**Розподіл ресурсів:** для виконання кожного завдання необхідно призначити відповідні ресурси, в тому числі людські, технічні та матеріальні. Потрібно переконатися, що ресурси доступні, коли вони потрібні, і що їхній розподіл є реалістичним, враховуючи будь-які обмеження або суперечливі вимоги.

**Розробка розкладу:** використовуючи WBS, залежності, тривалість завдань і розподіл ресурсів, необхідно створити детальний графік проєкту. Це

можна зробити за допомогою діаграми Ганта або спеціалізованого програмного забезпечення для управління проєктами, наприклад, Microsoft Project.

**Проведення аналізу критичного шляху:** визначити критичний шлях, виявивши найдовшу послідовність завдань, які повинні бути виконані вчасно, щоб проєкт завершився в заплановані терміни. Цей аналіз допомагає визначити завдання, які мають найбільший вплив на дату завершення проєкту, і дозволяє менеджерам проєкту зосередитися на управлінні ризиками, пов'язаними з цими завданнями.

**Перегляд і доопрацювання:** протягом виконання проєкту важливо постійно переглядати графік, вносячи необхідні корективи, щоб врахувати зміни в обсязі, ресурсах чи інших факторах, які можуть вплинути на терміни виконання проєкту. Цей ітеративний процес гарантує, що графік проєкту залишається точним і актуальним протягом усього життєвого циклу проєкту.

На основі створеної WBS проєкту за допомогою програмного забезпечення MS Project [30] створимо календарний план проєкту. Для початку перенесемо в програму всі пакети робіт, встановимо тривалість кожного пакету та логічні зв'язки між ними. Далі наведено фрагмент робіт із фази життєвого циклу проєкту планування (рис. 2.5).

| Ім'я завдання                                                                      | Тривалість     | Початок            | Завершення         | Попере | Наступ | Імена ресурсів                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|--------|--------|-----------------------------------|
| <b>3. Проєктування</b>                                                             | <b>28 днів</b> | <b>Чт 27.07.23</b> | <b>Ср 06.09.23</b> |        |        |                                   |
| <b>3.1. Розробка архітектури системи</b>                                           | <b>6 днів</b>  | <b>Чт 27.07.23</b> | <b>Пт 04.08.23</b> |        |        |                                   |
| 3.1.1. Визначення компонентів системи                                              | 2 днів         | Чт 27.07.23        | Пн 31.07.23        | 36     | 40     | Backend Developer                 |
| 3.1.2. Визначення взаємодії між компонентами                                       | 1 день         | Вт 01.08.23        | Вт 01.08.23        | 39     | 41     | Backend Developer                 |
| 3.1.3. Створення діаграм архітектури системи                                       | 3 днів         | Ср 02.08.23        | Пт 04.08.23        | 40     | 43;47  | Backend Developer                 |
| <b>3.2. Проєктування інтерфейсу користувача та користувацького досвіду (UI/UX)</b> | <b>11 днів</b> | <b>Пн 07.08.23</b> | <b>Пн 21.08.23</b> |        |        |                                   |
| 3.2.1. Створення каркасних схем                                                    | 3 днів         | Пн 07.08.23        | Ср 09.08.23        | 41     | 44     | UI/UX Designer                    |
| 3.2.2. Розробка прототипів                                                         | 5 днів         | Чт 10.08.23        | Ср 16.08.23        | 43     | 45     | UI/UX Designer                    |
| 3.2.3. Проведення юзабіліті-тестування                                             | 3 днів         | Чт 17.08.23        | Пн 21.08.23        | 44     | 51     | UI/UX Designer                    |
| <b>3.3. Створення схеми бази даних</b>                                             | <b>6 днів</b>  | <b>Пн 07.08.23</b> | <b>Пн 14.08.23</b> |        |        |                                   |
| 3.3.1. Ідентифікація сутностей даних та зв'язків                                   | 1 день         | Пн 07.08.23        | Пн 07.08.23        | 41     | 48     | Database Developer                |
| 3.3.2. Визначення таблиць та полів бази даних                                      | 3 днів         | Вт 08.08.23        | Чт 10.08.23        | 47     | 49     | Database Developer                |
| 3.3.3. Створення діаграм "сутність-зв'язок" (ER)                                   | 2 днів         | Пт 11.08.23        | Пн 14.08.23        | 48     | 51     | Database Developer                |
| <b>3.4. Розробка специфікацій API</b>                                              | <b>5 днів</b>  | <b>Вт 22.08.23</b> | <b>Вт 29.08.23</b> |        |        |                                   |
| 3.4.1. Визначення кінцевих точок API                                               | 1 день         | Вт 22.08.23        | Вт 22.08.23        | 45;49  | 52     | Backend Developer                 |
| 3.4.2. Визначення вхідних/вихідних параметрів API                                  | 2 днів         | Ср 23.08.23        | Пт 25.08.23        | 51     | 53     | Backend Developer                 |
| 3.4.3. Документація вимог до безпеки та автентифікації API                         | 2 днів         | Пн 28.08.23        | Вт 29.08.23        | 52     | 55     | Backend Developer                 |
| <b>3.5. Розгляд та затвердження проєктної документації</b>                         | <b>6 днів</b>  | <b>Ср 30.08.23</b> | <b>Ср 06.09.23</b> |        |        |                                   |
| 3.5.1. Проведення зустрічей з розгляду проєктної документації                      | 1 день         | Ср 30.08.23        | Ср 30.08.23        | 53     | 56     | Project Manager;Backend Developer |
| 3.5.2. Врахування відгуків та доопрацювання дизайну                                | 4 днів         | Чт 31.08.23        | Вт 05.09.23        | 55     | 57     | Product Owner;UI/UX Designer      |
| 3.5.3. Отримання схвалення від зацікавлених сторін                                 | 1 день         | Ср 06.09.23        | Ср 06.09.23        | 56     | 60     | Product Owner;Project Manager     |

Рисунок 2.5. Фаза проєктування проєкту в MS Project

В результаті роботи ми отримаємо таблицю в якій відображаються дати початку та закінчення виконання кожного пакету робіт, людські, матеріальні та витратні ресурси для забезпечення поточної роботи. Ось як виглядають фази навчання та підтримки і закриття проєкту (рис. 2.6).

|     | Режим завдань | Ім'я завдання                                                             | Тривалість     | Початок            | Завершення         | Попере            | Наступи   | Імена ресурсів                 |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------|-------------------|-----------|--------------------------------|
| 120 |               | <b>7. Навчання та підтримка</b>                                           | <b>79 днів</b> | <b>Пн 29.01.24</b> | <b>Вт 21.05.24</b> |                   |           |                                |
| 121 |               | <b>7.1. Розробка документації для користувача</b>                         | <b>5 днів</b>  | <b>Пн 29.01.24</b> | <b>Пт 02.02.24</b> |                   |           |                                |
| 122 |               | 7.1.1. Створення посібників користувача                                   | 2 днів         | Пн 29.01.24        | Вт 30.01.24        | 119               | 123       | Product Owner;Cu               |
| 123 |               | 7.1.2. Розробка FAQ та посібників з усунення несправностей                | 3 днів         | Ср 31.01.24        | Пт 02.02.24        | 122               | 125       | Product Owner;Cu               |
| 124 |               | <b>7.2. Проведення тренінгів для кінцевих користувачів</b>                | <b>7 днів</b>  | <b>Пн 05.02.24</b> | <b>Вт 13.02.24</b> |                   |           |                                |
| 125 |               | 7.2.1. Розробка навчальних матеріалів та презентацій                      | 2 днів         | Пн 05.02.24        | Вт 06.02.24        | 123               | 126       | Customer Support               |
| 126 |               | 7.2.2. Планування та проведення тренінгів                                 | 4 днів         | Ср 07.02.24        | Пн 12.02.24        | 125               | 127       | Customer Support               |
| 127 |               | 7.2.3. Збір зворотного зв'язку та вдосконалення змісту тренінгів          | 1 день         | Вт 13.02.24        | Вт 13.02.24        | 126               | 129       | Customer Support               |
| 128 |               | <b>7.3. Налаштування процесу підтримки</b>                                | <b>7 днів</b>  | <b>Ср 14.02.24</b> | <b>Чт 22.02.24</b> |                   |           |                                |
| 129 |               | 7.3.1. Створення каналів підтримки (електронна пошта, телефон, чат)       | 4 днів         | Ср 14.02.24        | Пн 19.02.24        | 127               | 130       | Product Owner; Project Manager |
| 130 |               | 7.3.2. Визначення ролей та обов'язків команди підтримки                   | 1 день         | Вт 20.02.24        | Вт 20.02.24        | 129               | 131;135   | Project Manager                |
| 131 |               | 7.3.3. Розробка системи тикетів для підтримки                             | 2 днів         | Ср 21.02.24        | Чт 22.02.24        | 130               | 133;134;1 | Customer Support               |
| 132 |               | <b>7.4. Забезпечення постійної підтримки та обслуговування</b>            | <b>60 днів</b> | <b>Пт 23.02.24</b> | <b>Вт 21.05.24</b> |                   |           |                                |
| 133 |               | 7.4.1. Відповідь на запити на підтримку та вирішення проблем              | 60 днів        | Пт 23.02.24        | Вт 21.05.24        | 131               | 138FS-3 д | Customer Support               |
| 134 |               | 7.4.2. Моніторинг продуктивності та стабільності додатка                  | 20 днів        | Пт 23.02.24        | Пт 22.03.24        | 131               | 138FS-3 д | Product Owner;Pro              |
| 135 |               | 7.4.3. Виконання регулярного технічного обслуговування та оновлень        | 15 днів        | Пт 23.02.24        | Пт 15.03.24        | 130;131           | 138FS-3   | Backend Developer              |
| 136 |               | <b>8. Закриття проєкту</b>                                                | <b>11 днів</b> | <b>Пт 17.05.24</b> | <b>Пт 31.05.24</b> |                   |           |                                |
| 137 |               | <b>8.1. Проведення огляду після впровадження</b>                          | <b>3 днів</b>  | <b>Пт 17.05.24</b> | <b>Вт 21.05.24</b> |                   |           |                                |
| 138 |               | 8.1.1. Оцінка результативності проєкту в порівнянні з поставленими цілями | 2 днів         | Пт 17.05.24        | Пн 20.05.24        | 135FS-3 днів;133F | 139       | Project Manager; Product Owner |
| 139 |               | 8.1.2. Оцінка ефективності процесу управління проєктом                    | 1 день         | Вт 21.05.24        | Вт 21.05.24        | 138               | 141       | Project Manager                |
| 140 |               | <b>8.2. Документування отриманих уроків</b>                               | <b>3 днів</b>  | <b>Ср 22.05.24</b> | <b>Пт 24.05.24</b> |                   |           |                                |
| 141 |               | 8.2.1. Визначення успіхів та сфер, що потребують вдосконалення            | 1 день         | Ср 22.05.24        | Ср 22.05.24        | 139               | 142       | Project Manager                |
| 142 |               | 8.2.2. Документування рекомендацій для майбутніх проєктів                 | 2 днів         | Чт 23.05.24        | Пт 24.05.24        | 141               | 144       | Product Owner;Pro              |
| 143 |               | <b>8.3. Звільнення ресурсів проєкту</b>                                   | <b>2 днів</b>  | <b>Пн 27.05.24</b> | <b>Вт 28.05.24</b> |                   |           |                                |
| 144 |               | 8.3.1. Проведення оцінки ресурсів та сесій зворотного зв'язку             | 1 день         | Пн 27.05.24        | Пн 27.05.24        | 142               | 145       | Product Owner;Pro              |
| 145 |               | 8.3.2. Перерозподіл ресурсів на інші проєкти або завдання                 | 1 день         | Вт 28.05.24        | Вт 28.05.24        | 144               | 147       | Project Manager                |
| 146 |               | <b>8.4. Закриття проєкту</b>                                              | <b>3 днів</b>  | <b>Ср 29.05.24</b> | <b>Пт 31.05.24</b> |                   |           |                                |
| 147 |               | 8.4.1. Отримання остаточного схвалення проєкту від зацікавлених сторін    | 1 день         | Ср 29.05.24        | Ср 29.05.24        | 145               | 148       | Project Manager                |
| 148 |               | 8.4.2. Архівування проєктної документації                                 | 1 день         | Чт 30.05.24        | Чт 30.05.24        | 147               | 149       | Project Manager                |
| 149 |               | 8.4.3. Святкування завершення проєкту з командою                          | 1 день         | Пт 31.05.24        | Пт 31.05.24        | 148               | 150       | Backend Develop                |
| 150 |               | Фініш                                                                     | 0 днів         | Пт 31.05.24        | Пт 31.05.24        | 149               |           |                                |

Рисунок 2.6. Фази навчання та підтримки, закриття проєкту

На основі цієї таблиці програма може побудувати діаграму Ганта [31]. Наочне представлення пакетів робіт проєкту за допомогою цієї діаграми дозволяє легко оцінити обсяг проєкту та відстежувати його прогрес. Крім того, діаграма Ганта спрощує визначення критичного шляху проєкту, тобто послідовності завдань, які повинні бути виконані вчасно в першу чергу, щоб проєкт вклався в запланований термін. Зосередившись на критичному шляху, менеджери проєктів можуть ефективно розподіляти ресурси і вирішувати потенційні вузькі місця ще до того, як вони негативно вплинуть на терміни виконання проєкту. Фрагмент такої діаграми для поточного проєкту наведено на рисунку 2.7.

