

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Дослідження процесів управління проектом створення онлайн-платформи  
для годинникових ентузіастів та колекціонерів»

**Студента 2-го курсу групи УП-22**

**Науковий керівник:**

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(науковий ступінь, вчене звання)

Дениса ЛЯШЕНКА

(ім'я, прізвище)

Олександр ТІМІНСЬКИЙ

(ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис студента)

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_

(підпис)

**Попередній захист:**

\_\_\_\_\_

(Висновок: «До захисту в Екзаменаційній комісії»)

Завідувач кафедри

технологій управління, проф. \_\_\_\_\_

(підпис)

Віктор МОРОЗОВ

(ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_

(дата)

**Київ-2025**

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

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-наукова програма Управління проектами

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

професор Віктор МОРОЗОВ

\_\_\_\_\_  
“27” листопада 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Ляшенко Денис Олександрович

Група: УП-22

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Дослідження процесів управління проектом створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів та колекціонерів»  
Затверджена протоколом Кафедри ТУ від 26 листопада 2024 року № 5.
2. Строк подання студентом готової роботи – “19” травня 2025 р.
3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: формування концепції управління проектом і визначення шляхів досягнення цілей у межах заданих обмежень за строками, бюджетом та ресурсами, із застосуванням Scrum.
4. Зміст роботи: дослідження предметної галузі та актуальності проекту, маркетингове та інвестиційне дослідження, формулювання мети, завдань, цілей та вибір методології управління проектом. PEST та SWOT аналізи, визначення цільової аудиторії та стейкхолдерів. Розробка концепції платформи, її структури, функціональну, основних процесів, вимог, математичної моделі та інтерфейсу. Побудова концептуальної та фізичної моделей бази даних, опис архітектури та технологічного стеку. Проектування життєвого циклу, WBS, беклогу та календарного плану. Формування організаційної структури проекту та матриці відповідальності. Визначення підходів до управління стейкхолдерами, ризиками, бюджетом і ресурсами.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів): вступ, аналіз ринку, дерево проблем і цілей, стейкхолдери, функціонал платформи, концептуальна і математична моделі, ключові процеси, база даних, інтерфейс, життєвий цикл та WBS, організаційна структура проєкту, беклог, календарне планування, управління ресурсами, бюджетом та ризиками, висновки.

6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Назва частин роботи	Виконання роботи
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	16.12.24-26.12.24
2	Збір і вивчення матеріалів досліджуваної теми	27.12.24-18.01.25
3	Складання плану кваліфікаційної роботи магістра	19.01.25-26.01.25
4	Ознайомлення наукового керівника з планом кваліфікаційної роботи	27.01.25
5	Підготовка розділу 1	02.02.25-28.02.25
6	Підготовка розділу 2	01.03.25-18.03.25
7	Підготовка розділу 3	19.03.25-08.04.25
8	Підготовка розділу 4	09.04.25-19.04.25
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	21.04.25-02.05.25
10	Передача роботи науковому керівникові	03.05.25
11	Передача кваліфікаційної роботи на рецензування	06.05.25
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	12.05.25
13	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	16.05.25-22.05.25
14	Захист кваліфікаційної роботи	26.05.25-28.05.25

Дата видачі завдання: “27” листопада 2024 р.

Керівник роботи: доцент Олександр ТІМІНСЬКИЙ  
(посада, ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-22

Денис ЛЯШЕНКО  
(ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

## ЗМІСТ

<b>ТАБЛИЦЯ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ .....</b>	<b>7</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>8</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ .....</b>	<b>12</b>
1.1 Аналіз предметної області.....	12
1.1.1 Особливості онлайн-платформ у сфері електронної комерції....	12
1.1.2 Проблеми та виклики проєктів розробки онлайн-платформ .....	14
1.1.3 Детальне дослідження ринку ІТ-проєктів у сфері годинників ...	16
1.2 Методології управління ІТ-проєктами .....	19
1.2.1 Поняття та роль методологій в управлінні проєктами .....	19
1.2.1 Огляд сучасних методологій управління ІТ-проєктами.....	19
1.2.3 Порівняння методологій та обґрунтування вибору .....	20
1.3 Маркетингове дослідження .....	22
1.3.1 Аналіз конкурентного середовища проєкту .....	22
1.3.2 Проведення PEST-аналізу проєкту .....	24
1.3.3 Аналіз стейкхолдерів та цільової аудиторії проєкту .....	26
1.3.4 Проведення SWOT-аналізу проєкту .....	29
1.4 Інвестиційне дослідження .....	30
1.5 Побудова дерева проблем та цілей .....	32
1.6 Мета, цілі та очікувані результати проєкту .....	42
<b>РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНА СКЛАДОВА ПЛАТФОРМИ.....</b>	<b>44</b>
2.1 Характеристика основних функціональних складових платформи як продукту проєкту.....	44
2.1.1 Ідентифікація сценаріїв взаємодії користувача з платформою... 44	
2.1.2 Основні ролі користувачів платформи та система статусів .....	46
2.1.3 Розробка структурно-ієрархічної моделі функціоналу.....	48
2.2 Формулювання функціональних та нефункціональних вимог проєкту	50

2.3 Розробка концептуальної моделі проєкту .....	53
2.4 Розробка математичної моделі оптимізації роботи платформи.....	55
2.5 Опис та застосування розробленої математичної моделі .....	58
2.6 Деталізація алгоритмів ключових процесів онлайн-платформи.....	61
2.6.1 Процес купівлі-продажу годинників .....	61
2.6.2 Процес верифікації користувачів.....	63
2.6.3 Процес автентифікації годинників .....	65
2.7 Розробка бази даних онлайн-платформи.....	66
2.7.1 Розробка концептуальної моделі бази даних.....	67
2.7.2 Побудова фізичної моделі бази даних проєкту .....	70
2.8 Архітектура та технологічний стек платформи.....	72
2.9 Розробка інтерфейсу онлайн-платформи .....	73
<b>РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ, ЗМІСТОМ ТА КОМАНДОЮ</b>	
<b>ПРОЄКТУ РОЗРОБКИ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ .....</b>	<b>78</b>
3.1 Формування життєвого циклу проєкту та побудова WBS .....	78
3.2 Організаційна структура команди проєкту .....	83
3.3 Формування продуктового беклогу проєкту .....	87
3.4 Календарне планування проєкту.....	92
<b>РОЗДІЛ 4. УПРАВЛІННЯ ОСНОВНИМИ АСПЕКТАМИ РЕАЛІЗАЦІЇ</b>	
<b>ПРОЄКТУ .....</b>	<b>98</b>
4.1 Планування та управління ресурсами .....	98
4.2 Планування та управління бюджетом .....	103
4.3 Управління ризиками проєкту.....	108
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>114</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>116</b>
<b>ДОДАТОК А .....</b>	<b>123</b>
<b>ДОДАТОК Б .....</b>	<b>125</b>
<b>ДОДАТОК В .....</b>	<b>128</b>

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної магістерської роботи на тему:

### **«Дослідження процесів управління проєктом створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів та колекціонерів»**

Студент: Ляшенко Денис Олександрович.

Науковий керівник: Тімінський Олександр Георгійович.

Рік захисту – 2025.

*Метою* роботи є формування концепції та планування реалізації проєкту створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів і колекціонерів, здатної комплексно задовольнити ключові потреби цільової аудиторії.

*Об'єктом* дослідження є процеси розробки онлайн-платформ у галузі спеціалізованої електронної комерції предметів високої вартості.

*Предметом* дослідження є процеси управління інтеграцією, змістом, строками, ресурсами, вартістю, ризиками, командою та стейкхолдерами проєкту створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів.

*Наукова новизна* роботи полягає у розробці моделі управління проєктом створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів, яка поєднує функціональність маркетплейсу, соціальної взаємодії, інструментів аналітики та колекціонування. Розроблено математичну модель оптимізації роботи платформи для максимізації загального рівня задоволеності користувачів.

У межах роботи проведено аналітичні, маркетингові та інвестиційні дослідження, сформульовано проблеми та цілі проєкту, розроблено концепцію та структуру платформи, визначено вимоги, зпроєктовано базу даних, алгоритми ключових процесів, організаційну структуру, беклог і календарний план. Розроблено математичну модель та систему управління ресурсами, бюджетом, ризиками, командою та зацікавленими сторонами проєкту.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, основної частини з чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та двох додатків.

Робота включає 133 сторінки з додатками, 43 рисунки та 15 таблиць.

**Ключові слова:** управління проєктами, онлайн-платформа, електронна комерція, годинники, Scrum, беклог, математичне моделювання, ризики, ресурси, бюджет, календарне планування.

## ТАБЛИЦЯ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЯСНЕНЬ

Скорочення	Пояснення
B2B	Business-to-Business – бізнес-модель взаємодії між компаніями.
B2C	Business-to-Consumer – бізнес-модель взаємодії між компанією та кінцевим споживачем.
C2C	Consumer-to-Consumer – модель торгівлі між фізичними особами.
C2B	Consumer-to-Business – модель взаємодії, за якої споживачі пропонують цінність компаніям.
CMS	Content Management System – система керування контентом.
PCI DSS	Payment Card Industry Data Security Standard – стандарт безпеки даних платіжних карток.
SSL/TLS	Secure Sockets Layer / Transport Layer Security – протоколи захисту даних під час передачі.
NoSQL	Not Only SQL – тип баз даних, що не використовує реляційну модель.
GDPR	General Data Protection Regulation – регламент захисту даних в ЄС.
CAGR	Compound Annual Growth Rate – середньорічний темп зростання.
MVP	Minimum Viable Product – мінімально життєздатний продукт.
KYC	Know Your Customer – процедура ідентифікації клієнтів.
Escrow	Фінансовий механізм, коли кошти зберігаються третьою стороною до виконання умов.
2FA	Two-Factor Authentication – двофакторна автентифікація.
СУБД	Система управління базами даних.
API	Application Programming Interface – інтерфейс прикладного програмування.
WBS	Work Breakdown Structure – ієрархічна структура робіт.
CI/CD	Continuous Integration / Continuous Delivery – практика автоматизації процесів розробки.
BYOD	Bring Your Own Device – політика використання працівниками власних пристроїв.

## ВСТУП

Годинники завжди були і залишаються важливою складовою життя багатьох людей. Для когось це просто аксесуар, але для інших – витвір мистецтва, символ статусу, об'єкт естетичної насолоди чи навіть високоліквідний інвестиційний актив.

Глобальна спільнота годинникових ентузіастів демонструє зростаючу активність не лише в межах традиційних виставок та аукціонів, а й у цифровому середовищі. Сьогодні існує велика кількість форумів, маркетплейсів, аналітичних сервісів для відстеження вартості годинників та інших спеціалізованих інструментів. Багато з них залучають десятки мільйонів доларів інвестицій, що свідчить як про стійкий попит на відповідні цифрові рішення, так і про високий потенціал подальшого зростання цього ринку.

Попри це, на сьогодні не існує єдиної цифрової платформи для поціновувачів розкішних швейцарських годинників, яка б у комплексний спосіб об'єднувала всі ключові потреби спільноти – від стрічки актуальних новин і до бази викрадених годинників. Створення такого продукту могло б об'єднати велику кількість ентузіастів з усього світу, забезпечити їм доступ до важливої інформації, можливість обміну досвідом та порадами, зручного відстеження та організації колекцій, а також безпечної купівлі-продажу. Таке комплексне рішення може значно полегшити процес колекціонування годинників та сприяти розвитку годинникової культури у світі.

*Об'єктом дослідження є процеси розробки онлайн-платформ у галузі спеціалізованої електронної комерції предметів високої вартості.*

*Предметом дослідження є процеси управління інтеграцією, змістом, строками, ресурсами, вартістю, ризиками, командою та стейкхолдерами проєкту створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів.*

*Метою даної роботи є формування концепції та детальне планування реалізації проєкту створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів і колекціонерів, здатної комплексно задовольнити ключові потреби цільової*

аудиторії. Запропоноване рішення має забезпечити зручний і безпечний доступ до широкого спектру сервісів, пов'язаних із колекціонуванням, купівлею, продажем годинників, а також сприяти розвитку годинникової культури та ринку загалом.

Основними завданнями даної роботи є:

- здійснити аналіз предметної галузі;
- провести маркетингові та інвестиційні дослідження проєкту;
- сформулювати ключові проблеми та цілі проєкту;
- описати продукт, визначити його мету, функції та очікувані результати реалізації;
- розробити концепцію платформи, її структуру, архітектуру та функціональні модулі;
- сформулювати функціональні й нефункціональні вимоги;
- побудувати математичну модель оптимізації роботи платформи;
- деталізувати алгоритми реалізації ключових бізнес-процесів;
- спроектувати життєвий цикл, побудувати WBS-структуру та визначити ключові етапи реалізації проєкту;
- сформувати організаційну структуру команди та матрицю відповідальності;
- створити продуктовий беклог і виконати календарне планування;
- здійснити планування ресурсів, бюджету, ризиків і супровідних аспектів реалізації.

У процесі виконання магістерської роботи було застосовано комплекс методів дослідження, що забезпечили системний підхід до аналізу, планування та обґрунтування ІТ-проєкту у сфері цифрової комерції.

На початковому етапі використовувались методи аналізу літературних джерел, галузевих аналітичних звітів та прикладів реалізації подібних платформ, що дозволило сформувати уявлення про ринок, потреби цільової аудиторії та сучасні технічні рішення. Для оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища застосовувались PEST-аналіз, SWOT-аналіз, аналіз

конкурентів та зацікавлених сторін. Проблемна ситуація була деталізована за допомогою побудови дерева проблем, що було трансформовано в дерево цілей із застосуванням SMART-критеріїв.

У рамках архітектурного та інформаційного проєктування використовувалися методи структурного моделювання, побудова концептуальної моделі, структури декомпозиції робіт та схем ролей і процесів. Візуалізація інтерфейсів реалізовано у Figma, а моделювання оптимізації функціонування платформи – за допомогою бібліотеки SimPy для Python. Проєктування бази даних здійснено шляхом концептуального та фізичного моделювання з подальшою реалізацією у PostgreSQL. Основні бізнес-процеси були формалізовані за допомогою діаграм потоків даних.

Для календарного планування використовувались методи побудови діаграм Ганта, критичного шляху, а також інструменти вирівнювання ресурсів у ProjectLibre. Управління змістом і пріоритетами виконувалося в межах Scrum з використанням Jira. Розподіл відповідальності – на основі RACIS-матриці. Фінансове обґрунтування реалізації проєкту проведено у Microsoft Excel. Застосовано методи прогнозування, аналізу грошових потоків, розрахунку точки беззбитковості, оцінки доходів і витрат.

*Наукова новизна* магістерської роботи полягає у розробці моделі управління проєктом створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів і колекціонерів, яка поєднує функціональність електронної комерції, соціальної взаємодії, інструментів аналітики, колекціонування та механізмів верифікації предметів високої вартості. Запропонований підхід передбачає цілісну інтеграцію технічних, організаційних та управлінських рішень у межах одного цифрового продукту з урахуванням специфіки нішевого ринку. Сформовано процесно-орієнтовану модель реалізації проєкту із застосуванням гнучкої методології Scrum. Вперше розроблено математичну модель оптимізації роботи онлайн-платформи для максимізації загального рівня задоволеності користувачів. Інтегровано підхід до комплексного управління ресурсами, бюджетом та ризиками в умовах поетапного

впровадження інноваційного цифрового рішення.

*Практичне значення* результатів магістерської роботи полягає в можливості використання розробленої моделі управління проєктом для реалізації складних ІТ-продуктів у сфері спеціалізованої електронної комерції. Запропоновані рішення, зокрема структура функціональних модулів платформи, концепція взаємодії користувачів, алгоритми ключових бізнес-процесів, математична модель, а також механізми управління ризиками та ресурсами, можуть бути адаптовані для інших нішевих цифрових сервісів. Практичні результати роботи також можуть застосовуватись в освітньому процесі в межах дисциплін, пов'язаних з управлінням ІТ-проєктами, бізнес-аналізом і цифровими платформами, а сама концепція платформи ChronoClique може бути використана як основа для реальної розробки MVP-версії продукту.

Основні результати та положення, сформульовані в межах дослідження, пройшли апробацію на міжнародних і всеукраїнських наукових конференціях, а також опубліковані у фахових виданнях. Зокрема, було підготовлено та опубліковано тези за темою «Challenges and issues of an IT project for an online platform for watch collectors: from technical aspects to data security» [1], які були представлені на конференції Information Technology and Implementation, що відбулася 21 листопада 2024 року в місті Києві. Крім того, результати дослідження висвітлено у статті «Дослідження моделей управління комерційною розробкою ІТ-проєктів в умовах віддалено-працюючої команди» [2], опублікованій у журналі «Управління розвитком складних систем», а також у статті «Концептуальна модель управління ризиками в ІТ-проєктах для онлайн-платформ високовартісних товарів» [3], опублікованій у збірнику наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

## РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ

### 1.1 Аналіз предметної області

#### 1.1.1 Особливості онлайн-платформ у сфері електронної комерції

Нині електронна комерція, або e-commerce, є основною складовою сучасної цифрової економіки. Вона включає процеси торгівлі товарами, надання послуг, передачу даних та здійснення транзакцій через електронні мережі. Очікується, що до кінця 2025 року 20,1% від роздрібних покупок будуть здійснюватися в онлайн форматі, а до 2027 року ця частка зросте до 22,6% [4]. У 2024 році продажі у сфері електронної комерції перевищили \$6,3 трлн, що на 8,76% більше, ніж у 2023 році (рис. 1.1).

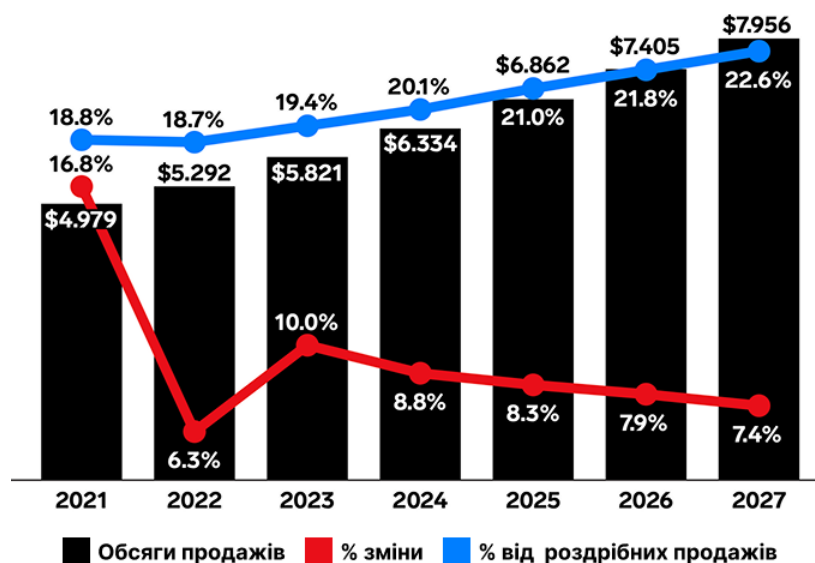


Рис. 1.1. Обсяги продажів у сфері e-commerce у трлн. доларів США

Діяльність у сфері e-commerce може відбуватись у формі різних бізнес-моделей, які визначають яким чином взаємодіють між собою учасники ринку [5]. Найпопулярніші з них:

1. B2B, або Business-to-Business, яка передбачає продаж товарів чи послуг між компаніями.

2. B2C, або Business-to-Consumer, яка означає пряму взаємодію бізнесу з кінцевими споживачами.

3. C2C, або Consumer-to-Consumer, яка забезпечує продажі між споживачами на спеціалізованих платформах.

4. C2B, або Consumer-to-Business, яка передбачає, що фізичні особи пропонують власні послуги, наприклад, у сфері фрілансу.

Сфера електронної комерції надає підприємцям глобальний доступ до клієнтів, дозволяє знизити витрати на ведення діяльності та спрощує процес покупок для споживачів. До того ж аналітичні інструменти дозволяють компаніям формувати персоналізовані пропозиції, підвищуючи лояльність клієнтів [6].

Проте, ця сфера має і ряд складнощів. Як зазначає Л. Ю. Патраманська [7], це проблеми з кібербезпекою, жорстка конкуренція, технічні збої та постійна необхідність дотримання законодавчих вимог у різних країнах. Усе це вимагає гнучкого підходу до планування й адаптації бізнесу.

У розвитку сфери електронної комерції велику роль відіграють онлайн-платформи, які забезпечують інтерактивне та безпечне середовище для взаємодії між учасниками ринку. Існує велика кількість різновидів онлайн-платформ, що обумовлено різними бізнес-моделями та потребами користувачів.

Найпоширенішим типом онлайн-платформ є маркетплейси. Це платформи, які об'єднують продавців і покупців, надаючи їм спільний простір для торгівлі, а саме для розміщення товарів, обробки замовлень та здійснення платежів. Прикладами таких платформ є Alibaba, eBay та Amazon. Вони надають можливість підприємцям виходити на глобальні ринки без значних інвестицій у власну інфраструктуру.

В навчально-методичному посібнику [8] автори описали ще один тип платформ – інтернет-магазини, які є онлайн-версіями традиційних роздрібних магазинів, коли компанії продають свої товари або послуги споживачам через

власні веб-сайти. Такі магазини часто використовують системи управління контентом, тобто CMS, та інтегровані платіжні системи.

Також, автор Кирило Іванов у науковій статті [9] дослідив, що популярні соціальні мережі все частіше використовуються як платформи для електронної комерції. Вони надають можливість бізнесам взаємодіяти з клієнтами, просувати власні продукти та здійснювати продажі безпосередньо через соціальні платформи. Цей підхід дозволяє компаніям використовувати інструменти соціальної взаємодії, зокрема відгуки та рекомендації, для підвищення довіри споживачів та стимулювання продажів.

Як зазначено в публікації [10], кожен тип платформи має свої переваги та недоліки. Маркетплейси надають широкий вибір товарів і можливість порівнювати ціни, однак висока конкуренція та залежність від правил конкретної платформи можуть зменшувати прибутковість. Власні інтернет-магазини забезпечують повний контроль над брендом і ціноутворенням, але потребують значних ресурсів на запуск і підтримку. А продажі через соцмережі дозволяють швидко охоплювати аудиторію й взаємодіяти з клієнтами в реальному часі, водночас залишаючи бізнес залежним від змін алгоритмів та політик платформ.

Узагальнюючи, онлайн-платформи відіграють важливу роль в електронній комерції, надаючи бізнесам різні шляхи для взаємодії зі споживачами та здійснення продажів.

### **1.1.2 Проблеми та виклики проєктів розробки онлайн-платформ**

Розробка онлайн-платформи є досить складним проєктом, що має складні у реалізації вимоги, які потрібно враховувати ще на етапі планування та проєктування. Серед них технічні аспекти, питання безпеки, управління даними, забезпечення зручності користування та дотримання нормативно-правових вимог.

Одним із найскладніших завдань є побудова надійної архітектури системи. Вибір між монолітною та мікросервісною архітектурою впливає на

гнучкість та можливість масштабування майбутньої системи. Автори наукової публікації [11] зазначили, що мікросервісна архітектура дозволяє розділити платформу на незалежні компоненти, що спрощує їх оновлення та масштабування. Згідно з дослідженням Дірка Меркеля [12], використання технологій контейнеризації, таких як Docker, та систем оркестрації, наприклад Kubernetes, сприяє ефективному управлінню ресурсами системи та забезпеченню безперебійної роботи.

Згідно з дослідженням [13], платіжні механізми – це ще один критичний аспект. Платформи повинні працювати з надійними платіжними сервісами на кшталт PayPal чи Stripe та дотримуватись стандартів безпеки, зокрема PCI DSS. А двофакторна автентифікація та захищені протоколи SSL/TLS – це базові рішення для безпеки фінансових операцій.

Великі обсяги даних, наприклад про товари, транзакції та поведінку користувачів, також потребують надійних рішень. Майкл Стоунбрейкер у своєму дослідженні [14] зазначив, що NoSQL-бази, такі як MongoDB чи Cassandra, добре працюють з неструктурованими даними й забезпечують швидкий доступ до них, а використання хмарні рішень додають гнучкості та полегшують масштабування.

Зі зростанням кількості онлайн-транзакцій зростають і можливі ризики. Тому питання кібербезпеки та захисту персональних даних є важливим пріоритетом. Сучасні засоби захисту, аудит систем, навчання персоналу – все це допомагає знизити ризики. Платформи повинні також дотримуватись міжнародних норм, зокрема GDPR [15], щоб зберегти довіру користувачів і уникнути юридичних проблем.

За даними [16], інтуїтивний інтерфейс та позитивний користувацький досвід – це ще один важливий елемент. Навігація має бути простою, інформація – доступною, а дизайн – привабливим. Важливо враховувати очікування цільової аудиторії та регулярно тестувати функціонал із реальними користувачами.

Також важливо розуміти, що онлайн-платформи мають відповідати законодавчим нормам країн, в яких вони функціонують. Це включає дотримання правил оподаткування, захисту прав споживачів, ліцензування та інших регуляторних норм. А невиконання цих вимог може призвести до штрафів, втрати репутації або навіть заборони на ведення діяльності.

Тож, успішна реалізація проєкту розробки онлайн-платформи вимагає комплексного підходу до вирішення зазначених викликів, а саме – забезпечення технічної надійності, безпеки, зручності користування, відповідності нормативним вимогам тощо.

### 1.1.3 Детальне дослідження ринку IT-проєктів у сфері годинників

Згідно зі звітом Business Research Insights [17], у 2024 році світовий ринок годинників оцінювався в 78,7 мільярда доларів США. За прогнозами до 2033 року обсяг зросте до 162,7 мільярдів доларів, із середньорічним темпом зростання (CAGR) 8,4% у період з 2025 до 2033 року (рис. 1.2).

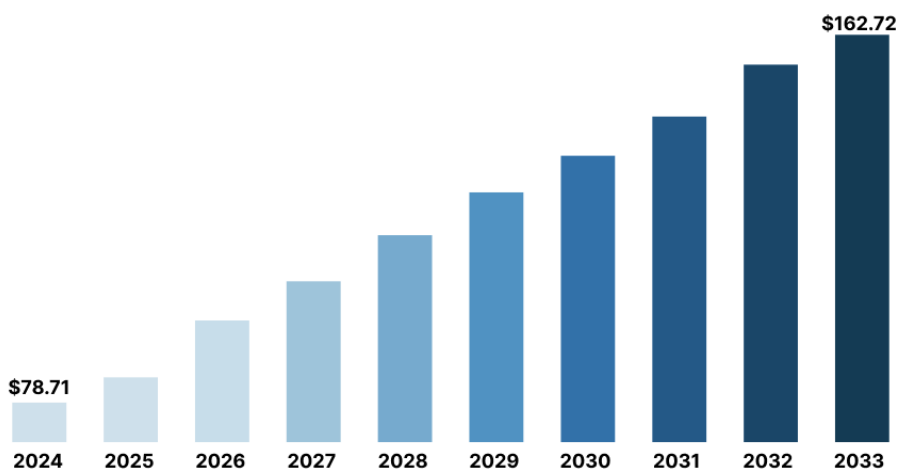


Рис. 1.2. Розмір світового ринку годинників у млрд. доларів США

Основними факторами розвитку ринку є глобальне економічне зростання, технологічний прогрес, збільшення частки середнього класу та активний розвиток онлайн-торгівлі.

Багато людей помилково вважають, що швейцарські годинники не мають перспектив через появу смарт-годинників, які здаються більш функціональними та практичними у повсякденному житті. У 2014 році, коли компанія Apple представила перший Apple Watch, багато аналітиків прогнозували [18], що традиційні механічні годинники поступово зникнуть, як це було з кнопковими телефонами після появи сенсорних. Проте ринок розкішних наручних годинників, навпаки, почав зростати ще активніше. Це ще раз підтвердило, що в контексті наручних годинників смарт-годинники не здатні замінити механічні, адже це зовсім інший продукт, орієнтований на окрему цільову аудиторію.

Ринок розкішних годинників досить складний і на перший погляд незрозумілий. Можливо, основна причина полягає в тому, що більшість виробників створюють штучний дефіцит на свою продукцію. Майже неможливо просто прийти до офіційного бутика відомої марки та одразу придбати бажану модель. Замість цього клієнта, як правило, вносять до списку очікування. У випадку з годинником Rolex Daytona з нержавіючої сталі, очікування може тривати до семи років [19]. Крім того, щоб отримати можливість придбати популярну модель із високим попитом, клієнт має мати значну історію покупок.

Унаслідок штучного дефіциту, на ринку з'явилася велика кількість неофіційних дилерів і приватних продавців, яких зазвичай відносять до так званого «сірого ринку» [20]. Вони пропонують великий асортимент годинників без черг та не вимагають попередньої історії покупок. Через це, ринкова ціна майже завжди перевищує рекомендовану виробником. Різниця може сягати 200% і більше [21].

Онлайн-платформи, такі як Chrono24 або WatchBox, сприяють зростанню «сірого ринку», особливо серед молодшої аудиторії, якій зручно купувати онлайн. Подібні сервіси значно спростили процес купівлі та продажу, а також зробили ціноутворення більш прозорим. Згідно з дослідженнями BCG [21], онлайн-продажі вже перевищили обсяги продажів

через аукціони та фізичні магазини, і до 2026 року можуть становити близько 60% ринку годинників класу люкс.

Інвестори все частіше звертаються до альтернативних інвестицій, щоб диверсифікувати свої портфелі та захиститися від інфляції. Розкішні годинники можна віднести до класу альтернативних активів завдяки стабільному попиту та високим ціновим показникам протягом останніх десятиріч. Згідно з аналітичними даними Status Group [22], з 2017 по 2022 рік інвестиції в годинники від Patek Philippe та Audemars Piguet могли забезпечити середній приріст капіталу на рівні 150%. Окремі моделі демонстрували виняткові результати: Patek Philippe Nautilus 5711A подорожчав на 788%, а Audemars Piguet Royal Oak 15202ST – на 613% (рис. 1.3).

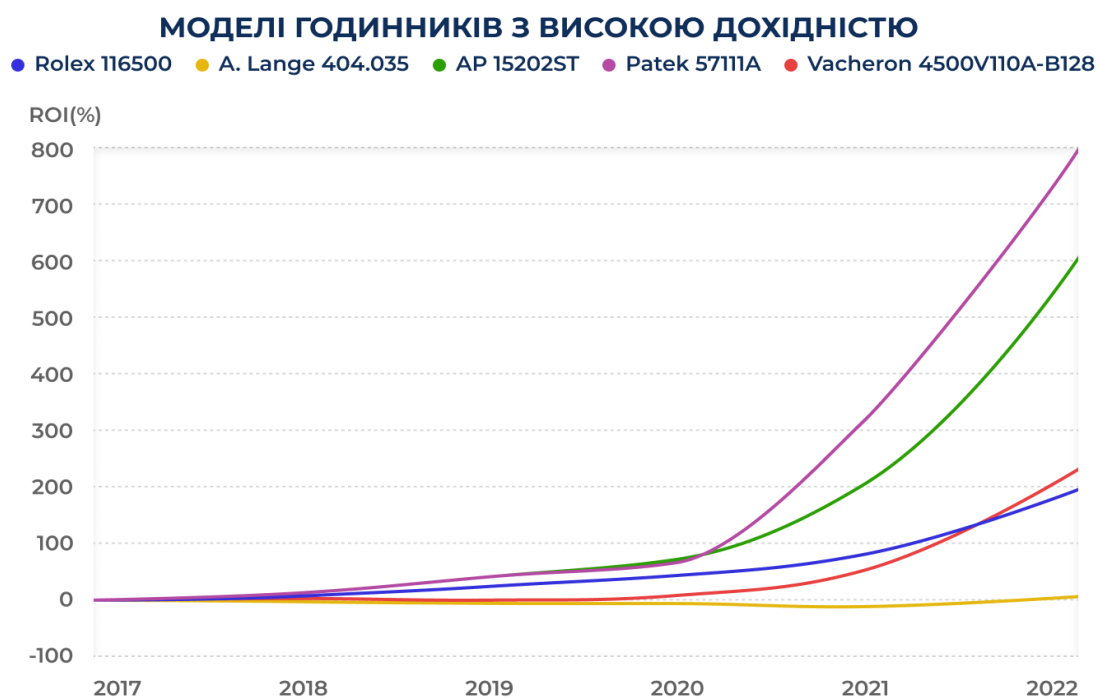


Рис. 1.3. Динаміка зросту вартості моделей годинників з високим ROI

Тож, ринок годинників демонструє стійке зростання, високий інтерес з боку споживачів та інвесторів, а також значну активність у цифровому середовищі. Створення онлайн-платформи в цій сфері не лише відповідає сучасним запитам ринку, а й має значний потенціал розвитку завдяки

цифровим каналам продажу, персоналізованим сервісам і формуванню спільноти. Водночас складність ринку та висока конкуренція вимагають ретельно спланованого підходу до управління проектом, що буде розглянуто далі.

## **1.2 Методології управління IT-проектами**

### **1.2.1 Поняття та роль методологій в управлінні проектами**

Методологія управління проектами – це набір принципів, інструментів, підходів і практик, які визначають, яким чином має бути організовано, сплановано, реалізовано, контрольовано та завершено проект. Її основна мета полягає в тому, щоб забезпечити ефективний підхід для досягнення поставлених цілей у межах визначених обмежень щодо термінів, бюджету, якості та ресурсів.

Правильний вибір методології та дотримання її принципів підвищують передбачуваність проекту, покращують комунікацію між учасниками, допомагають якісно реалізувати функціонал і швидко реагувати на зміни. Найголовніше – методологія створює основу для досягнення як стратегічних, так і операційних цілей. Це особливо важливо для складних IT-продуктів, таких як онлайн-платформи з великою кількістю модулів, користувачів і зацікавлених сторін.

### **1.2.1 Огляд сучасних методологій управління IT-проектами**

Серед найбільш поширених методологій управління проектами розрізняють традиційні, або каскадні, та гнучкі моделі.

Каскадна модель, відома як Водоспад, передбачає послідовне проходження етапів життєвого циклу проекту: від збору вимог до впровадження. Вона добре підходить для проектів із фіксованими вимогами, але менш ефективна, коли вимоги змінюються в процесі розробки.