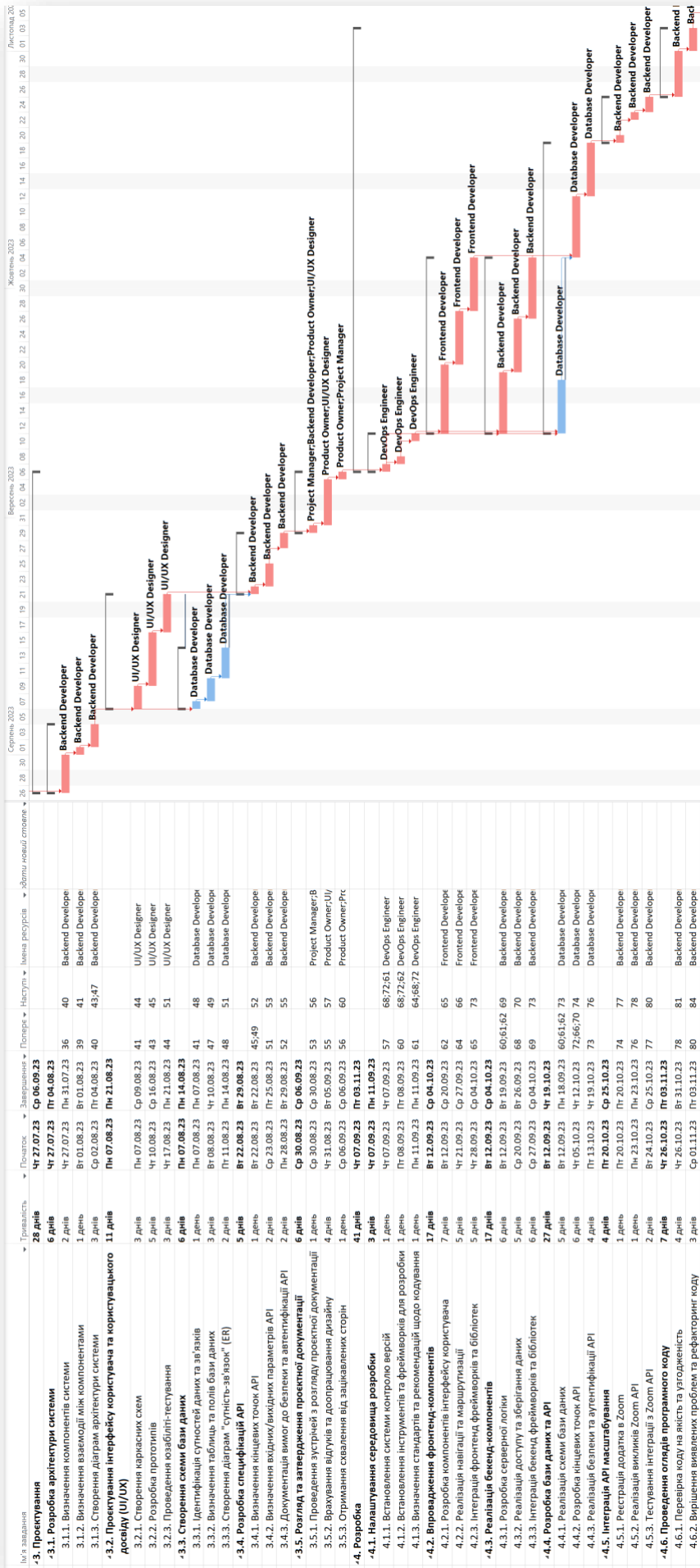


Рисунок 2.7. Фрагмент діаграми Ганта проєкта

Однією з головних переваг основної таблиці в Microsoft Project є її здатність централізувати всі дані, пов'язані з проектом, в одному місці. Така консолідація інформації дозволяє керівникам проектів швидко оцінювати стан виконання окремих завдань, відстежувати розподіл ресурсів і виявляти потенційні вузькі місця або затримки. Маючи під рукою всі дані про проект, менеджери можуть приймати обґрунтовані рішення і за необхідності вживати коригувальних заходів, забезпечуючи щоб проект не відставав від графіка і не виходив за рамки бюджету.

Робота менеджера також полягає у вирішенні можливих ресурсних конфліктів [32], для цього використовуються відповідні техніки. Файл MS Project з готовим календарним планом проекту з вирішеними ресурсними конфліктами додається до матеріалів даної кваліфікаційної роботи.

#### **2.4. Вирішення відхилень у часі на основі математичного моделювання**

Математичне моделювання проекту з використанням таких KPI, як BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled), ACWP (Actual Cost of Work Performed), BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) та BAC (Budget at Completion), здійснюється в контексті управління освоєною вартістю (EVM). EVM – це метод управління проектами, який використовує інформацію про обсяг, графік і вартість для відстеження та прогнозування виконання проекту [33].

Ось короткий огляд цих концепцій:

- BCWS (запланована вартість робіт): затверджений бюджет робіт, які були заплановані до виконання до певного моменту часу.
- ACWP (фактична вартість виконаних робіт): фактичні витрати, понесені за роботу, виконану до певного моменту часу.
- BCWP (освоєна вартість виконаних робіт): затверджений бюджет для робіт, які були фактично виконані до певного моменту часу.
- BAC (Бюджет на момент завершення): загальний затверджений бюджет для всього проекту.

Використовуючи ці значення, ми можемо розрахувати різні індекси виконання та відхилення для оцінки ефективності проєкту, такі як:

1. Відхилення від графіка (SV): різниця між заробленою вартістю та запланованою вартістю показує, чи проєкт випереджає або відстає від графіка.
2. Відхилення вартості (CV): різниця між заробленою вартістю та фактичними витратами показує, чи проєкт перевищує або ні бюджет.
3. Індекс виконання графіка (SPI): коефіцієнт, який порівнює освоєну вартість із запланованою вартістю, що вказує на ефективність графіка проєкту.
4. Індекс ефективності витрат (CPI): коефіцієнт, який порівнює освоєну вартість з фактичними витратами, що вказує на ефективність витрат проєкту.

Графічне відображення методу освоєної вартості [34] представлено на рисунку 2.8.

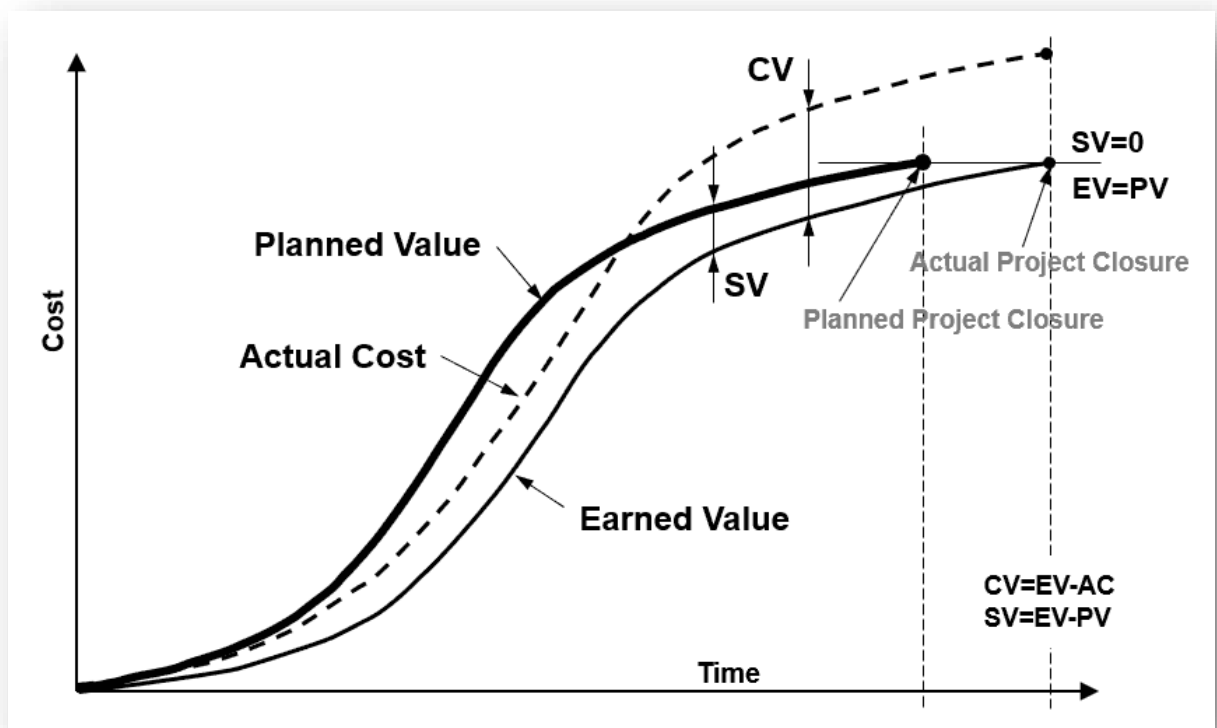


Рисунок 2.8. Графічне відображення Earned Value Management

Чим ближче лінії Planned Value, Actual Cost та Earned Value одна до одної, тим менше поточна ситуація проєкту відрізняється від запланованої, також справедливе і зворотне твердження.

Оскільки запланована дата початку проєкту ще не настала і реальних даних по відставанню чи випередженню графіка проєкту на основі методу освоєного бюджету немає ми можемо лише змодельовати ситуацію, яка може статися. Це допоможе підготуватись та правильно зреагувати на аналогічну ситуацію в майбутньому, збереже багато дорогоцінного часу в критичних ситуаціях на прийняття проєктних рішень.

Змодельуємо 8 різних сценаріїв (табл. 2.1), проаналізуємо кожний із них та сформуємо стратегії прийняття рішень для менеджера проєкту, який потенційно може опинитись в таких ситуаціях [35]. Слід зауважити, що перелік цих сценаріїв не є вичерпним і в реальності менеджер може зіткнутися з різними варіаціями подібних ситуацій, однак методи аналізу та підхід до роботи з ними є сталими.

Таблиця 2.1

#### Модельовання сценаріїв перебігу проєкту

| # | Дані                                                  | Стан                                                                                                                                                                                                                                       | Дії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | BCWS: \$10,000;<br>BCWP: \$12,000;<br>ACWP: \$11,000. | $SV = \$2,000$ ;<br>$CV = \$1,000$ ;<br>$SPI = 1.2$ ;<br>$CPI = 1.09$ .<br>Проект виконується з випередженням графіка ( $SV > 0$ , $SPI > 1$ ) і в рамках бюджету ( $CV > 0$ , $CPI > 1$ ). Це свідчить про відмінну ефективність проєкту. | Переконатися, що в гонитві за швидкістю та економією коштів не постраждала якість роботи.<br>Розглянути можливість використання наявного бюджету для вирішення будь-яких непередбачуваних проблем або збільшення обсягу проєкту, якщо це відповідає цілям зацікавлених сторін.<br>Ділитися з командою найкращими практиками та отриманими уроками, щоб підтримувати поточний рівень продуктивності. |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | BCWS:<br>\$10,000;<br>BCWP:<br>\$8,000;<br>ACWP:<br>\$9,000.   | $SV = -\$2,000$ ;<br>$CV = -\$1,000$ ;<br>$SPI = 0.8$ ;<br>$CPI = 0.89$ .<br>Проект відстає від графіка ( $SV < 0$ , $SPI < 1$ ) і перевищує бюджет ( $CV < 0$ , $CPI < 1$ ). Це свідчить про низьку ефективність проекту і вимагає коригувальних дій. | Впровадити коригувальні заходи для усунення затримок у графіку, такі як перерозподіл ресурсів, залучення додаткових ресурсів або коригування графіка проекту.<br>Переглянути кошторис витрат, управляти змінами в обсязі робіт і вдосконалити практики управління ресурсами.<br>Оновити план проекту, щоб відобразити зміни та повідомити про них зацікавленим сторонам. |
| 3 | BCWS:<br>\$15,000;<br>BCWP:<br>\$10,000;<br>ACWP:<br>\$10,000. | $SV = -\$5,000$ ;<br>$CV = \$0$ ;<br>$SPI = 0,67$ ;<br>$CPI = 1$ .<br>Проект відстає від графіка ( $SV < 0$ , $SPI < 1$ ), але вкладається в бюджет ( $CV = 0$ , $CPI = 1$ ). Управління розкладом потребує покращення.                                | Затримки можуть бути спричинені відсутністю ресурсів, зміною обсягу робіт або несподіваними технічними проблемами.<br>Дослідити причини відставання від графіка і визначити можливості для його відновлення. Розглянути можливість перерозподілу ресурсів, залучення додаткових ресурсів або коригування графіка для вирішення проблем, пов'язаних з ресурсами.          |
| 4 | BCWS:<br>\$7,500;<br>BCWP:<br>\$7,500;<br>ACWP:<br>\$10,000.   | $SV = \$0$ ;<br>$CV = -\$2,500$ ;<br>$SPI = 1$ ;<br>$CPI = 0,75$ .<br>Проект виконується за графіком.                                                                                                                                                  | Проаналізувати основні причини перевитрат і визначити сфери для оптимізації витрат. Оновити кошторис витрат, використовуючи найновішу інформацію, щоб забезпечити його точність.                                                                                                                                                                                         |

|   |                                                                |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | BCWS:<br>\$7,500;<br>BCWP:<br>\$7,500;<br>ACWP:<br>\$10,000.   | (SV = 0, SPI = 1), але перевищує бюджет (CV < 0, CPI < 1).<br>Управління витратами потребує покращень.                                                                                                                   | Зосередитися на підтримці виконання графіка проекту при вирішенні бюджетних питань, гарантуючи, що якість роботи не буде поставлена під загрозу.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | BCWS:<br>\$7,500;<br>BCWP:<br>\$10,000;<br>ACWP:<br>\$12,500.  | SV = \$2,500;<br>CV = -\$2,500;<br>SPI = 1,33;<br>CPI = 0,8.<br>Проект виконується з випередженням графіка (SV > 0, SPI > 1), але з перевищенням бюджету (CV < 0, CPI < 1). Управління витратами потребує вдосконалення. | Впровадити заходи контролю витрат, такі як суворий контроль за змінами, для управління процесами зміни обсягу робіт та їх впливом на бюджет. Переглянути та оновити кошторис витрат, використовуючи найновішу інформацію, щоб забезпечити його точність.<br>Підтримувати регулярну комунікацію із зацікавленими сторонами, щоб інформувати їх про фінансовий стан проекту та вирішувати поточні питання. |
| 6 | BCWS:<br>\$10,000;<br>BCWP:<br>\$10,000;<br>ACWP:<br>\$10,000. | SV = \$0;<br>CV = \$0;<br>SPI = 1;<br>CPI = 1.<br>Проект виконується за графіком (SV = 0, SPI = 1) і в рамках бюджету (CV = 0, CPI = 1). Це означає, що все йде за планом.                                               | Продовжувати уважно стежити за ходом виконання проекту, графіком і витратами, щоб підтримувати поточний рівень ефективності.<br>Впроваджувати проактивні стратегії управління ризиками та пом'якшення їх наслідків для вирішення потенційних проблем та уникнення відхилень від графіка або бюджету.                                                                                                     |

## **2.5. Системна оцінка ризиків та їх впливу на проєкт**

### **2.5.1. Аналіз необхідності проведення оцінки ризиків проєкту**

Розробка списку проєктних ризиків і можливостей є досить важливим аспектом проєктного менеджменту. Це допомагає керівнику та команді проєкту ідентифікувати, оцінити та управляти потенційними невизначеностями [36], які можуть вплинути на успіх проєкту. Такий проактивний підхід гарантує, що команда буде добре підготовленою до розв'язання будь-яких проблем і використання можливостей для вдосконалення. Ось кілька ключових причин, чому розробка переліку проєктних ризиків і можливостей є важливою частиною роботи керівника проєкту:

1. *Прийняття обґрунтованих рішень.* Визначення та оцінка ризиків і можливостей дозволяє керівнику проєкту приймати обґрунтовані рішення щодо розподілу ресурсів, обсягу проєкту та визначення пріоритетів. Ця інформація допомагає проєктній команді зосередитися на найбільш важливих аспектах проєкту та пом'якшити потенційний негативний вплив ризиків, одночасно максимізуючи позитивний вплив можливостей.
2. *Покращене планування проєкту.* Розробка переліку ризиків і можливостей сприяє більш ефективному плануванню проєкту. Враховуючи невизначеності, керівник проєкту може розробити плани на випадок непередбачуваних ситуацій і виділити відповідні ресурси, такі як час і бюджет, щоб вирішити потенційні проблеми і скористатися можливостями.
3. *Покращення комунікації.* Вичерпний перелік ризиків і можливостей сприяє прозорому спілкуванню між зацікавленими сторонами проєкту. Він створює підґрунтя для відкритого обговорення потенційних викликів і переваг, допомагає узгодити очікування та виробити спільне розуміння цілей і потенційних результатів проєкту.