Через цю проблему з'явилися гнучкі методології, об'єднані під парадигмою Agile. Вони базуються на ітеративній розробці продукту,

постійному зворотному зв'язку та готовності до швидких змін. Один із найвідоміших фреймворків Agile є Scrum. Він ділить фазу розробки на короткі цикли тривалістю 1–4 тижні, які називаються спринтами. Після кожного спринту замовник може побачити проміжний результат і може внести корективи в подальшу розробку. Scrum вимагає чіткої організації командної роботи та наявності визначених ролей: Scrum Master, Product Owner і команди розробки.

Ще одним популярним гнучким фреймворком є Kanban. Він зосереджений на візуалізації задач, контролі навантаження та оптимізації потоку робіт. На відміну від Scrum, він не має фіксованих ітерацій і дозволяє більш гнучко адаптуватися до поточних завдань, тому часто використовується для технічної підтримки, DevOps-процесів або обслуговування існуючих систем.

Крім того, у великих або державних проектах часто використовують формалізовані стандарти, такі як PMBOK, розроблений PMI, чи PRINCE2. Вони базуються на детальній документації, чітких процесах контролю, розподілі обов'язків та аналізі ризиків. Хоча такі підходи забезпечують порядок і передбачуваність, вони можуть бути занадто складними для динамічних або інноваційних IT-проектів.

### **1.2.3 Порівняння методологій та обґрунтування вибору**

Вибір методології управління – це стратегічне рішення, яке визначає яким чином будуть досягатись поставлені цілі. Оскільки кожен IT-проект має свою специфіку, важливо порівняти найпоширеніші методології за ключовими параметрами: гнучкістю, складністю впровадження, рівнем формалізації, вимогами до команди та сферою застосування.

Нижче представлено порівняльний аналіз п'яти найпоширеніших методологій управління IT-проектами (табл. 1.1).

## Порівняльний аналіз методологій управління ІТ-проектами

Методологія	Переваги	Недоліки	Застосовність
Waterfall	Чітка структура, легко планувати бюджети та строки	Низька гнучкість, складність реагування на зміну вимог	Стабільні проекти з фіксованими вимогами
Scrum	Ітеративність, швидка реалізація функціоналу, постійний зворотний зв'язок	Потреба у досвідченій команді, складність при масштабуванні	Стартапи, MVP, інноваційні продукти, динамічні ринки
Kanban	Візуалізація задач, контроль навантаження, гнучкість	Відсутність довгострокового планування, ризик втрати фокусу	Підтримка, DevOps, технічне обслуговування
Lean	Мінімізація витрат, зосередженість на цінності, швидка валідація	Не підходить для складних систем з великою командою	Стартапи, експериментальні проекти, прототипування
PMBOK / PRINCE2	Формалізованість, чітка структура, управління великими бюджетами	Висока бюрократичність, слабка адаптивність	Великі корпоративні або державні проекти, де важлива сертифікація

Аналіз дозволяє зробити висновок, що каскадні моделі доречні для стабільних проектів із фіксованими вимогами, що не відповідає реаліям майбутньої платформи у сфері розкішних годинників. Формалізовані стандарти, як PMBOK чи PRINCE2, мають надто складну структуру для гнучкої цифрової розробки.

Натомість гнучкі методології, зокрема Scrum, найкраще відповідають потребам розробки інноваційного ІТ-продукту. У випадку онлайн-платформи у сфері розкішних годинників, де платформа буде об'єднувати функціональні

елементи маркетплейсу, соціальної взаємодії, аналітики та інформаційних сервісів, саме ітеративна природа Scrum дозволить ефективно реалізовувати ключові модулі, тестувати їх на реальних користувачах і вчасно адаптувати продукт до очікувань ринку, при цьому мінімізуючи ризики та даю можливість адаптуватися до ринку. Все це робить Scrum оптимальним варіантом для управління розробкою онлайн-платформи для годинникових ентузіастів та колекціонерів.

### **1.3 Маркетингове дослідження**

#### **1.3.1 Аналіз конкурентного середовища проєкту**

Для майбутньої платформи – ChronoClique, яка буде позиціонуватись як інноваційний сервіс для годинникових ентузіастів, важливо провести детальний аналіз існуючих рішень, які вже успішно функціонують у цьому сегменті. Такий аналіз дозволить виявити сильні та слабкі сторони конкурентів, оцінити рівень їхньої технологічної зрілості, бізнес-моделі та функціональні можливості.

У сфері розкішних годинників є успішні проєкти, які вирішують різні потреби користувачів:

5. Chrono24 – один з найбільших онлайн-маркетплейсів годинників. У продажі 570,000 годинників від понад 3,000 дилерів і 32,000 приватних продавців. Понад 8 мільйонів користувачів завантажили додаток для iOS та Android [23].

6. Wristcheck – інноваційна консигнаційна платформа, яка за невеликий термін отримала популярність. Вона не поєднує покупців та продавців, а виступає фізичним посередником, що повністю бере на себе відповідальність за безпеку угод [24].

7. Hodinkee – проєкт, що починався як інтернет-блог, але з часом перетворився на провідну медіа та комерційну компанію у сфері. Платформа має власний інтернет-магазин годинників, пропонує унікальний контент, надає страхові послуги та має активну спільноту. Сайт відвідує близько 1.5 мільйона

відвідувачів веб-сайту на місяць, а мобільний додаток встановило більше ніж 300,000 користувачів [25].

Після проведення огляду основних конкурентів, було проаналізовано ключові переваги та недоліки досліджуваних проєктів (табл. 1.2).

*Таблиця 1.2*

### **Переваги та недоліки конкурентів**

<b>Проект</b>	<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
Chrono24	Функція листування між продавцем і покупцем, власна ескроу-система. Ідентифікація годинників за фото, створення колекцій, власний ціновий індикатор ринку.	Відсутня верифікація покупців, що сприяє шахрайству. Різний відсоток комісії для приватних продавців і дилерів. Слабка верифікація продавців.
Wristcheck	Прозора система комісій, що залежить від вартості годинника. Консьерж-сервіс для продавців. Гарантована автентичність товару. Високий рівень безпеки. Власний ціновий індикатор.	Продаж можливий лише після відправки годинника до офісу в Гонконзі. Високий відсоток комісії. Відсутня можливість комунікації між продавцем і покупцем.
Hodinkee	Велика кількість контенту. Можливість створення власних колекцій. Комунікативна функція – обговорення, коментування.	Продаються лише годинники компанії. Немає можливості публікації власних статей. Відсутні приватні повідомлення, комунікація лише через коментарі.

Крім зазначених раніше проєктів, існують також й інші платформи та інструменти, такі як:

- WatchCharts – це агрегатор даних, який відстежує ринкові ціни на годинники та надає аналітику [26].

- Enquirus – безкоштовна база загублених або викрадених годинників [27].

- WatchCrunch – форум, який перетворився на соціальну мережу, що зараз має близько 2,25 мільйонів відвідувань на місяць [28].
- ABlogToWatch – це новинний ресурс про годинники [29].

Аналіз цих сервісів та інструментів дозволяє зробити висновок, що ринок онлайн-сервісів для годинникових ентузіастів та колекціонерів є досить розвиненим та різноманітним. Проте, кожна платформа має свої сильні та слабкі сторони, і жодна з них не пропонує комплексного рішення, яке б задовольняло всі потреби користувачів. Це створює можливість для появи нової платформи, яка зможе об'єднати найкращі практики існуючих рішень та запропонувати унікальний функціонал, що відповідає потребам цільової аудиторії.

### **1.3.2 Проведення PEST-аналізу проєкту**

Після проведення аналізу ринку та конкурентів було вирішено здійснити оцінку зовнішніх факторів, що можуть впливати на розвиток майбутньої платформи. Такий аналіз допомагає не лише побачити потенціал для зростання, а й вчасно помітити ризики, що можуть завадити стабільній роботі проєкту.

Розробка онлайн-платформи відбуватиметься у динамічному бізнес-середовищі, де важливу роль відіграють регуляторні зміни, економічні коливання, технологічний прогрес та соціальні тенденції. Зокрема, варто враховувати такі аспекти, як правові обмеження у сфері електронної комерції, особливості оподаткування та сертифікації предметів розкоші, вплив глобальних економічних криз на купівельну спроможність споживачів, а також технологічні інновації, що можуть сприяти автоматизації ключових процесів на платформі.

З метою оцінки цих факторів було проведено PEST-аналіз (табл. 1.3), який дав змогу структуровано розглянути потенційні виклики та переваги зовнішнього середовища.

## Результати PEST-аналізу

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації	Дії
1	2	3	4
Політичні	Ухвалення законів, що спрощують реєстрацію та сертифікацію онлайн-платформ, що сприяють розвитку електронної комерції.	Спрощення процедури отримання необхідних дозволів та ліцензій, зменшення витрат на юридичний супровід.	Прискорення процесу запуску платформи, розширення функціоналу з урахуванням нових можливостей.
	Посилення регулювання онлайн-торгівлі предметами розкоші, введення нових мит або обмежень на імпорт/експорт годинників.	Необхідність адаптації до нових правил та вимог, потенційні витрати на юридичний супровід та сертифікацію, ризик обмеження доступу до певних ринків.	Активне відстеження змін у законодавстві, лобювання інтересів платформи, адаптація бізнес-процесів до нових вимог, пошук альтернативних ринків збуту.
Економічні	Розширення ринку розкішних годинників, зростання онлайн-покупок, поява нових платіжних інструментів.	Можливість залучення інвестицій, розширення аудиторії, адаптація до нових платіжних методів.	Розробка бізнес-плану, залучення інвесторів, інтеграція сучасних платіжних рішень.
	Економічна криза, зниження купівельної спроможності, валютні коливання.	Менший попит на преміум-товари, зменшення прибутків, фінансові ризики.	Антикризова стратегія, пошук нових ринків, оптимізація витрат, управління валютними ризиками.
Соціально-культурні	Зростання інтересу до колекціонування годинників серед молоді, розвиток онлайн-спільнот.	Можливість залучення молоді аудиторії, необхідність адаптації контенту та функціоналу.	Розробка маркетингової стратегії, створення контенту (огляди, статті, відео), організація онлайн-заходів.

1	2	3	4
Соціально-культурні	Зміна модних тенденцій, зниження інтересу до традиційних годинників, вплив соцмереж на репутацію брендів.	Падіння попиту на окремі моделі, необхідність оновлення асортименту та контенту.	Моніторинг трендів, адаптація контенту, робота з репутацією бренду в соціальних мережах.
Технологічні	Розвиток блокчейну для перевірки автентичності, використання ШІ для аналізу ринку, персоналізації, 3D-моделі та доповнена реальність.	Покращення функціоналу платформи та підвищення конкурентоспроможності.	Інвестування у дослідження, впровадження блокчейну, ШІ, розробка мобільного додатку, забезпечення кібербезпеки.
	Поява нових технологій, які можуть зробити платформу застарілою, ризик кібератак і витоку даних.	Необхідність регулярного оновлення, ризик втрати даних і репутації.	Оновлення ПЗ, інвестування у кібербезпеку, резервні копії, розробка антикризового плану.

Проведений PEST-аналіз виявляє як потенційні можливості, так і загрози для проекту створення онлайн-платформи. Зростаючий ринок, розвиток технологій та інтерес до колекціонування годинників створюють сприятливі умови для функціонування майбутньої платформи. Але посилення законодавчого регулювання, економічна нестабільність та швидкі технологічні зміни вимагають ретельного планування та адаптації стратегії проекту.

### 1.3.3 Аналіз стейкхолдерів та цільової аудиторії проекту

Для успішного функціонування платформи, важливо ще на етапі планування чітко визначити, хто на неї буде впливатиме та хто буде нею користуватись. Аналіз зацікавлених та цільової аудиторії осіб дає змогу

зрозуміти, з ким треба комунікувати, чий інтереси враховувати при проектуванні системи.

У контексті проекту ChronoClique, що буде поєднувати функціонал маркетплейсу, соціальної взаємодії та інструментів управління колекціями, були визначені наступні стейкхолдери.

- Покупці – шукають годинники для покупки.
- Продавці – пропонують годинники для продажу.
- Колекціонери – хочуть керувати своїми колекціями годинників.
- Модератори – відповідають за перевірку оголошень, профілів та вирішення конфліктів.
- Експерти – фахівці, які проводять автентифікацію годинників і забезпечують верифікацію.
- Розробники та ІТ-команда – технічна команда, яка відповідає за розробку, підтримку, тестування та розвиток платформи.
- Логістичні компанії – відповідають за доставку годинників.
- Платіжні системи – забезпечують безпечні транзакції.
- Постачальники даних – організації, що надають інформацію для бази викрадених годинників або аналітики.
- Медіа та контент-провайдери – постачальники новин, статей та оглядів для інформаційного розділу платформи.
- Інвестори – особи або компанії, які фінансують розробку та функціонування платформи.
- Рекламодавці – це компанії, які використовують платформу для просування своїх послуг чи товарів.
- Конкуренти – інші платформи, сервіси та форуми, що пов'язані з годинниками.
- Регуляторні органи – установи, що контролюють відповідність платформи законодавчим вимогам.

Ідентифіковані стейкхолдери були класифіковані за спрямованістю впливу на внутрішніх і зовнішніх, а також за рівнем зацікавленості – на основних і другорядних (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Стейкхолдери за спрямованістю впливу і рівнем зацікавленості

Побудовано матрицю взаємодії зі стейкхолдерами (рис. 1.5), що відображає їхній розподіл за рівнем впливу та зацікавленості, що дає змогу обґрунтовано обрати відповідні стратегії взаємодії з кожною групою зацікавлених сторін.

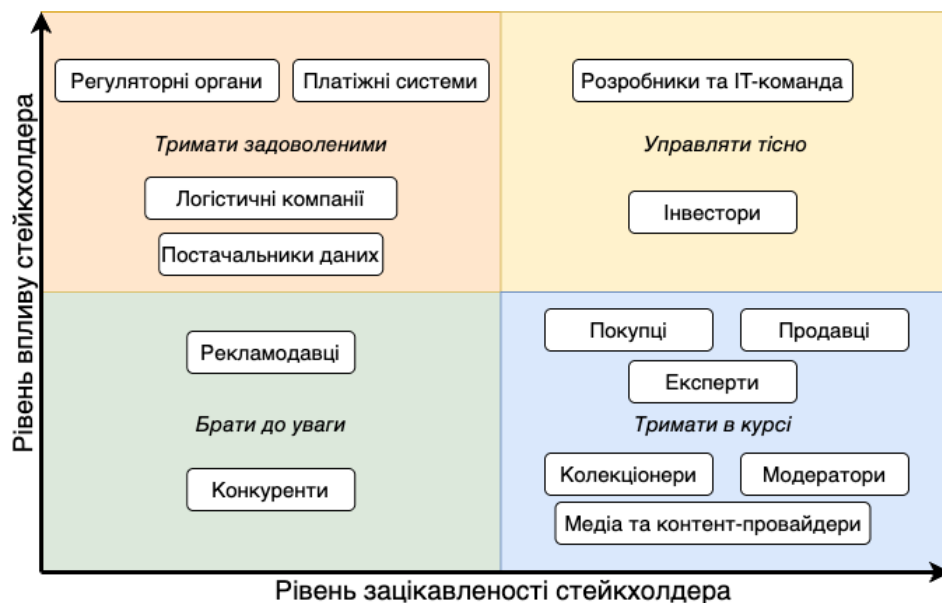


Рис. 1.5. Матриця взаємодії зі стейкхолдерами

Щодо цільової аудиторії проєкту, то вона охоплює три основні групи користувачів:

1. Колекціонери – зацікавлені в зручному цифровому управлінні колекцією, аналітиці, можливості демонструвати та обговорювати свою добірку.
2. Продавці та дилери – зацікавлені в ефективному, безпечному та прозорому механізмі торгівлі.
3. Покупці – користувачі, які прагнуть придбати оригінальний годинник із мінімальним ризиком та максимальною зручністю.

Кожна з цих груп має свої очікування, тож платформа має бути гнучкою й орієнтованою на користувача, адже це ключ до її успіху.

### 1.3.4 Проведення SWOT-аналізу проєкту

SWOT-аналіз – це ефективний інструмент стратегічного планування, який допомагає систематизувати основні чинники, що впливають на проєкт як зсередини, так і ззовні. Результати цього аналізу дозволять сформуванню уявлення про вірогідні ризики та можливості проєкту (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

#### Результат SWOT-аналізу

Сильні сторони	Можливості
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Концепція, що поєднує торгівлю, колекціонування та соціальну взаємодію.</li><li>2. Фокус на автентичність і безпеку.</li><li>3. Орієнтація на вузькоцільову, лояльну аудиторію.</li><li>4. Чітке бачення структури платформи та потреб користувачів.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Динамічне зростання ринку онлайн-торгівлі годинниками та цифрових сервісів.</li><li>2. Активне зростання цифрової спільноти колекціонерів.</li><li>3. Попит на персоналізовані сервіси, пов'язані з колекціонуванням.</li><li>4. Недосконалість існуючих платформ відкриває можливості для нових рішень.</li></ol>

Слабкі сторони	Загрози
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмежені початкові фінансові ресурси.</li> <li>2. Недостатність практичного досвіду реалізації подібних масштабних ІТ-продуктів.</li> <li>3. Потреба в складній технічній реалізації.</li> <li>4. Відсутність технічного прототипу або MVP.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Висока конкуренція з боку усталених глобальних платформ.</li> <li>2. Складність у формуванні довіри до нової платформи.</li> <li>3. Регуляторні зміни щодо онлайн-торгівлі предметами розкоші.</li> <li>4. Потенційні технічні загрози (шахрайство, витік даних, DDoS).</li> </ol>

З результату аналізу можна побачити, що проєкт має низку внутрішніх переваг, які створюють основу для конкурентоспроможності на ринку. Це включає: продуману концепцію, фокус на безпеку, орієнтацію на конкретну аудиторію та чітке бачення архітектури платформи. Проте існують певні внутрішні обмеження, які потребують уваги – це ресурсні та організаційні виклики на етапі запуску.

Зовнішнє середовище, з одного боку, відкриває можливості для розвитку платформи завдяки зростаючому попиту на цифрові сервіси в годинниковій сфері, а з іншого – створює ризики, пов'язані з конкуренцією, кібербезпекою та регуляторними обмеженнями. Обґрунтоване врахування всіх виявлених факторів дозволить сформуванню ефективної стратегії розвитку проєкту та забезпечити його стійкість у динамічному середовищі.

#### 1.4 Інвестиційне дослідження

Ринок годинників активно розвивається, що породжує появу нових ІТ-проєкти та комерційних ініціативи [30]. Популярні блоги, такі як Hodinkee та Fratello, співпрацюють із виробниками люксових годинників, випускаючи лімітовані моделі. У соціальних мережах зростає вплив лідерів думок, які популяризують годинникову культуру та співпрацюють із брендами. Окрім

цього, у галузі присутньо все більше ІТ-проектів, які успішно залучають значні інвестиції, що свідчить про перспективність цієї ніші (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

### Залучені інвестиції ІТ-проектами

Назва проєкту	Рік заснування	Кількість співробітників	Сума залучених інвестицій	Кількість інвесторів
Chronext [31]	2013	101-250	\$116.6 млн.	17
Wristcheck [32]	2020	11-50	\$8 млн.	2
Chrono24 [33]	2003	251-500	€180 млн.	14
Watchmaster [34]	2015	51-100	\$54.6 млн.	12
WatchBox [35]	2001	101-250	\$165 млн.	5
Watchfinder [36]	2001	101-250	\$10 млн.	2
Hodinkee [37]	2008	11-50	\$43.6 млн.	15

Тобто ринок достатньо великий для масштабування і має велику спільноту, яка його розвиває. Відсутні монополістичні гравці серед проєктів. Онлайн-платформи успішно залучають великі інвестиції, що каже про перспективність даної ніші.

Після проведення попередніх розрахунків було створено економічну модель проєкту, опис якої подано в Розділі 4. Запланована тривалість проєкту – 11 місяців, а загальні витрати, які включають виплати заробітної плати, вартість матеріально-технічних ресурсів, операційні та маркетингові витрати, стягнення податків, а також резерв на непередбачувані витрати, в сумі склали – 10 мільйонів гривень. Також було визначено майбутню місячну вартість утримання платформи – 400 тисяч гривень, а також – розраховані орієнтовні місячні доходи та прибутки.

В результаті, був побудований графік акумулятивного доходу та витрат, який відображає фінансову динаміку проєкту у розрізі часу. Як видно на графіку (рис. 1.6), дохід від діяльності онлайн платформи починає зростати з моменту запуску MVP-версії, тобто з 5-го місяця, поступово наздоганяючи витрати. У 12-му місяці проєкт досягає точки беззбитковості, після чого

сукупний дохід перевищує сукупні витрати, що свідчить про вихід проєкту на прибуткову траєкторію.

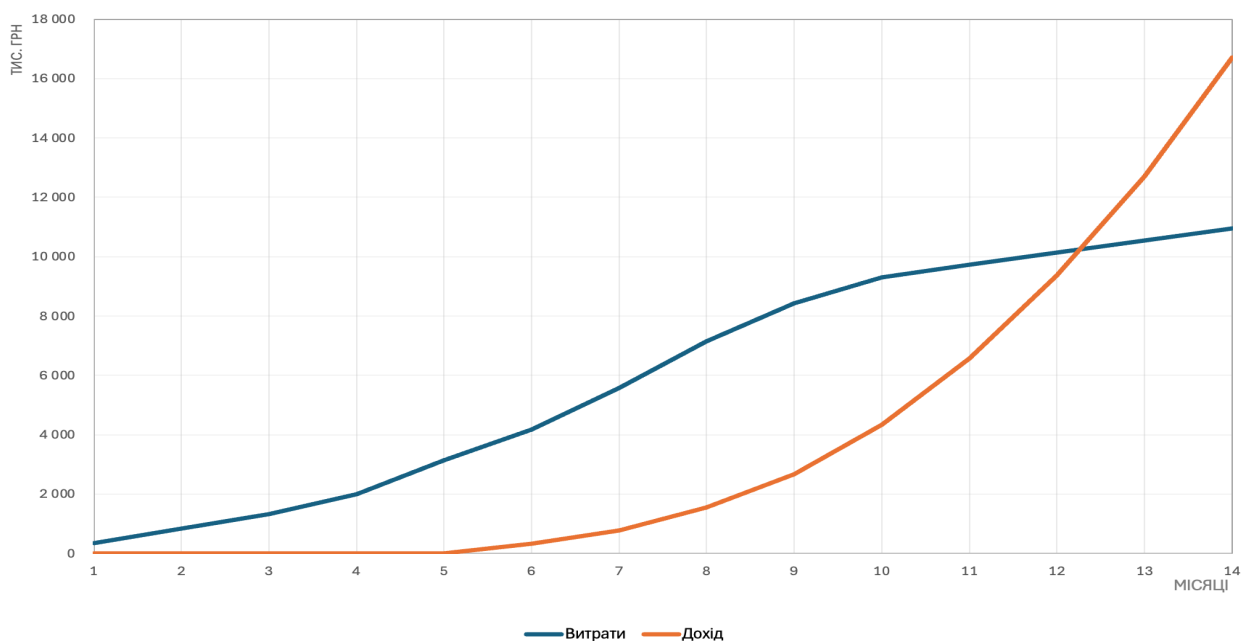


Рис. 1.6. Графік акумулятивного доходу та витрат

Аналіз графіка акумулятивного доходу та витрат свідчить про інвестиційну привабливість проєкту, враховуючи досягнення точки беззбитковості вже у 12-му місяці та подальше стійке зростання доходів. Така динаміка демонструє збалансованість економічної моделі, наявність потенціалу для масштабування та здатність проєкту швидко перейти до фази прибутковості. Враховуючи сприятливі тенденції на ринку та відсутність монополізованої конкуренції, платформа має всі передумови для залучення інвесторів, зацікавлених у підтримці інноваційних цифрових рішень.

### 1.5 Побудова дерева проблем та цілей

Детальне дослідження ринку розкішних годинників, існуючих цифрових рішень, а також аналіз зовнішнього та внутрішнього середовища допомогли виявити ряд проблем, які потребують вирішення:

- Фрагментація ринку – існуючі системи пропонують різні послуги та функції, але жодна з них не надає комплексного рішення для основних

потреб годинникових ентузіастів та колекціонерів. Користувачам доводиться використовувати декілька різних платформ для купівлі-продажу, отримання інформації, спілкування, управління колекцією тощо, тому багато сервісів залишаються непоміченими.

- Недостатня верифікація – в онлайн-продажах годинників існує великі ризики шахрайства та підробок, проте не всі платформи мають достатньо ефективні механізми перевірки автентичності товарів та надійності продавців або покупців, що підриває довіру користувачів.

- Обмежений функціонал – більшість платформ зосереджені на окремих функціях, таких як комерційна діяльність або надання інформації, що обмежує можливості користувачів та не дозволяє їм отримати повний спектр послуг в одному місці.

- Високі комісії та застарілі платіжні інструменти – деякі платформи стягують високі комісії з продавців, крім того, відсутність підтримки сучасних платіжних інструментів, таких як криптовалюти, обмежує можливості користувачів та знижує зручність використання платформи.

- Відсутність соціальної складової – годинникові ентузіасти та колекціонери не мають єдиного середовища для обміну досвідом, обговорення тенденцій і демонстрації власних колекцій, що зменшує можливості формування активної спільноти.

Існуючі рішення на ринку не задовольняють основні потреби годинникових ентузіастів та колекціонерів. Створення комплексної платформи, яка буде здатна вирішити вищезазначені проблеми, зможе зробити значний внесок у розвиток годинникової культури та ринку загалом.

Для систематизації проблем було вирішено побудувати дерево проблем, тобто діаграму, яка відображає актуальні проблеми, причини їхнього виникнення та наслідки, що можуть з'явитися.

Побудоване дерево проблем допомагає розглянути питання з усіх можливих сторін і вибрати найбільш правильний шлях його вирішення в конкретному випадку (рис. 1.7).

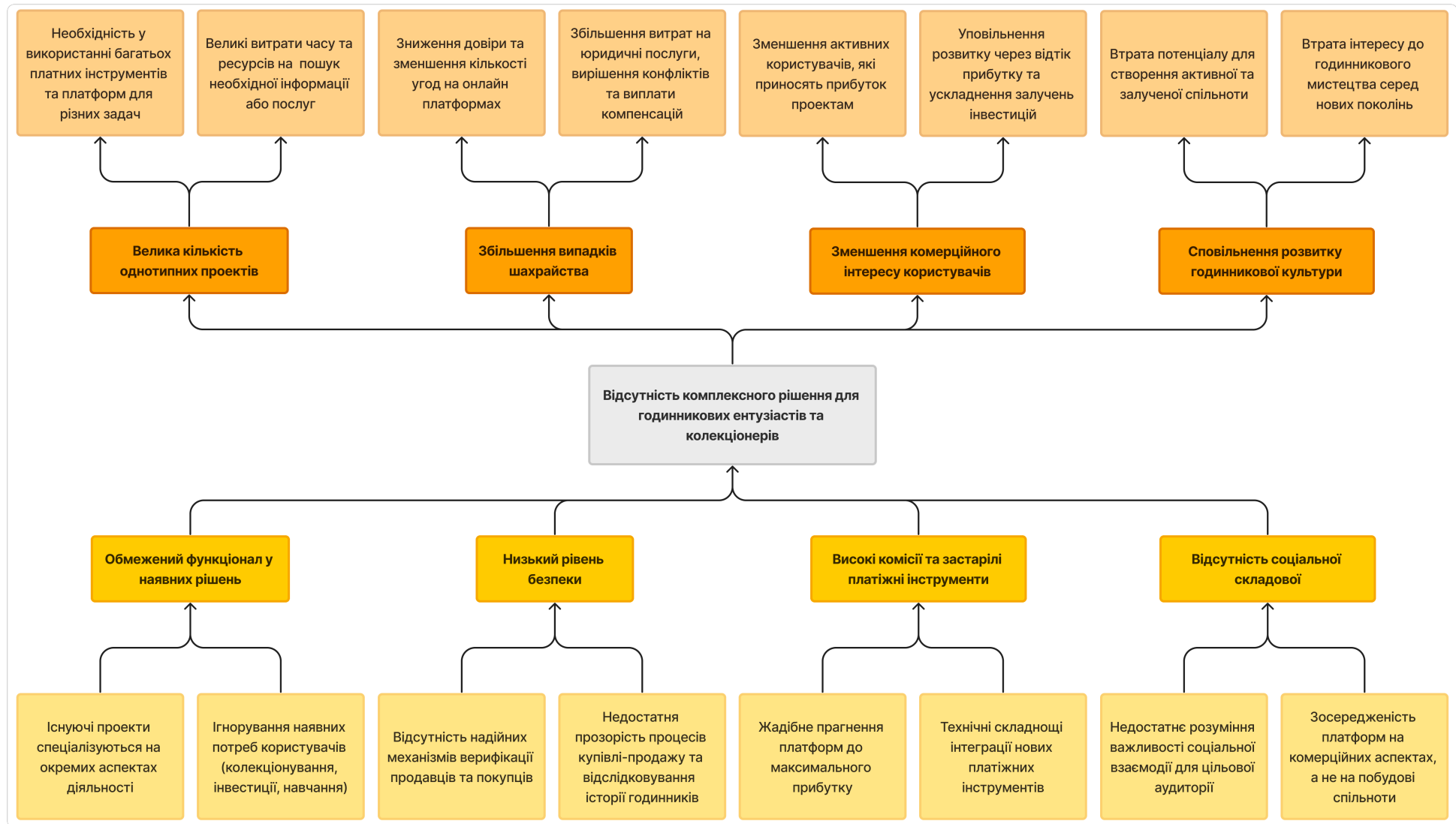


Рис. 1.7. Побудоване дерево проблем проекту

Центральною проблемою, виявленою на підставі попереднього аналізу, є відсутність комплексного рішення, яке б одночасно охоплювало ключові потреби цільової аудиторії у сфері колекціонування та торгівлі годинниками. Це призводить до низки негативних наслідків: значні витрати часу та ресурсів на пошук необхідної інформації або послуг, зниження рівня довіри користувачів, зменшення кількості угод на цифрових платформах, уповільнення розвитку ринку, а також втрату потенціалу для формування активної галузевої спільноти.

Для вирішення зазначених вище проблем необхідно створити комплексну онлайн-платформу, що об'єднуватиме функціональність маркетплейсу, соціальної мережі, інформаційного порталу та інструментів для управління персональними колекціями. Така платформа має бути інноваційною, безпечною, зручною у використанні та здатною задовольнити потреби різних категорій користувачів.

На основі виявлених проблем було прийняте рішення побудувати дерево цілей. Це інструмент, що допомагає знайти рішення для головної проблеми, проаналізованої за допомогою дерева проблем. Дерево будується у формі ієрархічної структури, що включає орієнтири, тобто результати, які необхідно досягти під час виконання проєкту або після його завершення. Усі цілі, які зазначені в дереві цілей, мають відповідати проблемам, визначеним у дереві проблем, а також сприяти їх вирішенню за допомогою цього проєкту.

Цей інструмент створюється шляхом перетворення негативних висловлювань, що формують дерево проблем, у конкретні цілі [38].

Для кожного наслідку в дереві проблем було сформульоване запитання: якої цілі треба досягти, щоб усунути наявний наслідок? Таким чином ключова проблема трансформувалась в ключову ціль. Первинні та вторинні наслідки стали конкретними цілями та результатами.

Побудоване дерево цілей виглядає наступним чином (рис. 1.8):

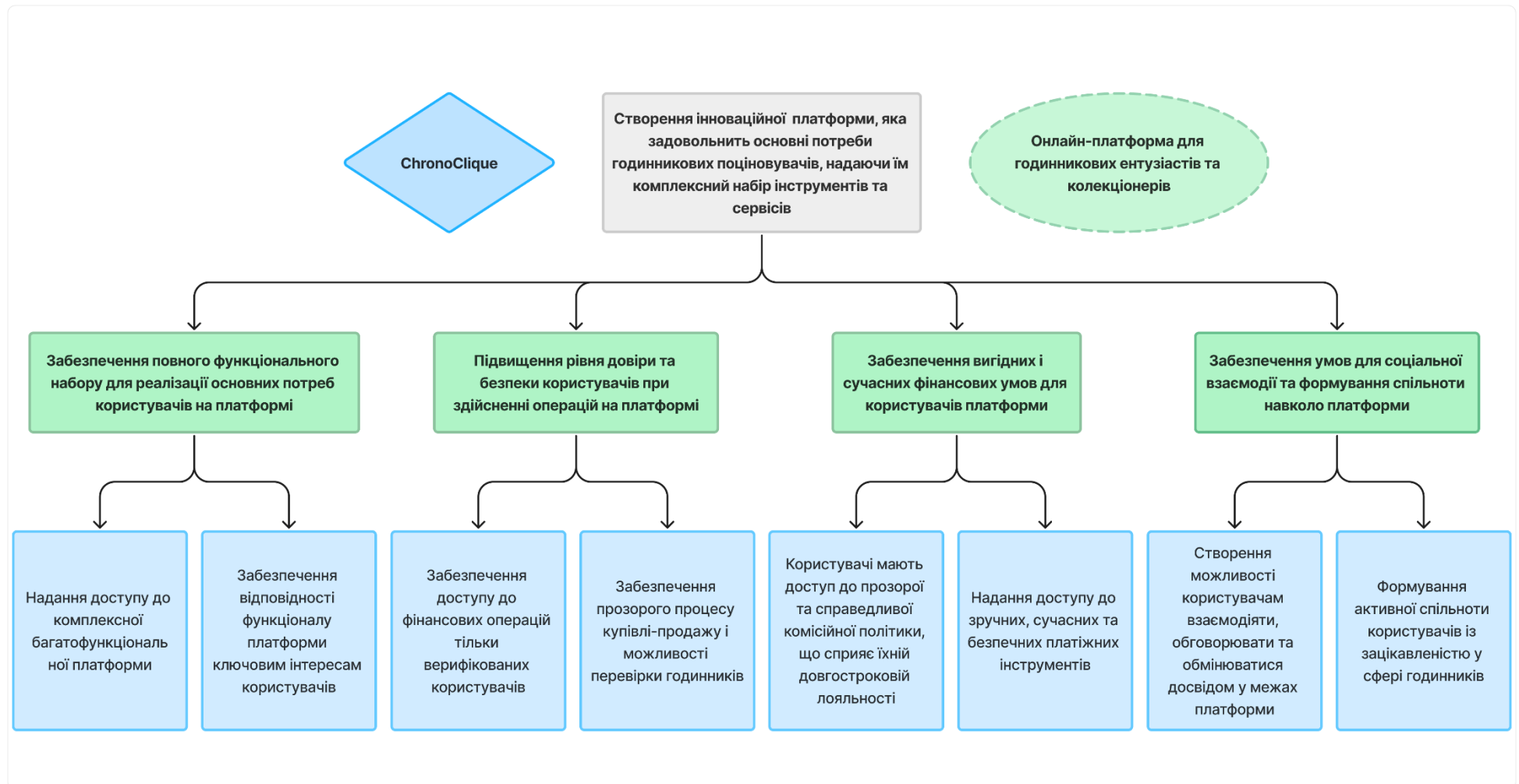


Рис. 1.8. Побудоване дерево цілей проєкту

Центральною ціллю проєкту визначено розробку інноваційної онлайн-платформи, здатної комплексно задовольнити ключові потреби годинникових ентузіастів та колекціонерів, надаючи визначеним цільовим аудиторіям комплексний набір інструментів і сервісів. Ця ціль деталізується через чотири ключові напрямки, кожен з яких представлений окремою гілкою дерева цілей:

- Функціональність – передбачає забезпечення доступу до багатофункціонального сервісу, орієнтованого на основні сценарії використання платформи з урахуванням потреб кінцевих користувачів.

- Безпека та довіра – забезпечується впровадженням обов’язкової верифікації учасників фінансових транзакцій, прозорості процесу купівлі-продажу, а також автентифікації годинників із залученням фахових експертів.

- Фінансова привабливість – досягається шляхом встановлення обґрунтованої та гнучкої комісійної політики, а також інтеграції сучасних платіжних інструментів, що відповідають вимогам зручності та безпеки.

- Соціальна взаємодія – реалізується через створення умов для обговорень, обміну досвідом та формування активної спільноти користувачів платформи.

Кожна підціль дерева сформульована як конкретний, досяжний та вимірюваний результат, що були перевірені за методом SMART [39].

Ціль №1. Надання доступу до комплексної багатофункціональної платформи. Перевірка за SMART:

- S (Specific): користувачі отримують доступ до платформи з функціями торгівлі, колекціонування, соціальною взаємодії та контентного блоку.

- M (Measurable): у рамках MVP має бути щонайменше 100 завершених сценаріїв використання кожного з функціональних блоків серед зареєстрованих користувачів.

- A (Achievable): ціль досяжна з огляду на доступні технології та успішний досвід реалізації аналогічних проєктів.
- R (Relevant): безпосередньо відповідає головній цілі – створенню комплексного сервісу для годинникової спільноти.
- T (Time-bound): базовий функціонал реалізований до запуску MVP – не пізніше ніж через 6 місяців з моменту старту фази розробки, а перші користувацькі сценарії протестовані протягом першого місяця після релізу.

Ціль №2. Забезпечення відповідності функціоналу платформи ключовим інтересам користувачів. Перевірка за SMART:

- S (Specific): надання функціоналу, що відповідає інтересам користувачів – колекціонування, аналіз годинників як інвестиційного активу, спілкування та освітній контент.
- M (Measurable): мінімум 70% зареєстрованих користувачів MVP-версії мають проявити активність у принаймні одному з функціональних розділів, пов'язаних із колекціонуванням, соціальною взаємодією або контентом, а середня оцінка релевантності функціоналу – не нижче 4 з 5 балів за результатами внутрішнього опитування.
- A (Achievable): ціль є досяжною за умови, що функціонал базується на результатах аналізу ринку, дослідження інтересів ЦА та тестування ключових функцій на етапі прототипу.
- R (Relevant): вона логічно впливає з основної мети проєкту – створити платформу, орієнтовану на реальні запити аудиторії.
- T (Time-bound): основні функції колекціонування, соціальною взаємодії та контенту реалізовані протягом 6 місяців з моменту старту етапу розробки, а аналіз користувацької активності та оцінок – проведений упродовж 2 місяців після запуску MVP.

Ціль №3. Забезпечення доступу до фінансових операцій тільки верифікованих користувачів. Перевірка за SMART:

- S (Specific): тільки користувачі, які пройшли процедуру KYC, можуть здійснювати фінансові операції на платформі, що підвищує безпеку та запобігає шахрайству.

- M (Measurable): 100% транзакцій здійснюються верифікованими користувачами, не менше 80% заявок на верифікацію успішно завершено, а рівень успішних транзакцій – не менше 95%.

- A (Achievable): впровадження KYC можливе завдяки доступності перевірених сервісів, що відповідають міжнародним стандартам і активно застосовуються в комерційних рішеннях.

- R (Relevant): ціль узгоджується із загальною стратегією підвищення безпеки та зменшення ризиків шахрайства.

- T (Time-bound): впровадження системи верифікації не пізніше ніж через 5 місяців з початку розробки, обмеження транзакцій лише для верифікованих користувачів з моменту запуску MVP. моніторинг ефективності протягом перших 3 місяців функціонування.

Ціль №4. Забезпечення прозорого процесу купівлі-продажу і можливості перевірки годинників. Перевірка за SMART:

- S (Specific): користувачі мають змогу проходити всі етапи купівлі-продажу, з чітким розумінням умов угоди, а також отримують інструменти для перевірки годинників у базі викрадених екземплярів та через експертну перевірку.

- M (Measurable): мінімум 100 запитів на перевірку у базі викрадених годинників та 50 на експертну перевірку; середня оцінка прозорості угод за внутрішнім опитуванням користувачів – не менше 4 з 5.

- A (Achievable): ціль реалістична, оскільки існують перевірені рішення для реалізації трекінгу транзакцій, калькуляторів комісій, а також інтеграції з зовнішніми базами даних і сервісами експертів.

- R (Relevant): вона прямо відповідає завданню підвищити безпеку та довіру до платформи, що є одним із ключових пріоритетів проєкту.

- T (Time-bound): функцій відстеження угод, інтеграції з базами викрадених годинників і механізмів автентифікації має бути завершена до 6-го місяця розробки. Протягом 2 місяців після релізу MVP функціонал має забезпечити досягнення вказаних показників.

Ціль №5. Користувачі мають доступ до прозорої та справедливої комісійної політики, що сприяє їхній довгостроковій лояльності. Перевірка:

- S (Specific): користувачі ознайомлені з умовами комісій, сприймають їх як справедливі та обґрунтовані, що формує довіру та стимулює повторне використання платформи.

- M (Measurable): щонайменше 40% користувачів MVP-версії ознайомились зі сторінкою комісій; не менше 70% позитивних оцінок умов комісії за результатами опитування; повторна активність користувача у 60% верифікованих акаунтів.

- A (Achievable). Ціль є досяжною – прозора політика комісій може бути сформульована на етапі запуску, із врахуванням досвіду конкурентів і потреб користувачів.

- R (Relevant). Вона напряму пов'язана з формуванням лояльної аудиторії та довгостроковим утриманням користувачів.

- T (Time-bound): публікація сторінки з умовами комісій не пізніше ніж за 4 тижні до запуску MVP; аналіз показників проводиться протягом перших 2 місяців після запуску MVP.

Ціль №6. Надання доступу до зручних, сучасних та безпечних платіжних інструментів. Перевірка за SMART:

- S (Specific): користувачі отримують можливість здійснювати оплату за допомогою сучасних засобів, таких як банківські картки, Apple Pay/Google Pay, криптовалюти, та з використанням захищеного ескроу-механізму, що гарантує безпечність транзакцій.

- M (Measurable): інтеграція мінімум трьох платіжних методів; не менше 85% транзакцій через ескроу; частка скарг на транзакції – не більше 3%;

середній час підтвердження платежу – до 60 секунд для звичайних оплат, до 30 хвилин – для криптотранзакцій.

- A (Achievable): ціль досяжна, оскільки існують API та готові рішення для інтеграції платіжних систем з високим рівнем безпеки.

- R (Relevant): безпосередньо підтримує мету проєкту створити надійну та зручну платформи для операцій із годинниками.

- T (Time-bound): інтеграція банківських карток та Apple Pay/Google Pay до 4 місяця розробки; інтеграція розрахунків криптовалютою – не пізніше 6 місяця, а повна система платежів – до запуску публічної версії.

Ціль №7. Створення можливості користувачам взаємодіяти, обговорювати та обмінюватися досвідом у межах платформи. Перевірка:

- S (Specific): користувачі можуть спілкуватися, залишати коментарі, брати участь в обговореннях, тобто реалізована соціальна складова.

- M (Measurable): щонайменше 50 обговорень у форумах, понад 200 коментарів, не менше 800 взаємодій між користувачами, середній час перебування у соціальних розділах не менше 2 хвилин за сесію.

- A (Achievable): платформи з аналогічною функціональністю вже реалізовані на ринку. Сучасні фреймворки дозволяють впровадити інтерактивні соціальні модулі без надмірних витрат ресурсів.

- R (Relevant): відповідає загальній концепції платформи – формуванню не лише торгової, а й соціально активної екосистеми.

- T (Time-bound): соціальний функціонал реалізований та протестований до 5-го місяця з початку розробки; моніторинг користувацької взаємодії протягом 2 місяців після запуску MVP.

Ціль №8. Формування активної спільноти користувачів із зацікавленістю у сфері годинників. Перевірка за SMART:

- S (Specific): на платформі формується спільнота користувачів, об'єднаних спільними інтересами в сфері годинників, які взаємодіють та підтримують активність.

- M (Measurable): не менше 300 користувачів, які за перші 3 місяці після релізу MVP здійснили щонайменше 3 соціальні дії; частка повторних взаємодій не менше 40%; рівень залучення не менше 30% від активних користувачів платформи.

- A (Achievable): ціль є досяжною, оскільки при якісному контенті, наявності інструментів комунікації та правильному позиціонуванні платформи, формування спільноти відбувається природно.

- R (Relevant): ціль відповідає загальній меті проекту – створити не лише функціональну систему, а й об'єднати людей із подібними цінностями у цифровому просторі.

- T (Time-bound): основні показники активності спільноти мають бути досягнуті протягом 3 місяців після запуску MVP, з подальшим щомісячним моніторингом для оцінки динаміки залучення.

### **1.6 Мета, цілі та очікувані результати проекту**

Метою проекту є створення комплексної онлайн-платформи ChronoClique, яка забезпечить користувачам зручний та безпечний доступ до функціоналу, пов'язаного з купівлею, продажем, колекціонуванням, соціальною взаємодією та аналітикою у сфері годинників.

Ця мета деталізується через низку конкретних цілей, які були визначені в процесі побудови дерева цілей і перевірені за SMART-критеріям. До ключових цілей проекту належать:

1. Забезпечити повний функціональний набір для закриття основних потреб користувачів платформи.
2. Підвищити рівень безпеки та довіри при здійсненні операцій.
3. Запровадити вигідні та зручні фінансові умови..
4. Сприяти активній соціальній взаємодії та формуванню спільноти.

Досягнення вищезазначених цілей дозволить реалізувати повноцінний продукт, здатний задовольнити актуальні запити ринку та створити нову

цифрову екосистему у сфері годинників. Кожна з цілей була деталізована та перевірена за SMART-критеріями.

Очікувані результати реалізації проєкту:

- Розробка платформи з реалізованими ключовими модулями: маркетплейсу, управління колекціями, перевірки автентичності годинників, соціального функціоналу та інформаційного контенту – до 6-го місяця з моменту старту розробки.

- Залучення не менше ніж 1 000 зареєстрованих користувачів у перші 4 місяці після запуску MVP, з яких щонайменше 500 мають завершити хоча б один повний користувацький сценарій.

- Забезпечення високого рівня безпеки транзакцій шляхом обмеження фінансових операцій лише для верифікованих користувачів, з досягненням рівня успішності транзакцій не нижче 95% та рівнем скарг на транзакції не більше 3% у перші 4 місяці роботи публічної версії платформи.

- Запровадження прозорої комісійної політики, з публічним доступом до її умов не пізніше ніж за 1 місяць до релізу MVP, та очікуваним рівнем задоволеності не менше 70% позитивних оцінок згідно з результатами внутрішнього опитування.

- Інтеграція трьох сучасних платіжних методів з покриттям не менше 85% транзакцій через escrow-механізм та середнім часом обробки платежу до 60 секунд для традиційних методів.

- Формування активної цифрової спільноти, в якій не менше 300 користувачів виконують щонайменше три соціальні дії протягом перших 3 місяців після запуску MVP, з часткою повторних взаємодій не менше 40%.

- Закладання основи для масштабування проєкту – побудова гнучкої архітектури, підготовка до локалізації інтерфейсу, підтримка мультивалютності й регіональних правил, що дозволить у майбутньому вийти на нові міжнародні ринки.

## РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНА СКЛАДОВА ПЛАТФОРМИ

### 2.1 Характеристика основних функціональних складових платформи як продукту проєкту

#### 2.1.1 Ідентифікація сценаріїв взаємодії користувача з платформою

Для кращого розуміння функціональних можливостей онлайн-платформи ChronoClique доцільно представити її опис через сценарії взаємодії користувача [40]. Такий формат дозволяє показати логіку роботи системи, послідовність дій користувача та комплексність реалізованого функціоналу. Далі наведено узагальнений сценарій використання платформи, що охоплює ключові процеси та ролі.

ChronoClique – це онлайн-платформа, яка надає комплексне рішення для годинникових ентузіастів, колекціонерів, продавців і покупців. Вона дозволяє задовольнити основні потреби учасників годинникового ринку, пропонуючи інструменти для купівлі, продажу, управління колекціями, отримання аналітики, а також соціальної взаємодії між користувачами. ChronoClique формує безпечне цифрове середовище для торгівлі годинниками та сприяє розвитку годинникової культури.

Користувач, реєструється на платформі ChronoClique, створюючи особистий профіль. Профіль містить інформацію про інтереси, історію покупок і продажів, а також дозволяє додавати фотографії годинників. Для підвищення довіри до свого профілю, користувач може пройти верифікацію, що надасть йому статус надійного учасника платформи.

Користувач має змогу здійснювати пошук годинників за допомогою розширених фільтрів. Кожне оголошення про продаж годинника містить опис, технічні характеристики, фотографії або відео, а також рейтинг продавця. Завдяки інтеграції з платіжними системами й системою ескроу, платформа

забезпечує безпечне проведення угод. Доставка здійснюється через партнерські логістичні сервіси з можливістю відстеження посилки.

Продавець може створити оголошення, додати опис, зображення, відео й документи, що підтверджують автентичність годинника. Для популяризації лота доступні функції просування та участі в торгах.

Користувачі-колекціонери отримують інструменти для керування своїми колекціями: додавання моделей, завантаження документів, аналітика вартості та історії цін на основі ринкових даних. Ця інформація допомагає відслідковувати динаміку інвестицій і загальну вартість колекції. Користувачі можуть ділитися своїми колекціями з іншими, отримуючи коментарі та відгуки.

ChronoClique має систему верифікації та автентифікації. Продавці зобов'язані пройти процес верифікації та можуть автентифікувати годинники шляхом завантаження документів, що підтверджують автентичність, або звертатися до незалежних експертів для додаткової перевірки та прикріплення відповідного сертифікату. Покупець має можливість перевірити годинник з оголошення у базі викрадених або втрачених годинників. Користувачі, які пройшли верифікацію, отримують підвищений статус на платформі, що підвищує довіру до них.

Для забезпечення прозорості угод є систему відгуків і рейтингів. Користувачі можуть залишати відгуки про продавців та покупців та переглядати рейтинги інших користувачів, що сприяє безпечним і надійним транзакціям.

ChronoClique – це не лише інструмент для торгівлі, а й соціальний простір. Користувачі можуть спілкуватися через особисті повідомлення, брати участь у форумах, тематичних групах, обговорювати новинки та тенденції ринку.

Платформа також надає доступ до стрічки новин, аналітичних оглядів і тематичних статей. Частина контенту формується професійними медіа-партнерами, інша – створюється користувачами спільноти.

Таким чином, ChronoClique забезпечує безпечний, інформативний і функціонально насичений цифровий простір, який охоплює всі ключові аспекти діяльності у сфері годинників – від торгівлі до колекціонування й соціальної взаємодії.

### **2.1.2 Основні ролі користувачів платформи та система статусів**

Важливим елементом архітектури програмного забезпечення ChronoClique є гнучка модель взаємодії з користувачами, яка базується на ролях і динамічних статусах. Такий підхід дозволяє реалізувати багаторівневу логіку поведінки та спростити управління доступом до функцій платформи.

Основні ролі користувачів продукту з їх коротким описом:

- Гість (Guest) – це користувач, який ще не зареєструвався на платформі. Він має обмежений доступ до інформації та функцій платформи. Гості можуть переглядати загальнодоступні оголошення про годинники, читати новини і статті, а також переглядати профілі колекціонерів та їх годинники. Однак, не мають можливості взаємодіяти з іншими користувачами, купувати, продавати або додавати власні оголошення, тощо. Реєстрація є необхідною умовою для активної участі в платформі.

- Користувач (User) – це зареєстрована особа, яка має повний доступ до функцій платформи. Зареєстрований користувач може використовувати всі інструменти платформи, від покупки годинників до управління своїми колекціями, а його статус змінюється залежно від того, яку дію він виконує в поточний момент.

Статуси користувача, в залежності від його дій на платформі:

- Колекціонер (Collector) – коли користувач створює та працює з власною колекцією годинників або вирішив поділитись нею з іншими.

- Продавець (Seller) – якщо користувач виконує дії пов’язані з продажем власного годинника.
- Покупець (Buyer) – коли користувач виконує дії пов’язані з покупкою годинника.
- Експерт (Expert) – якщо користувач володіє експертними знаннями в галузі годинників, а також може підтвердити це, то він має можливість консультувати або приймати участь в автентифікації годинників.

Переваги такої системи статусів полягають у тому, що користувач може легко перемикатися між статусами залежно від своїх дій. Це дозволяє не обмежувати себе лише однією роллю та виконувати кілька функцій без потреби у створенні окремих профілів. Залежно від поточного процесу, наприклад, продажу годинника або участі в обговоренні, користувач автоматично набуває відповідного статусу, що полегшує розуміння його дій іншими учасниками. Такий підхід робить взаємодію з платформою інтуїтивно зрозумілою, логічною та зручною.

Крім того, передбачено адміністративні ролі користувачів. Серед основних:

- Модератор контенту (Content Moderator) – відповідає за перевірку оголошень, коментарів та іншого контенту, а також за дотримання правил платформи. Він вирішує конфлікти між користувачами та контролює якість публікацій.
- Оператор служби підтримки (Technical Support Specialist) – надає консультації користувачам, супроводжує процеси верифікації, реагує на запити та допомагає у вирішенні технічних проблем.
- Технічний адміністратор (Technical Administrator) – забезпечує стабільність роботи системи, слідкує за безпекою, підтримує базу даних, серверну інфраструктуру та інтеграції з платіжними і логістичними сервісами.

Діаграма нижче (рис. 2.1) ілюструє основні ролі користувачів ChronoClique та їх динамічні статуси в залежності від взаємодії з платформою.



Рис. 2.1. Основні ролі користувачів та система статусів взаємодії

Такий підхід дозволяє реалізувати гнучку модель поведінки користувачів.

### 2.1.3 Розробка структурно-ієрархічної моделі функціоналу

У межах проєкту було сформовано деталізований перелік функціональних можливостей, які охоплюють як зовнішні сценарії взаємодії з користувачами, так і внутрішню логіку адміністрування, обробки даних, підтримки цілісності платформи, а також забезпечення інформаційної безпеки та технічної стабільності. Для систематизації цього переліку до подальшого архітектурного проєктування було побудовано структурно-ієрархічну модель функціоналу системи.

Ця модель візуалізує основні функціональні блоки платформи ChronoClique, демонструє логічні зв'язки між підсистемами та дозволяє виділити ключові напрями реалізації функцій – від користувацьких сервісів до адміністративного, технічного та інформаційного забезпечення (рис. 2.2).

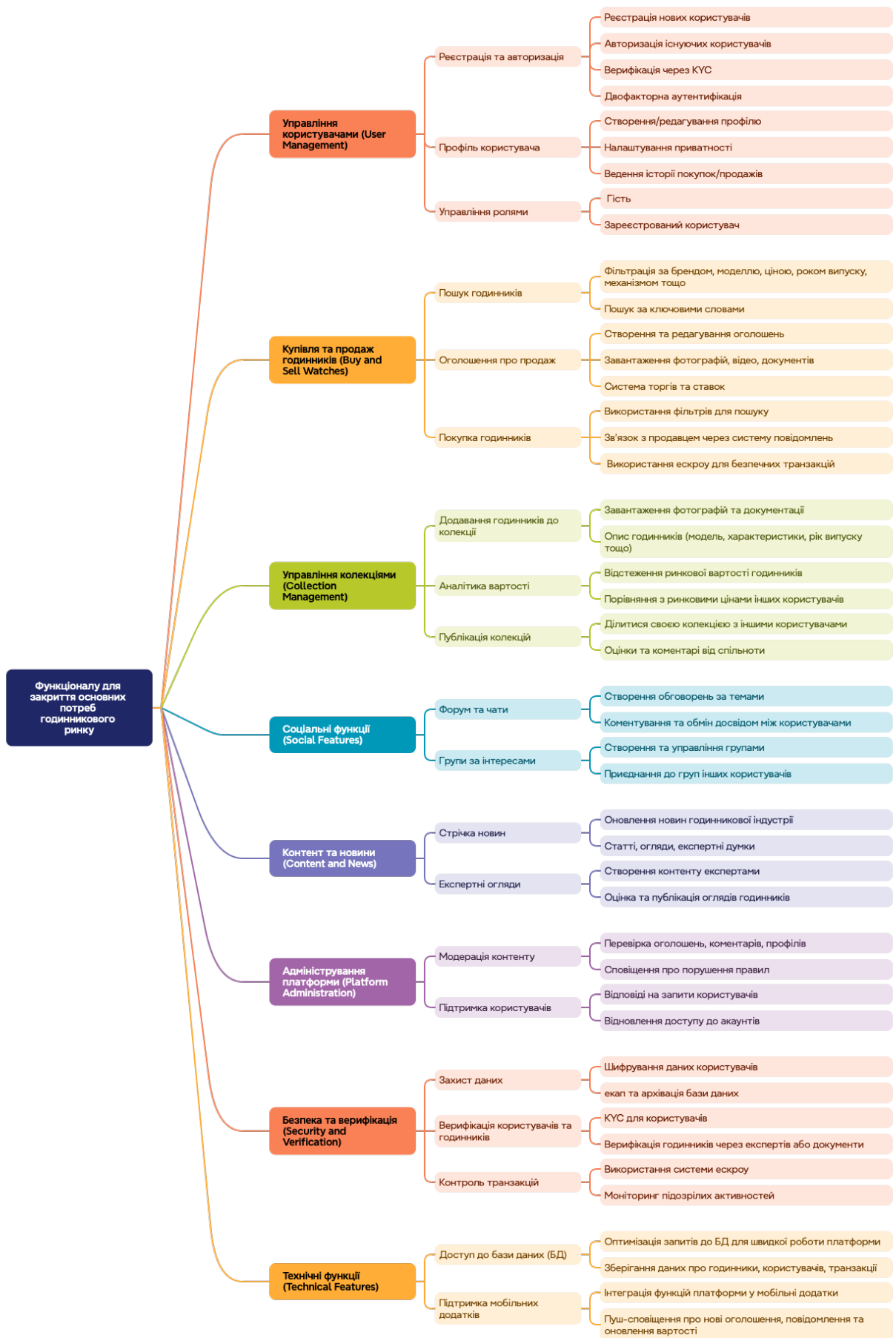


Рис. 2.2. Структурно-ієрархічна модель функціоналу проекту

## **2.2 Формулювання функціональних та нефункціональних вимог проекту**

Ретельне формулювання вимог до програмного забезпечення є критично важливим етапом у процесі розробки платформи [41]. Саме чітко визначені функціональні та нефункціональні вимоги забезпечують узгоджене бачення продукту всіма учасниками проекту, дозволяють уникнути неоднозначностей на етапах реалізації, а також формують основу для контролю якості та подальшого масштабування.

Функціональні вимоги:

- Каталог годинників:
  - 1) Забезпечити можливість здійснювати пошук годинників за детальними параметрами.
  - 2) Надати користувачам можливість переглядати опис кожного годинника, включаючи фотографії, відео та технічні характеристики.
  - 3) Платформа повинна забезпечувати інструмент порівняння годинників за обраними параметрами.
- Створення та управління оголошеннями:
  - 1) Надати можливість користувачам створювати оголошення про продаж годинників із завантаженням фотографій, відео та заповненням технічного опису.
  - 2) Платформа повинна підтримувати функцію редагування та видалення створених оголошень.
  - 3) Забезпечити можливість просування оголошень через підняття в пошуку та рекламні інструменти.
- Безпечні платежі та доставка:
  - 1) Платформа повинна інтегруватися з популярними платіжними системами, включаючи криптовалюти.
  - 2) Забезпечити наявність системи ескроу для захисту транзакцій.

- 3) Надати можливість вибору способу доставки з інтеграцією сервісів відстеження посилок у реальному часі.
- Верифікація та автентифікація:
    - 1) Платформа має забезпечувати верифікацію користувачів за процедурою KYC, включаючи перевірку документів і обличчя.
    - 2) Надати можливість автентифікації годинників через завантаження документів, що підтверджують автентичність, і перевірку в базі викрадених годинників.
    - 3) Забезпечити надання сертифікатів автентичності через залучення незалежних експертів.
  - Соціальна взаємодія:
    - 1) Платформа повинна забезпечувати можливість створення груп за інтересами та участь у форумах.
    - 2) Надати інструменти для обміну повідомленнями між користувачами та участі у чатах.
    - 3) Забезпечити функції лайків, коментування та рейтингу профілів.
  - Аналітика та управління колекціями:
    - 1) Платформа має забезпечувати автоматичне відстеження ринкової вартості годинників із колекції користувача.
    - 2) Надати інструменти для аналізу змін вартості та оцінки прибутковості годинників у колекції.
    - 3) Забезпечити можливість ділитися колекціями з іншими користувачами та отримувати відгуки.
  - Інформаційний контент:
    - 1) Забезпечити доступ до стрічки новин, статей і оглядів.
    - 2) Платформа повинна підтримувати можливість коментування та обговорення статей.
  - Система рейтингу та відгуків:
    - 1) Забезпечити механізм відгуків про продавців і покупців.

- 2) Надати користувачам можливість переглядати рейтинги профілів інших учасників платформи.

Нефункціональні вимоги:

- Продуктивність та навантаження:
  - 1) Час завантаження основних сторінок не повинен перевищувати 2 секунд при навантаженні до 100 одночасних користувачів.
  - 2) Платформа має бути здатна обробляти до 100 000 активних користувачів одночасно без деградації продуктивності.
- Безпека:
  - 1) Усі дані користувачів повинні передаватися зашифрованими протоколами (мінімум SSL/TLS 1.2).
  - 2) Двофакторна аутентифікація (2FA) повинна бути обов'язковою для всіх фінансових операцій та змін критичних налаштувань профілю.
  - 3) Для верифікації особи має використовуватись KYC-процедура з підтвердженням особистих документів.
- Масштабованість та розширюваність:
  - 1) Архітектура програмного забезпечення має бути побудована за принципом модульності для забезпечення можливості додавання нових функціональних блоків без перебоїв у роботі системи.
  - 2) Система повинна підтримувати додавання нових мов, валют та локальних платіжних рішень без потреби глибокої переробки коду.
- Надійність та доступність:
  - 1) Система повинна забезпечувати стабільну роботу з рівнем аптайму не менше 99.9% на місяць.
  - 2) Повинна бути реалізована резервна інфраструктура для аварійного відновлення (Disaster Recovery).

- 3) Автоматичне створення резервних копій має виконуватися щонайменше один раз на добу.
- Сумісність та доступ з різних пристроїв:
  - 1) Платформа повинна підтримувати всі основні сучасні браузерери (Chrome, Firefox, Safari, Edge).
  - 2) Повна функціональність повинна бути доступною як на десктопі, так і в мобільному додатку для iOS та Android.

Визначені вимоги забезпечують узгодженість між очікуваннями користувачів, бізнес-цілями проєкту та технічними можливостями команди. Вони також формують основу для створення технічного завдання, проєктування архітектури системи та подальшого впровадження функціоналу в рамках кожного з релізів.

### **2.3 Розробка концептуальної моделі проєкту**

Для наочного уявлення архітектури майбутнього ПЗ було побудовано концептуальну модель проєкту. Вона дозволяє визначити основні підсистеми, надсистеми та зовнішні чинники впливу, які взаємодіють з платформою [42].

В якості системи – онлайн-платформа “ChronoClique” для годинникових ентузіастів та колекціонерів.

Серед надсистем можна виділити:

- ринок розкішних годинників;
- онлайн-торгівля;
- соціальні мережі;
- інформаційні портали;
- фінансові інституції.

Серед підсистеми:

- веб-сайт/мобільний додаток;
- база даних;
- серверна інфраструктура;

- платіжна система;
- система штучного інтелекту.

Зовнішні фактори впливу:

- Користувачі:
  - 1) Реєстрація, авторизація, взаємодія з платформою.
  - 2) Створення та управління колекціями, розміщення оголошень, купівля та продаж годинників.
  - 3) Участь у спільнотах, обговореннях, оцінка годинників та продавців.
- Годинникові бренди:
  - 1) Розміщення офіційної інформації про свої продукти.
  - 2) Участь у заходах та акціях на платформі.
- Фінансові інституції:
  - 1) Інтеграція з платіжними системами.
  - 2) Надання фінансових інструментів для інвестування в годинники.
- Служби перевезень:
  - 1) Інтеграція з сервісами доставки для розрахунку вартості та відстеження відправлень.
  - 2) Організація доставки годинників від продавців до покупців.
- Партнери:
  - 1) Співпраця з годинниковими майстернями для надання послуг з ремонту та обслуговування годинників.
  - 2) Співпраця з аукціонними будинками для проведення онлайн-аукціонів.
  - 3) Співпраця з експертами з годинників для надання консультацій та оцінки годинників.

Побудована концептуальна модель онлайн-платформи виглядає наступним чином (Рис. 2.3):

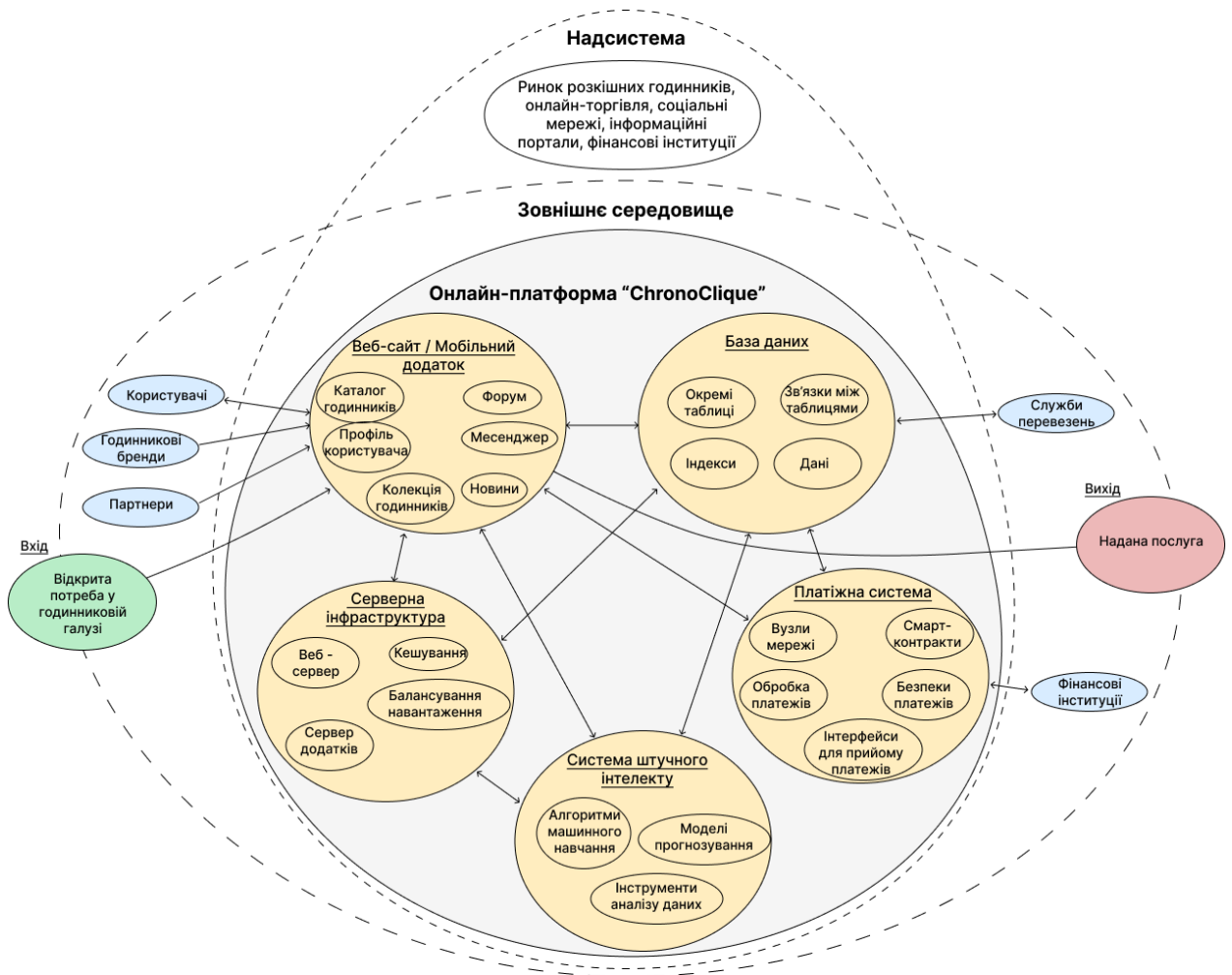


Рис. 2.3. Концептуальна модель онлайн-платформи

Розроблена концептуальна модель дозволяє представити систему у вигляді взаємопов'язаних підсистем та елементів, що спрощує розуміння її структури та функціонування. Вона враховує основні сутності предметної області, їх атрибути та взаємозв'язки, а також зовнішні зв'язки системи з надсистеми. Така модель стане основою для подальшого логічного та фізичного проектування системи, а також реалізації її компонентів.