4. *Проактивне управління ризиками.* Визначаючи ризики та можливості на ранній стадії проєкту, керівник може впроваджувати стратегії пом'якшення ризиків та відстежувати фактори ризиків протягом усього життєвого циклу проєкту. Такий проактивний підхід допомагає мінімізувати вплив негативних ризиків і гарантує, що команда готова реагувати на будь-які непередбачувані події або зміни.
5. *Підвищення довіри зацікавлених сторін.* Демонстрація глибокого розуміння ризиків і можливостей проєкту може допомогти зміцнити довіру серед зацікавлених сторін, включаючи клієнтів, спонсорів і членів команди. Добре розроблений план управління ризиками [37] та можливостями свідчить про те, що керівник проєкту готовий до подолання невизначеностей і прагне досягти успішного результату проєкту.

### **2.5.2. Системний аналіз проєктних ризиків**

Перейдемо до розгляду та оцінки проєктних ризиків. Важливо зауважити, що ризики це не лише можливі події які можуть негативно вплинути на хід проєкту. Вони можуть бути і позитивними, або як їх ще називають можливостями. На відміну від перших, де головна стратегія роботи з негативними ризиками полягає у мінімізації ймовірності їх виникнення та зменшенні їх потенційного впливу, з другою категорією ризиків підхід абсолютно протилежний. Реєстр ризиків [38] слугує головним місцем, яке документує ідентифіковані ризики та можливості, їх потенційний вплив, ймовірність та стратегії реагування. В таблиці 2.2 наведений аналіз можливих ризиків проєкту та проведена оцінка кожного з них, а саме наведена ймовірність настання (P), ймовірний вплив (I) та результат (R), сформований як добуток двох попередніх величин за шкалою від 1 до 10, де 1 – це мінімальна ймовірність чи вплив, а 10 – максимальна.

Таблиця 2.2

## Оцінка проєктних ризиків

| Категорія                  | #  | Ризик                                                            | P | I | R  |
|----------------------------|----|------------------------------------------------------------------|---|---|----|
| Технічні ризики            | 1  | Проблеми інтеграції з API / платформою Zoom                      | 2 | 9 | 18 |
|                            | 2  | Технологічні обмеження або несумісність                          | 4 | 6 | 24 |
|                            | 3  | Низька продуктивність або масштабованість додатка                | 3 | 6 | 18 |
|                            | 4  | Вразливості системи безпеки та проблеми з конфіденційністю даних | 5 | 7 | 35 |
| Ризики управління проєктом | 5  | Неточна попередня оцінка та планування проєкту                   | 5 | 6 | 30 |
|                            | 6  | Неналежний розподіл ресурсів                                     | 3 | 6 | 18 |
|                            | 7  | Недостатнє фінансування проєкту або бюджетні обмеження           | 3 | 8 | 24 |
|                            | 8  | Розширення обсягу робіт або часті зміни вимог до проєкту         | 6 | 9 | 54 |
| Кадрові ризики             | 9  | Текучість або відсутність ключового персоналу                    | 4 | 8 | 32 |
|                            | 10 | Недостатня кваліфікація або досвід команди                       | 5 | 6 | 30 |
|                            | 11 | Неузгодженість цілей проєкту між членами команди                 | 4 | 6 | 24 |
|                            | 12 | Неефективне вирішення конфліктів                                 | 4 | 5 | 20 |
| Юридичні та регуляторні    | 13 | Недотримання вимог щодо захисту даних (наприклад, GDPR)          | 4 | 9 | 36 |
|                            | 14 | Суперечки або порушення прав інтелектуальної власності           | 2 | 7 | 14 |
|                            | 15 | Правові питання, пов'язані з контентом                           | 3 | 6 | 18 |
|                            | 16 | Недотримання стандартів доступності                              | 2 | 5 | 10 |

|                            |    |                                                                                   |   |    |    |
|----------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
| Ризики, пов'язані з ринком | 17 | Низький рівень активності або залученості користувачів                            | 7 | 7  | 49 |
|                            | 18 | Негативні відгуки або огляди користувачів                                         | 4 | 6  | 24 |
|                            | 19 | Сильна конкуренція з боку подібних додатків або функцій у Zoom                    | 3 | 9  | 27 |
|                            | 20 | Неможливість диференціювати застосунок від конкурентів                            | 5 | 7  | 35 |
| Зовнішні ризики            | 21 | Зміни в платформі Zoom або API, що впливають на функціональність застосунку       | 2 | 10 | 20 |
|                            | 22 | Економічний спад або фінансова нестабільність, що впливає на фінансування проєкту | 3 | 8  | 24 |
|                            | 23 | Регуляторні зміни, що впливають на галузь або використання додатка                | 1 | 9  | 9  |
|                            | 24 | Форс-мажорні обставини, такі як стихійні лиха або пандемії                        | 1 | 9  | 9  |

Виділимо ризики, що мають найбільшу кількість балів у підсумку по кожній із категорій та сформуємо стратегію взаємодії з ними. Менеджер проєкту не може управляти всіма ризиками, оскільки ресурси, час і бюджет обмежені, а деякі ризики можуть бути поза контролем проєктної команди. Намагання впоратися з усіма можливими ризиками може призвести до розпорошення уваги і ресурсів, що в кінцевому підсумку знизить ефективність зусиль з управління ризиками. Визначивши основні ризики та встановивши їхню пріоритетність, керівник проєкту може гарантувати, що енергія його команди буде спрямована на вирішення найбільш важливих проблем, водночас визнаючи і приймаючи, що деякі незначні ризики все ще можуть зберігатися. Отже, результат представлено в таблиці 2.3.

## Головні ризики проєкту та робота з ними

| Ризик                                                            | Стратегія взаємодії                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технічний ризик                                                  |                                                                                                                                                                                                  |
| Вразливості системи безпеки та проблеми з конфіденційністю даних | Застосовувати найкращі практики безпеки, проводити регулярний аудит захищеності та дотримуватися правил конфіденційності даних, таких як GDPR [39].                                              |
| Ризики управління проєктом                                       |                                                                                                                                                                                                  |
| Розширення обсягу робіт або часті зміни вимог до проєкту         | Розробка чіткого технічного завдання проєкту, ефективне управління запитами на зміни та узгодження із зацікавленими сторонами.                                                                   |
| Кадрові ризики                                                   |                                                                                                                                                                                                  |
| Текучість або відсутність ключового персоналу                    | Розробка планів наступництва, перехресне навчання членів команди та підтримка позитивної робочої атмосфери.                                                                                      |
| Юридичні та регуляторні ризики                                   |                                                                                                                                                                                                  |
| Недотримання вимог щодо захисту даних (наприклад, GDPR)          | Консультації з юристами, впровадження найкращих практик захисту даних, регулярний перегляд та оновлення політик.                                                                                 |
| Ризики, пов'язані з ринком та активністю користувачів            |                                                                                                                                                                                                  |
| Низький рівень активності або залученості користувачів           | Розробка цілеспрямованої маркетингової стратегії, залучення користувачів через рекомендації колег, проведення тренінгів з навчання співробітників та залучення користувачів до процесу розробки. |
| Зовнішні ризики                                                  |                                                                                                                                                                                                  |
| Економічний спад, що впливає на фінансування проєкту             | Розробка гнучкого бюджету, вивчення альтернативних джерел фінансування та зосередження на економічно ефективних стратегіях реалізації проєкту.                                                   |

Отже тепер можна застосувати принцип фокусування на основних ризиках, а не на всіх одночасно, що дозволяє більш ефективно використовувати обмежені ресурси, спрямовуючи їх на боротьбу з найбільш значимими загрозами.

### 2.5.3. Системний аналіз проєктних можливостей

Тепер проведемо аналогічний аналіз, але вже для позитивних ризиків – можливостей проєкту (табл. 2.4). Вони також мають значний вплив на перебіг проєкту оскільки демонструють напрямки подальшого розвитку проєкту та акцентують увагу на його сильних сторонах.

Таблиця 2.4

#### Оцінка проєктних можливостей

| Категорія                      | #  | Ризик                                                                                                             | P | I | R  |
|--------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|
| Технічні можливості            | 1  | Спрощена інтеграція з API Zoom                                                                                    | 6 | 6 | 36 |
|                                | 2  | Відкриття нових технологій або інструментів                                                                       | 4 | 6 | 24 |
|                                | 3  | Швидша розробка та розгортання додатка                                                                            | 5 | 4 | 20 |
|                                | 4  | Створення додаткових функцій для кращого користувацького досвіду                                                  | 8 | 7 | 56 |
| Можливості управління проєктом | 5  | Використання ефективних методів управління проєктами                                                              | 6 | 7 | 42 |
|                                | 6  | Раннє виявлення та вирішення потенційних проблем                                                                  | 7 | 7 | 49 |
|                                | 7  | Позитивні зміни в обсязі або вимогах проєкту                                                                      | 3 | 9 | 27 |
|                                | 8  | Економія коштів завдяки ефективному використанню ресурсів                                                         | 5 | 5 | 25 |
| Кадрові можливості             | 9  | Створення висококваліфікованої та вмотивованої команди                                                            | 5 | 8 | 40 |
|                                | 10 | Успішна співпраця та обмін знаннями                                                                               | 6 | 6 | 36 |
|                                | 11 | Покращення балансу між роботою та особистим життям для членів команди, що призводить до підвищення продуктивності | 7 | 8 | 56 |
|                                | 12 | Можливості ефективного навчання та розвитку проєктної команди                                                     | 4 | 7 | 28 |
| Юридичні та регуляторні        | 13 | Розвиток партнерських відносин та підписання ліцензійних угод                                                     | 5 | 5 | 25 |
|                                | 14 | Стати лідером у галузі комплаєнсу та доступності                                                                  | 3 | 9 | 27 |
|                                | 15 | Спрощення правових обов'язків, пов'язаних із користувацьким контентом                                             | 2 | 7 | 14 |

|                               |    |                                                                                  |   |    |    |
|-------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
| Можливості пов'язані з ринком | 16 | Міцні партнерські стосунки з ключовими впливовими особами або організаціями      | 5 | 7  | 35 |
|                               | 17 | Виявлення невикористаних сегментів ринку або потреб користувачів                 | 6 | 8  | 48 |
|                               | 18 | Постійне вдосконалення та інновації на основі зворотного зв'язку з користувачами | 6 | 7  | 42 |
|                               | 19 | Експансія на нові ринки або галузі                                               | 7 | 9  | 63 |
| Зовнішні можливості           | 20 | Зміни в платформі Zoom або API, які створюють нові можливості                    | 5 | 5  | 25 |
|                               | 21 | Сприятливі галузеві тенденції або регуляторні зміни                              | 3 | 8  | 24 |
|                               | 22 | Економічне зростання або стабільність                                            | 2 | 9  | 18 |
|                               | 23 | Співпраця з навчальними закладами або бізнесом для навчання та розвитку          | 3 | 6  | 18 |
|                               | 24 | Стратегічне партнерство з іншими платформами відеоконференцій                    | 3 | 10 | 30 |

Як і попереднього разу, виділимо можливості, що мають найбільшу кількість балів у підсумку по кожній із категорій. Створимо стратегію взаємодії для кожної можливості, щоб максимізувати її вплив на хід проєкту для кожної можливості окремо. Результат роботи з можливостями проєкту представлено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

### Головні можливості проєкту та робота з ними

| Можливість                                                       | Стратегія взаємодії                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технічні можливості                                              |                                                                                                                                                                      |
| Створення додаткових функцій для кращого користувацького досвіду | Активне залучення користувачів до процесу розробки, збір зворотного зв'язку та визначення пріоритетності функцій на основі потреб користувачів і ринкових тенденцій. |

| Можливості управління проєктом                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раннє виявлення та вирішення потенційних проблем                                                          | Запровадити процес управління ризиками та проблемами, заохочувати відкриту комунікацію та регулярно переглядати статус проєкту.                                                                                                                    |
| Кадрові можливості                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Покращення балансу між роботою та особистим життям співробітників, що призводить до продуктивності роботи | Заохочувати гнучкий графік роботи та можливості віддаленої роботи.<br>Підтримувати ініціативи з охорони здоров'я співробітників.<br>Пропонувати ресурси для управління стресом та підтримки психічного здоров'я [40].                              |
| Юридичні та регуляторні можливості                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Стати лідером у галузі комплаєнсу та доступності                                                          | Прагнути до досконалості в якості продукту та користувацького досвіду.<br>Брати участь в інтелектуальному лідерстві, наприклад, писати статті, виступати на конференціях і проводити вебінари.                                                     |
| Можливості, пов'язані з ринком та активністю користувачів                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Експансія на нові ринки або галузі                                                                        | Досліджувати потенційні ринки та клієнтські сегменти, адаптувати застосунок до потреб різних індустрій. Розробка цільових маркетингових кампаній для нових ринків.                                                                                 |
| Зовнішні можливості                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Стратегічне партнерство з іншими платформами відеоконференцій                                             | Визначити потенційні платформи для відеоконференцій для партнерства.<br>Розробити ціннісну пропозицію для цих платформ, підкресливши переваги інтеграції.<br>Укласти партнерські або інтеграційні угоди, щоб розширити сферу застосування додатка. |

Отже, в результаті даної частини роботи вдалось ідентифікувати найважливіші ризики та можливості проєкту, на основі яких були сформовані стратегії роботи з ними задля застосування проактивного підходу до управління проєктами.