## 2.4 Розробка математичної моделі оптимізації роботи платформи

Для аналітичної підтримки прийняття рішень на етапі розробки та експлуатації онлайн-платформи ChronoClique доцільно побудувати математичну модель, що дозволяє оптимізувати ключові параметри

функціонування системи з точки зору задоволеності користувачів. Нижче подано формалізовану модель [43], яка враховує взаємозв'язок між технічними показниками платформи та рівнем користувацького досвіду.

Була розроблена математична модель для онлайн-платформи для годинникових ентузіастів та колекціонерів. Основна мета цієї моделі – оптимізація роботи платформи, що включає підвищення ефективності пошуку, продажу, купівлі годинників та забезпечення безпеки транзакцій.

Нехай основні змінні та параметри моделі:

-  $U = u_1, u_2, \dots, u_n$  – множина користувачів онлайн-платформи, де  $u_i$  – користувач,  $i = 1, \dots, n$ .

-  $W = w_1, w_2, \dots, w_m$  – множина годинників, де  $w_j$  – годинник,  $j = 1, \dots, m$ .

-  $P = p_1, p_2, \dots, p_k$  – множина продавців.

-  $B = b_1, b_2, \dots, b_l$  – множина покупців.

-  $T = t_1, t_2, \dots, t_h$  – множина транзакцій, де  $t_h$  – транзакція,  $h = 1, \dots, h$ .

Цільова функція моделі визначає максимізацію загальної задоволеності користувачів платформою, що включає наступні компоненти:

1. Задоволеність покупців  $S_B$ .
2. Задоволеність продавців  $S_P$ .
3. Забезпечення безпеки транзакцій  $S_T$ .

Тобто,  $maxS = w_1S_B + w_2S_P + w_3S_T$ , де  $w_1, w_2, w_3$  це вагові коефіцієнти, що визначають важливість кожного компонента.

Також були визначені наступні обмеження.

Обмеження на кількість транзакцій:

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} \leq T_{max}$  де  $x_{ij}$  – бінарна змінна, що дорівнює 1, якщо користувач  $u_i$  купує годинник  $w_j$ , і 0 інакше;  $T_{max}$  – максимально допустима кількість транзакцій.

Обмеження на доступність годинників:

$\sum_{i=1}^n x_{ij} \leq 1, \quad \forall j = 1, \dots, m,$  тобто кожен годинник може бути проданий лише одному користувачу.

Обмеження на бюджети покупців:

$\sum_{j=1}^m p_j x_{ij} \leq B_i, \quad \forall i = 1, \dots, n,$  де  $p_j$  – ціна годинника  $w_j$ ,  $B_i$  – бюджет користувача  $u_i$ .

Обмеження на задоволеність покупців:

$S_B = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m s_{ij} x_{ij}$ , де  $s_{ij}$  – задоволеність покупця  $u_i$  при купівлі годинника  $w_j$ .

Обмеження на задоволеність продавців:

$S_P = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m r_{ij} y_{ij}$ , де  $r_{ij}$  – задоволеність продавця  $p_i$  при продажу годинника  $w_j$ ;  $y_{ij}$  – бінарна змінна, що дорівнює 1, якщо продавець  $p_i$  продає годинник  $w_j$ , або 0 інакше.

Обмеження на безпеку транзакцій:

$S_T = \sum_{h=1}^t z_h t_h$ , де  $z_h$  – коефіцієнт безпеки транзакції  $t_h$ .

Транзакції на платформі можна формалізувати як набір послідовностей дій, які забезпечують безпеку та надійність:

1. Верифікація користувачів та годинників.
2. Здійснення платежів через ескроу-систему.
3. Оцінка автентичності годинників.

Кожна транзакція  $t_h$  визначається набором параметрів:

$t_h = (u_i, w_j, p_j, t_s, t_f)$ , де  $t_s$  – час початку транзакції,  $t_f$  – час завершення транзакції.

Об'єднуючи всі вищенаведені компоненти, отримуємо математичну модель (формула 1.1):

$$\max S = w_1 \left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m s_{ij} x_{ij} \right) + w_2 \left( \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m r_{ij} y_{ij} \right) + w_3 \left( \sum_{h=1}^t z_h t_h \right) \quad (1.1)$$

При наступних обмеження:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} \leq T_{\max}$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \leq 1, \quad \forall j = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^m p_j x_{ij} \leq B_i, \quad \forall i = 1, \dots, n$$

де  $x_{ij}$  – бінарні змінні, що вказують на купівлю годинника  $w_j$  користувачем  $u_i$ ,  $y_{ij}$  – бінарні змінні, що вказують на продаж годинника  $w_j$  продавцем  $p_i$ ,  $t_h$  – транзакції, і  $z_h$  – коефіцієнт безпеки транзакції.

Запропонована математична модель дозволяє оптимізувати функціонування онлайн-платформи для годинникових ентузіастів та колекціонерів. Модель враховує задоволеність користувачів, обмеження на кількість транзакцій, доступність годинників та бюджети покупців. Використання сучасних методів оптимізації забезпечить ефективну реалізацію поставлених задач.

## 2.5 Опис та застосування розробленої математичної моделі

Розроблена математична модель призначена для оптимізації роботи онлайн-платформи, враховуючи інтереси як покупців, так і продавців годинників. Основна мета моделі – максимізувати загальну задоволеність користувачів, забезпечуючи при цьому безпеку транзакцій та ефективність роботи платформи.

Модель включає такі ключові компоненти:

- Множина користувачів – включає всіх зареєстрованих користувачів платформи, які можуть бути покупцями, продавцями.
- Множина годинників – включає всі годинники в продажі. Кожен годинник має ціну, бренд, модель, рік випуску та інші характеристики.

- Множина транзакцій – включає всі угоди купівлі-продажу годинників, що відбуваються на платформі. Кожна транзакція характеризується часом початку та завершення, ціною годинника, інформацією про покупця та продавця.

- Задоволеність користувачів – визначається як функція від різних факторів, таких як ціна годинника, швидкість доставки, якість обслуговування, відповідність годинника опису тощо.

- Безпека транзакцій – визначається як ймовірність успішного завершення транзакції без шахрайства або інших проблем.

Як працює розроблена модель:

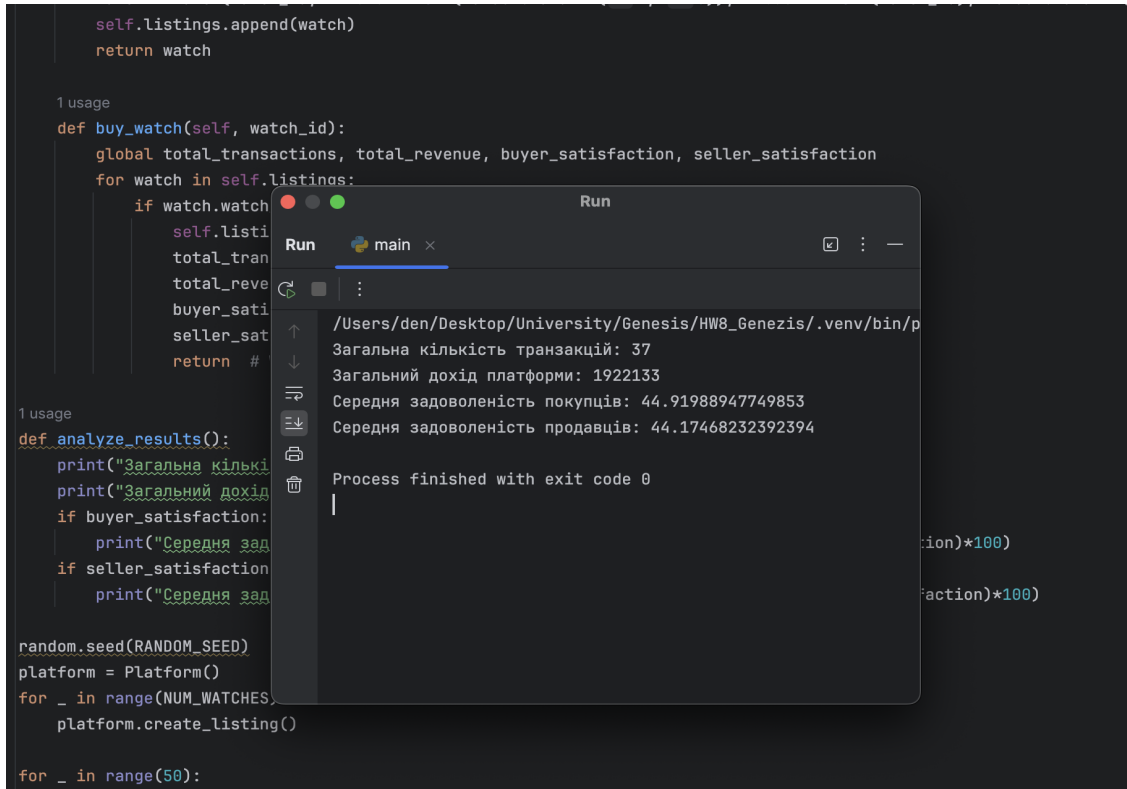
1. Платформа збирає дані про користувачів, годинники та транзакції. Ці дані включають інформацію про ціни, характеристики годинників, історію покупок та продажів користувачів, відгуки та рейтинги тощо.

2. Модель аналізує зібрані дані, щоб визначити закономірності та взаємозв'язки між різними факторами, що впливають на задоволеність користувачів та безпеку транзакцій. Наприклад, модель може виявити, що покупці більше задоволені, коли ціна годинника нижча за середньоринкову, або що певні продавці мають вищий рейтинг, ніж інші.

3. На основі аналізу отриманих даних модель можна робити висновки щодо оптимізації роботи платформи. Наприклад, знизити комісію для продавців, щоб залучити більше пропозицій, або впровадити додаткові заходи безпеки для захисту від шахрайства.

4. На основі отриманих результатів, можна відслідкувати вплив тих, чи інших факторів, а потім впроваджувати нові зміни на платформі, а їх ефективність оцінювати за допомогою A/B тестування або інших методів. Якщо зміни призводять до покращення ключових показників, вони зберігаються, а в іншому випадку, повернення до минулого стану або валідація нових гіпотез.

Один з варіантів використання створеної моделі – це імітаційне моделювання за допомогою бібліотеки SimPy для Python [44]. Вона дозволяє створити віртуальне середовище, що імітує роботу онлайн-платформи, та дослідити її поведінку за різних умов (рис. 2.4).



```
self.listings.append(watch)
return watch

1 usage
def buy_watch(self, watch_id):
    global total_transactions, total_revenue, buyer_satisfaction, seller_satisfaction
    for watch in self.listings:
        if watch.watch:
            self.listings.append(watch)
            total_transactions += 1
            total_revenue += watch.price
            buyer_satisfaction += watch.buyer_satisfaction
            seller_satisfaction += watch.seller_satisfaction
            return #

1 usage
def analyze_results():
    print("Загальна кількість транзакцій: ", total_transactions)
    print("Загальний дохід платформи: ", total_revenue)
    if buyer_satisfaction:
        print("Середня задоволеність покупців: ", buyer_satisfaction/total_transactions*100)
    if seller_satisfaction:
        print("Середня задоволеність продавців: ", seller_satisfaction/total_transactions*100)

random.seed(RANDOM_SEED)
platform = Platform()
for _ in range(NUM_WATCHES):
    platform.create_listing()

for _ in range(50):
```

```
Run
/Users/den/Desktop/University/Genesis/HW8_Genezis/.venv/bin/python3
Загальна кількість транзакцій: 37
Загальний дохід платформи: 1922133
Середня задоволеність покупців: 44.91988947749853
Середня задоволеність продавців: 44.17468232392394
Process finished with exit code 0
```

Рис. 2.4. Приклад використання створеної моделі

За допомогою моделювання можна дослідити, наприклад як зміна комісії з продажів вплине на поведінку користувачів та прибуток платформи. Можна провести серію експериментів з різними значеннями комісії та порівняти отримані результати. Це дозволить визначити оптимальний розмір комісії, який забезпечить баланс між інтересами платформи та користувачів. Використання імітаційного моделювання на Python з бібліотекою SimPy дозволить детально дослідити роботу платформи, виявити її сильні та слабкі сторони, а також оптимізувати її параметри для досягнення найкращих результатів.

## **2.6 Деталізація алгоритмів ключових процесів онлайн-платформи**

У цьому пункті представлено деталізовані алгоритми основних процесів онлайн-платформи ChronoClique, які візуалізовано у вигляді діаграм потоків даних. Ці діаграми слугують інструментом для глибшого розуміння внутрішньої логіки функціонування системи, відображаючи послідовність дій, інформаційні потоки та взаємодію між основними компонентами платформи.

Розглянуто три базові процеси, що є критично важливими:

1. Процес купівлі-продажу годинників – описує взаємодіє між продавцем і покупцем, від публікації оголошення до фіналізації угоди.
2. Процес верифікації користувачів – демонструє логіку процедури підтвердження особи користувача відповідно до KYC-вимог.
3. Процес автентифікації годинників – висвітлює етапи перевірки годинника на справжність, що критично важливо для зменшення ризиків шахрайства.

Кожна діаграма включає ключові компоненти системи та показує, яким чином відбувається обмін даними між користувачами й платформою на кожному етапі процесу.

Мета цієї деталізації – забезпечення прозорості розробки та полегшення подальшої реалізації платформи, оскільки така візуалізація дає змогу краще орієнтуватися у функціональних процесах та своєчасно оптимізувати архітектуру системи.

### **2.6.1 Процес купівлі-продажу годинників**

Цей процес ілюструє повну логіку проходження угоди на платформі ChronoClique – від моменту створення оголошення продавцем до фінального етапу переказу коштів після підтвердження отримання годинника покупцем. У моделі враховано всі ключові компоненти: продавець, покупець, система сповіщень, каталог годинників, база даних, платіжна система Escrow і служба доставки.

Була розроблена відповідна діаграма інформаційного потоку (рис. 2.5), яка графічно відображає взаємодію між учасниками процесу та технічними модулями.

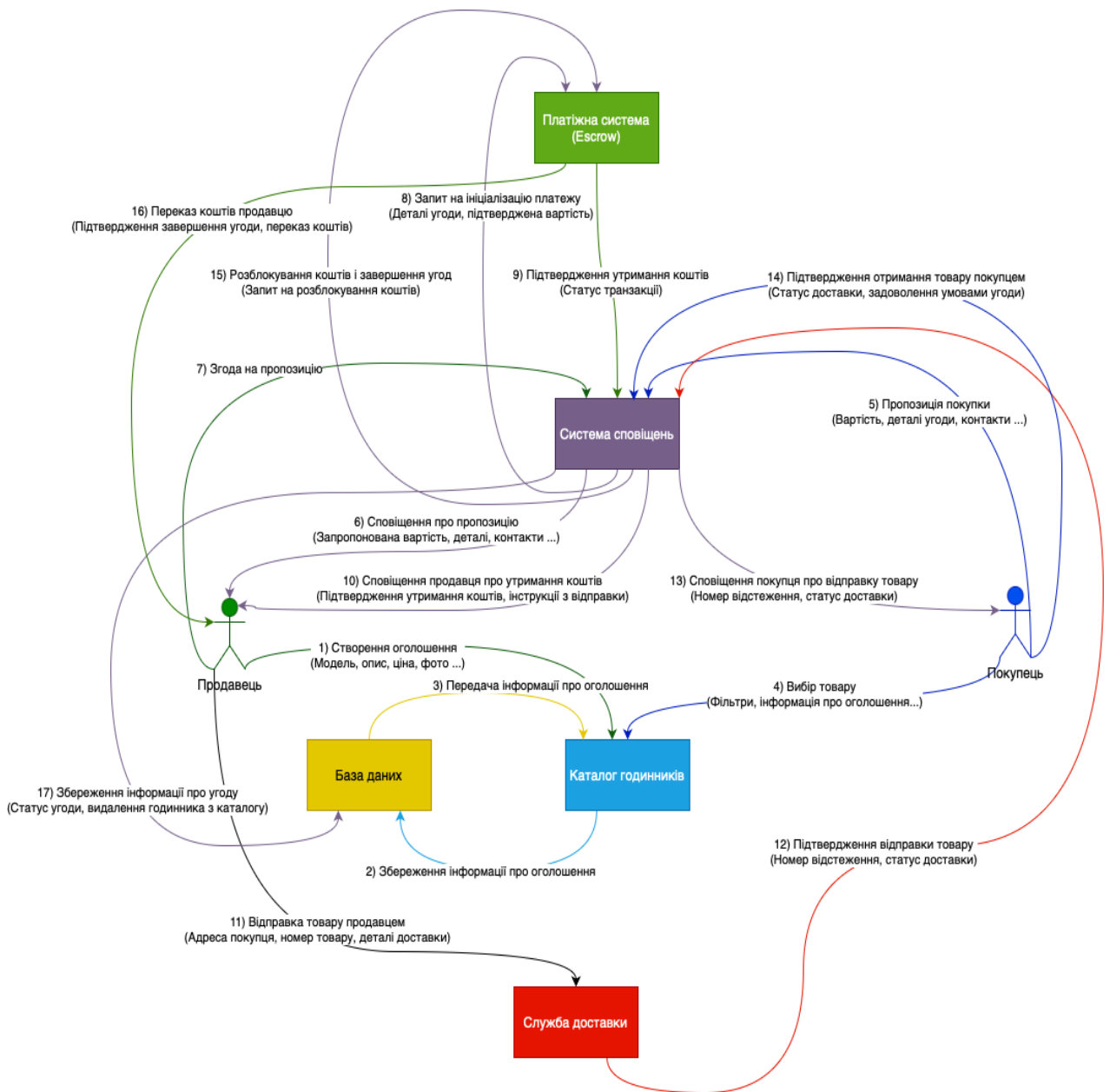


Рис. 2.5. Діаграма інформаційного потоку купівлі-продажу годинника

(1) Продавець створює оголошення про продаж годинника, додаючи опис, ціну, фотографії та характеристики. (2) Система зберігає цю інформацію в базі даних, після чого (3) дані передаються в каталог годинників для публічного відображення. (4) Покупець, використовуючи фільтри, знаходить

оголошення, переглядає його деталі та (5) надсилає пропозицію покупки із зазначенням умов угоди. (6) Система сповіщень надсилає відповідне повідомлення продавцеві, який (7) підтверджує або відхиляє запропоновані умови. У разі згоди, (8) ініціюється запит до платіжної системи Escrow для утримання коштів, який (9) підтверджується, а (10) система інформує продавця про готовність до відправки товару. (11) Продавець передає годинник службі доставки, яка (12) підтверджує факт відправлення з номером відстеження, що (13) передається покупцю. (14) Після отримання товару покупець підтверджує, що він відповідає заявленим характеристикам, і (15) система надсилає запит на розблокування коштів, які перераховуються продавцю. (16) Після завершення угоди інформація про транзакцію фіксується в базі даних, а проданий товар видаляється з каталогу.

Такий підхід до організації процесу дозволяє забезпечити прозорість, безпеку та взаємну відповідальність сторін, що особливо важливо на ринку вторинного продажу годинників.

### **2.6.2 Процес верифікації користувачів**

Цей процес ілюструє детальний потік інформації на онлайн-платформі ChronoClique під час проходження верифікації профілю зареєстрованим користувачем.

Процес розпочинається із запиту користувача на верифікацію за процедурою KYC, подання документів для перевірки та завершується інформуванням користувача про результат даної перевірки. Усі ключові компоненти системи – користувач, система верифікації, база даних, адміністратор платформи та система сповіщень – взаємодіють для забезпечення точності й безпеки цього процесу.

Була створена діаграма інформаційного потоку цього процесу (рис. 2.6), яка графічно відображає проходження верифікації.



Рис. 2.6. Діаграма інформаційного потоку верифікації користувача

(1) Користувач ініціює запит на верифікацію, завантажуючи документи, що посвідчують особу (паспорт, водійське посвідчення тощо). (2) Система верифікації автоматично аналізує документи на автентичність і відповідність вимогам, результати зберігаються в базі даних. У разі невизначеності (3) документи передаються адміністратору для ручної перевірки. (4) Після її завершення система отримує результат: підтвердження або відмову. (5) Статус користувача оновлюється в базі даних як “Верифікований” або “Неверифікований”. (6) Далі система формує повідомлення з результатом перевірки, і (7) користувач отримує сповіщення про підтвердження верифікації або вказівки для повторного подання документів.

Деталізація цього процесу забезпечує надійність користувацьких профілів та знижує ризики шахрайства під час купівлі-продажу.

### 2.6.3 Процес автентифікації годинників

Процес автентифікації годинника на платформі ChronoClique спрямований на підтвердження автентичності годинника за допомогою детальної перевірки. Він включає кілька рівнів автентифікації, зокрема первинну автоматичну перевірку, експертну перевірку за фото та фізичну перевірку з використанням служби доставки. Це дозволяє забезпечити високий рівень достовірності інформації про товар та підвищити довіру покупців. У процесі беруть участь продавець, система автентифікації, експерт, адміністратор платформи, система сповіщень, база даних, база викрадених/втрачених годинників та служба доставки.

Діаграма інформаційного потоку процесу автентифікації годинника (рис. 2.7) була розроблена та детально описана.

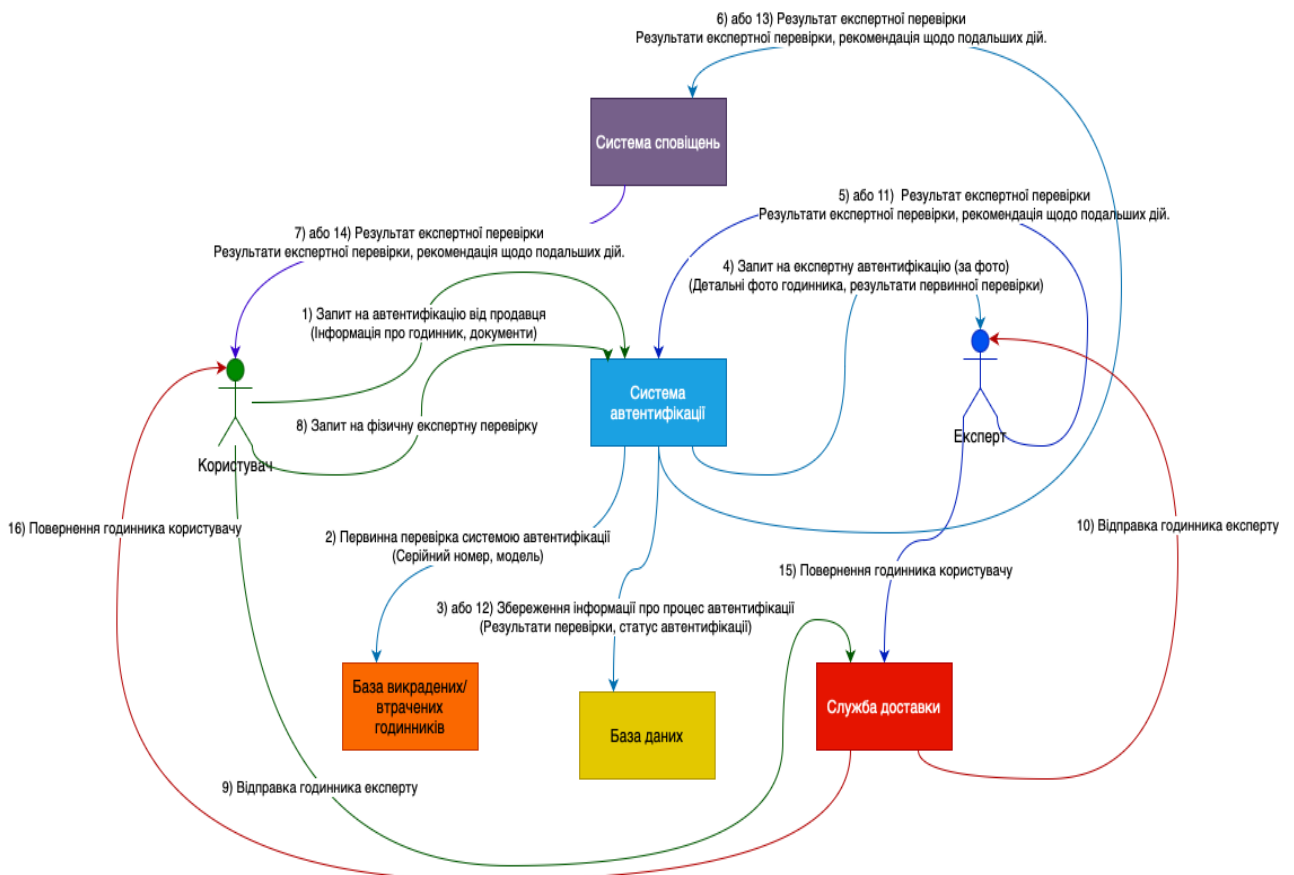


Рис. 2.7. Діаграма інформаційного потоку автентифікації годинника

Процес починається з того, що продавець (1) надсилає запит на автентифікацію годинника, додаючи фото, серійний номер і документи про право власності. Система (2) проводить первинну перевірку, звіряючи серійний номер із базою викрадених або втрачених годинників. Якщо дані коректні, (3) інформація зберігається в базі, і (4) ініціюється запит на фотоекспертизу – фото передаються експерту. Експерт (5) перевіряє зовнішні ознаки справжності та (6) надсилає результат у систему. (7) Користувач отримує повідомлення з результатами та подальшими інструкціями.

Якщо експерт рекомендує фізичну перевірку, (8) система інформує продавця, який (9) надсилає годинник через службу доставки. (10) Експерт отримує годинник і проводить детальну перевірку механізму, маркування, матеріалів та деталей. Потім (11) надає висновок, який (12) фіксується в базі даних. (13) Продавцю надсилається результат перевірки. (14) Усі дані зберігаються в системі для подальшого аудиту. (15) Годинник повертається продавцю разом із сертифікатом автентичності, якщо він був виданий. Нарешті, (16) продавець отримує годинник назад і може виставити його на продаж як підтверджено автентичний.

Таким чином, система автентифікації ChronoClique дозволяє багаторівнево перевірити оригінальність годинника, об'єднуючи автоматичні та експертні методи, що значно підвищує прозорість та безпечність угод на платформі.

## **2.7 Розробка бази даних онлайн-платформи**

Для реалізації функціональних можливостей онлайн-платформи ChronoClique необхідно створити відповідну базу даних, яка забезпечуватиме зберігання, обробку та доступ до великої кількості структурованої інформації про користувачів, годинники, угоди, повідомлення, колекції та інші сутності.

### 2.7.1 Розробка концептуальної моделі бази даних

На етапі проєктування важливою є побудова концептуальної моделі бази даних, яка дозволяє описати предметну область з погляду основних об'єктів, їхніх атрибутів та взаємозв'язків між ними. Така модель формує основу для логічної і фізичної структури бази даних, забезпечує її відповідність функціональним вимогам і сприяє ефективній подальшій реалізації [45].

Основні сутності бази даних проєкту ChronoClique:

- Користувач (User) – містить інформацію про зареєстрованих учасників платформи, включаючи дані верифікації та рейтинг.
- Годинник (Watch) – представляє окремий екземпляр годинника, який може бути доданий до колекції або виставлений на продаж.
- Колекція (Collection) – особиста добірка годинників, створена користувачем для відображення або аналітики своєї колекції.
- Елемент колекції (Collection Item) – пов'язує конкретний годинник із певною колекцією користувача.
- Транзакція (Transaction) – відображає дані процесу купівлі-продажу годинника між користувачами, включаючи інформацію про сторони, статус і платіжні дані.
- Відгук (Review) – оцінка, залишена одним користувачем про іншого після завершеної угоди.
- Повідомлення (Message) – запис про приватну комунікацію між користувачами в рамках особистого листування.
- База викрадених годинників (StolenWatch) – реєстр з інформацією про викрадені або втрачені годинники з метою перевірки під час продажу.
- Контент (Content) – матеріали, що публікуються на платформі: статті, огляди, новини, підготовлені партнерами або самими користувачами.
- Тема форуму (ForumThread) – запис про створену користувачем тему обговорення на форумі платформи.

- Повідомлення на форумі (ForumPost) – окремий допис у межах форумної теми, що підтримує структуру діалогу між користувачами.

Зв'язки між сутностями бази даних визначають логіку взаємодії між основними об'єктами платформи, для цього був створений стислий опис ключових зв'язків та їх типів (табл. 2.1).

*Таблиця 2.1*

**Зв'язки сутностей бази даних проєкту**

<b>Зв'язок</b>	<b>Опис зв'язку</b>
User - Watch	Один користувач має кілька годинників
User - Collection	Один користувач має декілька колекцій
User - Transaction	Користувач може бути учасником багатьох транзакцій
User - Review	Користувач може залишати та отримувати багато відгуків
User - Message	Користувач може надсилати та отримувати багато повідомлень
User - Content	Користувач може публікувати багато контенту
User - ForumThread	Користувач може створити багато тем на форумі
User - ForumPost	Користувач може залишати багато повідомлень в темі
User - StolenWatch	Користувач може мати кілька викрадених годинників
Watch - StolenWatch	Один годинник може бути пов'язаний з декількома викраденнями
ForumThread - ForumPost	Кожна тема може містити багато повідомлень
Watch - Transaction	Один годинник може бути об'єктом кількох транзакцій
Watch - CollectionItem	Один годинник може бути присутній у кількох колекціях
Collection - CollectionItem	Одна колекція може містити багато годинників

Вказані зв'язки формують логічну основу для побудови концептуальної моделі бази даних та забезпечують структурованість,



### 2.7.2 Побудова фізичної моделі бази даних проєкту

На основі концептуальної моделі, було розроблено фізичну модель бази даних для платформи ChronoClique. Вона визначає структуру таблиць, типи даних для кожного стовпця, обмеження, індекси та інші параметри, необхідні для створення та використання бази даних [46].

Для реалізації бази даних обрано було реляційну систему управління базами даних (СУБД) PostgreSQL. PostgreSQL є потужною, відкритою та безкоштовною СУБД, яка забезпечує високу продуктивність, надійність, масштабованість та підтримку широкого спектру функціональних можливостей.

Кожна сутність з концептуальної моделі була представлена окремою таблицею. Кожен атрибут сутності став стовпцем у відповідній таблиці. Наприклад, сутність "Користувач" представлена таблицею "User" зі стовпцями `user_id`, `nickname`, `first_name`, `last_name` тощо.

Зв'язки між сутностями реалізовані за допомогою зовнішніх ключів. Наприклад, зв'язок між сутностями "Користувач" та "Годинник", тобто продавець годинника, реалізований за допомогою зовнішнього ключа `seller_id` таблиці "Watch", який посилається на стовпець `user_id` у таблиці "User".

Крім того, були використані обмеження цілісності для забезпечення коректності та узгодженості даних. Наприклад, обмеження UNIQUE використано для забезпечення унікальності нікнеймів та адрес електронної пошти користувачів, а обмеження CHECK використано для обмеження допустимих значень для деяких атрибутів, таких як тип користувача, комплектація годинника, статус транзакції тощо [47].

В результаті, побудована фізична модель бази даних для онлайн-платформи виглядає наступним чином (рис. 2.9):

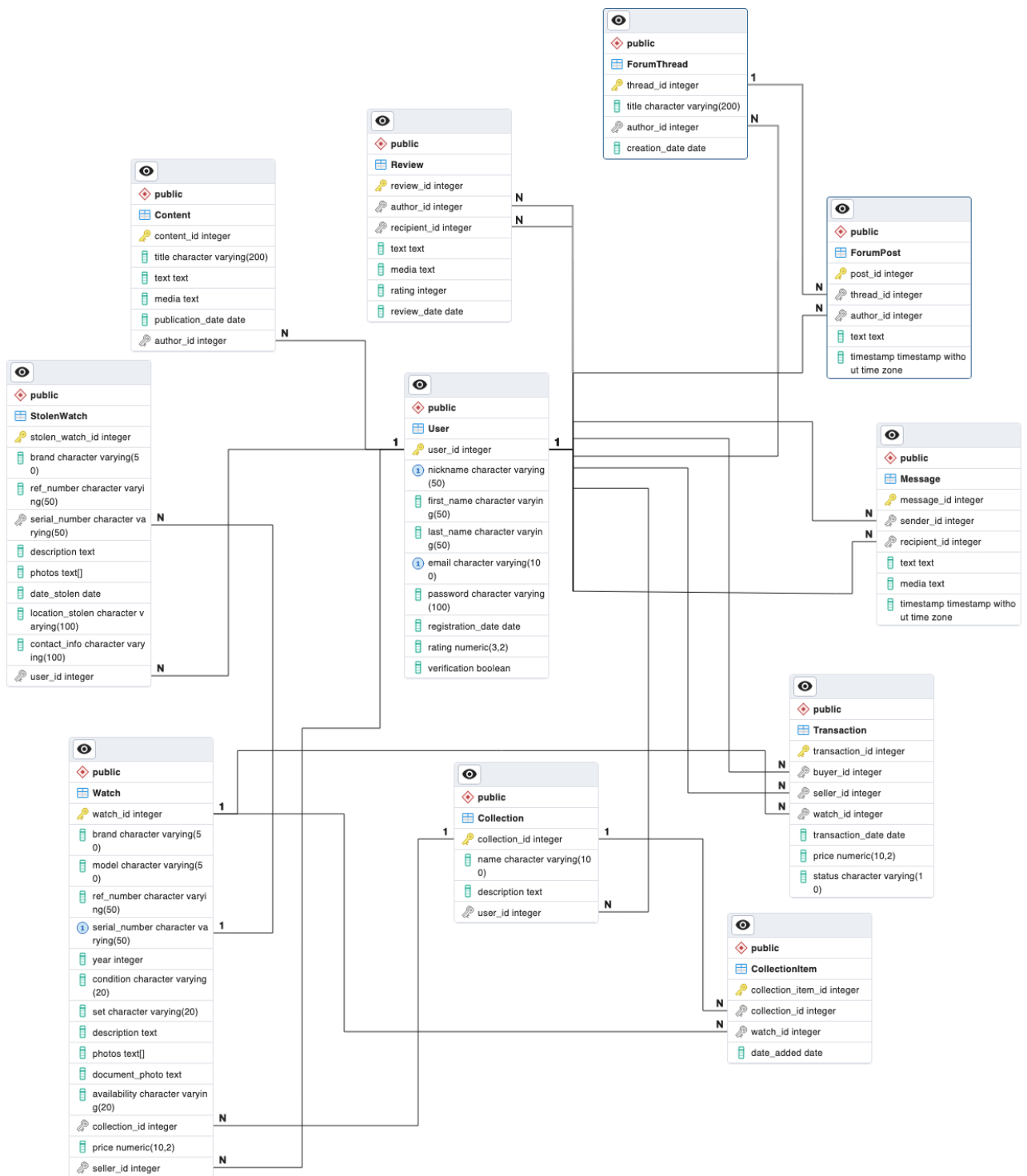


Рис. 2.9. Побудована фізична модель бази даних

Ця фізична модель бази даних враховує всі необхідні сутності та їх зв'язки для повноцінної роботи платформи "ChronoClique". Вона забезпечить ефективно зберігання, обробку та пошук даних, необхідних для роботи

платформи "ChronoClique", а також враховує всі вимоги до функціональності платформи та забезпечує цілісність, узгодженість та безпеку даних.