## **РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ**

### **3.1. Формування ролей в команді розробки ІТ додатка**

Для початку розробки додатка необхідно сформувати проєктну команду відповідальну за цю роботу. Далі розглянемо основний склад проєктної команди проєкту.

#### **Менеджер проєкту**

Менеджер відповідає за загальний успіх проєкту, забезпечуючи його виконання вчасно, в рамках бюджету та із дотриманням вимог зацікавлених сторін. Він визначає обсяг, цілі та результати проєкту, створює та підтримує детальний план, розподіляє ресурси, а також управляє ризиками. Вирішує питання, пов'язані з реалізацією проєкту і контролює його виконання вчасно та в межах бюджету.

Основні задачі:

- розробити детальний план проєкту з етапами, термінами та ресурсами;
- розподілити завдання та встановити дедлайни для членів команди;
- відстежувати прогрес проєкту та вносити корективи за необхідності
- інформувати зацікавлені сторони про стан проєкту та вирішувати будь-які питання, що виникають;
- управляти ризиками та впроваджувати плани на випадок непередбачуваних ситуацій;
- оцінювати продуктивність проєкту та впроваджувати отримані уроки для майбутніх проєктів;
- остаточне завершення всіх проєктних заходів, закриття завдань, оцінка успіху проєкту та проведення післяпроєктного аналізу.

## **Власник продукту**

Власник продукту [41] виступає в ролі представника кінцевих користувачів і зацікавлених сторін, гарантуючи, що застосунок відповідає їхнім потребам і очікуванням. Він тісно співпрацює з проєктною командою для визначення бачення продукту, створення історій користувачів та визначення пріоритетності функцій для розробки. Окрім того, він перевіряє та затверджує виконану роботу, надаючи зворотний зв'язок, щоб переконатися, що застосунок приносить максимальну користь користувачам.

Основні задачі:

- збирати вимоги від кінцевих користувачів та зацікавлених сторін
- визначати та розставляти пріоритети для історій користувачів та вимог до функцій;
- створювати та підтримувати бэклог продукту;
- співпрацювати з командою розробників для уточнення вимог та надання зворотного зв'язку;
- перевіряти та затверджувати виконану роботу;
- забезпечувати відповідність додатка потребам користувачів та цілям компанії;
- виступати в якості зв'язкового між командою розробників та зацікавленими сторонами.

## **UI/UX дизайнер**

UI/UX дизайнер відповідає за створення інтуїтивно зрозумілого та візуально привабливого користувацького інтерфейсу додатка [42]. Він співпрацює з власником продукту, щоб зрозуміти потреби користувачів, створює каркаси та прототипи, а також розробляє візуальні ресурси, які узгоджуються з брендуванням та принципами дизайну проєкту. Він також співпрацює з командою розробників, щоб гарантувати, що остаточна реалізація відповідає задуму і забезпечує приємний користувацький досвід.

Основні задачі:

- проводити дослідження користувачів та створювати персони користувачів;
- створювати каркаси, макети та інтерактивні прототипи;
- співпрацювати з командою розробників, щоб переконатися, що дизайн є реалістичним і точно реалізованим;
- проводити юзабіліті-тестування та використовувати зворотний зв'язок для покращення дизайну;
- створювати та підтримувати систему стилю та дизайну;
- забезпечувати доступність та адаптивність дизайну.

### **Фронтенд-розробник**

Фронтенд-розробник реалізує інтерфейс користувача програми, тісно співпрацюючи з UI/UX-дизайнером для перетворення дизайнерських рішень у функціональний код. Він інтегрує фронтенд-фреймворки, забезпечує сумісність і оптимізує роботу програми на різних пристроях і системах. Він також співпрацює з бекенд-розробником для інтеграції API та інших серверних компонентів [43].

Основні задачі:

- реалізовувати користувацькі інтерфейси за допомогою HTML, CSS, JavaScript та фреймворків;
- тісно співпрацювати з UI/UX дизайнером для забезпечення точної реалізації дизайну;
- оптимізувати код інтерфейсу для продуктивності та сумісності;
- налагоджувати та виправляти проблеми фронтенду;
- співпрацювати з бекенд-розробниками для інтеграції API та даних.

### **Бекенд-розробник**

Бекенд-розробник відповідає за логіку роботи додатка на стороні сервера, забезпечуючи його масштабованість, безпеку та продуктивність. Він

співпрацює з розробником бази даних для реалізації рішень для зберігання даних та управління API для обміну даними між фронтендом та бекендом. Він також забезпечує безпеку застосунку, впроваджуючи належні заходи автентифікації, авторизації та захисту даних.

Основні задачі:

- проєктувати та розробляти логіку на стороні сервера, використовуючи відповідні мови програмування та фреймворки;
- реалізовувати API для обміну даними між фронтендом та бекендом;
- інтегрувати сторонні API та сервіси за необхідності;
- забезпечувати продуктивність, безпеку та масштабованість додатків;
- співпрацювати з розробником бази даних для проєктування моделей даних та сховищ;
- писати модульні та інтеграційні тести для серверного коду.

### **Розробник баз даних**

Розробник бази даних проєктує та реалізує схему бази даних, забезпечуючи її ефективність та масштабованість. Він працює з Backend-розробником над оптимізацією запитів, управлінням цілісністю даних та забезпеченням безпеки даних застосунку. Крім того, він контролює та підтримує базу даних, вирішуючи будь-які проблеми з продуктивністю. Задачі:

- проєктувати та реалізовувати схему бази даних, таблиці та зв'язки;
- оптимізувати запити до бази даних для продуктивності та ефективності;
- керувати цілісністю, безпекою та стратегіями резервного копіювання даних;
- співпрацювати з бекенд-розробниками для інтеграції операцій з базами даних в додаток;
- контролювати та підтримувати продуктивність бази даних;
- мігрувати та трансформувати дані за потреби.

## **Інженер із забезпечення якості (QA)**

Інженер з контролю якості відповідає за те, щоб додаток відповідав визначеним стандартам якості та не містив багів. Він розробляє плани тестування і тестові кейси, проводить різні види тестування (наприклад, функціональне, інтеграційне і тестування продуктивності) і повідомляє команді розробників про будь-які виявлені проблеми. Він також співпрацює з проєктною командою, щоб переконатися, що всі компоненти програми протестовані та перевірені перед випуском [44].

Основні задачі:

- розробляти плани тестування, тестові кейси та стратегії тестування
- проводити функціональне, інтеграційне, системне, регресійне тестування та тестування продуктивності;
- виявляти, реєструвати та відстежувати помилки в додатка;
- співпрацювати з командою розробників для вирішення проблем;
- перевіряти відповідність застосунку стандартам якості та вимогам користувачів;
- автоматизувати процеси тестування, де це можливо.

## **DevOps Engineer**

Інженер DevOps відповідає за налаштування та підтримку середовища розробки та розгортання застосунку. Він керує системами контролю версій, автоматизує процеси збірки та розгортання, а також забезпечує безперебійне та безпечне розгортання застосунку [45]. Він також відстежує продуктивність додатка і вирішує будь-які проблеми, які можуть виникнути під час роботи.

Основні задачі:

- налаштовувати та підтримувати середовища розробки, тестування та експлуатації;
- керувати системами контролю версій та впроваджувати стратегії розгалуження;

- автоматизувати процеси збірки, тестування та розгортання за допомогою інструментів безперервної інтеграції та безперервного розгортання (CI/CD);
- контролювати продуктивність застосунку і впроваджувати стратегії оптимізації продуктивності;
- забезпечувати безпеку додатків та відповідність стандартам;
- співпрацювати з командою розробників для усунення несправностей та вирішення проблем розгортання.

### **Спеціаліст з підтримки клієнтів**

Спеціаліст з підтримки клієнтів надає допомогу та рекомендації користувачам програми, гарантуючи, що вони отримають позитивний досвід роботи з продуктом. Він відповідає на запити користувачів, усуває неполадки та переадресовує будь-які невирішені проблеми відповідним членам команди. Крім цього, він збирає відгуки користувачів і ділиться ними з проєктною командою, сприяючи постійному вдосконаленню застосунку.

Основні задачі:

- відповідати на запити клієнтів електронною поштою, по телефону або в чаті;
- надавати технічну допомогу та інструкції користувачам щодо функцій та використання додатка;
- своєчасно усувати несправності та вирішувати проблеми клієнтів;
- співпрацювати з командою розробників, щоб повідомляти про помилки та запити на функції;
- розробляти та підтримувати документацію користувача, поширені запитання та ресурси підтримки;
- відстежувати відгуки та задоволеність клієнтів, щоб визначити тенденції та області для вдосконалення.

## 3.2. Створення концепції та структури програмного забезпечення

### 3.2.1. Частини розробки

Безпосередньо розробку додатка можна поділити на такі частини як:

1. Архітектура та технічний дизайн.
2. Frontend-розробка.
3. Backend-розробка.
4. Розробка бази даних.
5. API-інтеграція та тестування.
6. Перегляд коду та рефакторинг.
7. Контроль версій та співпраця.

Більш детально кожна частина розглянута в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Склад проєктної команди

| Частина                         | Основні завдання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Архітектура та технічний дизайн | <ul style="list-style-type: none"><li>- Визначення технологічного стека, включаючи мови програмування, фреймворки, бібліотеки та інструменти, які будуть використовуватися для розробки інтерфейсу, бекенду та бази даних.</li><li>- Визначення архітектури системи, включаючи налаштування сервера, структуру бази даних та API.</li><li>- Створення технічного проєктного документа, який описує загальну архітектуру та ключові компоненти, надаючи команду розробників план, якому вони повинні слідувати.</li></ul> |
| Frontend-розробка               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Налаштування середовища розробки інтерфейсу, включаючи необхідні інструменти, бібліотеки та фреймворки.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frontend-розробка   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Реалізація компонентів інтерфейсу користувача, таких як заголовки, кнопки, форми та елементи навігації, відповідно до специфікацій дизайну.</li> <li>- Розробка загального макета та адаптивного дизайну для різних розмірів екрана.</li> <li>- Реалізація логіки на стороні клієнта, наприклад, валідація форм, взаємодія з користувачем та динамічне завантаження контенту.</li> </ul> <p>Інтеграція фронтенд-компонентів з внутрішніми API.</p>                                                                                                                                                                                |
| Backend-розробка    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Налаштування середовища розробки бекенда, включаючи необхідні інструменти, бібліотеки та фреймворки.</li> <li>- Розробка серверної логіки, такої як аутентифікація користувачів, обробка даних і бізнес-правил.</li> <li>- Реалізація кінцевих точок API для обміну даними між фронтенд- і бекенд-компонентами.</li> <li>- Інтеграція Zoom API та будь-яких інших необхідних сторонніх сервісів.</li> <li>- Розробка механізмів обробки та реєстрації помилок для бекенд-компонентів.</li> <li>- Забезпечення належних заходів безпеки, таких як шифрування даних, безпечне зберігання ключів API та контроль доступу.</li> </ul> |
| Розробка бази даних | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розробка схеми бази даних, включаючи таблиці, зв'язки та індекси, на основі вимог програми до даних.</li> <li>- Реалізація схеми в обраній системі управління базами даних.</li> <li>- Розробка запитів до бази даних та збережених процедур для пошуку, вставки та маніпулювання даними.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Розробка бази даних          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оптимізація продуктивності бази даних шляхом тонкого налаштування запитів та індексів.</li> <li>- Забезпечення безпеки та цілісності даних за допомогою належного контролю доступу, шифрування та стратегій резервного копіювання.</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| API-інтеграція та тестування | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розробка модульних тестів для окремих компонентів і функцій, як для фронтенду, так і для бекенду.</li> <li>- Тестування інтеграції фронтенд-компонентів з бекенд API та даними та забезпечення належної обробки граничних ситуацій та помилок в інтеграції API.</li> <li>- Тестування інтеграції Zoom API та інших сторонніх сервісів, щоб переконатися, що вони функціонують належним чином і коректно обробляють помилки.</li> </ul> |
| Перегляд коду та рефакторинг | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведення оглядів коду серед команди розробників, щоб забезпечити дотримання стандартів кодування, найкращих практик та вимог проєкту.</li> <li>- Вирішення будь-яких проблем або відгуків, що виникають під час перегляду коду.</li> <li>- Рефакторинг коду за необхідності для покращення читабельності, зручності обслуговування.</li> </ul>                                                                                       |
| Контроль версій та співпраця | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Використання системи контролю версій, наприклад, Git [46], для управління та відстеження змін у коді.</li> <li>- Застосування стратегії розгалуження, яка дозволяє паралельно розробляти функції, виправляти помилки та випускати релізи.</li> <li>- Використання інструментів управління проєктами, таких як Jira або Trello, для відстеження завдань, прогресу та співпраці між членами команди.</li> </ul>                          |

### **3.2.2. Функціональна структура додатка**

Функціональна структура ІТ-додатка представляє різні компоненти та їхню взаємодію для забезпечення запланованої функціональності та відповідності функцій вимогам користувачів та зацікавлених сторін. Розробимо таку структуру для застосунку з підвищення ефективності проведення відеоконференцій. Результат роботи представлено нижче.

#### **а) Аутентифікація та авторизація:**

- i) Реєстрація користувача та вхід в систему.
- ii) Управління паролями (скидання, зміна).
- iii) Контроль доступу на основі ролей (RBAC) для різних типів користувачів [47] (наприклад, менеджер, доповідач, учасник).

#### **б) Управління конференціями:**

- i) Створення, оновлення та видалення конференцій.
- ii) Планування конференцій з інтеграцією Zoom.
- iii) Керування деталями конференції, такими як назва, опис, дата та час.
- iv) Призначення доповідачів та учасників до конференцій.

#### **с) Управління відгуками:**

- i) Надсилання відгуків для конференцій та доповідачів.
- ii) Перегляд зведеної інформації про відгуки та деталей для менеджерів і доповідачів.
- iii) Агрегування та аналіз даних зворотного зв'язку для отримання інсайтів і тенденцій.
- iv) Експорт даних зворотного зв'язку в різні формати (наприклад, CSV, PDF).

#### **д) Робота з доповідачами:**

- i) Додавання, редагування та видалення доповідачів.
- ii) Відстеження ефективності роботи доповідача на основі даних зворотного зв'язку.
- iii) Надання рекомендацій щодо покращення на основі тенденцій зворотного зв'язку.

**е) Звітність та аналітика:**

- i) Створення звітів про ефективність конференції та роботу доповідача.
- ii) Візуалізація даних за допомогою діаграм і графіків.
- iii) Надання інсайтів для менеджерів для оптимізації кількості та якості конференцій.

**ф) Сповіщення та комунікації:**

- i) Надсилання сповіщень на електронну пошту про запрошення на конференцію, нагадування та оновлення.
- ii) Повідомлення доповідачів та менеджерів про нові заявки на участь у конференції.
- iii) Обмін повідомленнями в додатка для обговорення відгуків та подальших дій.

### **3.2.3. Програмна архітектура додатка**

**1. Frontend:**

- i) Framework: React.
- ii) State management: Redux.
- iii) Styling: CSS with a framework like Bootstrap or Tailwind CSS.
- iv) Network requests: Fetch or Axios.

**2. Backend:**

- i) Framework: Node.js with Express.
- ii) Authentication: JWT or OAuth 2.0.
- iii) API documentation: Swagger or similar tool.
- iv) Integration with Zoom API.

**3. Database:**

- i) RDBMS: PostgreSQL or MySQL.
- ii) ORM: Sequelize.

### 3.3. Проєктування бази даних для продукту проєкту

Проєктування бази даних [48] – це процес створення структури для зберігання та керування даними в системі керування базами даних (СКБД). Весь процес створення бази даних виглядає наступним чином (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Етапи створення бази даних

| # | Етап                                          | Задачі                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Аналіз вимог                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Визначення вимог, функцій та ролей користувачів.</li><li>- Формування необхідних сутностей даних, таких як конференції, доповідачі, учасники та інші.</li></ul>                                                                                                                                                                  |
| 2 | Проєктування бази даних                       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Вибір реляційної системи управління базами даних (СКБД), наприклад, PostgreSQL або MySQL.</li><li>- Розробка схеми бази даних, включаючи таблиці, стовпці, типи даних, обмеження та зв'язки.</li></ul>                                                                                                                           |
| 3 | Налаштування середовища розробки              | <ul style="list-style-type: none"><li>- Встановлення обраної СКБД на робочі станції.</li><li>- Налаштування клієнтського інструменту бази даних, такого як pgAdmin (для PostgreSQL) або MySQL Workbench (для MySQL) для полегшення управління базами даних.</li></ul>                                                                                                    |
| 4 | Створення бази даних та користувача           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Створення нової бази даних для додатка.</li><li>- Створення спеціального користувача з необхідними привілеями для доступу до бази даних і управління.</li></ul>                                                                                                                                                                  |
| 5 | Визначення моделі бази даних за допомогою ORM | <ul style="list-style-type: none"><li>- Вибір ORM [49] (об'єктно-реляційне відображення) на основі мови бекенду (Sequelize для Node.js або SQLAlchemy для Python).</li><li>- Встановлення обраної ORM та її залежностей.</li><li>- Визначення моделей баз даних, включаючи їх атрибути, типи даних та обмеження, використовуючи синтаксис та домовленості ORM.</li></ul> |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Визначення зв'язків та асоціацій         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Визначення зв'язків між моделями баз даних (один-до-одного, один-до-багатьох або багато-до-багатьох).</li> <li>- Налаштування асоціацій за допомогою ORM, вказуючи обмеження зовнішнього ключа та типи зв'язків.</li> </ul>                                             |
| 7  | Створення перенесень                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Використання функцій міграції ORM для створення сценаріїв міграції, які створюють або змінюють схему бази даних.</li> <li>- Реалізація функцій міграції "вгору" і "вниз" для застосування і відміни змін у схемі.</li> </ul>                                            |
| 8  | Заповнення бази даних початковими даними | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Створення скриптів за допомогою ORM для внесення початкових даних до бази даних, таких як вибірка користувачів, конференцій та відгуків.</li> <li>- Використання цих скриптів для заповнення вашої бази даних для тестування та демонстрації.</li> </ul>                |
| 9  | Реалізація методів доступу до даних      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розробка функцій у бекенд-додатка, які використовують ORM для виконання CRUD-операцій (створення, читання, оновлення, видалення) та складних запитів.</li> <li>- Переконайтеся, що функції правильно обробляють транзакції, помилки та перевірки бази даних.</li> </ul> |
| 10 | Оптимізація роботи бази даних            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Аналіз запитів до бази даних, що генеруються ORM, для виявлення потенційних проблем продуктивності або вузьких місць.</li> <li>- Оптимізація запитів, додавання індексів або коригування схеми для підвищення продуктивності.</li> </ul>                                |

|    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Безпека бази даних               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Налаштування СКБД відповідно до найкращих практик безпеки, таких як увімкнення SSL-з'єднань, вимкнення віддаленого доступу та встановлення надійних паролів.</li> <li>- Регулярне встановлення оновлень та виправлень безпеки для СУБД.</li> </ul>                                                                               |
| 12 | Налаштування робочого середовища | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розгортання бази даних у робочому середовищі, або на виділеному сервері, або за допомогою сервісу керованих баз даних, наприклад, Amazon RDS або Google Cloud SQL [50].</li> <li>- Налаштування планів резервного копіювання, моніторингу та аварійного відновлення для забезпечення цілісності та доступності даних.</li> </ul> |

Розглянемо логічну модель бази даних:

1. *User*: представляє всіх користувачів системи, включаючи менеджерів, доповідачів та учасників. Атрибути:

- `user_id` (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожного користувача.
- `first_name`: Ім'я користувача.
- `last_name`: Прізвище користувача.
- `email` (унікальний): Адреса електронної пошти користувача, яка використовується для автентифікації та комунікації. Повинна бути унікальною, щоб запобігти створенню декількох акаунтів з однаковою адресою.
- `роль`: Роль користувача в системі, яка може бути "менеджер", "доповідач" або "учасник". Це допомагає керувати контролем доступу та конкретними функціями для кожної ролі.

2. *Speaker*: представляє спікерів, які виступають з доповідями під час конференцій. Атрибути:
- `speaker_id` (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожного спікера.
  - `user_id` (зовнішній ключ, що посилається на `User`): З'єднує спікера з відповідним записом користувача в таблиці "users", надаючи доступ до даних користувача, таких як ім'я та електронна пошта.
3. *Manager*: представляє менеджерів, які відповідають за організацію та управління конференціями. Атрибути:
- `manager_id` (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожного менеджера.
  - `user_id` (зовнішній ключ, що посилається на `User`): З'єднує менеджера з відповідним записом користувача в таблиці users, надаючи доступ до даних користувача, таких як ім'я та електронна пошта.
4. *Conference*: представляє конференції, які відбуваються в організації. Атрибути:
- `conference_id` (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожної конференції.
  - `title`: Назва конференції.
  - `description`: Короткий опис конференції.
  - `start_time`: Час початку конференції.
  - `end_time`: Час завершення конференції.
  - `manager_id` (зовнішній ключ, що посилається на менеджера): Пов'язує конференцію з менеджером, який організував і керував подією.
5. *ConferenceSpeaker*: представляє зв'язок "багато-до-багатьох" між конференціями та доповідачами, дозволяючи пов'язати декілька доповідачів з однією конференцією.

Атрибути:

- `conference_id` (зовнішній ключ, що посилається на конференцію): Приєднує запис до конференції, з якою пов'язано доповідача.
- `speaker_id` (зовнішній ключ, що посилається на `Speaker`): Зв'язує запис з доповідачем, який асоційований з конференцією.
- (складене унікальне обмеження на `conference_id`, `speaker_id`): Гарантує, що кожен доповідач буде пов'язаний з конференцією лише один раз.

6. *Attendance*: представляє зв'язок "багато-до-багатьох" між користувачами та конференціями, фіксуючи, які користувачі відвідували які конференції. Атрибути:

- `attendance_id` (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожного запису відвідування.
- `user_id` (зовнішній ключ, що посилається на `User`): Пов'язує запис відвідування з користувачем, який відвідав конференцію.
- `conference_id` (зовнішній ключ, що посилається на конференцію): Пов'язує запис про відвідування з конференцією, яку відвідав користувач.

7. *ConferenceFeedback*: Відображає відгуки, залишені користувачами про конференцію. Атрибути:

- `conference_feedback_id` (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожного запису відгуку про конференцію.
- `conference_id` (зовнішній ключ, що посилається на конференцію): Пов'язує відгук з конференцією, для якої він був наданий.
- `user_id` (зовнішній ключ, що посилається на `User`): Пов'язує відгук з користувачем, який його залишив.
- рейтинг: Числовий рейтинг (1-5), що представляє оцінку конференції користувачем.
- коментар: Необов'язковий текстовий коментар, що містить додаткові відгуки або пропозиції.

8. *SpeakerFeedback*: відображає відгуки, залишені користувачами для доповідачів. Атрибути:

- *speaker\_feedback\_id* (первинний ключ): Унікальний ідентифікатор для кожного запису зворотного зв'язку спікера.
- *speaker\_id* (зовнішній ключ, що посилається на доповідача): Пов'язує відгук з доповідачем, для якого він був наданий.
- *conference\_id* (зовнішній ключ, що посилається на конференцію): Пов'язує відгук з конкретною конференцією, на якій доповідач зробив презентацію.
- *user\_id* (зовнішній ключ, що посилається на User): Пов'язує відгук з користувачем, який його залишив.
- рейтинг: Числовий рейтинг (1-5), що відображає оцінку користувачем виступу доповідача.
- коментар: Необов'язковий текстовий коментар, що містить додатковий відгук або пропозиції щодо покращення.

Графічне відображення логічної моделі бази даних наведено на рисунку 3.1.

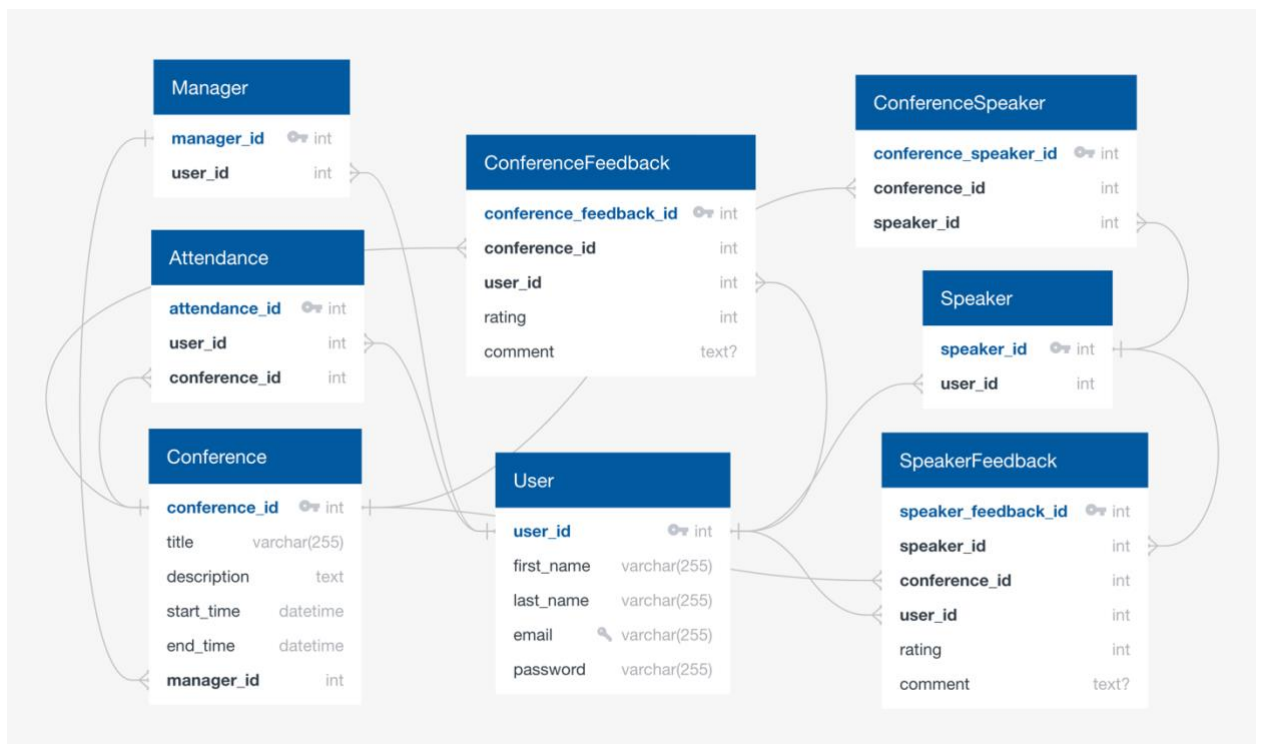


Рисунок 3.1. Логічна модель бази даних

На кінець, наведено фрагмент SQL скрипту для створення таблиць бази даних в системі управління базами даних (DBMS [51]).

```
-- User table
CREATE TABLE users (
    user_id SERIAL PRIMARY KEY,
    first_name VARCHAR(255) NOT NULL,
    last_name VARCHAR(255) NOT NULL,
    email VARCHAR(255) NOT NULL UNIQUE,
    role ENUM('speaker', 'manager', 'participant') NOT NULL
);

-- Speaker table
CREATE TABLE speakers (
    speaker_id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(user_id)
);

-- Manager table
CREATE TABLE managers (
    manager_id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INTEGER NOT NULL,
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(user_id)
);

-- Conference table
CREATE TABLE conferences (
    conference_id SERIAL PRIMARY KEY,
    title VARCHAR(255) NOT NULL,
    description TEXT,
    start_time TIMESTAMP NOT NULL,
    end_time TIMESTAMP NOT NULL,
    manager_id INTEGER,
    FOREIGN KEY (manager_id) REFERENCES managers(manager_id)
);
```

Рисунок 3.2. Фрагмент SQL скрипту створення таблиць

Між таблицями встановлено наступні зв'язки:

1. User -> Speaker: one-to-one, connected via 'user\_id'.
2. User -> Manager: one-to-one, connected via 'user\_id'.
3. Manager -> Conference: one-to-many, connected via 'manager\_id'.
4. User -> Attendance: one-to-many, connected via 'user\_id'.
5. Conference -> Attendance: one-to-many, connected via 'conference\_id'.