## **2.8 Архітектура та технологічний стек платформи**

Для реалізації онлайн-платформи ChronoClique було обрано клієнт-серверну архітектуру із застосуванням мікросервісного підходу, що забезпечить високу масштабованість, модульність та легкість обслуговування. Такий підхід дозволяє гнучко управляти окремими частинами системи, впроваджувати оновлення без зупинки всього сервісу, а також адаптувати продукт до потреб ринку в умовах швидких змін [48].

З огляду на потребу в охопленні різних сегментів цільової аудиторії, платформа реалізується у вигляді адаптивного вебінтерфейсу та кросплатформеного мобільного застосунку для iOS та Android. Для фронтенду вебверсії використовується фреймворк React, який забезпечує швидкодію, підтримку динамічних інтерфейсів і повторно використовуваних компонентів. Для створення мобільного застосунку доцільним є застосування React Native – інструменту, який дозволяє розробляти кросплатформенні додатки з єдиною базою коду, що скорочує витрати на розробку та спрощує супровід.

Серверна частина платформи реалізується за допомогою мови програмування Python із використанням фреймворків Django або FastAPI, що забезпечують розробку мікросервісів, API, обробку запитів, валідацію даних і реалізацію бізнес-логіки системи. Вся інформація про користувачів, транзакції, оголошення, колекції, повідомлення, контент і інші сутності зберігається у реляційній базі даних PostgreSQL, що забезпечує високу надійність, гнучкість запитів і підтримку складних зв'язків між таблицями.

У межах розробки розумних функцій платформи, таких як персоналізовані рекомендації, прогнозування цін годинників або виявлення шахрайських транзакцій, інтегрується система штучного інтелекту. Для цього застосовуються бібліотеки машинного навчання TensorFlow і PyTorch. Вони

дозволяють будувати гнучкі моделі на основі аналізу поведінки користувачів, динаміки ринку та історичних даних про транзакції.

Окрему увагу приділено інтеграції із зовнішніми сервісами. Платформа підтримує підключення до платіжних систем, зокрема Stripe, PayPal та криптовалютні шлюзи, що дозволяє користувачам здійснювати фінансові операції безпечно та зручно. Для реалізації доставки товарів передбачена інтеграція з логістичними операторами, такими як Nova Poshta та DHL, включаючи автоматичний розрахунок вартості, генерацію транспортних документів і відстеження відправлень. Також платформа дозволяє користувачам проходити реєстрацію та авторизацію за допомогою Google, Facebook або Apple ID, що полегшує вхід і підвищує рівень довіри до системи.

Вибрані інструменти й технології дозволяють забезпечити комплексну роботу платформи, орієнтовану на високу доступність, швидкодію, безпеку даних та розширення функціоналу в майбутньому.

## **2.9 Розробка інтерфейсу онлайн-платформи**

Важливим етапом у розробці платформи є створення її користувацького інтерфейсу, що визначає зручність взаємодії користувачів з системою. У межах даного етапу було реалізовано прототип інтерфейсу мобільного застосунку ChronoClique – як частини мультиплатформенного рішення. Основною метою проєктування інтерфейсу є забезпечення інтуїтивної навігації, логічної структури вмісту, доступу до основних функцій платформи та позитивного користувацького досвіду.

Початковим є екран входу та реєстрації, який дозволяє користувачеві авторизуватись через email та пароль або за допомогою соціальних мереж. Інтерфейс передбачає простий та швидкий доступ до облікового запису, а також передбачає можливість верифікації одразу після створення профілю (рис. 2.10).

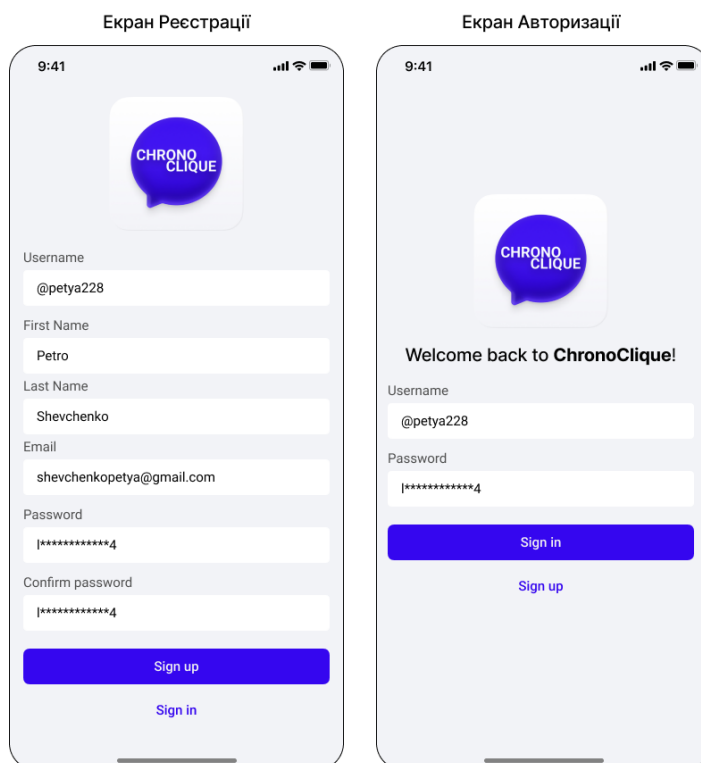


Рис. 2.10. Екран входу/реєстрації користувача

Наступним елементом користувацького інтерфейсу є екран “Discover”, що слугує головною сторінкою застосунку. Він дає змогу переглядати найновіші публікації, новини, оголошення про продаж тощо. У верхній частині передбачено фільтрацію за категоріями та сортування за популярністю, що дозволяє користувачу адаптувати стрічку під свої інтереси. Цей інтерфейс виконує функцію контентного хабу, що формує загальну атмосферу активної спільноти ентузіастів. Одразу ж з нього можна перейти до детальнішого обговорення, натиснувши на окрему публікацію.

Екран “Comments” дає змогу коментувати конкретні пости та відповідати один одному. Цей інтерфейс підсилює соціальну складову платформи, створюючи простір для обміну враженнями та досвідом у форматі відкритого діалогу. Завдяки вбудованій системі вподобань та відповідей комунікація між учасниками стає більш живою й персоналізованою.

Прототип екранів “Discover” та “Comments” наведені нижче (рис. 2.11).

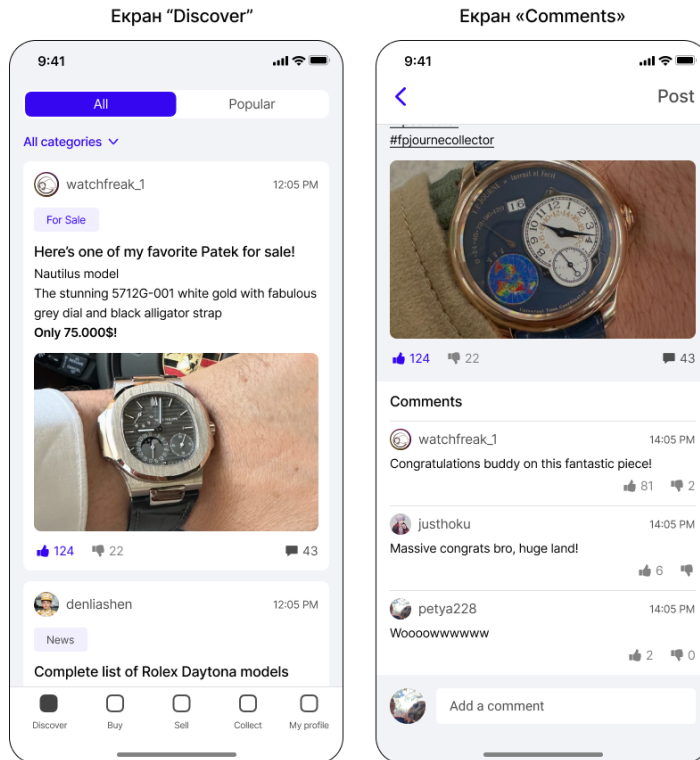


Рис. 2.11. Екрани “Discover” та “Comments”

Інтерфейс функціоналу купівлі починається з екрану “Buy”, який дозволяє користувачеві здійснювати пошук годинників, доступних для продажу. Інтерфейс містить панель фільтрації за ключовими параметрами, такими як бренд, модель, стан, рік випуску, тип продавця, країна, розмір і матеріал корпусу. Користувач має змогу переглядати оголошення у вигляді зручних карток, що містять фотографії годинника, назву моделі та вартість, а також сортувати пропозиції за ціною. Така структура дозволяє швидко зорієнтуватися у широкому асортименті та підібрати релевантні варіанти згідно з власними вподобаннями.

Після вибору конкретного годинника користувач переходить до екрану “Watch for Sale”, який подає розширену інформацію про оголошення. Цей інтерфейс містить детальні фотографії, технічні характеристики, вартість, відмітки про рік випуску, стан та наявність повного комплекту. У нижній частині екрана розміщено інтерактивну кнопку “Suggest an offer”, що дозволяє

надіслати продавцю власну пропозицію щодо ціни або умов угоди. Такий підхід стимулює персоналізовану взаємодію між учасниками платформи та підвищує гнучкість комерційної взаємодії.

Прототип інтерфейсу екранів наведений нижче (рис. 2.12).

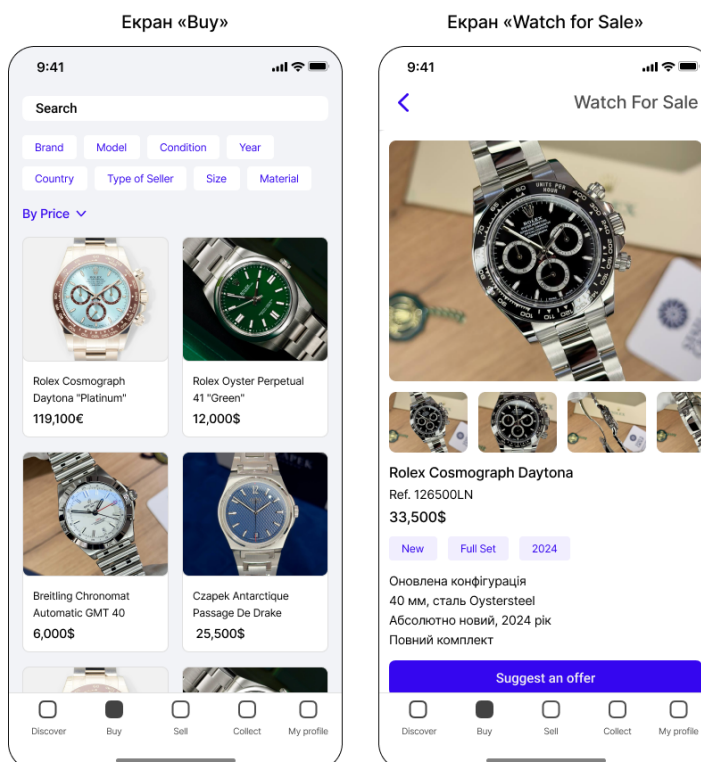


Рис. 2.12. Екрани “Buy” та “Watch for Sale”

Окремий функціональний блок інтерфейсу призначений для управління особистою колекцією. Екран “My Collection” дозволяє створювати та керувати власною годинниковою колекцією. Користувачі мають змогу додавати нові моделі, переглядати їхню ринкову вартість у динаміці та отримувати базову аналітику. Доступна також функція публічного доступу – користувач може зробити свою колекцію доступною для перегляду іншими учасниками платформи, сприяючи соціальній взаємодії в межах спільноти.

Екран “My Profile” відображає інформацію про активність користувача: кількість підписників та підписок, рейтинг, а також список оголошень на продаж та пости, створені у стрічці. Такий підхід дозволяє користувачам

ефективно управляти своєю присутністю на платформі – оновлювати дані, модерувати власні оголошення або взаємодіяти з підписниками.

Екрани “My Collection” та “My Profile” наведені нижче (рис. 2.13).

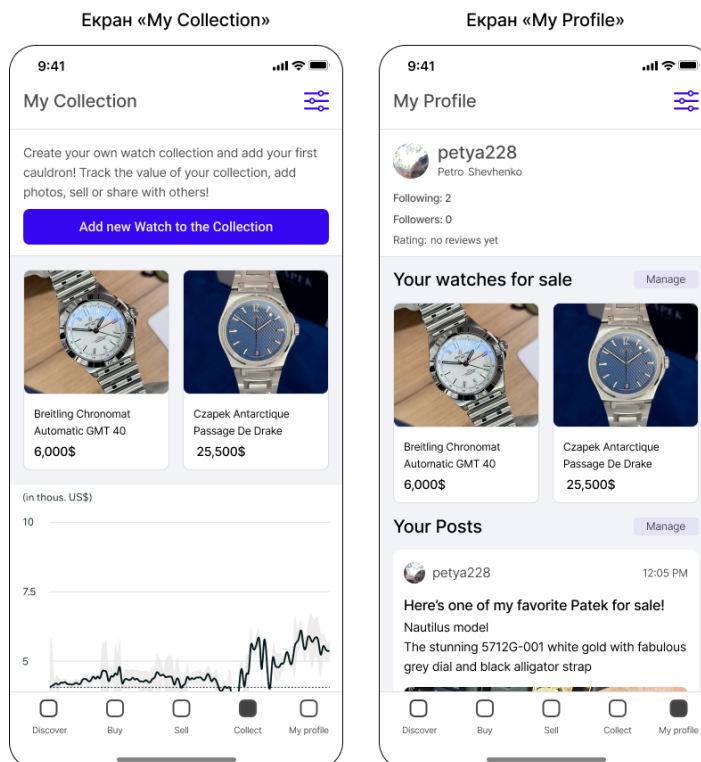


Рис. 2.13. Екрани “My Collection” та “My Profile”

Таким чином, розроблений інтерфейс мобільного застосунку ChronoClique забезпечує логічну структурованість, інтуїтивну навігацію та зручний доступ до ключових функцій платформи. Всі екрани, від стрічки публікацій і покупки годинників до управління колекцією та взаємодії з іншими користувачами, реалізовані з урахуванням потреб цільової аудиторії. Інтерфейс поєднує естетику та функціональність, сприяючи позитивному користувацькому досвіду, що є критично важливим для формування лояльної спільноти та довгострокового зростання платформи.

## РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ, ЗМІСТОМ ТА КОМАНДОЮ ПРОЄКТУ РОЗРОБКИ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ

### 3.1 Формування життєвого циклу проєкту та побудова WBS

У межах управління розробкою платформи ChronoClique було обрано фреймворк Scrum, що найкраще відповідає природі цифрового продукту з багаторівневою структурою та високими вимогами. Ітеративна модель дозволяє поетапно реалізовувати основні модулі платформи, забезпечуючи їх регулярне тестування і безперервне вдосконалення функціоналу.

Класичний життєвий цикл проєкту за Scrum-фреймворком передбачає три ключові фази: Pre-Game, Game та Post-Game. Перша фаза охоплює етапи планування та архітектурного проектування, під час яких формується беклог продукту, визначаються ролі в команді та розробляється загальна технічна концепція. Друга фаза включає реалізацію продукту через серію коротких ітерацій, у межах яких проводяться щоденні стендапи, перегляд результатів спринту та планування наступного. Третя фаза фокусується на демонстрації функціоналу, оцінці отриманого результату, а також завершенні.

У межах проєкту зі створення ChronoClique класичну трифазну структуру було розширено до чотирьох основних фаз (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Життєвий цикл проєкту

Фаза №1 – Ініціалізація. На цьому етапі проводиться аналітична та підготовча робота: вивчається предметна галузь, формулюється бачення продукту, визначаються проблеми та цілі, здійснюється аналіз ринку та стейкхолдерів. Також у межах цієї фази формується перелік вимог, концепція архітектури та описуються базові процеси платформи. Ця фаза слугує фундаментом для прийняття управлінських та технічних рішень.

Фаза №2 – Планування. Ця фаза охоплює створення проєктної команди, розробку календарного плану, планування спринтів, оцінку ресурсів та ризиків. На цьому етапі формується продуктивний беклог, проводиться пріоритизація завдань та визначається логіка їх реалізації у межах ітерацій.

Фаза №3 – Розробка. Основна частина проєкту реалізується за фреймворком Scrum та поділяється на спринти з фіксованою тривалістю. У кожному спринті реалізується частина функціоналу, після чого проводиться перевірка, демонстрація результатів, збір зворотного зв'язку та оновлення беклогу. Ітеративна структура цієї фази забезпечує адаптивність, швидке реагування на зміну вимог та поступове розширення функціоналу.

Фаза №4 – Підтримка та розвиток. Ця фаза починається під час запуску платформи. Її завдання – забезпечення стабільної роботи платформи, технічна підтримка користувачів, оперативна реакція на проблеми, оновлення функціоналу, моніторинг показників, збирання зворотного зв'язку та підготовка до масштабування проєкту, зокрема виходу на нові ринки.

Для ефективного управління розробкою платформи було створено WBS за продуктивним принципом. Такий підхід дозволяє деталізувати структуру майбутнього продукту, поділивши його на логічні функціональні модулі, підмодулі та окремі компоненти. В результаті сформовано чітке уявлення про повний обсяг робіт, необхідних для реалізації кожного елемента платформи – від реєстрації користувача до інтеграцій з зовнішніми сервісами.

Перший фрагмент WBS (рис. 3.2) охоплює чотири модулі: керування користувачами, маркетплейс, управління колекціями та соціальну взаємодію.



Рис. 3.2. Фрагмент WBS за продуктами платформи №1

У модулі керування користувачами представлені компоненти, пов'язані з реєстрацією, авторизацією, профілем і ролями. Маркетплейс охоплює оголошення, пошук, купівлю-продаж і торги. Модуль управління

колекціями зосереджений на колекціях, аналітиці та взаємодії навколо них. Соціальний модуль реалізує можливості комунікації між користувачами.

Далі наведений другий фрагмент WBS (Рис. 3.3).

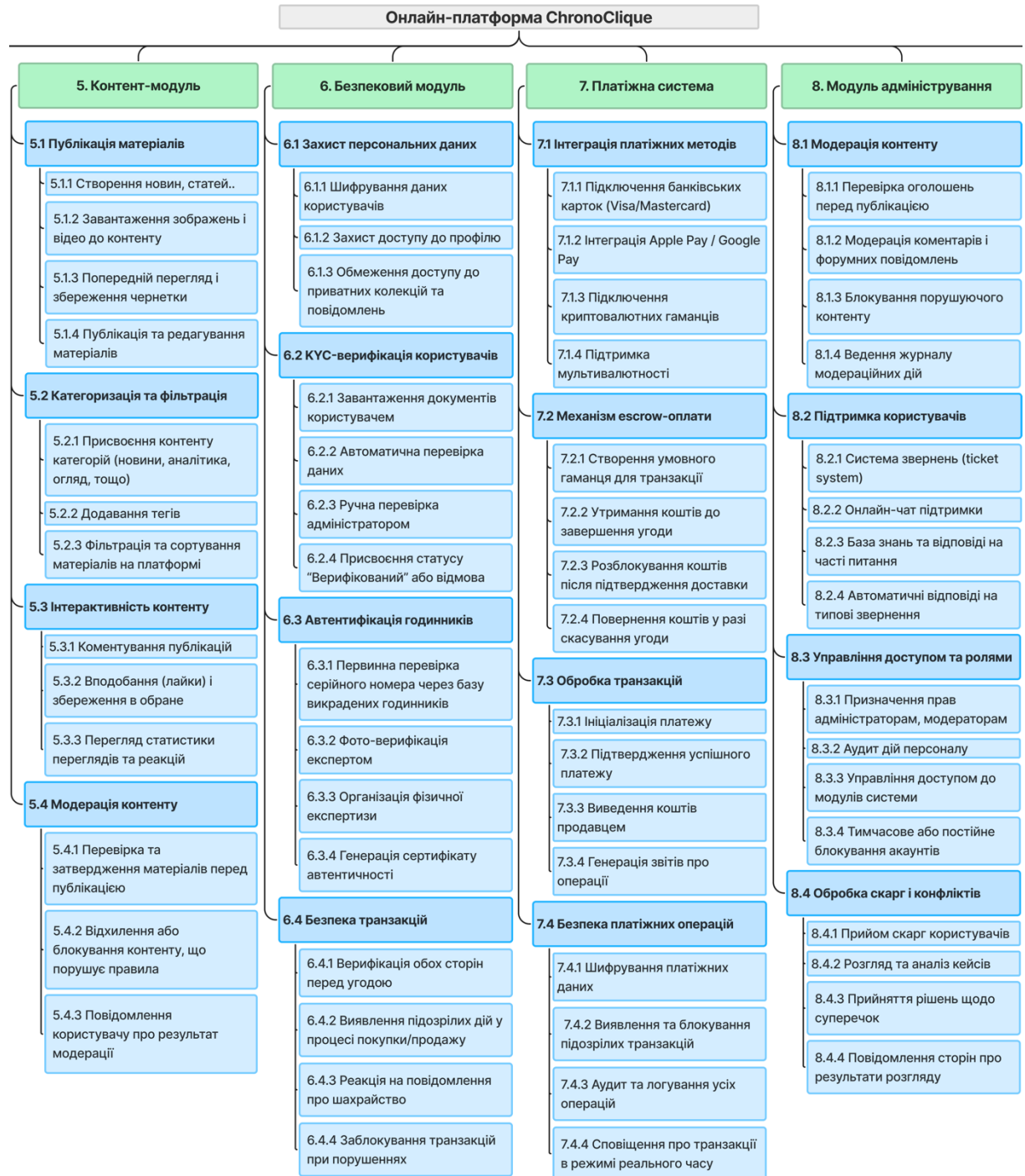


Рис. 3.3. Фрагмент WBS за продуктами платформи №2

Контент-модуль забезпечує інформаційне наповнення платформи. Модуль безпеки – безпекові механізми. Платіжна система відповідає за

інтеграцію методів оплати. Модуль адміністрування включає модерацію, технічну підтримку та вирішення конфліктів між учасниками платформи.

Далі наведений третій фрагмент WBS (Рис. 3.4).



Рис. 3.4. Фрагмент WBS за продуктами платформи №3

У третьому фрагменті представлено технічну інфраструктуру платформи. Клієнтська частина включає адаптивний вебінтерфейс і мобільні застосунки. Бекенд-архітектура містить мікросервісну логіку, систему API та взаємодію з базою даних. DevOps-модуль відповідає за контроль версій, моніторинг, безперервну інтеграцію та розгортання. Завершує структуру модуль інтеграцій із зовнішніми сервісами, серед яких логістика, аналітика, соціальні мережі, бази викрадених годинників і платіжні шлюзи.

### **3.2 Організаційна структура команди проєкту**

Розробка ChronoClique планується в українській It-компанії. Керівник проєкту підпорядковується CEO, тобто директору. Така організація відповідає збалансованій або середньо-матричній структурі управління.

За принципами Scrum команда розробки є самоорганізованою та міждисциплінарною, що сприяє високій швидкості розробки, готовності до змін і постійному вдосконаленню продукту. Прозорий розподіл обов'язків та ефективна комунікація є важливими факторами успішності.

Для реалізації платформи був сформований перелік ролей, що охоплюють повний життєвий цикл продукту – від концепції до підтримки. Кожна з цих ролей виконує унікальні функції, що доповнюють одна одну і дозволяють ефективно досягати цілей проєкту на всіх його етапах:

- CEO: стратегічне управління проєктом, залучення інвестицій, зовнішня комунікація, розвиток платформи відповідно до бізнес-цілей.
- Project Manager: координація роботи команд, контроль строків, бюджету, ресурсів, реалізація плану та комунікація всередині команди.
- Product Owner: формування продуктового бачення, ведення беклогу, встановлення пріоритетів, взаємодія зі стейкхолдерами.
- Scrum Master: дотримання Scrum-процесів, усунення перешкод у роботі команди, підвищення ефективності розробки.

- Frontend Developer: розробка клієнтської частини вебзастосунку, адаптивність, відповідність до UX-дизайну.
- Mobile Developers (2 спеціалісти): створення застосунків для iOS та Android, інтеграція основного функціоналу в мобільне середовище.
- Backend Developers (2 спеціалісти): реалізація серверної логіки, взаємодія з БД, платіжними системами, обробка запитів.
- AI/ML Engineer: побудова моделей машинного навчання для персоналізації, прогнозування цін, виявлення аномалій.
- Database Engineer: проєктування, підтримка й оптимізація бази даних, забезпечення цілісності та швидкодії.
- DevOps Engineer: автоматизація CI/CD, налаштування моніторингу, масштабування, резервне копіювання.
- Security Specialist: забезпечення кібербезпеки, реалізація шифрування, KYC, контроль доступу.
- QA Engineers (2 спеціалісти): тестування функціоналу, написання тест-кейсів, перевірка стабільності веб- і мобільних версій.
- UI/UX Designer: створення макетів інтерфейсів, формування візуального стилю, зручність навігації.
- UX Designer: аналіз поведінки користувачів, сценарії взаємодії, юзабіліті-тестування.
- Business Analyst: дослідження ринку, формування вимог, трансформація бізнес-цілей у технічні задачі.
- Content Manager: створення, оновлення та організація контенту: описи, новини, аналітика.
- Digital Marketing Specialists (2 спеціалісти): рекламні кампанії, SEO, аналітика, просування в соціальних мережах.
- PR Manager: формування публічного іміджу, медійна комунікація, інформаційні кампанії.

- Business Development Manager: розвиток партнерств, B2B-співпраця, дослідження нових ринків.
- Technical Support Specialist: допомога користувачам, супровід процесів, вирішення технічних запитів.
- HR/Recruiter: підбір персоналу, адаптація нових співробітників, розвиток корпоративної культури.
- Legal & Compliance Advisor: правовий супровід, відповідність регуляторним нормам, захист інтересів платформи.
- Accountant / Finance Manager: ведення звітності, контроль бюджету, управління витратами та фінансові розрахунки.

Вимоги до кваліфікації та компетенцій фахівців винесені в Додаток Б.

Також було розроблено організаційну структуру проекту (рис. 3.5).

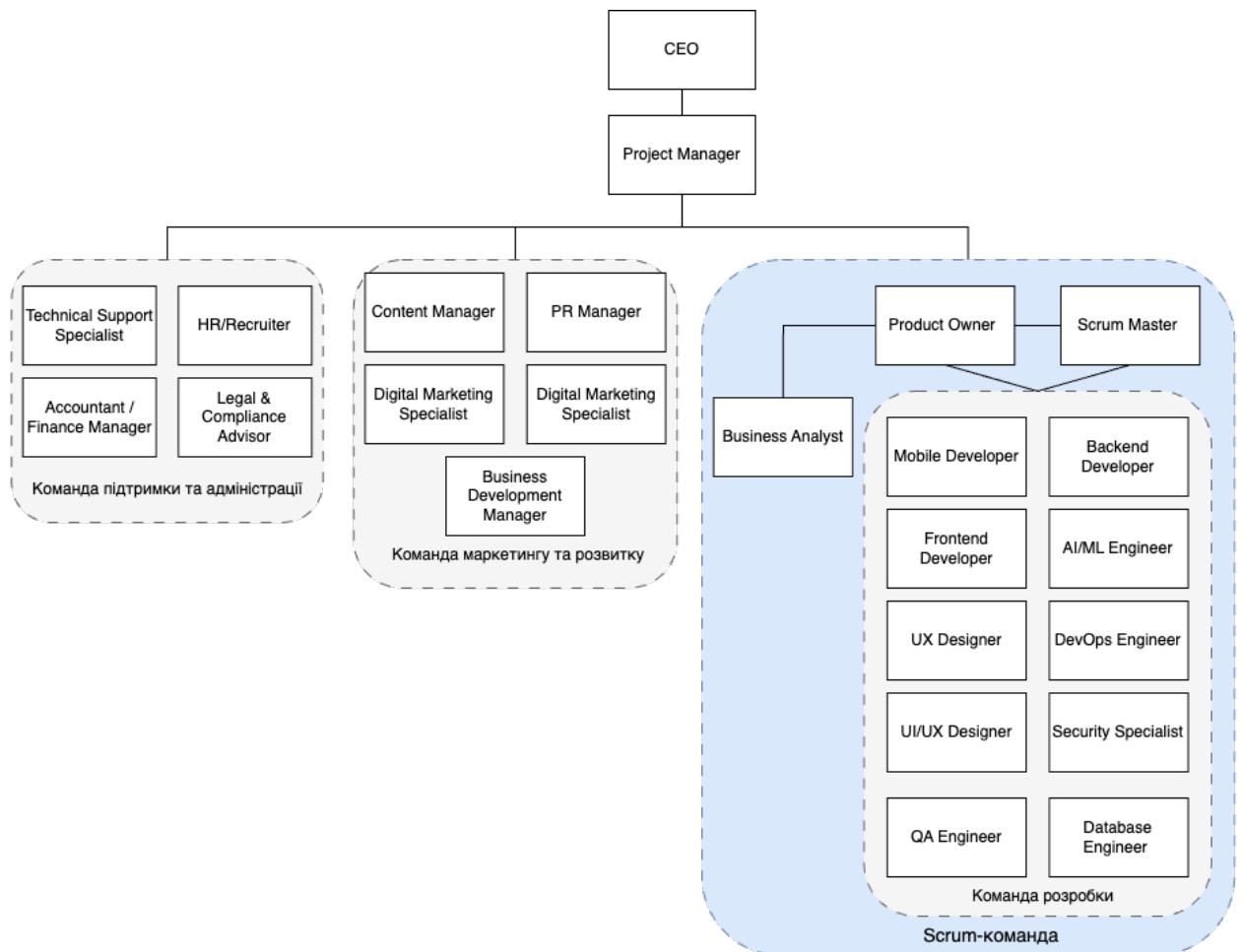


Рис. 3.5. OBS проекту

На схемі зображено загальну організаційну структуру проекту, де ключові ролі та команди згруповані відповідно до принципів гнучкої розробки. На верхньому рівні CEO, відповідальний за стратегічне бачення. Йому підпорядковується Project Manager, що координує міжфункціональні команди, планує ресурси та слідкує за загальним виконанням проектного плану.

Окремо виділено Scrum-команду, яка включає Product Owner-а, Scrum Master-а та команду розробки. Відповідно до Scrum Framework, Product Owner відповідає за формування бачення продукту та роботу з беклогом, а Scrum Master за ефективність командної роботи та дотримання процесів. Команда розробки є крос-функціональною та самоорганізованою, не підпорядковується безпосередньо Product Owner-у чи Scrum Master-у, адже PO визначає, що потрібно зробити, SM допомагає це зробити ефективно, а команда самостійно вирішує, як саме це реалізувати.

Роль Project Manager-а охоплює координацію на макrorівні: він забезпечує взаємодію між командами, вирішує адміністративні та ресурсні питання, і підтримує цілісність проекту в межах стратегічного бачення, визначеного CEO.

В окремі блоки винесено команду маркетингу та розвитку і команду підтримки та адміністрації, які тісно співпрацюють із керівними ролями проекту, проте не є частиною Scrum-команди. Їхня діяльність координується на рівні Project Manager-а з відповідною взаємодією з Product Owner-ом у межах стратегічних завдань розвитку платформи.

Для уточнення розподілу відповідальності між учасниками команди проекту було застосовано методологію RACIS, яка дозволяє чітко визначити роль кожного фахівця в межах окремих завдань. Згідно з цією моделлю, для кожного завдання встановлюється один виконавець (Responsible) та одна відповідальна особа (Accountable), додатково зазначаються залучені до

консультацій (Consulted), проінформовані (Informed) та ті, хто надає підтримку (Support). Фрагмент таблиці наведений нижче (рис. 3.6).

Завдання	Chief Executive Officer	Project Manager	Product Owner	Scrum Master	Frontend Developer	Mobile Developers	Backend Developers	AI/ML Engineer	Database Engineer	DevOps Engineer	Security Specialist	QA Engineers	UI/UX Designer	UX Designer	Business Analyst	Content Manager	Digital Marketing Specialis	PR Manager	Business Development Ma	Technical Support Speciali	HR/Recruiter	Legal & Compliance Advisc	
Аналіз предметної галузі та ринку	A	R	S	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
Формування бачення продукту та ціннісної пропозиції	A	S	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
Визначення ключових проблем та цілей проекту	A	R	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Ідентифікація та аналіз основних стейкхолдерів	C	A	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Формування архітектурної концепції платформи	I	A	S	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Формування команди проекту та призначення ролей	C	A	S	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	R	-	-
Деталізація та пріоритизація функціональних вимог	C	S	A	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-
Проектування структури бази даних	I	C	C	S	I	I	C	I	R	S	C	I	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Вибір технологічного стеку та інструментів	I	S	I	S	C	C	R	C	C	R	C	I	I	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-
UI/UX прототипування ключових інтерфейсів	I	S	C	S	S	S	-	-	-	-	-	-	R	A	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Формування продуктового беклогу, планування спринтів	I	S	AR	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Розробка маркетингової та комунікаційної стратегії	A	I	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	C	S	R	R	C	-	-	C	-

Рис. 3.6. Фрагмент матриці відповідальності RACIS

Ретельно сформована організаційна структура команди ChronoClique дозволяє забезпечити ефективну взаємодію між учасниками проекту, розмежування відповідальності та безперервність виконання завдань у межах гнучкої методології Scrum.

### 3.3 Формування продуктового беклогу проекту

В рамках гнучкого управління проектами важливою складовою планування є побудова продуктового беклогу. Це впорядкований список робіт, який формується на основі потреб користувачів та бізнес-цілей. Саме беклог забезпечує структуровану основу для поетапного розгортання функціоналу, визначення послідовності реалізації модулів та ефективного планування спринтів у межах Scrum-фреймворку.

У Scrum-методології ієрархія продуктового беклогу подається у вигляді трьох рівнів:

- Epic – це велика функціональна одиниця, що охоплює значну частину продукту або повний користувацький сценарій. Зазвичай реалізація епіку перевищує один спринт і потребує подальшої деталізації на підрівні.

- User Story – це конкретна вимога або очікування користувача, сформульоване в контексті створення цінності. Класичний формат user story: «Як [роль], я хочу [дія], щоб [результат/цінність]».

- Task – це технічне або операційне підзавдання, що деталізує способи реалізації конкретної user story.

Для кращого розуміння структури беклогу та логіки декомпозиції робіт нижче наведено приклад фрагмента деталізації функціональності у форматі epic – user story – task (табл. 3.1). Кожен epic відповідає ключовому сценарію використання для певного типу користувача – зокрема, колекціонера, продавця або покупця – та демонструє, як великі функціональні блоки можуть бути розбиті на конкретні історії й завдання для подальшої реалізації.

Таблиця 3.1

### Фрагмент деталізації робіт з продуктового беклогу

<b>Epic 1 – Управління персональною колекцією годинників</b>		
<b>User Story 1.1</b> Як колекціонер, я хочу мати можливість додавати нові годинники до своєї колекції на платформі, щоб вести облік та історію.	<b>Task 1.1.1</b>	Створити форму додавання годинника
	<b>Task 1.1.2</b>	Реалізувати збереження даних до бази даних у зв'язку з користувачем
	<b>Task 1.1.3</b>	Налаштувати валідацію заповнених полів
	<b>Task 1.1.4</b>	Створити сторінку перегляду доданого годинника в особистій колекції
<b>User Story 1.2</b> Як колекціонер, я хочу бачити ринкові тенденції та аналітику щодо годинників, щоб приймати обґрунтовані рішення щодо майбутніх продажів або купівлей годинників.	<b>Task 1.2.1</b>	Інтегрувати API для отримання актуальної ринкової вартості
	<b>Task 1.2.2</b>	Створити дашборд з графіками зміни вартості
	<b>Task 1.2.3</b>	Реалізувати механізм щоденного оновлення даних
	<b>Task 1.2.4</b>	Забезпечити фільтри аналітики за брендом, роком, станом

<b>User Story 1.3</b> Як колекціонер, я хочу мати змогу ділитися своєю колекцією з іншими користувачами платформи, щоб отримувати поради та коментарі від інших колекціонерів.	<b>Task 1.3.1</b>	Створити налаштування “публічна/приватна колекція”
	<b>Task 1.3.2</b>	Згенерувати сторінку для публічного перегляду колекції
	<b>Task 1.3.3</b>	Інтегрувати функціонал коментування у колекції
	<b>Task 1.3.4</b>	Додати нотифікації про нові коментарі чи оцінки
<b>Епік 2 – Створення та керування оголошенням про продаж годинника</b>		
<b>User Story 2.1</b> Як продавець, я хочу створювати оголошення з докладним описом та фотографіями годинників, щоб привертати більше уваги до своїх товарів.	<b>Task 2.1.1</b>	Реалізувати форму створення оголошення з усіма необхідними полями та медіа
	<b>Task 2.1.2</b>	Прив’язати оголошення до профілю користувача
	<b>Task 2.1.3</b>	Забезпечити можливість редагування та видалення оголошення
	<b>Task 2.1.4</b>	Створити можливість архівування оголошення
<b>User Story 2.2</b> Як продавець, я хочу мати можливість просувати свої оголошення на платформі, щоб охопити більше клієнтів і підвищити видимість своїх годинників.	<b>Task 2.2.1</b>	Створити функціонал “просунути оголошення”
	<b>Task 2.2.2</b>	Інтегрувати оплату за просування через платіжну систему
	<b>Task 2.2.3</b>	Розмістити просунуті оголошення на головній сторінці та в топі серед оголошень
	<b>Task 2.2.4</b>	Створити звіт з переглядами та кліками по оголошенню
<b>User Story 2.3</b> Як продавець, я хочу отримувати сповіщення про пропозиції та запити від покупців, щоб швидко реагувати та укласти угоди.	<b>Task 2.3.1</b>	Реалізувати механізм сповіщення продавця про пропозиції
	<b>Task 2.3.2</b>	Додати інтерфейс для перегляду і відповіді на запити
	<b>Task 2.3.3</b>	Додати механізм для погодження угоди
	<b>Task 2.3.4</b>	Забезпечити логування кожної пропозиції в особистому кабінеті
<b>Епік 3 – Реалізація процесу купівлі годинника</b>		
<b>User Story 3.1</b> Як покупець, я хочу використовувати детальні фільтри та сортування для пошуку годинників за ціною, брендом і станом, щоб знайти найкращий варіант за моїм бюджетом.	<b>Task 3.1.1</b>	Реалізувати фільтрацію за брендом, станом, ціною
	<b>Task 3.1.2</b>	Реалізувати сортування за ціною, датою додавання, популярністю
	<b>Task 3.1.3</b>	Реалізувати систему пошуку за ключовими словами
	<b>Task 3.1.4</b>	Додати збереження останніх параметрів пошуку

<b>User Story 3.2</b> Як покупець, я хочу бачити детальну інформацію про годинник та його фото, щоб прийняти зважене рішення про покупку.	<b>Task 3.2.1</b>	Створити детальну сторінку перегляду товару
	<b>Task 3.2.2</b>	Додати модуль галереї з медіа
	<b>Task 3.2.3</b>	Відобразити технічні характеристики та історію оголошення
	<b>Task 3.2.4</b>	Показати відгуки про продавця поруч із оголошенням
<b>User Story 3.3</b> Як покупець, я хочу мати можливість перевірити автентичність годинника перед покупкою, щоб бути впевненим, що годинник не є підробкою або викраденим.	<b>Task 3.3.1</b>	Інтегрувати перевірку серійного номера через базу викрадених годинників
	<b>Task 3.3.2</b>	Створити форму запиту на експертну перевірку
	<b>Task 3.3.3</b>	Налаштувати сповіщення про завершення перевірки
	<b>Task 3.3.4</b>	Додати відображення статусу автентифікації на сторінці годинника

Основним артефактом у Scrum є продуктивний беклог, який формується у вигляді структурованого переліку user stories. У процесі планування спринтів команда розробки обирає пріоритетні user-stories та формує спринтовий беклог, у якому кожен історію деталізують до рівня конкретних технічних завдань.

Нижче представлено фрагмент сформованого продуктового беклогу проєкту ChronoClique, який містить користувацькі історії для ключових модулів платформи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

### Фрагмент продуктового беклогу

№	Назва	User Story	Пріоритет
1	2	3	4
КК1	Реєстрація через email	Як новий користувач, я хочу мати можливість зареєструватися через email, щоб створити особистий акаунт на платформі.	Високий
КК2	Авторизація користувача	Як зареєстрований користувач, я хочу входити в свій акаунт за допомогою email та паролю або через соцмережі, щоб мати доступ до функцій платформи.	Високий

1	2	3	4
КК3	Відновлення паролю	Як користувач, я хочу мати змогу відновити пароль, якщо я його загубив, щоб не втратити доступ до свого акаунту.	Високий
КК4	Двофакторна автентифікація	Як користувач, я хочу активувати двофакторну автентифікацію, щоб забезпечити безпеку свого профілю.	Середній
КК5	Управління профілем	Як користувач, я хочу створити профіль після реєстрації та мати можливість його редагувати, щоб платформа могла адаптуватися до моїх потреб.	Середній
КК6	Налаштування приватності	Як користувач, я хочу керувати рівнем видимості свого профілю, щоб контролювати, яка інформація доступна іншим.	Середній
КК7	Видалення акаунту	Як користувач, я хочу мати можливість самостійно видалити свій акаунт, щоб припинити використання платформи.	Середній
М1	Створення оголошення	Як продавець, я хочу створювати оголошення з описом та фото годинника, щоб привертати більше уваги до своїх товарів.	Високий
М2	Керування оголошенням	Як продавець, я хочу мати змогу редагувати або видалити створене оголошення, щоб оновлювати інформацію про годинник.	Середній
М3	Просування оголошення	Як продавець, я хочу мати можливість просувати своє оголошення, щоб воно виділялося серед інших пропозицій.	Середній
М4	Статистика оголошення	Як продавець, я хочу бачити статистику переглядів мого оголошення, щоб оцінити його ефективність.	Низький
М5	Пошук товарів	Як покупець, я хочу мати змогу шукати годинники за ключовими словами, фільтрами та сортуванням, щоб швидко знайти потрібну модель.	Високий

Продуктовий беклог не є статичним – він буде постійно доповнюватись, уточнюватись та адаптуватись відповідно до результатів реалізації спринтів, фідбеку користувачів і змін у вимогах. Повний розроблений продуктивний беклог проєкту винесений в Додаток В.

### 3.4 Календарне планування проєкту

Календарне планування є невід’ємною складовою управління проєктом, що дає змогу структуровано організувати виконання робіт у часі, забезпечити досягнення цілей у визначені строки та оптимально розподілити наявні ресурси. На цьому етапі було визначено послідовність робіт, тривалість фаз життєвого циклу, узгоджено взаємозв’язки між роботами та встановлено часові межі для їх виконання. Для календарного планування використовувалось програмне забезпечення ProjectLibre [49].

Старт проєкту заплановано на 01.09.2025. Відповідно до визначеного життєвого циклу, в першу чергу йдуть фази Ініціалізація та Планування, які відображено на діаграмі Ганта (рис. 3.7).

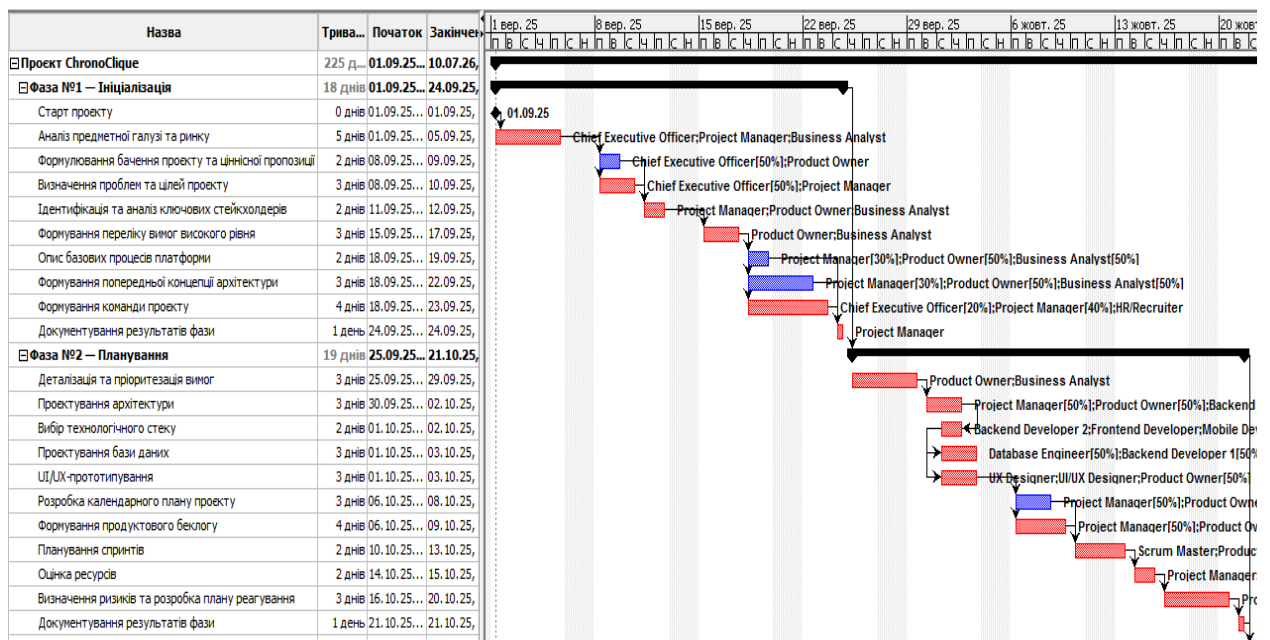


Рис. 3.7. Фрагмент календарного плану – Фаза №1 та №2

Фаза “Ініціалізація” триватиме з 01.09.2025 до 24.09.2025, тобто 18 робочих днів. Вона передбачає аналіз предметної галузі, визначення проблем та цілей, ідентифікацію стейкхолдерів, формування концепції платформи тощо. Наприкінці відбувається формування команди проєкту.

Фаза “Планування”, запланована з 25.09.2025 до 21.10.2025, тобто 19 робочих днів. Формуються вимоги, визначені роботи по проектуванню архітектури, бази даних, інтерфейсу, а також планування календарного графіку, беклогу, спринтів, робота з ресурсами та ризиками.

Наступним етапом є фаза “Розробка”, яка буде відбуватись за ітеративним підходом відповідно до Scrum. У межах кожного спринту, тривалістю 20 робочих днів, передбачені роботи з управління спринтом, моніторингу виконання завдань і підтримки процесів Scrum.

Розроблений план спринтів є попереднім, адже безпосереднє планування завдань у кожному спринті буде здійснюватися командою розробки під час спринт-планування. Крім того, продуктовий беклог є динамічним документом і може редагуватись після завершення кожного спринту на основі отриманого зворотного зв'язку і зміни пріоритетів. Таким чином, заплановані спринти відображають початковий план розробки, спрямований на створення мінімально життєздатного продукту вже на ранніх етапах, тобто під час перших спринтів (рис. 3.8).

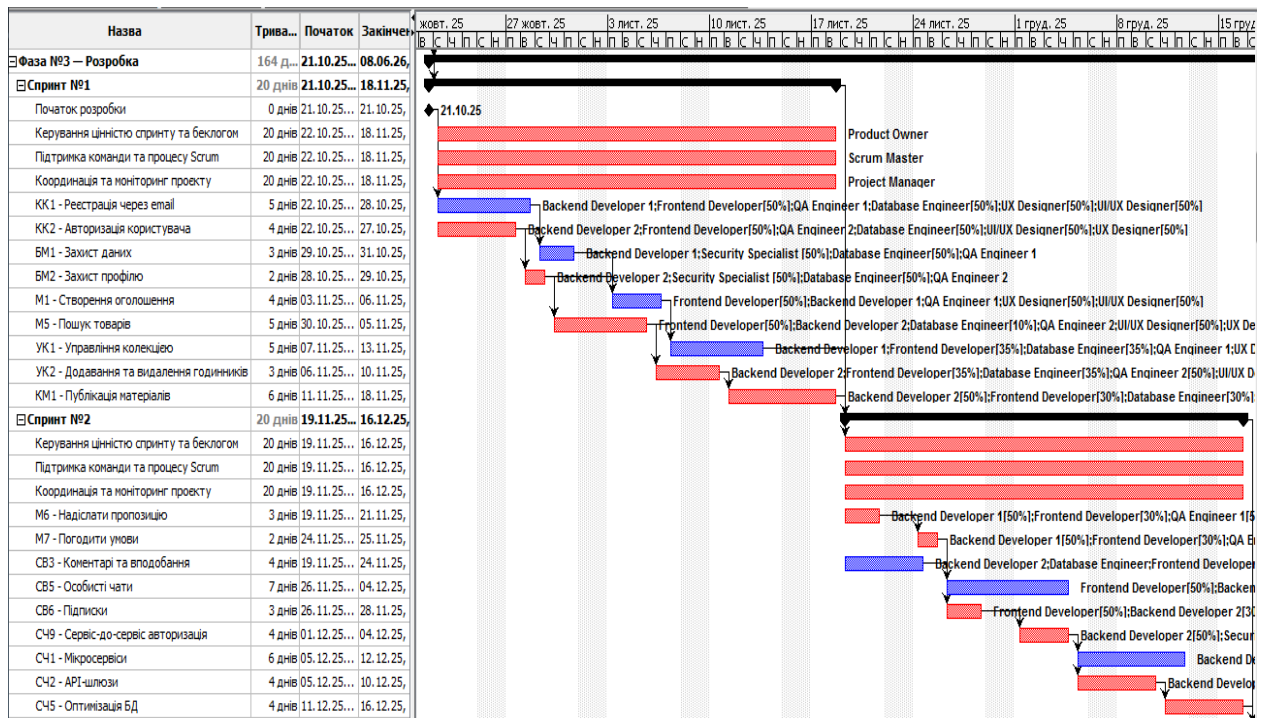


Рис. 3.8. Фрагмент календарного плану – Фаза №3, Спринти №1 та №2

Цей фрагмент календарного плану демонструє перші два спринти, у межах яких буде відбуватись реалізація базового функціоналу платформи. Ключові завдання – це впровадження механізмів реєстрації та авторизації користувачів, захисту даних, створення оголошень і реалізація базових можливостей взаємодії. Паралельно здійснюється поступове нарощування інфраструктурної бази проєкту.

Під час Спринтів №3 та №4, основна увага приділяється реалізації механізмів верифікації користувачів і перевірки годинників, забезпеченню фінансової безпеки, підтримці транзакцій та впровадженню антифрод-рішень. Після завершення ключових модулів безпеки пріоритет зміщується на розвиток адміністративного функціоналу, підтримку користувачів, інтеграцію сервісних можливостей тощо. Наприкінці четвертого спринту запланований реліз MVP-версії платформи (рис. 3.9).

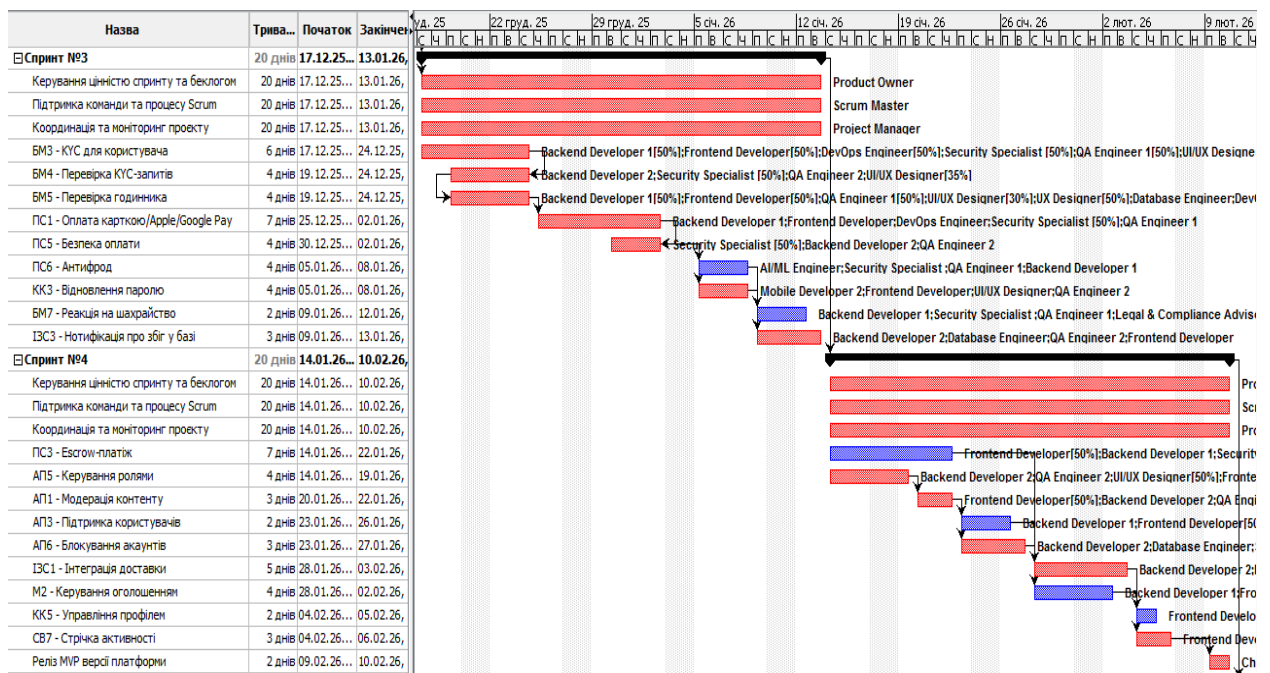


Рис. 3.9. Фрагмент календарного плану – Фаза №3, Спринти №3 та №4

Потім Спринти №5 та №6. Заплановане розширення можливостей оплати, підвищення рівня безпеки та вдосконалення механізмів взаємодії між

користувачами. Зокрема, реалізується підтримка криптовалюти, експертна автентифікація годинників, двофакторна автентифікація та вдосконалення інструментів для взаємодії і модерації контенту. Також розпочинається інтеграція модулів на основі штучного інтелекту, аналітики колекцій та роботи направлені на оптимізацію інфраструктури (рис. 3.10).

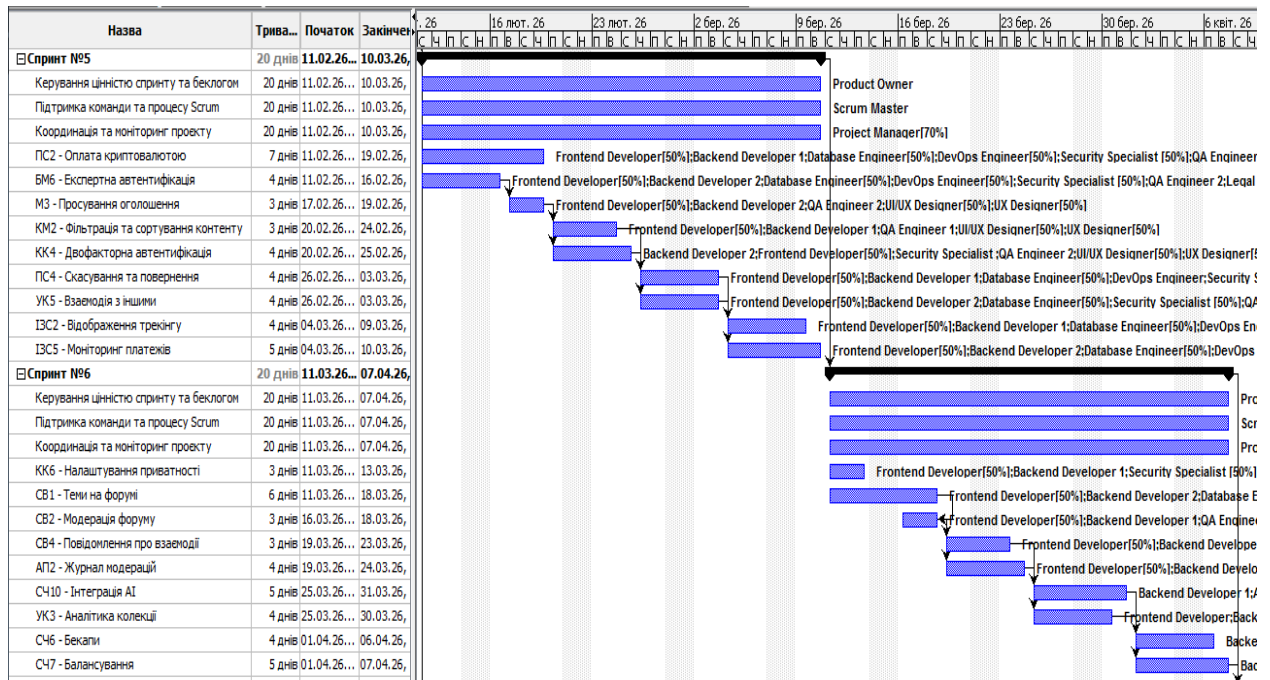


Рис. 3.10. Фрагмент календарного плану – Фаза №3, Спринт №5 та №6

Фінальний етап фази “Розробка” охоплює Спринти №7 та №8, під час яких завершується реалізація ключових функціональних можливостей платформи. У межах Спринту №7 основна увага зосереджена на забезпеченні синхронізації даних, адаптивності інтерфейсів, покращенні мобільної навігації, а також впровадженні бази знань, push-сповіщень та інтеграції із соціальними мережами. Спринт №8 орієнтований на поглиблення аналітичного функціоналу платформи, розробку та впровадження механізмів аукціонів, прогнозування вартості годинників в колекції і масштабування інфраструктури для підтримки зростаючого навантаження (рис. 3.11).

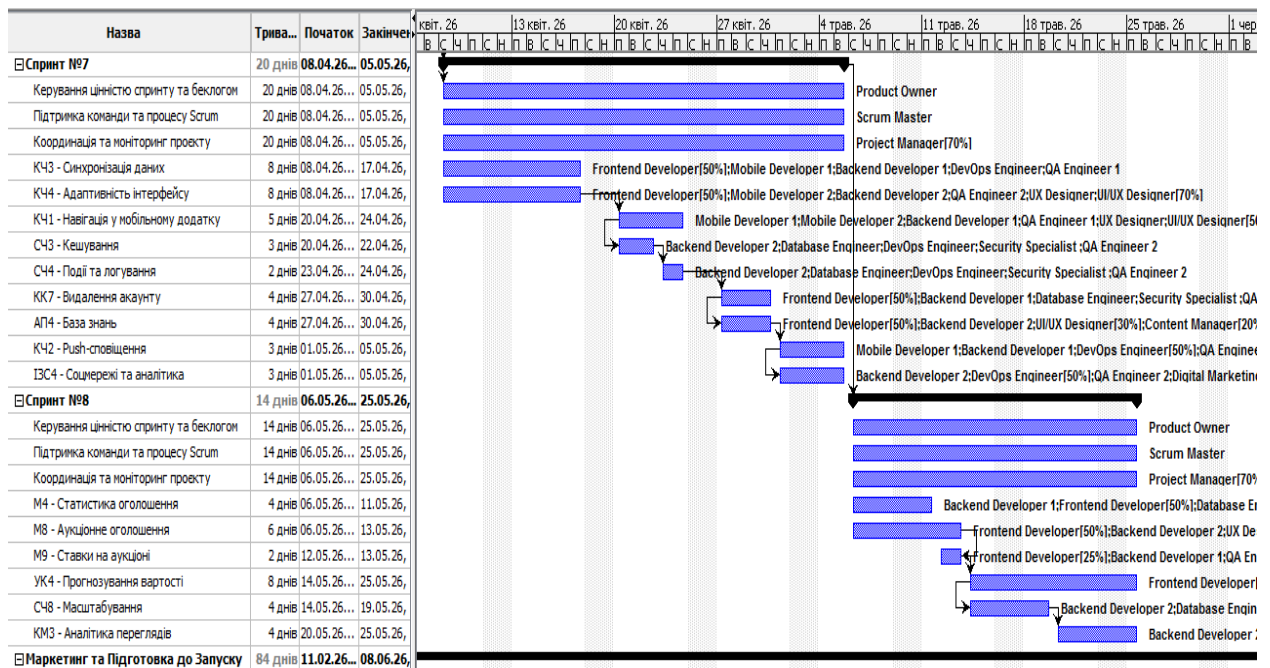


Рис. 3.11. Фрагмент календарного плану – Фаза №3, Спринт №7 та №8

Паралельно із завершенням розробки функціоналу здійснюється активна підготовка до запуску публічної версії платформи. Блок робіт «Маркетинг та Підготовка до Запуску» розпочинається одночасно з початком Спринту №5, а саме 11.02.2026 року, і триває до запланованого завершення фази “Розробка”, тобто до 08.06.2026 року, загальною тривалістю 84 робочих днів. В межах цього блоку виконуються дослідження ринку, розробка маркетингової та комунікаційної стратегій, створення промо-матеріалів, налаштування та запуск рекламних кампаній, організація та початок співпраці з інфлюенсерами та запуск pre-launch активностей.

Після завершення розробки і активної маркетингової діяльності розпочинається четверта фаза життєвого циклу “Підтримка та розвиток”, яка включає фінальне тестування, документування, стабілізацію роботи платформи, реліз публічної версії онлайн-платформи та збір першого зворотного зв’язку від користувачів (рис. 3.12).

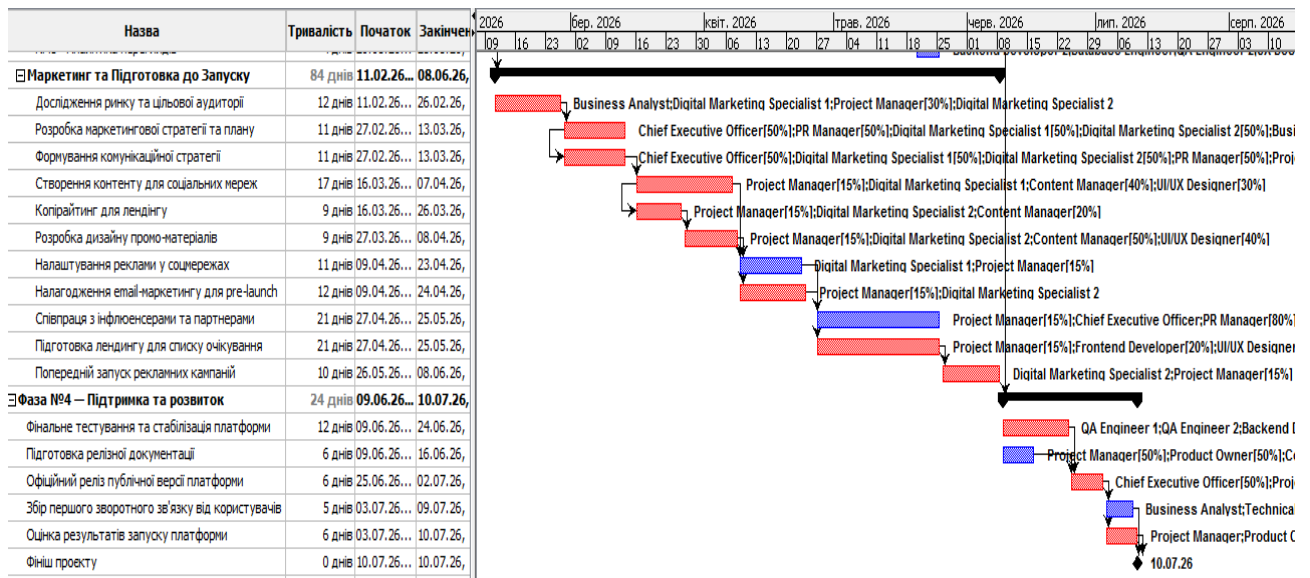


Рис. 3.12. Фрагмент календарного плану – Блок робіт «Маркетинг та Підготовка до Запуску» та Фаза №4

Календарне планування дозволило визначити послідовність виконання робіт у проекті, їхні взаємозв'язки та орієнтовні терміни. Розроблений графік охоплює всі фази життєвого циклу проекту: ініціалізацію, планування, розробку, маркетингову підготовку до запуску та подальшу підтримку і розвиток платформи. Реліз MVP-версії запланований на 09.02.2026 року, а публічна версія на 25.06.2026 року. Фініш проекту буде 10.07.2026 року, таким чином загальна тривалість проекту складає 225 робочих днів або 11 місяців. Після цього проект буде переданий компанії на утримання та подальший розвиток.

## РОЗДІЛ 4. УПРАВЛІННЯ ОСНОВНИМИ АСПЕКТАМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ

### 4.1 Планування та управління ресурсами

Планування та управління ресурсами є одним із визначальних процесів ефективної реалізації IT-проєкту. На цьому етапі визначаються обсяги, джерела, механізми розподілу та контролю ресурсів. Раціональне планування забезпечує своєчасне виконання робіт, оптимізує витрати й мінімізує ризики дефіциту у критичних фазах проєкту. Управління ресурсами здійснюється відповідно до затвердженого плану і коригується з урахуванням змін у проєктному середовищі.

Під ресурсами у проєктному контексті розуміють сукупність елементів, необхідних для досягнення цілей проєкту: персонал, матеріали, обладнання, інформаційні системи тощо.

Основні види ресурсів у проєкті включають:

- Людські або трудові ресурси – учасники проєкту, які виконують роботи відповідно до своїх ролей і компетенцій.
- Матеріальні ресурси – фізичні елементи, необхідні для виконання робіт, такі як обладнання, сервери, засоби тестування тощо.
- Технологічні ресурси – спеціалізовані платформи, хмарні сервіси, інструменти для розробки, управління даними та комунікації, що забезпечують реалізацію технічних аспектів проєкту.

Планування трудових ресурсів в рамках проєкту здійснювалося на основі затвердженої організаційної структури. Формування складу команди враховувало вимоги до компетенцій фахівців відповідно до задач життєвого циклу проєкту, включаючи розробку, тестування, маркетингову підтримку, адміністративний супровід, а також особливості організації роботи за фреймворком Scrum. Облік, управління та контроль за розподілом трудових

ресурсів здійснюється за допомогою програмного забезпечення ProjectLibre (рис. 4.1).