6. Conference -> ConferenceSpeaker: one-to-many, connected via 'conference\_id'.
7. Speaker -> ConferenceSpeaker: one-to-many, connected via 'speaker\_id'.
8. User -> ConferenceFeedback: one-to-many, connected via 'user\_id'.
9. Conference -> ConferenceFeedback: one-to-many, connected via 'conference\_id'.
10. User -> SpeakerFeedback: one-to-many, connected via 'user\_id'.
11. Speaker -> SpeakerFeedback: one-to-many, connected via 'speaker\_id'.
12. Conference -> SpeakerFeedback: one-to-many, connected via 'conference\_id'.

Ця модель забезпечує чіткий розподіл завдань і підтримує цілісність даних, залишаючись при цьому достатньо гнучкою, щоб пристосуватися до потенційних майбутніх незначних змін. Вибір таблиць і атрибутів гарантує, що додаток зможе ефективно зберігати і отримувати інформацію про користувачів, конференції, відвідуваність та зворотний зв'язок, підтримуючи заплановану функціональність та ефективність.

### **3.4. Розробка продукту проєкту**

#### **3.4.1. Формування технічного завдання**

Розглянемо розробку фрагмента застосунка на прикладі створення вікна, в якому учасники конференції зможуть залишити відгук про спікера конференції. Для початку сформуємо критерії на основі яких буде продовжуватись розробка та опис дизайну саме для цього екрану застосунку. Ось їх перелік:

- Заголовок екрана: "Відгуки про конференцію"
  - Заголовок повинен бути виділений жирним шрифтом, розміщений у верхньому центрі екрана, використовуючи розмір шрифту, який легко зчитується.
  - Тип шрифту повинен відповідати решті елементів додатка Zoom, дотримуючись рекомендацій Apple щодо дизайну [52].

- Інформація про доповідача:
  - Під заголовком екрана розмістіть зображення профілю доповідача в круглій рамці, відцентроване горизонтально на екрані.
  - Переконайтеся, що розмір зображення є достатнім для легкого розпізнавання, але не надто великим, щоб зберегти мінімалістичний дизайн.
  - Праворуч від фотографії спікера розмістіть його повне ім'я трохи меншим шрифтом, ніж заголовок екрана.
  - Залишайте достатньо місця між ім'ям спікера та зображенням профілю, щоб уникнути нагромадження інформації.
- Зірковий рейтинг:
  - Безпосередньо під ім'ям спікера покажіть ряд з 5 порожніх зірочок, відцентрованих по горизонталі.
  - Користувачі повинні мати можливість натиснути на зірочки, щоб поставити оцінку, а заповнені зірочки вказуватимуть на обрану оцінку.
  - Використовуйте плавну анімацію, коли користувачі натискають на зірочки, оскільки це додає відтінок вишуканості, зберігаючи при цьому мінімалістичний дизайн.
- Перемикач з вибору публічності відгуку:
  - Створіть контейнер з перемикачем, дотримуючись мінімалістичного дизайну з тонкими межами і світлим фоном.
  - Додайте достатній проміжок між зірковим рейтингом і контейнером перемикача, щоб запобігти виникненню зайвого безладу.
  - У контейнері перемикача зліва розмістіть етикетку з написом "Анонімний відгук".
  - Розташуйте тумблер на правій стороні контейнера, дотримуючись відповідної відстані від етикетки, щоб запобігти захаращенню.

- Використовуйте мінімалістичний дизайн тумблера, з округлою формою та ніжним кольором, що доповнює брендинг Zoom.
- Переконайтеся, що колір перемикача змінюється відповідно до його стану (наприклад, темніший колір, коли він увімкнений), щоб забезпечити візуальний зворотний зв'язок з користувачем.
- Текстове поле для зворотного зв'язку:
  - Під перемикачем створіть текстове поле на всю ширину екрана з достатнім відступом з обох боків.
  - Текстове поле повинно мати світлий фон і тонкі межі, щоб відповідати мінімалістичному дизайну.
  - Додайте в поле текст-заповнювач: "Поділіться своїми думками про конференцію та виступ спікера".
  - Переконайтеся, що текстове поле достатньо велике для кількох рядків тексту, щоб користувачі могли надати розгорнутий відгук.
- Кнопка "Надіслати":
  - У нижній частині екрана розмістіть прямокутну кнопку "Надіслати" із заокругленими кутами, щоб зберегти відповідність дизайн коду.
  - Колір кнопки повинен відповідати фірмовому стилю Zoom, а текст під кнопкою повинен бути білим і жирним.
  - Кнопка повинна бути завширшки з форму для вводу тексту.
  - Переконайтеся, що між кнопкою і нижньою частиною екрана, а також між кнопкою і текстовим полем зворотного зв'язку є достатній проміжок.
- Підібрати векторний мінімалістичний фон, щоб не перевантажувати форму.

### 3.4.2. Фрагмент програмної частини розробки

На основі даного опису сформуємо JavaScript код з використанням популярної бібліотеки React [53] для відповідного вікна додатка. Результат можна побачити на рисунку 3.3.

```
App.jsx ×
3
4 function App() {
5   const [currentRating, setCurrentRating] = useState(0);
6   const [isAnonymous, setIsAnonymous] = useState(false);
7
8   const updateStarRating = (clickedRating) => {
9     setCurrentRating(clickedRating);
10  };
11
12  const toggleAnonymous = () => {
13    setIsAnonymous(!isAnonymous);
14  };
15
16  return (
17    <div className="container">
18      <h1>Як вам виступ?</h1>
19      <div className="speaker-info">
20        
24        <h2>Ольга Шевченко</h2>
25      </div>
26      <div className="star-rating">
27        {[1, 2, 3, 4, 5].map((rating) => (
28          <span
29            key={rating}
30            className={`star ${rating <= currentRating ? 'selected' : ''}`}
31            data-rating={rating}
32            onClick={() => updateStarRating(rating)}
33          >
34            {rating <= currentRating ? '★' : '☆'}
35          </span>
36        ))}
37      </div>
38      <div className="toggle-switch-container">
39        <label className="switch">
40          <input
41            type="checkbox"
42            id="feedback-mode"
43            checked={isAnonymous}
44            onChange={toggleAnonymous}
45          />
46          <span className="slider round"></span>
47        </label>
48        <p id="feedback-mode-text">{isAnonymous ? 'Анонімно' : 'Публічно'}</p>
49      </div>
50      <textarea placeholder="Будь ласка, поділіться своїми думками щодо виступу спікера..."></textarea>
51      <button>Відправити відгук</button>
52    </div>
53  );
54 }
55
56 export default App;
57
```

Рисунок 3.3. Фрагмент коду форми зворотного зв'язку

Фрагмент бекенд частини для форми зворотного зв'язку, що відповідає за передачу даних із форми до бази даних наведено на рисунку 3.4.

```
1  const express = require('express');
2  const cors = require('cors');
3  const { Sequelize, DataTypes, Model } = require('sequelize');
4  const dotenv = require('dotenv');
5
6  dotenv.config();
7  const app = express();
8  app.use(cors());
9  app.use(express.json());
10
11  const sequelize = new Sequelize(
12    process.env.MYSQL_DATABASE,
13    process.env.MYSQL_USER,
14    process.env.MYSQL_PASSWORD,
15    {
16      host: process.env.MYSQL_HOST,
17      dialect: 'mysql',
18    }
19  );
20
21  class Feedback extends Model {}
22
23  > Feedback.init( ...
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45  app.post('/feedback', async (req, res) => {
46    try {
47      const feedback = await Feedback.create(req.body);
48      res.status(201).json(feedback);
49    } catch (error) {
50      res.status(500).json({ message: 'Error saving feedback' });
51    }
52  });
53
54  const PORT = process.env.PORT || 5000;
55
56  (async () => {
57    try {
58      await sequelize.authenticate();
59      await sequelize.sync();
60      app.listen(PORT, () => {
61        console.log(`Server running on port ${PORT}`);
62      });
63    } catch (error) {
64      console.log('Unable to connect to the MySQL database:', error);
65    }
66  })();
```

Рисунок 3.4. Фрагмент коду бекенд частини

На даному прикладі була розглянута розробка частини застосунку, відповідальна за збір зворотного зв'язку про спікера конференції, оскільки огляд повної розробки додатка виходить за рамки даної кваліфікаційної

роботи. Подібна форма також використовується для збору зворотного зв'язку про саму конференцію.

Готова розроблена форма збору зворотного зв'язку про спікера конференції для поточного додатка представлена на рисунку 3.5.

Рисунок 3.5. Форма додатка

Як бачимо, вона повністю відповідає заданому опису.

### **3.5. Проведення закупівель для забезпечення розробки продукту**

У складні нестабільні часи що характеризуються умовами воєнного часу та соціальними обмеженнями пов'язаними з пандемією коронавірусу використання коворкінгів має низку переваг над орендою окремого офісного

приміщення. Ці переваги включають гнучкість, економічну ефективність, та адаптивність. Коворкінги [54] пропонують високий ступінь гнучкості, що дозволяє компаніям з легкістю збільшувати або зменшувати свої потреби в робочому просторі. Також вони, як правило, працюють за моделлю оплати по факту або на основі членства. Це може призвести до значної економії коштів порівняно з орендою окремого офісу, яка часто передбачає додаткові накладні витрати, такі як комунальні послуги, технічне обслуговування та плата за управління майном.

Саме тому для реалізації проекту необхідно провести процедуру закупівель [55] послуг по наданню в оренду робочих місць та переговорних кімнат (рис. 3.6). Інфографіка представлена групою TopLead [56].

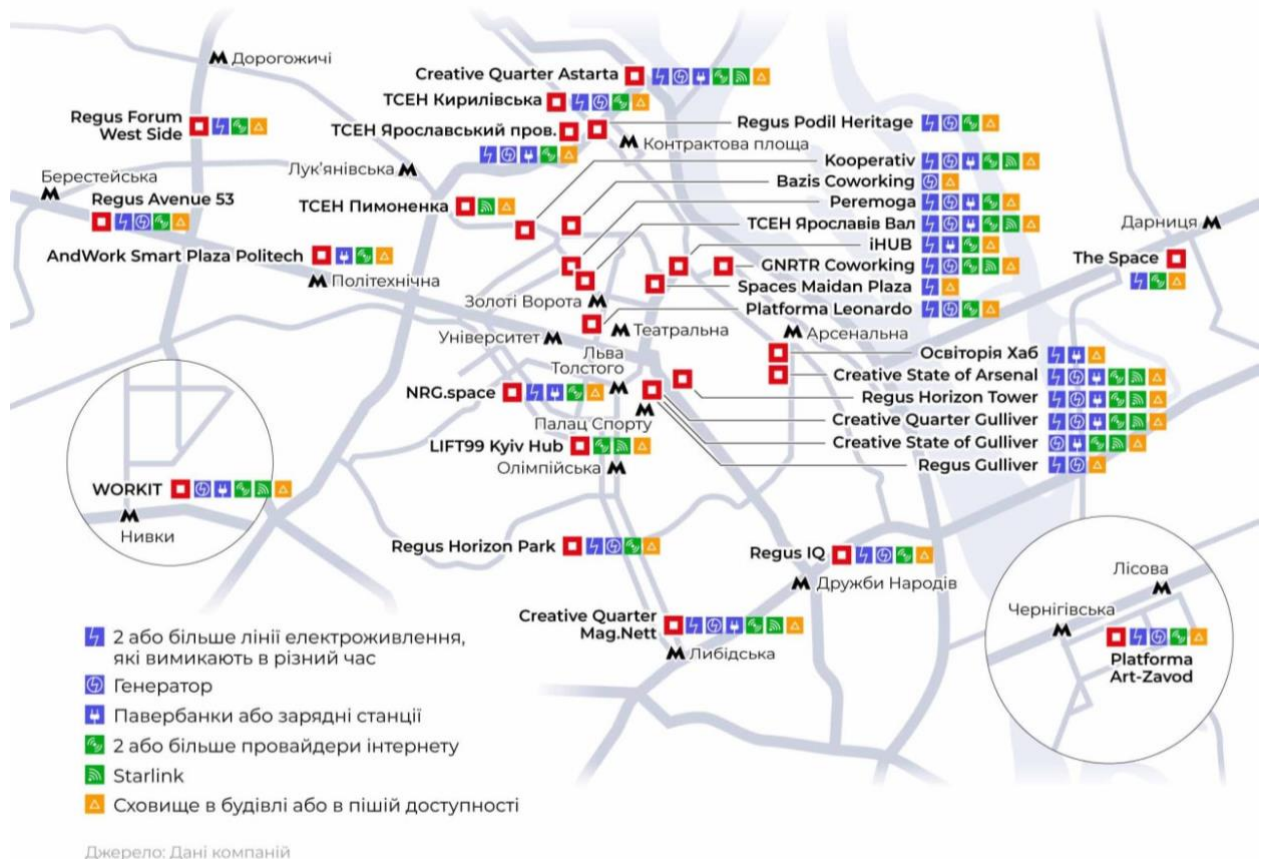


Рисунок 3.6. Коворкінги Києва

Сформуємо технічну специфікацію [57] предмету закупівель та вимоги до компанії постачальника послуг які стануть основою для складання оголошення про проведення закупівель.