№	Назва	Тип	Ініціали	Групувати	Мак...	Стандартна ставка	Нараховувати	Основний календар
	Chief Executive Officer	Робота	CEO		100%	800 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Project Manager	Робота	PM		100%	340 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Product Owner	Робота	PO	Scrum-Team	100%	300 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Scrum Master	Робота	SM	Scrum-Team	100%	310 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Frontend Developer	Робота	FrontDev	Scrum-Team	100%	500 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Mobile Developer 1	Робота	MobDev-1	Scrum-Team	100%	500 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Mobile Developer 2	Робота	MobDev-2	Scrum-Team	100%	300 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Backend Developer 1	Робота	BackDev-1	Scrum-Team	100%	650 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Backend Developer 2	Робота	BackDev-2	Scrum-Team	100%	400 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	AI/ML Engineer	Робота	AI/ML	Scrum-Team	100%	370 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Database Engineer	Робота	DB	Scrum-Team	100%	260 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	DevOps Engineer	Робота	DevOps	Scrum-Team	100%	650 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Security Specialist	Робота	SecSpec	Scrum-Team	100%	340 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	QA Engineer 1	Робота	QA-1	Scrum-Team	100%	280 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	QA Engineer 2	Робота	QA-2	Scrum-Team	100%	160 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	UI/UX Designer	Робота	UI/UX	Scrum-Team	100%	280 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	UX Designer	Робота	UX	Scrum-Team	100%	390 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Business Analyst	Робота	BA	Scrum-Team	100%	225 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Content Manager	Робота	ContMan	Маркетинг та розвиток	100%	180 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Digital Marketing Specialist 1	Робота	DMS-1	Маркетинг та розвиток	100%	235 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Digital Marketing Specialist 2	Робота	DMS-2	Маркетинг та розвиток	100%	200 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	PR Manager	Робота	PR	Маркетинг та розвиток	100%	240 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Business Development Manager	Робота	BisDev	Маркетинг та розвиток	100%	260 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Technical Support Specialist	Робота	TechSupp	Підтрима та адмініст...	100%	190 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	HR/Recruiter	Робота	HR	Підтрима та адмініст...	100%	170 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Legal & Compliance Advisor	Робота	Legal	Підтрима та адмініст...	100%	220 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка
	Accountant / Finance Manager	Робота	Account	Підтрима та адмініст...	100%	170 грн./година	Пропорційно	П'ятиденка

Рис. 4.1. Фрагмент таблиці трудових ресурсів у ProjectLibre

Матеріально-технічні ресурси забезпечують технічну базу для розробки, тестування, розгортання та експлуатації онлайн-платформи ChronoClique. Під час планування матеріальних та технічних ресурсів враховувалися обрані архітектурні рішення, технологічний стек і потреби команди проєкту.

Для ефективної реалізації проєкту було передбачено використання хмарної інфраструктури AWS, ліцензійного програмного забезпечення для розробки й дизайну, інструментів автоматизації CI/CD, систем управління проєктами та засобів внутрішньої комунікації.

Перелік матеріально-технічних ресурсів із коротким описом, типом витрат та орієнтовною вартістю наведено в таблиці (табл. 4.1).

## Перелік матеріально-технічних ресурсів

Найменування	Опис	Тип витрат	Вартість, грн
AWS EC2	Віртуальні сервери для розміщення бекенд-сервісів. 2 x t3.medium для бекенду, 1 x t3.large для бази даних, 1 x t3.small для CI/CD	Місячна підписка	6500
AWS RDS for PostgreSQL	Керована база даних (db.t3.medium)	Місячна підписка	3100
AWS S3	Хмарне сховище для зберігання статичних файлів та контенту	Місячна підписка	Від 380
JetBrains PyCharm Professional	Ліцензійне ПО для Python-розробників	Річна підписка	41200
Figma Professional	Ліцензійне ПО для UI/UX-дизайну платформи	Місячна підписка	1300
GitHub Team	Для автоматизації CI/CD-процесів	Місячна підписка	3200
Atlassian Jira	Для управління завданнями та планування спринтів	Річна підписка	88000
Slack	Для внутрішньої комунікації команди	Річна підписка	Від 1620
Google Workspace BS	Корпоративна пошта та Google Docs для команди	Місячна підписка	Від 2340

Для зменшення витрат на обладнання було прийнято рішення про застосування політики BYOD (Bring Your Own Device). Такий підхід, широко застосовуваний у компаніях на кшталт Cisco, IBM і Oracle, дозволяє не закуповувати ноутбуки для команди, за умови дотримання вимог безпеки: шифрування дисків, використання VPN та обмеження доступу до критичних сервісів.

Коректне планування та забезпечення матеріально-технічних ресурсів сприяє стабільності розробки, гнучкості масштабування платформи, ефективності командної взаємодії та високому рівню якості кінцевого

продукту. Використання хмарних рішень і сучасних інструментів дозволяє оптимізувати витрати та підвищити загальну ефективність.

Після формування переліку трудових і матеріально-технічних ресурсів, було здійснено їх розподіл по запланованим роботам проєкту в середовищі ProjectLibre (рис. 4.2). Такий підхід дозволяє деталізувати планування робіт, чітко визначити відповідальних за виконання окремих завдань, контролювати завантаженість працівників, а також отримати точні дані про тривалість і вартість виконання кожної задачі.

Назва	Робота	Тривалість	Початок	Робота	січ. 2026									
					17	20	23	26	29	01	04	07	10	13
Спринт №3	1 317,713 ...	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	36,513г	93,6г	72,8г	154,8г	60г	240г	76г	264г	176г	144г
Керування цінністю с	160 годин	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	8г	16г	16г	24г	8г	24г	8г	24г	16г	16г
Product Owner	160 годин	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	8г	16г	16г	24г	8г	24г	8г	24г	16г	16г
Підтримка команди те	160 годин	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	8г	16г	16г	24г	8г	24г	8г	24г	16г	16г
Scrum Master	160 годин	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	8г	16г	16г	24г	8г	24г	8г	24г	16г	16г
Координація та моніт	160 годин	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	8г	16г	16г	24г	8г	24г	8г	24г	16г	16г
Project Manager	160 годин	20 днів	17.12.25, 08:00	Робота	8г	16г	16г	24г	8г	24г	8г	24г	16г	16г
БМ3 - КУС для корист	26,513 годин	6 днів	17.12.25, 08:00	Робота	12,513г	5,6г	5,6г	2,8г						
UX Designer	4 годин	1 день	17.12.25, 08:00	Робота	4г									
Frontend Developer	1,143 годин	0,286 днів	17.12.25, 08:00	Робота	1,143г									
UI/UX Designer	16,8 годин	6 днів	17.12.25, 08:00	Робота	2,8г	5,6г	5,6г	2,8г						
QA Engineer 1	1,142 годин	0,286 днів	17.12.25, 08:00	Робота	1,142г									
Security Specialist	1,143 годин	0,286 днів	17.12.25, 08:00	Робота	1,143г									
DevOps Engineer	1,143 годин	0,286 днів	17.12.25, 08:00	Робота	1,143г									
Backend Developer 1	1,143 годин	0,286 днів	17.12.25, 08:00	Робота	1,143г									
БМ4 - Перевірка КУС-	30,4 годин	4 днів	19.12.25, 08:00	Робота		18,4г	8г	4г						
QA Engineer 2	4,8 годин	0,6 днів	19.12.25, 08:00	Робота		4,8г								
Backend Developer 2	7,2 годин	0,9 днів	19.12.25, 08:00	Робота		7,2г								
UI/UX Designer	2,4 годин	0,857 днів	19.12.25, 08:00	Робота		2,4г								
Security Specialist	16 годин	4 днів	19.12.25, 08:00	Робота		4г	8г	4г						
БМ5 - Перевірка годин	36,8 годин	4 днів	19.12.25, 08:00	Робота		21,6г	11,2г	4г						
Database Engineer	3,2 годин	0,4 днів	19.12.25, 08:00	Робота		3,2г								
UI/UX Designer	3,2 годин	1,333 днів	19.12.25, 08:00	Робота		2,4г	0,8г							
Backend Developer 1	16 годин	4 днів	19.12.25, 08:00	Робота		4г	8г	4г						
QA Engineer 1	3,2 годин	0,8 днів	19.12.25, 08:00	Робота		3,2г								
UX Designer	3,2 годин	0,8 днів	19.12.25, 08:00	Робота		3,2г								

Рис. 4.2. Фрагмент таблиці розподілу трудових ресурсів у ProjectLibre

У процесі планування ресурсів необхідно враховувати можливість виникнення конфліктів навантаження – ситуацій, коли одному виконавцю призначено надмірну кількість завдань у межах доступного часу. Такі перевантаження можуть призвести до затримок, зниження продуктивності та якості виконання робіт.

Оскільки у ProjectLibre не передбачено автоматичного механізму вирівнювання завантаженості ресурсів, то всі виявлені випадки перевищення

допустимого навантаження були усунені вручну. Під час ручного вирівнювання було скориговано строки окремих завдань, розподілено обов'язки між іншими доступними учасниками команди, а також оптимізовано послідовність виконання робіт.

Далі наведено фрагмент графіка завантаженості одного з робітників після ручного вирівнювання ресурсів (рис. 4.3).

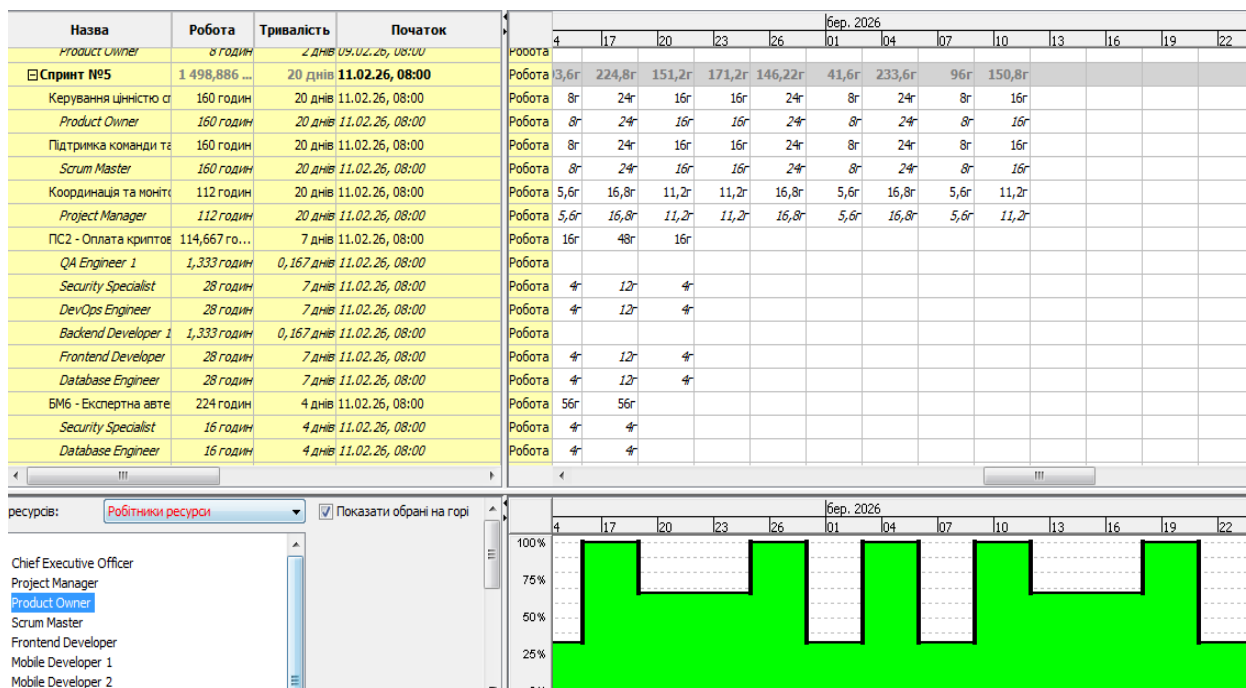


Рис. 4.3. Фрагмент графіка завантаженості робітника у ProjectLibre

Таким чином, планування та розподіл ресурсів у межах проекту створення онлайн-платформи ChronoClique були здійснені комплексно із врахуванням специфіки обраного технологічного стеку, вимог до функціональності платформи та організації роботи команди за методологією Scrum. Детальне планування трудових і матеріально-технічних ресурсів, їх інтеграція в календарний план і подальше вирівнювання навантаження дозволили забезпечити збалансовану взаємодію учасників проекту, оптимізувати витрати та створити умови для своєчасного досягнення цілей проекту.

## 4.2 Планування та управління бюджетом

Після завершення етапу планування ресурсів було розроблено детальну економічну модель проекту, що дозволяє ефективно розрахувати та скласти план управління бюджетом.

У першу чергу було виконано розрахунок вартості трудових ресурсів. Під час календарного планування у ProjectLibre було визначено відповідальних виконавців для кожної запланованої роботи, а також рівень їхнього завантаження. В результаті, вдалося встановити тривалість робіт кожного спеціаліста в розрізі місяців. Отримані дані були експортовані в електронну таблицю для подальших розрахунків (рис. 4.4).

Тривалість робіт кожного робітника на місяць у годинах											
Спеціаліст	Вер. 2025	Жовт. 2025	Лист. 2025	Груд. 2025	Січ. 2026	Лют. 2026	Бер. 2026	Квіт. 2026	Трав. 2026	Черв. 2026	Лип. 2026
Chief Executive Officer	60,2	16,0	16,0	16,0	16,0	24,0	80,0	32,0	52,0	16,0	56,0
Project Manager	176,0	184,0	160,0	184,0	176,0	160,0	176,0	176,0	168,0	176,0	184,0
Product Owner	55,2	79,5	160,0	184,0	124,0	140,0	176,0	176,0	136,0	56,0	60,0
Scrum Master	0,0	109,2	160,0	184,0	176,0	160,0	176,0	176,0	136,0	0,0	0,0
Frontend Developer	0,0	36,8	61,4	47,5	172,0	95,1	133,1	102,4	85,0	96,0	0,0
Mobile Developer 1	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	24,0	24,0	104,0	24,0	0,0	0,0
Mobile Developer 2	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	16,0	16,0	104,0	0,0	0,0	0,0
Backend Developer 1	8,0	26,4	49,7	82,4	152,0	35,1	83,5	137,6	120,5	96,0	0,0
Backend Developer 2	0,0	19,8	58,4	72,8	118,4	107,1	152,0	176,0	88,0	96,0	0,0
AI/ML Engineer	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	24,0	36,0	16,0	64,0	0,0	0,0
Database Engineer	0,0	56,0	36,1	35,2	92,0	53,8	84,0	108,0	65,5	0,0	0,0
DevOps Engineer	8,0	16,0	8,0	70,9	88,0	76,4	72,0	140,0	72,0	128,0	16,0
Security Specialist	8,0	20,0	8,0	81,5	124,0	76,8	50,2	108,0	32,0	96,0	0,0
QA Engineer 1	0,0	5,6	10,3	49,1	152,0	35,1	83,5	137,6	120,5	96,0	0,0
QA Engineer 2	0,0	9,6	12,8	25,9	150,4	107,1	152,0	124,0	105,5	96,0	0,0
UI/UX Designer	0,0	20,0	17,0	22,4	112,0	100,0	95,1	108,8	90,3	0,0	0,0
UX Designer	0,0	34,4	36,3	23,2	72,0	92,4	133,1	104,0	72,3	0,0	0,0
Business Analyst	58,8	36,0	16,0	16,0	16,0	96,0	16,0	16,0	16,0	16,0	88,0
Content Manager	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	24,0	76,8	56,0	108,8	48,0	0,0
Digital Marketing Specialist 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	104,0	176,0	153,6	113,6	48,0	40,0
Digital Marketing Specialist 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	104,0	176,0	176,0	80,0	0,0	0,0
PR Manager	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	80,0	25,6	113,6	0,0	0,0
Business Development Manager	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	56,0	120,0	32,0	136,0	0,0	0,0
Technical Support Specialist	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	160,0	176,0	176,0	168,0	176,0	184,0
HR/Recruiter	24,0	32,0	0,0	32,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Legal & Compliance Advisor	0,0	32,0	0,0	0,0	16,0	48,0	16,0	32,0	48,0	32,0	24,0
Accountant / Finance Manager	58,7	61,3	53,3	61,3	58,7	53,3	58,7	58,7	56,0	58,7	61,3

Рис. 4.4. Тривалість робіт кожного робітника на місяць у годинах

Для кожного спеціаліста була визначена заробітна плата. Враховуючи організаційну структуру проекту, етапи його життєвого циклу та результати календарного планування, було прийнято рішення застосувати погодинну модель оплати праці для більшості учасників команди. Виняток становлять

керівник проекту та Scrum Master, для яких передбачено фіксовану щомісячну оплату.

Розрахунок ставок здійснювався на основі аналізу актуальної ситуації на ринку праці в IT-сфері. На підставі отриманих даних було обчислено загальні витрати на оплату праці протягом усього періоду реалізації проекту, з урахуванням обов'язкових податкових нарахувань: єдиного соціального внеску (22%), податку на доходи фізичних осіб (18%) та військового збору (1,5%) (рис. 4.5).

Витрати на виплату заробітної плати працівникам (грн.)													
Спеціаліст	Ставка(грн.)	Тип оплати	Вер. 2025	Жовт. 2025	Лист. 2025	Груд. 2025	Січ. 2026	Лют. 2026	Бер. 2026	Квіт. 2026	Трав. 2026	Черв. 2026	Лип. 2026
Chief Executive Officer	800	Погодинна	48 178	12 800	12 800	12 800	12 800	19 200	64 000	25 600	41 600	12 800	44 800
Project Manager	48000	Помісячна	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000	48 000
Product Owner	300	Погодинна	16 560	23 859	48 000	55 200	37 200	42 000	52 800	52 800	40 800	16 800	18 000
Scrum Master	40000	Помісячна	0	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	0	0
Frontend Developer	500	Погодинна	0	18 404	30 702	23 772	86 000	47 543	66 545	51 200	42 503	48 000	0
Mobile Developer 1	500	Погодинна	0	0	0	0	8 000	12 000	12 000	52 000	12 000	0	0
Mobile Developer 2	300	Погодинна	0	0	0	0	9 600	4 800	4 800	31 200	0	0	0
Backend Developer 1	650	Погодинна	5 200	17 160	32 286	53 568	98 800	22 822	54 284	89 440	78 346	62 400	0
Backend Developer 2	400	Погодинна	0	7 919	23 360	29 120	47 360	42 824	60 800	70 400	35 200	38 400	0
AI/ML Engineer	370	Погодинна	0	0	0	0	11 840	8 880	13 320	5 920	23 680	0	0
Database Engineer	260	Погодинна	0	14 560	9 382	9 152	23 920	13 976	21 840	28 080	17 018	0	0
DevOps Engineer	650	Погодинна	5 200	10 400	5 200	46 099	57 200	49 689	46 800	91 000	46 800	83 200	10 400
Security Specialist	340	Погодинна	2 720	6 801	2 720	27 712	42 160	26 127	17 062	36 720	10 880	32 640	0
QA Engineer 1	280	Погодинна	0	1 568	2 880	13 760	42 560	9 831	23 384	38 528	33 749	26 880	0
QA Engineer 2	160	Погодинна	0	1 536	2 048	4 140	24 064	17 130	24 320	19 840	16 873	15 360	0
UI/UX Designer	280	Погодинна	0	5 600	4 770	6 272	31 360	28 000	26 625	30 464	25 292	0	0
UX Designer	390	Погодинна	0	13 416	14 146	9 048	28 080	36 036	51 905	40 560	28 184	0	0
Business Analyst	225	Погодинна	13 226	8 100	3 600	3 600	3 600	21 600	3 600	3 600	3 600	3 600	19 800
Content Manager	180	Погодинна	0	0	0	0	4 320	4 320	13 824	10 080	19 584	8 640	0
Digital Marketing Specialist 1	235	Погодинна	0	0	0	0	0	24 440	41 360	36 096	26 696	11 280	9 400
Digital Marketing Specialist 2	200	Погодинна	0	0	0	0	0	20 800	35 200	35 200	16 000	0	0
PR Manager	240	Погодинна	0	0	0	0	0	1 920	19 200	6 144	27 264	0	0
Business Development Manager	260	Погодинна	0	0	0	0	6 240	14 560	31 200	8 320	35 360	0	0
Technical Support Specialist	190	Погодинна	0	0	0	0	3 800	30 400	33 440	33 440	31 920	33 440	34 960
HR/Recruiter	170	Погодинна	4 080	5 440	0	5 440	4 080	0	0	0	0	0	0
Legal & Compliance Advisor	220	Погодинна	0	7 040	0	0	3 520	10 560	3 520	7 040	10 560	7 040	5 280
Accountant / Finance Manager	170	Погодинна	9 973	10 427	9 067	10 427	9 973	9 067	9 973	9 973	9 520	9 973	10 427
<b>Витрати на заробітну плату до сплати податків</b>			<b>153 138 ₴</b>	<b>253 029 ₴</b>	<b>288 959 ₴</b>	<b>398 110 ₴</b>	<b>684 477 ₴</b>	<b>606 524 ₴</b>	<b>819 803 ₴</b>	<b>901 645 ₴</b>	<b>721 429 ₴</b>	<b>458 453 ₴</b>	<b>201 067 ₴</b>
<b>Податки(ЄСВ 22%, ПДФО 18%, Військовий збір 5%)</b>			<b>89 497 ₴</b>	<b>147 875 ₴</b>	<b>168 874 ₴</b>	<b>232 664 ₴</b>	<b>400 022 ₴</b>	<b>354 465 ₴</b>	<b>479 109 ₴</b>	<b>526 940 ₴</b>	<b>421 618 ₴</b>	<b>267 929 ₴</b>	<b>117 507 ₴</b>
<b>Витрати на заробітну плату після сплати податків</b>			<b>242 634 ₴</b>	<b>400 905 ₴</b>	<b>457 833 ₴</b>	<b>630 774 ₴</b>	<b>1 084 500 ₴</b>	<b>960 989 ₴</b>	<b>1 298 912 ₴</b>	<b>1 428 585 ₴</b>	<b>1 143 047 ₴</b>	<b>726 383 ₴</b>	<b>318 574 ₴</b>

Рис. 4.5. Витрати на виплату заробітної плати працівникам

Після розрахунку витрат на трудові ресурси було здійснено оцінку матеріально-технічних витрат, що включають усі необхідні інструменти та сервіси для реалізації проекту. Зокрема, віртуальні сервери, керована база даних та хмарне сховище були передбачені вже з другого місяця проекту. Вартість зберігання даних у сервісі AWS S3 не є фіксованою, адже вона поступово зростає у зв'язку зі збільшенням обсягу контенту на платформі з часом. Розрахунок вартості програмного забезпечення був здійснений з

урахуванням кількості співробітників, які потребують відповідних інструментів для роботи (рис. 4.6).

Витрати на матеріально-технічні ресурси (грн.)											
Найменування	Вер. 2025	Жовт. 202	Лист. 202	Груд. 202	Січ. 2026	Лют. 2026	Бер. 2026	Квіт. 2026	Трав. 202	Черв. 202	Лип. 2026
Віртуальні сервери AWS EC2:											
2 x t3.medium (для бекенду)		2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900
1 x t3.large (для бази даних)		2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900
1 x t3.small (для CI/CD)		700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
AWS RDS for PostgreSQL		3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100	3 100
Хмарне сховище AWS S3		380	380	380	380	460	460	460	460	920	920
Ліцензії JetBrains PyCharm		41 200									
Ліцензії Figma Professional		1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300		
GitHub Team		3 200	3 200	3 200	3 200	3 200	3 200	3 200	3 200	3 200	3 200
Atlassian Jira	88 000										
Slack	1 620	3 240	2 880	3 060	4 320	4 680	4 680	4 680	4 500	2 880	1 620
Google Workspace BS	2 340	4 680	4 160	4 420	6 240	6 760	6 760	6 760	6 500	4 160	2 340
<b>Сумарні витрати на місяць</b>	<b>91 960 ₴</b>	<b>63 600 ₴</b>	<b>21 520 ₴</b>	<b>21 960 ₴</b>	<b>25 040 ₴</b>	<b>26 000 ₴</b>	<b>26 000 ₴</b>	<b>26 000 ₴</b>	<b>25 560 ₴</b>	<b>20 760 ₴</b>	<b>17 680 ₴</b>

Рис. 4.6. Витрати на матеріально-технічні ресурси

Також у проєкті передбачені операційні та маркетингові витрати. До операційних витрат віднесено періодичну оренду коворкінг-простору для командних зустрічей двічі на місяць, включаючи приватні переговорні кімнати. Такий формат обрано як гнучкішу та економічно доцільну альтернативу постійній оренді офісу, оскільки кількість задіяних спеціалістів змінюється щомісяця, а також, коворкінг не потребує додаткових витрат на обслуговування. Маркетингові витрати охоплюють рекламні бюджети на просування в Meta та Google, співпрацю з лідерами думок і запуск email-маркетингу. Вони заплановані з шостого місяця проєкту з метою залучення перших користувачів до MVP-версії платформи та підготовки цільової аудиторії до запуску публічної версії (рис. 4.7).

Операційні та маркетингові витрати (грн.)											
Найменування	Вер. 2025	Жовт. 202	Лист. 202	Груд. 202	Січ. 2026	Лют. 2026	Бер. 2026	Квіт. 2026	Трав. 202	Черв. 202	Лип. 2026
Оренда коворкінгу	12 000	21 000	19 000	20 000	27 000	29 000	29 000	29 000	28 000	19 000	12 000
Реклама - Meta/Google						16 000	24 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Реклама - Інфлюєнсери							24 000	40 000	40 000	40 000	40 000
Email-маркетинг								12 000	12 000	12 000	12 000
<b>Сумарні витрати на місяць</b>	<b>12 000 ₴</b>	<b>21 000 ₴</b>	<b>19 000 ₴</b>	<b>20 000 ₴</b>	<b>27 000 ₴</b>	<b>45 000 ₴</b>	<b>77 000 ₴</b>	<b>121 000 ₴</b>	<b>120 000 ₴</b>	<b>111 000 ₴</b>	<b>104 000 ₴</b>

Рис. 4.7. Операційні та маркетингові витрати

В результаті, загальні витрати за весь період реалізації проєкту становлять 10 мільйонів гривень. Ця сума включає виплати заробітної плати робітникам з урахуванням податкових нарахувань, вартість матеріально-технічних ресурсів, операційні та маркетингові витрати, а також резервний бюджет на непередбачувані витрати (рис. 4.8).

Зведені витрати по проєкту (грн.)											
Найменування	Вер. 2025	Жовт. 2025	Лист. 2025	Груд. 2025	Січ. 2026	Лют. 2026	Бер. 2026	Квіт. 2026	Трав. 2026	Черв. 2026	Лип. 2026
Виплати заробітної плати	242 634	400 905	457 833	630 774	1 084 500	960 989	1 298 912	1 428 585	1 143 047	726 383	318 574
Матеріально-технічні ресурси	91 960	63 600	21 520	21 960	25 040	26 000	26 000	26 000	25 560	20 760	17 680
Операційні витрати	12 000	21 000	19 000	20 000	27 000	29 000	29 000	29 000	28 000	19 000	12 000
Маркетингові витрати	0	0	0	0	0	16 000	48 000	92 000	92 000	92 000	92 000
<b>Сумарні витрати на місяць</b>	<b>346 594 ₴</b>	<b>485 505 ₴</b>	<b>498 353 ₴</b>	<b>672 734 ₴</b>	<b>1 136 540 ₴</b>	<b>1 031 989 ₴</b>	<b>1 401 912 ₴</b>	<b>1 575 585 ₴</b>	<b>1 288 607 ₴</b>	<b>858 143 ₴</b>	<b>440 254 ₴</b>
<b>Непередбачувані витрати</b>	<b>263 785 ₴</b>										
<b>Сумарні витрати за проєкт</b>	<b>10 000 000 ₴</b>										

Рис. 4.8. Зведені витрати проєкту

Було визначено, що щомісячна вартість утримання онлайн-платформи становитиме 403 тисячі гривень. Ця сума включає витрати на оплату праці спеціалістів, необхідних для стабільного функціонування платформи, маркетингові витрати, а також витрати на матеріально-технічні ресурси.

Також була розроблена модель монетизації платформи. На основі аналітичних даних вже існуючих сервісів конкурентів були визначені орієнтовні показники на кожну тисячу користувачів: кількість продавців, дилерів, колекціонерів і годинників у продажу, а також середня вартість годинника. Для забезпечення обережного підходу до фінансового прогнозування були використані песимістичні значення.

Основними каналами доходу платформи стали: комісія з продажу годинників, реклама оголошень, перевірка в базі викрадених годинників, комісія за експертну перевірку, доступ до розширених аналітичних інструментів, а також статус верифікованого дилера. Вартість послуг і розмір комісій встановлено на конкурентному рівні, значно нижчому за середні ринкові значення, з метою полегшення виходу нової платформи на вже сталий ринок.



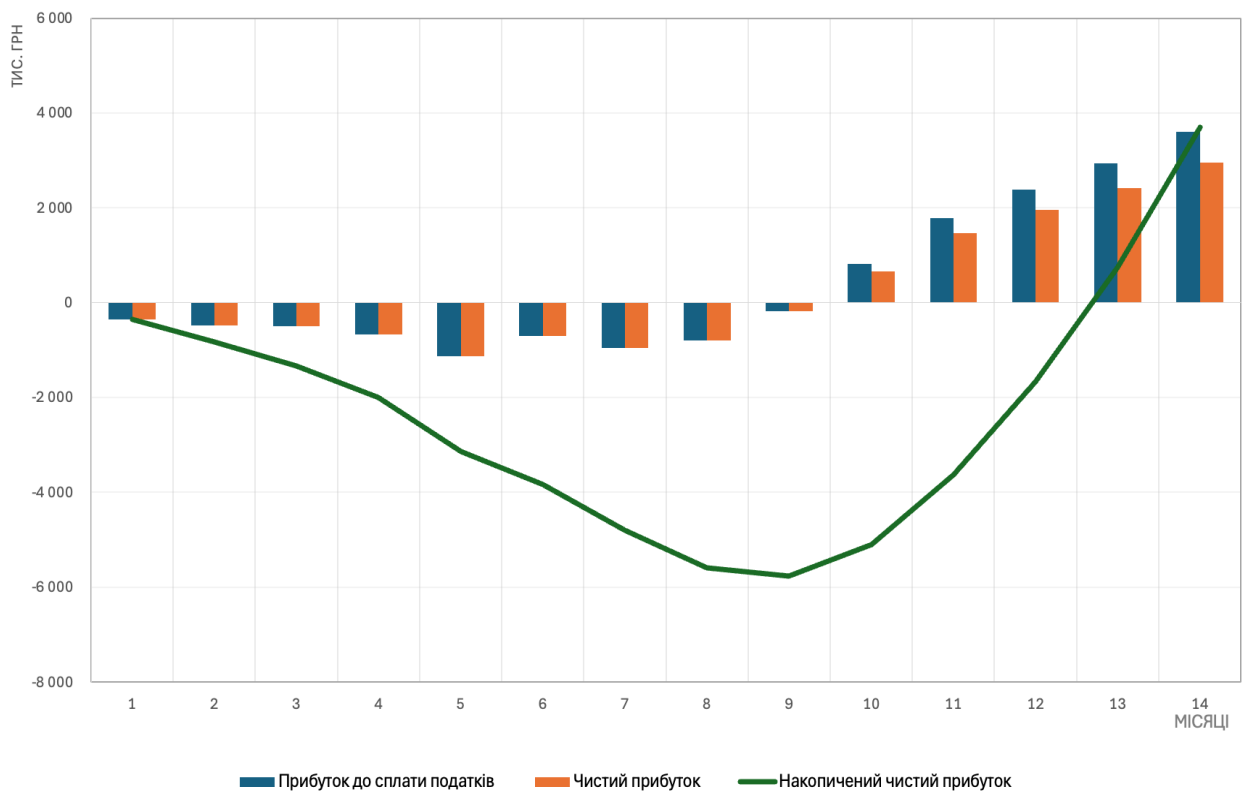


Рис. 4.10. Графік фінансових результатів

У 12-му місяці сума накопиченого чистого прибутку вперше перевищує нуль, що свідчить про досягнення окупності інвестицій. Динаміка після цього демонструє стабільне зростання фінансової ефективності проєкту.

### 4.3 Управління ризиками проєкту

В якості методологічної основи для управління ризиками у проєкті ChronoClique було обрано міжнародний стандарт ISO 3100. Цей стандарт надає структурований підхід до виявлення, оцінювання, обробки та моніторингу ризиків, а також дозволяє інтегрувати управління ризиками в усі фази життєвого циклу проєкту [50]. Незважаючи на те, що ISO 31000 не є спеціалізованим стандартом саме для сфери інформаційних технологій, його універсальність дозволяє адаптувати підхід під специфіку технологічного проєкту. У випадку з платформою ChronoClique, яка поєднує в собі елементи маркетплейсу, соціальної мережі, інструментів аналітики, верифікації та інші,

гнучкість і масштабованість управління ризиками є критично важливими. Такий підхід дозволяє не лише ефективно реагувати на наявні ризики, але й своєчасно виявляти нові, забезпечуючи стабільність і розвиток продукту.

Реалізація системи управління ризиками згідно з ISO 31000 дозволить сформуванню довгострокову стратегію ризик-менеджменту, підвищити довіру з боку користувачів і партнерів, зменшити фінансові та репутаційні втрати, а також зберегти конкурентоспроможність платформи в умовах ринку високої волатильності.

В якості моделі класифікації ризиків було обрано класифікацію за ознакою “позиціонування джерела ризиків”. Ця модель класифікації дозволяє систематизувати ризики на основі їхнього походження, що є важливим для проектів з великою кількістю різних за природою ризиків. Вона включає три основні типи ризиків: внутрішні, зовнішні та надзвичайні події або форс-мажори.

В якості шкали для якісного оцінювання було обрано просту якісну шкалу.

Категорії шкали:

- Н (Низька): Ризик є малоімовірним або його вплив на проект незначний.
- С (Середня): Ризик має помірний рівень і може виникнути, але не критично впливає на проект.
- В (Висока): Ризик має високу ймовірність виникнення та/або значно впливає на проект.
- М (Максимум): Це максимальний рівень ризику, що може виникнути, і його вплив буде руйнівним для проекту.

В результаті була проведена ідентифікація ризиків, а також оцінка їх сили впливу та керованості (табл. 4.2).