## Технічна специфікація предмета закупівлі

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назва предмета закупівлі                 | Послуги коворкінгу (послуги - обслуговування та надання в тимчасове платне користування робочих місць)                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Вид предмета закупівлі                   | Послуги                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Код ДК 021:2015                          | ДК 021:2015 70220000-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Назва послуги та код, згідно з ЄЗС [58]. | Послуги з надання в оренду чи лізингу нежитлової нерухомості                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Строк надання послуг                     | З 01.07.2022 до 31.05.2024.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Місцезнаходження                         | Коворкінг повинен бути розташований в центральній частині міста Києва (лінійна відстань від приміщення коворкінгу до Київського головпоштамту що знаходиться за адресою Хрещатик 22, м. Київ, 01001 не перевищує 5 кілометрів) з місцями для паркування автівок та велосипедів.                                                                                               |
| Вимоги до площі                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Забезпечити щонайменше 4 виділених робочих місць, обладнаних ергономічними стільцями та столами.</li> <li>- Забезпечити щонайменше 2 приватні переговорні кімнати різного розміру, здатних вмістити від 2 до 6 осіб.</li> <li>- Забезпечити щонайменше один великий конференц-зал, який може вмістити щонайменше 12 осіб.</li> </ul> |
| Технології та інфраструктура             | - Високошвидкісний, безпечний та надійний доступ до Інтернету (Wi-Fi та дротовий зв'язок).                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технології та інфраструктура | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Аудіовізуальне обладнання, включаючи проєктори, екрани та системи телеконференцій.</li> <li>- Послуги друку, сканування та копіювання.</li> <li>- Рішення для резервного живлення на випадок відключення електроенергії.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Готовність та доступ         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Доступ до коворкінгу в будь-який час, за виключенням часу проведення комендантської години включаючи вихідні та святкові дні.</li> <li>- Гнучкість у збільшенні або зменшенні кількості робочих місць та переговорних кімнат за потреби, за умови завчасного повідомлення.</li> <li>- Система онлайн-бронювання для резервування переговорних кімнат та робочих місць.</li> </ul>                                     |
| Робочі місця                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Зона коворкінгу повинна вміщати до 4 осіб одночасно.</li> <li>- Площа повинна бути не менше 20 квадратних метрів, щоб забезпечити достатній простір для робочих місць.</li> <li>- Кожне робоче місце повинно мати стіл, ергономічний стілець та розетку.</li> <li>- Перевага надається природному освітленню, однак, якщо природне освітлення недоступне, має бути забезпечене достатнє штучне освітлення.</li> </ul> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Конференц-зала     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Повинна бути доступна щонайменше 1 конференц-зала місткістю до 12 осіб.</li> <li>- Конференц-зал повинен бути обладнаний великим дисплеєм або проєктором, дошкою, можливістю проведення відеоконференцій та гучним зв'язком.</li> </ul>                                                     |
| Побутові зручності | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Чисті та доглянуті вбиральні та зони загального користування.</li> <li>- Доступ до спільної кухні, включаючи такі прилади, як холодильник, мікрохвильова піч та кавоварка.</li> <li>- Безкоштовні напої, включаючи воду, чай і каву.</li> </ul>                                             |
| Безпека            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Безпечний доступ до коворкінгу, наприклад, за допомогою ключових карток, паролів або біометричних систем.</li> <li>- Відеоспостереження в зонах загального користування.</li> <li>- Рішення для зберігання особистих речей та конфіденційних документів, що замикаються на ключ.</li> </ul> |

Фактом подання тендерної пропозиції [59] учасник підтверджує відповідність своєї пропозиції технічним, якісним, кількісним, функціональним характеристикам до предмета закупівлі, у тому числі технічній специфікації та іншим вимогам до предмета закупівлі, що містяться в таблиці 3.3, а також підтверджує можливість надання послуг відповідно до вимог [60], визначених згідно з умовами тендерної документації.

## ВИСНОВКИ

У сучасному бізнес-середовищі все більшого розповсюдження набуває віддалена робота та співпраця в режимі онлайн. Як наслідок, платформи для відеоконференцій, такі як Zoom, відіграють надзвичайно важливу роль у полегшенні комунікації та підтримці продуктивності в організаціях. Однак, не зважаючи на численні переваги відеоконференцій, надмірна їх кількість або неякісно проведені зустрічі можуть призвести до втоми, незадоволеності та зниження продуктивності співробітників. Для вирішення цих проблем пропонується розробити проєкт по створенню додатка для платформи Zoom з функцію залишення зворотного зв'язку після проведених відеоконференцій.

Надаючи змогу учасникам конференцій надавати цінний зворотний зв'язок, застосунок сприяє розвитку культури постійного вдосконалення і надає можливість доповідачам вдосконалювати свої навички проведення конференцій в майбутньому, що, в свою чергу, підвищує загальну ефективність і результативність відеоконференцій. Крім того, ця програма надає менеджерам безцінну інформацію, засновану на даних, що дозволяє їм приймати обґрунтовані рішення стосовно оптимізації проведення відеоконференцій в компанії. Це позитивно впливає на продуктивність організації зменшуючи її витрати та підвищує задоволеність співробітників, надаючи їм один з найважливіших ресурсів – час. Інвестуючи в цей інструмент, організація отримає вигоду від підвищення ефективності, покращення роботи доповідачів та підвищення рівня задоволеності співробітників, що створить безпрограшну ситуацію для всіх зацікавлених сторін проєкту.

В ході виконання даної кваліфікаційної роботи був проведений огляд ринку програмного забезпечення для проведення відеоконференцій, за допомогою продуктового методу оцінки ринку TAM, SAM і SOM сформований потенційний розмір ринку додатка, що є продуктом проєкту. Проведений PESTEL-аналіз продемонстрував потенційний вплив навколишнього середовища на хід проєкту та надав корисну інформацію по

роботі з ним. На основі сформованого дерева проблем, наслідків та цілей проєкту з'явилося чітке бачення місії, мети та результату проєкту. На кінець першого розділу була створена інвестиційна модель, що підтвердила фінансову обґрунтованість реалізації проєкту, чітко продемонструвавши його прибутковість та термін очікуваної окупності.

Далі був розроблений життєвий цикл проєкту та деталізована WBS, що сформувала основу для створення календарного плану та моделюванню вартості реалізації проєкту. Готова Діаграма Ганта графічно відобразила весь хід виконання проєкту та слугують основою для моніторингу та контролю менеджера проєкту.

За допомогою математичного моделювання були детально розглянуті проєктні ситуації які можуть трапитись під час виконання проєкту та надані рекомендації менеджеру до дій в кожному із можливих сценаріїв. Під кінець другого розділу були проаналізовані проєктні ризики та можливості, створені стратегії роботи з найбільш впливовими.

В заключному розділі була детально розглянута розробка самого додатка, починаючи з формування проєктної команди та створенням концепції розробки закінчуючи проєктуванням бази даних та наведенню фрагментів програмної частини застосунку з відображенням результату роботи. Також сформована технічна специфікація, що дозволяє провести закупівлі для забезпечення функціонування проєкту.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Three-quarters of Brits believe virtual meetings are a waste of time. *Recruitment Insight*. URL: <https://www.cv-library.co.uk/recruitment-insight/virtual-meetings-waste-time/> (дата звернення: 07.05.2023).
2. Why Video Conferencing is Essential for Your Business: 10 Key Benefits. *Microsoft*. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/10-reasons-to-use-video-conferencing> (дата звернення: 07.05.2023).
3. Boyle M. Useless Meetings Waste Time and \$100 Million a Year for Big Companies. *Bloomberg*. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-09-26/are-meetings-a-waste-of-time-pointless-plans-cost-big-companies-100m> (дата звернення: 07.05.2023).
4. Кальніченко О. В., Морозов В. В. THE STUDY OF PROCESSES INTERACTION MODELS IN IT PROJECTS BASED ON PROACTIVE APPROACH. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*. 2019. № 2(1327). С. 20–27.
5. Benjamin Laker Vijay Pereira Ashish Malik Lebene Soga. Dear Manager, You're Holding Too Many Meetings. *Harvard Business Review*. URL: <https://hbr.org/2022/03/dear-manager-youre-holding-too-many-meetings> (дата звернення: 07.05.2023).
6. Union of International Associations (UIA). International Meetings Statistics Report. Brussels, Belgium, 2022. 160 с.
7. Stone D., Heen S. Thanks for the Feedback: The Science and Art of Receiving Feedback Well. Penguin Books, Limited, 2014.
8. Videoconferencing software market share 2022 | Statista. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/1331323/videoconferencing-market-share/> (дата звернення: 07.05.2023).
9. Zoom Recognized as a 2020 Gartner Peer Insights Customers' Choice for Meeting Solutions. *Zoom Blog*. URL: <https://blog.zoom.us/zoom-recognized-gartner-peer-insights-customers-choice-meetings/> (date of access: 07.05.2023).

10. Zoom Video Communications, Inc. Class A Common Stock. *Nasdaq*. URL: <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/zm> (дата звернення: 07.05.2023).
11. Number of Zoom customers with over 10 employees 2022 | Statista. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/1241918/number-customers-zoom-worldwide/> (дата звернення: 07.05.2023).
12. Agarwal A. Calculating Market Size: TAM, SAM, SOM Explained. *Antler Academy*. URL: <https://www.antler.co/academy/tam-sam-som> (дата звернення: 07.05.2023).
13. Projected number of firms in the United States by size 2026. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/976726/projected-number-firms-united-states-firm-size/> (дата звернення: 07.05.2023).
14. Ozimek A. How Remote Work is Changing Businesses Forever. *Upwork*. URL: <https://www.upwork.com/research/future-workforce-report> (дата звернення: 07.05.2023).
15. Top Video Call Platforms Tooltester. *Google Docs*. URL: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xc7vj7JtpoLQkycSYJ\\_9RlufpnsadGORpYrzHBktFis/edit#gid=70119114](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xc7vj7JtpoLQkycSYJ_9RlufpnsadGORpYrzHBktFis/edit#gid=70119114) (дата звернення: 07.05.2023).
16. Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник / І.В. Чумаченко, В.В. Морозов, Н.В. Доценко, А.М. Чередніченко. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2014. – 670 с.
17. Duncan W.R. A Guide to the Project Management Body of Knowledge / W.R. Duncan - Project Management Institute Standards Committee, 2013. – 548 p.
18. Половінкіна Ю. О., Гринченко М. А. Моделі управління зацікавленими сторонами в процесі реалізації стратегії компанії : thesis. 2015.
19. App Marketplace. *Zoom*. URL: <https://marketplace.zoom.us/> (дата звернення: 07.05.2023).
20. Viter I. Creating a Project Budget – A Complete Guide. *AI Project & Resource*. URL: <https://www.forecast.app/blog/how-to-create-a-project-budget> (дата звернення: 07.05.2023).

21. Національний банк України. Інфляційний звіт, січень 2023 року. *НБУ*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiyniy-zvit-sichen-2023-roku> (дата звернення: 07.05.2023).
22. Gabriel T. Rubin Anthony DeBarros. Economists Turn More Pessimistic on Inflation. *WSJ*. URL: <https://www.wsj.com/articles/economists-turn-more-pessimistic-on-inflation-ed2fd667> (дата звернення: 07.05.2023).
23. Сорока А. М. Операційна стратегія менеджменту в системі управління підприємством. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2018. № 4 (26). С. 77–81.
24. Петровська Т. Е. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПРОЕКТУ ТА ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ ПІД ЧАС ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОЕКТУ. *Collected scientific works of Ukrainian University of Railway Transport*. 2013. № 139.
25. Огляд робочих структур проекту. *Microsoft Learn*. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dynamics365/project-operations/prod-pma/work-breakdown-structures> (дата звернення: 07.05.2023).
26. Troutman Pepper. Proactive Project Management. *JD Supra*. URL: <https://www.jdsupra.com/legalnews/proactive-project-management-project-23066/> (дата звернення: 07.05.2023).
27. Морозов В.В, Кузнецов Є.Д. Прийняття проектних рішень в управлінні проектами: навчальний посібник. - К.: Університет економіки та права «КРОК», 2011. – 169 с.
28. IT budget: What are the stages of the IT Project budgeting process ? - Virage Group. *Virage Group*. URL: <https://www.viragegroup.com/en/ressources/it-budget-management-software/> (дата звернення: 07.05.2023).
29. Kolpakova O. Як сплануєш, так і проведеш. Оцінюємо проєкт з максимальною точністю. *Dou*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/evaluating-project-with-maximum-accuracy/> (дата звернення: 07.05.2023).
30. Microsoft Project: Майстерність керування проектами. *Microsoft*. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/project/project-management-software> (дата звернення: 07.05.2023).

31. Clark W., Gantt H. L. Gantt Chart, a Working Tool of Management. Creative Media Partners, LLC, 2018.
32. Miller D. Conflict Resolution Techniques in Project Management. *ProProfs Project Blog*. URL: <https://www.proprofsproject.com/blog/conflict-resolution-in-project-management/> (дата звернення: 07.05.2023).
33. Comparative Study of Earned Schedule Method With Earned Value Method / A. Tripathi та ін. *International Journal of Technology*. 2015. Т. 5, № 2. С. 197.
34. Project Monitoring With EVM Performance Indicators – Roland Wanner. *Roland Wanner*. URL: <https://rolandwanner.com/project-monitoring-with-evm-performance-indicators/> (дата звернення: 07.05.2023).
35. Dwivedi U. Earned Value Management Explained. *Project Smart*. URL: <https://www.projectsmart.co.uk/earned-value-management/earned-value-management-explained.php> (date of access: 07.05.2023).
36. Edwards P. J., Edwards M., Vaz-Serra P. Managing Project Risks. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2019. 288 с.
37. Жигалкевич Ж. М., Єфімова Є. Є. ОРГАНІЗАЦІЯ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ НА ПРАТ «МХП». *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2022. № 20.
38. Risk Register. *Asana*. URL: <https://asana.com/resources/risk-register> (дата звернення: 07.05.2023).
39. General Data Protection Regulation (GDPR) – Official Legal Text. *GDPR*. URL: <https://gdpr-info.eu/> (дата звернення: 07.05.2023).
40. Bell K. T. Are You Tending to Your Project Team's Effectiveness & Wellbeing During Difficult Times. *Linkedin*. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/you-tending-your-project-teams-effectiveness-during-thoreen-bell-ma/> (дата звернення: 07.05.2023).
41. Sunil U. Project Manager Vs Product Owner: Key Differences. *KnowledgeHut*. URL: <https://www.knowledgehut.com/blog/agile/project-manager-vs-product-owner> (дата звернення: 07.05.2023).

42. Pandey E. Essential UI/UX Designer Skills in 2023. *KnowledgeHut: Professional Bootcamps and Certification Courses Provider for your Future*. URL: <https://www.knowledgehut.com/blog/web-development/ui-ux-designer-skills> (дата звернення: 07.05.2023).
43. Водолазкіна К. О. АВТОМАТИЗАЦІЯ АНАЛІЗУ КАР'ЄРНОГО РОЗВИТКУ ТА ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО АТЕСТАЦІЇ РОЗРОБНИКІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. *Automation of technological and business processes*. 2016. Т. 8, № 1.
44. QA Engineer job description. *Recruiting Resources: How to Recruit and Hire Better*. URL: <https://resources.workable.com/qa-engineer-job-description> (дата звернення: 07.05.2023).
45. HALL T. What is a DevOps Engineer. *Atlassian*. URL: <https://www.atlassian.com/devops/what-is-devops/devops-engineer> (дата звернення: 07.05.2023).
46. Git - distributed even if your workflow isnt. *Git*. URL: <https://git-scm.com/> (дата звернення: 07.05.2023).
47. What is Role-Based Access Control | RBAC vs ACL & ABAC | Imperva. *Learning Center*. URL: <https://www.imperva.com/learn/data-security/role-based-access-control-rbac/> (дата звернення: 07.05.2023).
48. Fernandez I. Database Creation. *Beginning Oracle Database 12c Administration*. Berkeley, CA, 2015. P. 91–116.
49. Databases and the Doctrine ORM (Symfony Docs). *Symfony*. URL: <https://symfony.com/doc/current/doctrine> (дата звернення: 07.05.2023).
50. What is Cloud SQL | Cloud SQL Documentation. *Google Cloud*. URL: <https://cloud.google.com/sql/docs/introduction> (дата звернення: 07.05.2023).
51. IBM Documentation. *IBM*. URL: <https://www.ibm.com/docs/en/zos-basic-skills?topic=zos-what-is-database-management-system> (дата звернення: 07.05.2023).

52. Human Interface Guidelines | Apple Developer Documentation. *Apple Developer Documentation*. URL: <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/> (дата звернення: 07.05.2023).
53. React – JavaScript-бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів. *React*. URL: <https://uk.legacy.reactjs.org/> (дата звернення: 07.05.2023).
54. ДЯЧКІНА А. Коворкінги Києва: де можна працювати під час блекауту. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/12/5/694612/> (дата звернення: 07.05.2023).
55. Морозов В. В. Закупівлі, контракти та логістика в проєктах: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / В. В. Морозов. – Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. – 39 с.
56. Top Lead. Коворкінги Києва, 2022. *Telegram*. URL: <https://t.me/uawarinfigraphics/1592> (дата звернення: 07.05.2023).
57. Про публічні закупівлі : Закон України від 25.12.2015 р. № 9 : станом на 21 квіт. 2022 р.
58. Єдиний закупівельний словник - Радник у сфері публічних закупівель. *Радник*. URL: <https://radnuk.com.ua/poshuk-dk-021-2015/> (дата звернення: 07.05.2023).
59. Ткаченко Н. Б. Трансформація публічних закупівель в Україні. *Економіка України*. 2018. № 9 (682). С. 123 –138.
60. Матвійчук А. Відповідальність за порушення у сфері публічних закупівель, вчинені під час дії режиму воєнного стану. *Радник*. URL: <https://radnuk.com.ua/voiennyj-stan/vidpovidalnist-za-porushennia-u-sferi-publichnykh-zakupivel-vchyneni-pid-chas-dii-rezhimu-voiennoho-stanu/> (дата звернення: 07.05.2023).

## ДОДАТОК А

### Проведення PESTEL-аналізу

| Фактор впливу                                    | Тип впливу | Експерт 1 | Експерт 2 | Експерт 3 | Середнє |
|--------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Політичні фактори                                |            |           |           |           |         |
| Рівень корупції                                  | -          | 2         | 1         | 2         | -1.66   |
| Податкова політика та регулювання                | -          | 1         | 1         | 1         | -1      |
| Підтримка ІТ компаній з боку держави             | +          | 2         | 3         | 3         | 2.66    |
| Вірогідність продовження військових дій в країні | -          | 3         | 3         | 3         | -3      |
| Свобода інформації і незалежність ЗМІ            | +          | 1         | 2         | 2         | 1.66    |
| Податкова політика держави                       | -          | 1         | 2         | 1         | -1.33   |
| Економічні фактори                               |            |           |           |           |         |
| Відсоток інфляції                                | -          | 3         | 3         | 3         | -3      |
| Курси іноземних валют                            | -          | 2         | 3         | 2         | -2.33   |
| Рівень глобалізації економіки                    | +          | 2         | 3         | 3         | 2.66    |
| Рівень розвитку бізнес середовища                | +          | 1         | 1         | 2         | 1.33    |
| Інвестиційний клімат в країні                    | -          | 2         | 2         | 2         | -2      |
| Соціально-культурні фактори                      |            |           |           |           |         |
| Рівень підготовки нових спеціалістів в ІТ сфері  | +          | 2         | 3         | 3         | 2.66    |
| Вимоги до якості продукту проєкту та сервісу     | +          | 1         | 1         | 2         | 1.33    |
| Рівень міграції та імміграційні настрої          | -          | 2         | 3         | 2         | -2.33   |
| Темпи зростання населення                        | -          | 1         | 2         | 2         | -1.66   |
| Спосіб життя і звички споживання                 | +          | 3         | 3         | 3         | 3       |

Продовження таблиці Проведення PESTEL-аналізу

| Технологічні фактори                                 |   |   |   |   |       |
|------------------------------------------------------|---|---|---|---|-------|
| Рівень інновацій та розвитку ІТ галузі               | + | 2 | 2 | 3 | 2.33  |
| Рівень впровадження та використання ІТ технологій    | + | 2 | 3 | 3 | 2.66  |
| Витрати на дослідження та розробки                   | - | 1 | 1 | 2 | -1.33 |
| Можливість розробки якісно нової продукції           | + | 1 | 2 | 2 | 1.66  |
| Екологічні фактори                                   |   |   |   |   |       |
| Зміна клімату та глобальне потепління                | - | 1 | 1 | 1 | -1    |
| Доступність та дефіцит природних ресурсів            | - | 2 | 2 | 1 | -1.66 |
| Енергоспоживання та енергоефективність               | + | 2 | 2 | 2 | 2     |
| Вуглецевий слід та викиди                            | - | 1 | 2 | 1 | -1.33 |
| Правові фактори                                      |   |   |   |   |       |
| Законодавство про інтелектуальну власність           | + | 1 | 1 | 2 | 1.33  |
| Закони про захист даних та приватності               | - | 2 | 2 | 2 | -2    |
| Закони та нормативні акти про захист прав споживачів | - | 1 | 1 | 1 | -1    |
| Контрактне законодавство та нормативні акти          | + | 3 | 3 | 2 | 2.66  |
| Законодавство про охорону здоров'я та безпеку        | + | 1 | 2 | 1 | 1.33  |

## **ДОДАТОК Б**

### **Перелік усіх робіт проєкту по фазам життєвого циклу:**

#### **1. Ініціація проєкту**

- 1.1. Визначення масштабу проєкту.
  - 1.1.1. Визначення цілей проєкту.
  - 1.1.2. Визначення меж проєкту.
  - 1.1.3. Встановлення обмежень проєкту.
- 1.2. Ідентифікація зацікавлених сторін.
  - 1.2.1. Складання списку внутрішніх стейкхолдерів.
  - 1.2.2. Визначення зовнішніх стейкхолдерів.
- 1.3. Розробка статуту проєкту.
  - 1.3.1. Документування цілей проєкту.
  - 1.3.2. Визначення етапів проєкту.
  - 1.3.3. Отримання схвалення від зацікавлених сторін.
- 1.4. Розробка плану управління проєктом.
  - 1.4.1. Розробка плану управління розкладом.
  - 1.4.2. Розробка плану управління витратами..
  - 1.4.3. Розробка плану управління якістю.
  - 1.4.4. Розробка плану управління ризиками.
  - 1.4.5. Розробка плану управління комунікаціями.

#### **2. Аналіз вимог**

- 2.1. Визначення потреб користувачів.
  - 2.1.1. Проведення інтерв'ю зі стейкхолдерами.
  - 2.1.2. Проведення опитувань користувачів.
  - 2.1.3. Проведення фокус-груп.
- 2.2. Визначення функціональних та нефункціональних вимог.
  - 2.2.1. Складання переліку функціональних вимог.
  - 2.2.2. Визначення нефункціональних вимог.

- 2.3. Розробка сценаріїв використання та історій користувачів.
  - 2.3.1. Створення діаграм сценарію використання.
  - 2.3.2. Написання user stories (історій користувачів).
- 2.4. Визначення пріоритетності функцій.
  - 2.4.1. Ранжування фіч на основі інформації від стейкхолдерів.
  - 2.4.2. Встановлення пріоритетів фічам за допомогою моделі Капо.
- 2.5. Створення матриці відстеження вимог.
  - 2.5.1. Відображення вимог до кейсів використання та користувацьких історій.
  - 2.5.2. Налаштування відстежування вимог протягом життєвого циклу проєкту.

### **3. Проєктування**

- 3.1. Розробка архітектури системи.
  - 3.1.1. Визначення компонентів системи.
  - 3.1.2. Визначення взаємодії між компонентами.
  - 3.1.3. Створення діаграм архітектури системи.
- 3.2. Проєктування інтерфейсу користувача та користувацького досвіду (UI/UX).
  - 3.2.1. Створення каркасних схем.
  - 3.2.2. Розробка прототипів.
  - 3.2.3. Проведення юзабіліті-тестування.
- 3.3. Створення схеми бази даних.
  - 3.3.1. Ідентифікація сутностей даних та зв'язків.
  - 3.3.2. Визначення таблиць та полів бази даних.
  - 3.3.3. Створення діаграм "сутність-зв'язок" (ER).
- 3.4. Розробка специфікацій API.
  - 3.4.1. Визначення кінцевих точок API.
  - 3.4.2. Визначення вхідних/вихідних параметрів API.
  - 3.4.3. Документація вимог до безпеки та автентифікації API.
- 3.5. Розгляд та затвердження проєктної документації.
  - 3.5.1. Проведення зустрічей з розгляду проєктної документації.

3.5.2. Врахування відгуків та доопрацювання дизайну.

3.5.3. Отримання схвалення від зацікавлених сторін.

## **4. Розробка**

4.1. Налаштування середовища розробки.

4.1.1. Встановлення системи контролю версій.

4.1.2. Встановлення інструментів та фреймворків для розробки.

4.1.3. Визначення стандартів та рекомендацій щодо кодування.

4.2. Впровадження фронтенд-компонентів.

4.2.1. Розробка компонентів інтерфейсу користувача.

4.2.2. Реалізація навігації та маршрутизації.

4.2.3. Інтеграція фронтенд фреймворків та бібліотек.

4.3. Реалізація бекенд-компонентів.

4.3.1. Розробка серверної логіки.

4.3.2. Реалізація доступу та зберігання даних.

4.3.3. Інтеграція бекенд фреймворків та бібліотек.

4.4. Розробка бази даних та API.

4.4.1. Реалізація схеми бази даних.

4.4.2. Розробка кінцевих точок API.

4.4.3. Реалізація безпеки та аутентифікації API.

4.5. Інтеграція API масштабування.

4.5.1. Реєстрація додатка в Zoom.

4.5.2. Реалізація викликів Zoom API.

4.5.3. Тестування інтеграції з Zoom API.

4.6. Проведення оглядів програмного коду.

4.6.1. Перевірка коду на якість та узгодженість.

4.6.2. Вирішення виявлених проблем та рефакторинг коду.

## **5. Тестування**

5.1. Розробка планів тестування та тестових кейсів.

5.1.1. Визначення тестових сценаріїв.

5.1.2. Написання тестових кейсів та тестових сценаріїв.

5.1.3. Визначення очікуваних результатів тестування.

5.2. Проведення модульного тестування.

5.2.1. Тестування окремих модулів коду.

5.2.2. Аналіз результатів тестування та виправлення дефектів.

5.3. Проведення інтеграційного тестування.

5.3.1. Тестування взаємодії компонентів.

5.3.2. Перевірка функціональності та продуктивності системи.

5.4. Проведення тестування системи.

5.4.1. Тестування всієї системи в контрольованому середовищі.

5.4.2. Перевірка функціональності системи на відповідність вимогам.

5.4.3. Повторне тестування виправлених помилок.

5.5. Проведення тестування прийняття користувачем (UAT).

5.5.1. Підготовка середовища UAT.

5.5.2. Навчання кінцевих користувачів для UAT.

5.5.3. Збір та обробка зворотного зв'язку UAT.

## **6. Встановлення**

6.1. Підготовка середовища розгортання.

6.1.1. Налаштування серверів додатка.

6.1.2. Налаштування серверів баз даних.

6.1.3. Налаштування інструментів моніторингу та реєстрації.

6.2. Підготовка заявки на дистрибутив.

6.2.1. Створення фінального пакету програми.

6.2.2. Перевірка цілісності пакету.

6.3. Публікація додатка на маркетплейсі Zoom.

6.3.1. Виконання вимог до подачі заявки в Zoom Marketplace.

- 6.3.2. Відправка додатка на розгляд та затвердження.
- 6.4. Розгортання додатка в компанії замовника.
  - 6.4.1. Встановлення додатка на цільові комп'ютери.
  - 6.4.2. Налаштування параметрів та інтеграцій додатка.
  - 6.4.3. Перевірка працездатності програми у робочому середовищі.
- 6.5. Моніторинг та вирішення проблем розгортання.
  - 6.5.1. Моніторинг продуктивності програми.
  - 6.5.2. Вирішення проблем, про які повідомляється.
  - 6.5.3. Надання виправлень та оновлень за потреби.

## **7. Навчання та підтримка**

- 7.1. Розробка документації для користувача.
  - 7.1.1. Створення посібників користувача.
  - 7.1.2. Розробка FAQ та посібників з усунення несправностей.
- 7.2. Проведення тренінгів для кінцевих користувачів.
  - 7.2.1. Розробка навчальних матеріалів та презентацій.
  - 7.2.2. Планування та проведення тренінгів.
  - 7.2.3. Збір зворотного зв'язку та вдосконалення змісту тренінгів.
- 7.3. Налагодження процесу підтримки.
  - 7.3.1. Створення каналів підтримки (електронна пошта, телефон, чат).
  - 7.3.2. Визначення ролей та обов'язків команди підтримки.
  - 7.3.3. Розробка системи тікетів для підтримки.
- 7.4. Забезпечення постійної підтримки та обслуговування.
  - 7.4.1. Відповідь на запити на підтримку та вирішення проблем.
  - 7.4.2. Моніторинг продуктивності та стабільності додатка.
  - 7.4.3. Виконання регулярного технічного обслуговування та оновлень.

## **8. Закриття проєкту**

8.1. Проведення огляду після впровадження.

8.1.1. Оцінка результативності проєкту в порівнянні з поставленими цілями.

8.1.2. Оцінка ефективності процесу управління проєктом.

8.2. Документування отриманих уроків.

8.2.1. Визначення успіхів та сфер, що потребують вдосконалення.

8.2.2. Документування рекомендацій для майбутніх проєктів.

8.3. Звільнення ресурсів проєкту.

8.3.1. Проведення оцінки ресурсів та сесій зворотного зв'язку.

8.3.2. Перерозподіл ресурсів на інші проєкти або завдання.

8.4. Завершення проєкту.

8.4.1. Отримання остаточного схвалення проєкту від зацікавлених сторін.

8.4.2. Архівування проєктної документації.

8.4.3. Святкування завершення проєкту з командою.