## Результат якісного оцінювання ідентифікованих ризиків

Тип ризику	Назва ризику	Опис ризику	Сила впливу	Керованість
2	3	4	5	6
Внутрішній	Технічні несправності або невідповідність	Проблеми з продуктивністю, збої або технічні помилки, які можуть виникати через недосконалість розробки	В	С
Внутрішній	Низька кваліфікація команди	Відсутність потрібної кваліфікації або досвіду у розробників, що може спричинити проблеми	В	В
Внутрішній	Невідповідність вимог клієнтів	Погане розуміння вимог, що може призвести до невідповідності платформи очікуванням користувачів	В	В
Внутрішній	Затримка виконання проекту	Виникнення затримок через погане планування або розподіл ресурсів	В	С
Внутрішній	Перевищення бюджету	Перевищення бюджету через непередбачені витрати або недооцінку обсягу робіт	В	С
Внутрішній	Низька продуктивність	Недостатня продуктивність платформи під високим навантаженням	С	С
Внутрішній	Конфлікти в команді	Внутрішні конфлікти або зміни пріоритетів команди можуть вплинути на кінцевий результат	С	В
Внутрішній	Непередбачені технічні вимоги	У ході розробки можуть виникнути нові технічні вимоги, які не були враховані на початку	С	В
Внутрішній	Недостатня тестова інфраструктура	Невідповідність інфраструктури для тестування платформи може призвести помилок у релізі	С	С
Зовнішній	Зміни у законодавстві	Законодавчі або нормативні зміни, що стосуються захисту даних, електронної комерції,	С	С
Зовнішній	Конкуренція	Зростання кількості конкурентів може викликати втрату частки ринку або вимагати інновацій	С	С

1	2	3	4	5
Зовнішній	Зміни в економіці	Економічні коливання, кризи можуть негативно вплинути на попит платформи	В	Н
Зовнішній	Коливання на ринку годинників	Зміни вартості годинників або попиту на них можуть негативно вплинути на діяльність платформи	С	Н
Зовнішній	Постачальники та партнери	Можлива ненадійність партнерів або сторонніх постачальників послуг	С	С
Внутрішній	Впровадження нових технологій	Потреба швидко адаптувати нові технології для конкурентоспроможності	С	В
Зовнішній	Втрата інвестицій	Можливість втрати інвесторів або відсутність необхідного фінансування	В	С
Надзвичайні події	Стихійні лиха	Природні катастрофи, що можуть спричинити втрату даних чи зупинити роботу платформи	М	Н
Надзвичайні події	Світові кризи	Пандемії, війна, економічні або політичні кризи, які можуть вплинути на всі аспекти ведення бізнесу	М	Н
Надзвичайні події	Кібератаки	Хакерські атаки, що можуть компрометувати дані користувачів або порушити фінансові операції	В	С
Надзвичайні події	Відключення електрики або інтернету	Форс-мажорні події, що можуть вплинути на стабільність платформи	В	С

Для кількісного оцінювання ризиків проекту було обрано квазікількісну шкалу оцінювання. Шкала базується на діапазоні значень від 0 до 10. У процесі оцінювання враховуються такі параметри, як затримки у часі, фінансові втрати, ймовірність виникнення, частота появи, а також загальна важливість ризику (табл. 4.3).

## Результат оцінювання ризиків

Назва ризику	Затримки у часі		Фінансові втрати		Ймовірність		Частота (за проект)		Важливість ризику
	Якіс.	Кільк.	Якіс.	Кільк.	Якіс.	Кільк.	Якіс.	Кільк.	
Технічні несправності або невідповідність	В	8	В	8	В	7	С	6	56
Низька кваліфікація команди	В	8	В	8	С	6	С	5	48
Невідповідність вимог клієнтів	С	6	С	9	С	4	Н	2	36
Затримка виконання проекту	В	8	В	9	В	4	В	3	36
Перевищення бюджету	С	8	В	9	С	4	С	3	36
Низька продуктивність	С	6	С	5	С	5	С	5	25
Конфлікти в команді	С	6	С	6	Н	5	С	6	30
Непередбачені технічні вимоги	С	6	С	5	С	5	С	5	25
Недостатня тестова інфраструктура	С	7	В	7	С	4	С	5	28
Зміни у законодавстві	Н	4	С	5	Н	4	Н	2	20
Конкуренція	С	6	С	5	С	5	С	5	25
Зміни в економіці	В	8	В	8	В	6	С	5	48
Коливання на ринку годинників	С	6	С	5	С	6	С	5	30
Постачальники та партнери	С	6	С	6	Н	5	С	4	20
Впровадження нових технологій	С	6	С	4	С	5	С	5	20
Втрата інвестицій	В	9	В	9	В	6	С	5	54
Стихійні лиха	М	10	М	10	С	5	Н	3	50
Світові кризи	М	10	В	10	С	7	Н	3	60
Кібератаки	В	9	В	9	С	7	С	5	63
Відключення електрики або інтернету	С	6	С	6	С	5	С	5	35

Потім було виконане визначення симптомів ризиків та розробка протиризикових заходів для кожного ідентифікованого ризику, а саме – профілактичні, при симптомі та реагування (табл. 4.4).

## Фрагмент таблиці протиризикових заходів

Ризикова подія	ПРЗ 1 (профілактика)	Симптом (рання ознака)	ПРЗ 2 (при симптомі)	ПРЗ 3 (при проблемі)
Технічні несправності або невідповідність	Регулярний технічний аудит, тестування обладнання, використання перевірених програмних рішень	Зниження швидкодії системи, часті збої	Залучення технічного спеціаліста для виявлення причин, перевірка обладнання	Організація резервних серверів, швидка заміна несправного обладнання
Низька кваліфікація команди	Найм фахівців з підтвердженим досвідом, регулярне навчання, підвищення кваліфікації	Низька якість виконання задач, часті помилки	Проведення додаткових тренінгів, зміна відповідальних осіб	Заміна некваліфікованих членів команди, залучення зовнішніх експертів
Зміни в економіці	Прогнозування змін, диверсифікація джерел доходів	Зниження доходів, падіння попиту	Введення економічних пропозицій для клієнтів	Оптимізація витрат, залучення нових ринків
Втрата інвестицій	Розробка стратегії управління фінансами	Скорочення бюджету, відмова інвесторів	Залучення нових інвесторів, оптимізація бюджету	Залучення краудфандингу
Стихійні лиха	Розробка плану дій на випадок надзвичайної ситуації	Зупинка роботи через форс-мажори	Активація резервних потужностей, перенесення роботи у безпечну зону	Евакуація, перенесення всієї роботи в онлайн
Світові кризи	Постійний аналіз глобальних тенденцій, диверсифікація активів	Втрата клієнтів через глобальну кризу	Впровадження кризового управління, адаптація до поточних умов	Зміна бізнес-моделі
Кібератаки	Встановлення системи багаторівневого захисту, впровадження двофакторної аутентифікації	Незвичні дії в системі, зростання кількості помилок авторизації	Блокування загроз, залучення команди з кібербезпеки	Відновлення даних із резервної копії, зміна політики безпеки

Запропоновані заходи, спрямовані на профілактику, вчасне реагування на симптоми та усунення проблем, забезпечують високу готовність платформи до можливих викликів.

## ВИСНОВКИ

У межах магістерської роботи було виконано детальне дослідження процесів управління проектом створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів та колекціонерів. Тема виявилась актуальною з огляду на відсутність комплексних цифрових рішень у даній сфері.

У межах роботи було здійснено всебічний аналіз предметної галузі, що охопив дослідження особливостей сфери електронної комерції, специфіки онлайн-платформ, а також ключових проблем і викликів їх розробки. Було здійснено огляд та порівняння сучасних методологій управління IT-проектами, за результатами чого для реалізації проекту було обґрунтовано доцільність застосування гнучкого фреймворку Scrum. Розглянуто поточний стан ринку IT-рішень у сфері розкішних годинників.

Проведено маркетингове та інвестиційне дослідження проекту, зокрема аналіз конкурентного середовища, PEST і SWOT аналізи, ідентифікацію та класифікацію стейкхолдерів і цільової аудиторії, а також визначення стратегії управління ними.

Сформовано дерево проблем і цілей, після чого всі цілі були деталізовані відповідно до SMART-критеріїв. На цій основі обґрунтовано доцільність реалізації проекту, сформульовано його мету, ціннісну пропозицію та очікувані результати.

Було розроблено концепцію онлайн-платформи, яка охоплює опис її продуктів у форматі користувацьких сценаріїв, охарактеризовано архітектуру системи та визначено необхідний технологічний стек, структуру ключових функціональних модулів і ролей користувачів.

Побудовано структурно-ієрархічну модель функціоналу, сформульовано повний перелік функціональних і нефункціональних вимог, спроектовано концептуальну та фізичну моделі бази даних, а також розроблено прототип користувацького інтерфейсу платформи.

Розроблено математичну модель оптимізації роботи системи з подальшим прикладом її практичного використання.

Деталізовано алгоритми реалізації ключових бізнес-процесів – купівлі-продажу, верифікації користувачів та автентифікації годинників – які візуалізовано у вигляді діаграм інформаційних потоків.

У межах дослідження процесів управління проектом було спроектовано життєвий цикл, що охоплює чотири основні фази: ініціалізацію, планування, розробку та підтримку. На основі продуктового підходу побудовано WBS-структуру, яка деталізує модулі системи та дозволяє ефективно управляти обсягом робіт.

Сформовано та описано організаційну структуру команди із визначенням ролей та відповідальностей за методом RACIS.

Розроблено повний продуктовий беклог із деталізацією етапів реалізації відповідно до обраної методології Scrum, на основі якого здійснено календарне планування в середовищі ProjectLibre. Загальна тривалість проекту визначена як 225 робочих днів або 11 місяців.

Проведено ресурсне планування та сформовано економічну модель, яка демонструє, що сумарні витрати на реалізацію становлять близько 10 мільйонів гривень, а точка беззбитковості досягається на 12-му місяці. Також здійснено ідентифікацію, оцінювання та планування реагування на ключові ризики, що супроводжують впровадження інноваційного цифрового рішення.

Таким чином, всі поставлені завдання дослідження були виконані, що дозволило досягти головної мети – сформувати концепцію та план управління проектом створення онлайн-платформи для годинникових ентузіастів і колекціонерів. Отримані результати також формують методологічну основу для управління аналогічними ІТ-проектами у сфері нішевої електронної комерції. Отримані напрацювання можуть бути використані як методологічна та прикладна база для розробки MVP-версії платформи ChronoClique та її подальшої реалізації в умовах реального ринку.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Liashenko D., Yurechko A., Timinskyi O. Challenges and issues of an IT project for an online platform for watch collectors: from technical aspects to data security // *Information Technology and Implementation (Satellite): Conference Proceedings, November 21, 2024, Kyiv, Ukraine* / Ministry of Education and Science of Ukraine, Taras Shevchenko National University of Kyiv [et al.]; ed. by Vitaliy Snytyuk. – Kyiv : Publishing House «Caravela», 2024. – P. 139–142.
2. Зюзюн В., Тімінський О., Коломієць А., Ляшенко Д., Юречко А. Дослідження моделей управління комерційною розробкою ІТ-проектів в умовах віддалено-працюючої команди // *Управління розвитком складних систем.* – 2025. – № 61. – С. 26–34. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.61.26-34>.
3. Зюзюн В. І., Ляшенко Д. О. Концептуальна модель управління ризиками в ІТ-проектах для онлайн-платформ високовартісних товарів // *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.* – 2025. – № 1. – С. 137–143. DOI: [https://doi.org/10.15589/znp2025.1\(499\).19](https://doi.org/10.15589/znp2025.1(499).19).
4. Ключові цифри та тренди e-commerce 2024. *Ритейл в Україні* : веб-сайт. 2024. URL: <https://ua-retail.com/2024/10/kliuchovi-tsyfry-ta-trendy-e-commerce-2024/> (дата звернення: 11.05.2025).
5. Види електронної комерції: огляд основних типів для бізнесу. *Wezom* : веб-сайт. 2024. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/oglyad-osnovnih-vidiv-elektronnoyi-komertsiyi-scho-treba-znati-pro-ecommerce-u-2025-rotsi> (дата звернення: 11.05.2025).

6. E-Commerce: що таке електронна комерція, її види та переваги. *Voll* : веб-сайт. 2024. URL: <https://voll.com.ua/uk/blog/e-commerce-yak-pracyuye-elektronna-komercsiya> (дата звернення: 11.05.2025).
7. Патраманська Л. Ю. Електронна комерція: переваги та недоліки. // *Ефективна економіка* : електрон. наук. фах. журн. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4505> (дата звернення: 11.05.2025).
8. Краус К. М., Краус Н. М., Манжура О. В. *Електронна комерція та інтернет-торгівля* : навч. посіб. Київ, 2021. URL: [https://elibrary.kubg.edu.ua/37044/1/Kraus\\_Elektronna\\_komertsii\\_2021.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/37044/1/Kraus_Elektronna_komertsii_2021.pdf) (дата звернення: 11.05.2025).
9. Іванов К. Р. Електронна комерція: сутність, функції, форми та сучасний стан. // *Електронне наукове видання*. 2024. URL: [https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/06/6.24.\\_topic\\_Kurylo-Ivanov-183-194.pdf](https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/06/6.24._topic_Kurylo-Ivanov-183-194.pdf) (дата звернення: 11.05.2025).
10. Бауля О., Лютак О., Федішин В. Розвиток електронної комерції та її вплив на вітчизняне та міжнародне бізнес-середовище. // *Економічний простір*. 2024. URL: <https://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/download/1567/1510> (дата звернення: 11.05.2025).
11. Hasselbring W., Steinacker G. Microservice Architectures for Scalability, Agility and Reliability in E-Commerce. // *Proceedings of IEEE International Conference on Software Architecture Workshops (ICSAW)*. 2017. DOI: 10.1109/ICSAW.2017.11.
12. Merkel D. Docker: lightweight Linux containers for consistent development and deployment. // *Linux Journal*. 2014. № 239. С. 2. URL: [https://www.researchgate.net/publication/261960832\\_Docker\\_lightweight\\_Linux\\_containers\\_for\\_consistent\\_development\\_and\\_deployment](https://www.researchgate.net/publication/261960832_Docker_lightweight_Linux_containers_for_consistent_development_and_deployment) (дата звернення: 11.05.2025).

13. Azlaan M. Regulatory Compliance and Fraud Prevention: Understanding GDPR and PCI DSS in the context of fraud prevention. [Электронный ресурс]. 2024. URL: [https://www.researchgate.net/publication/383858949\\_Regulatory\\_Compliance\\_and\\_Fraud\\_Prevention\\_Understanding\\_GDPR\\_and\\_PCI\\_DSS\\_in\\_the\\_context\\_of\\_fraud\\_prevention](https://www.researchgate.net/publication/383858949_Regulatory_Compliance_and_Fraud_Prevention_Understanding_GDPR_and_PCI_DSS_in_the_context_of_fraud_prevention) (дата звернения: 11.05.2025).
14. Stonebraker M. Stonebraker on NoSQL and enterprises. // *Communications of the ACM*. 2011. Vol. 54, № 8. С. 10–11. DOI: 10.1145/1978542.1978546.
15. Voigt P., Von dem Bussche A. *The EU General Data Protection Regulation (GDPR): A Practical Guide*. Berlin : Springer, 2017. 384 с. DOI: 10.1007/978-3-319-57959-7.
16. Sonderegger A., Sauer J. The influence of design aesthetics in usability evaluation: Effects on perceived usability, workload, and preference. // *Applied Ergonomics*. 2010. Vol. 41, № 3. С. 403–409. DOI: 10.1016/j.apergo.2009.09.002.
17. Watch Market Report. *Business Research Insights* : веб-сайт. URL: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/watch-market-102705> (дата звернения: 11.05.2025).
18. Apple Watch: the ‘toy’ that could destroy an industry. *IMD* : веб-сайт. URL: <https://www.imd.org/research-knowledge/strategy/articles/apple-watch-the-toy-that-could-destroy-an-industry/> (дата звернения: 11.05.2025).
19. Waitlist on luxury watches in 2023: Things you need to know as a watch enthusiast. *WatchMaestro* : веб-сайт. URL: <https://watchmaestro.com/blog/waitlist-on-luxury-watches/> (дата звернения: 11.05.2025).
20. What is the gray market and how does it work? *Chrono24 Magazine* : веб-сайт. URL: [https://www.chrono24.com/magazine/what-is-the-gray-market-and-how-does-it-work-p\\_58606/#gref](https://www.chrono24.com/magazine/what-is-the-gray-market-and-how-does-it-work-p_58606/#gref) (дата звернения: 11.05.2025).

21. Luxury Preowned Watches, Your Time Has Come. *Boston Consulting Group (BCG)* : веб-сайт. URL: <https://www.bcg.com/publications/2023/luxury-watch-market-trends> (дата звернення: 11.05.2025).
22. Інвестування в швейцарські годинники: чому варто інвестувати в годинники та в які саме. *Status Group* : веб-сайт. URL: <https://statusgroup.kiev.ua/content/investuvannya-v-shvejczarski-godynnyku-chomu-varto-investuvaty-v-godynnyku-ta-v-yaki-same> (дата звернення: 11.05.2025).
23. Chrono24. About Chrono24. *Chrono24* : веб-сайт. URL: <https://www.chrono24.com/about/> (дата звернення: 11.05.2025).
24. Wristcheck. About Wristcheck. *Wristcheck* : веб-сайт. URL: <https://www.wristcheck.com/about> (дата звернення: 11.05.2025).
25. Hodinkee. About Hodinkee. *Hodinkee* : веб-сайт. URL: <https://www.hodinkee.com/about> (дата звернення: 11.05.2025).
26. WatchCharts. About WatchCharts. *WatchCharts* : веб-сайт. URL: <https://www.watchcharts.com/about> (дата звернення: 11.05.2025).
27. Enquirus. About Enquirus. *Enquirus* : веб-сайт. URL: <https://www.enquirus.com/about> (дата звернення: 11.05.2025).
28. WatchCrunch. About WatchCrunch. *WatchCrunch* : веб-сайт. URL: <https://www.watchcrunch.com/about> (дата звернення: 11.05.2025).
29. ABlogToWatch. About ABlogToWatch. *ABlogToWatch* : веб-сайт. URL: <https://www.ablogtowatch.com/about/> (дата звернення: 11.05.2025).
30. The Evolution of the Luxury Watch Market in the Last 20 Years. *Chrono24 Magazine* : веб-сайт. URL: [https://www.chrono24.com/magazine/the-evolution-of-the-luxury-watch-market-in-the-last-20-years-p\\_116424/#gref](https://www.chrono24.com/magazine/the-evolution-of-the-luxury-watch-market-in-the-last-20-years-p_116424/#gref) (дата звернення: 11.05.2025).
31. CHRONEXT – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/chronext> (дата звернення: 11.05.2025).

32. Wristcheck – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/wristcheck> (дата звернення: 11.05.2025).
33. Chrono24 – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/chrono24> (дата звернення: 11.05.2025).
34. Watchmaster – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/watchmaster> (дата звернення: 11.05.2025).
35. WatchBox – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/watchbox> (дата звернення: 11.05.2025).
36. Watchfinder – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/watchfinder> (дата звернення: 11.05.2025).
37. HODINKEE – Crunchbase Company Profile & Funding. *Crunchbase* : веб-сайт. URL: <https://www.crunchbase.com/organization/hodinkee> (дата звернення: 11.05.2025).
38. Морозов В. В., Кузнецов С. Д. *Прийняття проєктних рішень в управлінні проєктами* : навч. посіб. – Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2011. – 197 с.
39. Чумаченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М. *Управління проєктами: процеси планування проєктних дій* : підручник / за заг. ред. І. В. Чумаченка, В. В. Морозова. – Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2016. – 675 с.
40. Морозов В. В., Латишева Т. В. *Управління проєктами розробки програмного забезпечення* : метод. вказівки для виконання практичних та лабораторних робіт. – Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2025. – 36 с.

41. Тімінський О. Г., Коломієць А. С., Латишева Т. В., Кубявка Л. Б. *Гнучкі технології управління IT-проектами* : метод. вказівки до виконання практичних, лабораторних робіт та самот. роботи. – Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2024. – 80 с.
42. Морозов В. В. *Математичні методи розробки концепцій IT-проектів* : метод. вказівки для виконання практичних, лабораторних та самот. робіт з навч. дисципліни. – Київ : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2022. – 79 с.
43. Морозов В. В., Коломієць Г. С. *Математичне моделювання в IT-проектах* : метод. вказівки до виконання практичних завдань, лабораторних робіт та самот. роботи. – Київ : Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2022. – 63 с.
44. *Simulation with SimPy – In Depth Manual* [Електронний ресурс]. URL: <https://pythonhosted.org/SimPy/Manuals/Manual.html> (дата звернення: 11.05.2025).
45. Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J. *Database Systems: The Complete Book* : 2nd ed. – Boston : Pearson Education, 2008. – 1248 p.
46. Silberschatz A., Korth H. F., Sudarshan S. *Database System Concepts* : 6th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2010. – 1376 p.
47. *PostgreSQL Documentation* [Електронний ресурс]. URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата звернення: 11.05.2025).
48. Stetsyk O., Pasiaka P., Yeremenko B. Designing an Effective System Architecture for Detecting Propaganda and Spam in Social Media News Feed // *Proc. of the 4th IEEE KhPI Week on Advanced Technology, 2–6 Oct. 2023, Kharkiv, Ukraine*. – IEEE, 2023.
49. Yehorchenkov O., Timinskyi O. *Software for monitoring IT projects. Project scheduling. Managing project schedule* : лекц. матеріали / Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Information Technologies, Management Technologies Chair. – Kyiv, 2024. – [Електронний ресурс]. URL:

[https://moodle.fit.knu.ua/pluginfile.php?file=%2F72366%2Fmod\\_resource%2Fcontent%2F1%2FSoftware\\_for\\_monitoring\\_Lectons.pdf](https://moodle.fit.knu.ua/pluginfile.php?file=%2F72366%2Fmod_resource%2Fcontent%2F1%2FSoftware_for_monitoring_Lectons.pdf) (дата звернення: 11.05.2025).

50. Тімінський О. Г., Коломієць А. С. *Методи управління ризиками в ІТ-проектах* : метод. вказівки до виконання практичних, лабораторних робіт та самост. роботи.—Київ: Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, 2021. —40 с.

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1

### Сутності бази даних та їх атрибути

Сутність 1	Атрибут 2
Користувач (User)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ID користувача (user_id).</li><li>2. Нікнейм (nickname).</li><li>3. Ім'я (first_name).</li><li>4. Прізвище (last_name).</li><li>5. Електронна пошта (email).</li><li>6. Пароль (password).</li><li>7. Дата реєстрації (registration_date).</li><li>8. Рейтинг (rating).</li><li>9. Верифікація (verification).</li></ol>
Годинник (Watch)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ID годинника (watch_id).</li><li>2. Бренд (brand).</li><li>3. Модель (model).</li><li>4. Референс (ref_number).</li><li>5. Серійний номер (serial_number).</li><li>6. Рік випуску (year).</li><li>7. Стан (condition).</li><li>8. Комплект (no_set, only_documents, only_box, full_set).</li><li>9. Опис (description).</li><li>10. Фотографії (photos).</li><li>11. Фотографія документів (document_photo).</li><li>12. Доступність(not_for_sale, for_sale, sold).</li><li>13. ID колекції (collection_id).</li><li>14. Ціна (price).</li><li>15. ID продавця (seller_id).</li></ol>
Колекція (Collection)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ID колекції (collection_id).</li><li>2. Назва (name).</li><li>3. Опис (description).</li><li>4. ID користувача (user_id).</li></ol>
Елемент колекції (Collection Item)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ID елемента колекції (collection_item_id).</li><li>2. ID колекції (collection_id).</li><li>3. ID годинника (watch_id).</li><li>4. Дата додавання (date_added).</li></ol>
Транзакція (Transaction)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ID транзакції (transaction_id).</li><li>2. ID покупця (buyer_id).</li><li>3. ID продавця (seller_id).</li><li>4. ID годинника (watch_id).</li><li>5. Дата транзакції (transaction_date).</li><li>6. Ціна (price).</li><li>7. Статус (pending, completed, canceled).</li></ol>

1	2
Відгук (Review)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID відгуку (review_id).</li> <li>2. ID автора (author_id).</li> <li>3. ID отримувача (recipient_id).</li> <li>4. Текст відгуку (text).</li> <li>5. Фото або відео (media).</li> <li>6. Рейтинг (rating).</li> <li>7. Дата відгуку (review_date).</li> </ol>
Повідомлення (Message)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID повідомлення (message_id).</li> <li>2. ID відправника (sender_id).</li> <li>3. ID отримувача (recipient_id).</li> <li>4. Текст повідомлення (text).</li> <li>5. Фото або відео (media).</li> <li>6. Дата та час відправлення (timestamp).</li> </ol>
База викрадених годинників (StolenWatch)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID запису (stolen_watch_id).</li> <li>2. Бренд (brand).</li> <li>3. Референс (ref_number).</li> <li>4. Серійний номер (serial_number).</li> <li>5. Опис (description).</li> <li>6. Фотографії (photos).</li> <li>7. Дата викрадення (date_stolen).</li> <li>8. Місце викрадення (location_stolen).</li> <li>9. Контактна інформація (contact_info).</li> </ol>
Контент (Content)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID новини (content_id).</li> <li>2. Заголовок (title).</li> <li>3. Текст (text).</li> <li>4. Медіа (media).</li> <li>5. Дата публікації (publication_date).</li> <li>6. ID автора (author_id).</li> </ol>
Тема форуму (ForumThread)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID теми (thread_id).</li> <li>2. Заголовок (title).</li> <li>3. ID автора (author_id).</li> <li>4. Дата створення (creation_date).</li> </ol>
Повідомлення на форумі (ForumPost)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ID повідомлення (post_id).</li> <li>2. ID теми (thread_id).</li> <li>3. ID автора (author_id).</li> <li>4. Текст повідомлення (text).</li> <li>5. Дата та час публікації (timestamp).</li> </ol>

## ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1

### Вимоги до кваліфікації та компетенцій фахівців проєкту

Назва ролі	Вимоги до освіти та досвіду	Ключові компетентності (Soft/Hard skills)	Основні функціональні обов'язки
1	2	3	4
CEO	Вища освіта у сфері менеджменту або бізнес-адміністрування, досвід від 5 років на керівних посадах	Лідерство, стратегічне мислення, комунікаційні навички / Бізнес-аналіз, фінансова грамотність, управління інвестиціями	Стратегічне управління проєктом, залучення інвестицій, визначення напрямів розвитку
Project Manager	Вища освіта в галузі управління проєктами або сертифікати PMP/PMI, досвід від 3 років	Організованість, аналітичність, стресостійкість / Планування, моніторинг, управління проєктами, робота з Jira	Координація команд, контроль строків, бюджету, звітність, управління змінами
Product Owner	Вища технічна або бізнес-освіта, досвід в продуктовому менеджменті від 2 років	Аналітичність, комунікабельність, орієнтація на результат / Робота з беклогом, написання user stories, знання ринку	Формування бачення продукту, управління вимогами, взаємодія зі стейкхолдерами
Scrum Master	Вища освіта, сертифікат Scrum Master, досвід роботи з Agile-командами від 1 року	Емпатія, врівноваженість, навички фасилітації / Знання Scrum, ведення daily/retrospective, робота з командами	Забезпечення дотримання Scrum-процесів, підтримка ефективності розробки
Frontend Developer	Вища технічна освіта, досвід з HTML, CSS, JavaScript, React від 2 років	Уважність до деталей, відповідальність / HTML, CSS, JavaScript, React, адаптивний дизайн	Розробка клієнтської частини застосунку, забезпечення UX та інтерактивності
Mobile Developer	Вища технічна освіта, досвід з iOS/Android від 2 років	Уважність до деталей, відповідальність / Розробка на Swift, Kotlin, Flutter або React Native	Розробка застосунків для iOS та Android
Backend Developer	Вища освіта в галузі ІТ, досвід з Python/Node.js від 2 років	Відповідальність, аналітичне мислення / Робота з Python, Django/FastAPI, PostgreSQL	Розробка серверної логіки, інтеграція з базами даних та сторонніми сервісами

1	2	3	4
AI/ML Engineer	Вища освіта в галузі комп'ютерних наук або математики, досвід з ML від 2 років	Аналітичність, креативність, критичне мислення / Побудова моделей ML, обробка даних, TensorFlow/PyTorch	Створення моделей для персоналізації, прогнозування, виявлення аномалій
Database Engineer	Вища технічна освіта, досвід з PostgreSQL, ER-діаграмами від 2 років	Системне мислення, уважність / Проектування БД, SQL, нормалізація БД, PostgreSQL	Підтримка та розробка структури бази даних, забезпечення цілісності
DevOps Engineer	Вища технічна освіта, досвід роботи з CI/CD, Docker, Kubernetes від 2 років	Відповідальність, уважність, критичне мислення / Налаштування середовищ, CI/CD, Docker, Kubernetes, AWS	Автоматизація розгортання, масштабування, підтримка інфраструктури
Security Specialist	Вища технічна освіта, сертифікація з кібербезпеки від 2 років	Дисциплінованість, скрупульозність, відповідальність / Аудит безпеки, шифрування, KYC, управління доступом	Забезпечення безпеки даних, виявлення загроз, реалізація KYC
QA Engineer	Вища технічна освіта та досвід з тестування ПЗ від 1 року	Уважність до деталей, системне мислення / Написання тест-кейсів, ручне/автоматизоване тестування	Тестування функціоналу, пошук і документування багів, контроль якості
UI/UX Designer	Профільна освіта у сфері дизайну та досвід від 2 років	Креативність, візуальне мислення / Прототипування, створення UI у Figma	Розробка інтерфейсів, візуального стилю, зручність навігації
UX Designer	Профільна освіта або сертифікація з UX, досвід від 3 року	Креативність, емпатія, аналітичне мислення / Проведення досліджень, юзабіліті-тестування	Аналіз поведінки користувачів, прототипування, розробка сценаріїв взаємодії
Business Analyst	Вища економічна або IT-освіта, досвід в аналітиці від 2 років	Аналітичне, критичне, системне мислення / Збір вимог, аналіз ринку, трансформація цілей	Формування вимог, аналіз ринку, взаємодія зі стейкхолдерами
Content Manager	Гуманітарна освіта або журналістика, досвід в копірайтингу від 1 року	Креативність, грамотність / Написання та редагування текстів, SEO	Створення та оновлення контенту, описів, новин

1	2	3	4
Digital Marketing Specialist	Маркетингова освіта, досвід в рекламі від 1 року	Креативність, навички аналітики / Запуск кампаній, SEO, робота з аналітикою	Проведення рекламних кампаній, просування в мережі, аналіз результатів
PR Manager	Освіта у сфері PR, комунікацій або журналістики, досвід від 3 років	Комунікабельність, стратегічне мислення / Робота з медіа, написання пресрелізів	Формування публічного іміджу проекту, управління комунікацією
Business Development Manager	Бізнес-освіта, досвід у B2B-продажах, досвід від 3 років	Орієнтація на результат, переконливість / Аналіз ринку, побудова B2B-партнерств	Розвиток партнерства, вихід на нові ринки, B2B-співпраця
Technical Support Specialist	Технічна освіта або досвід у підтримці від 1 року	Комунікабельність, стресостійкість / CRM, вирішення технічних запитів, вирішення інцидентів	Надання технічної допомоги, супровід користувачів
HR/Recruiter	Освіта в сфері управління персоналом, досвід у рекрутингу від 1 року	Емпатія, комунікаційні навички / Пошук кандидатів, проведення співбесід	Підбір кадрів, адаптація, розвиток корпоративної культури
Legal & Compliance Advisor	Юридична освіта, досвід з IT-правом від 4 років	Скрупульозність, сумлінність, уважність / Юриспруденція, регуляторні норми, правовий супровід	Правовий супровід, відповідність регуляціям, захист інтересів
Accountant / Finance Manager	Фінансова освіта, досвід в бухгалтерії від 5 років	Системність, уважність / Фінансовий контроль, звітність	Ведення обліку, управління бюджетом, звітність і взаємодія з контрагентами

## ДОДАТОК В

Таблиця В.1

### Продуктовий беклог проєкту

№	Назва	User Story	Пріоритет
1	2	3	4
КК1	Реєстрація через email	Як новий користувач, я хочу мати можливість зареєструватися через email, щоб створити особистий акаунт на платформі.	Високий
КК2	Авторизація користувача	Як зареєстрований користувач, я хочу входити в свій акаунт за допомогою email та паролю або через соцмережі, щоб мати доступ до функцій платформи.	Високий
КК3	Відновлення паролю	Як користувач, я хочу мати змогу відновити пароль, якщо я його загубив, щоб не втратити доступ до свого акаунту.	Високий
КК4	Двофакторна автентифікація	Як користувач, я хочу активувати двофакторну автентифікацію, щоб забезпечити безпеку свого профілю.	Середній
КК5	Створення та редагування профілю	Як новий користувач, я хочу створити профіль після реєстрації та мати можливість його редагувати, щоб платформа могла адаптуватися до моїх потреб.	Середній
КК6	Налаштування приватності	Як користувач, я хочу керувати рівнем видимості свого профілю, щоб контролювати, яка інформація доступна іншим.	Середній
КК7	Видалення акаунту	Як користувач, я хочу мати можливість самостійно видалити свій акаунт, щоб припинити використання платформи.	Середній
М1	Створення оголошення	Як продавець, я хочу створювати оголошення з описом та фото годинника, щоб привертати більше уваги до своїх товарів.	Високий
М2	Керування оголошенням	Як продавець, я хочу мати змогу редагувати або видалити створене оголошення, щоб оновлювати інформацію про годинник.	Середній
М3	Просування оголошення	Як продавець, я хочу мати можливість просувати своє оголошення, щоб воно було видимішим серед інших пропозицій.	Середній
М4	Статистика оголошення	Як продавець, я хочу бачити статистику переглядів мого оголошення, щоб оцінити його ефективність.	Низький

1	2	3	4
М5	Пошук товарів	Як покупець, я хочу мати змогу шукати годинники за ключовими словами, фільтрами та сортуванням, щоб швидко знайти потрібну модель.	Високий
М6	Надіслати пропозицію	Як покупець, я хочу мати змогу надіслати пропозицію продавцю щодо обраного годинника, щоб почати процес купівлі.	Високий
М7	Погодити умови	Як продавець, я хочу мати змогу підтвердити або відхилити отриману пропозицію, щоб почати процес купівлі.	Високий
М8	Аукціонне оголошення	Як продавець, я хочу створити оголошення у форматі аукціону, щоб отримати найкращу ціну від зацікавлених покупців.	Низький
М9	Ставки на аукціоні	Як покупець, я хочу мати можливість робити ставки в аукціоні, щоб придбати годинник за конкурентною ціною.	Низький
УК1	Управління колекцією	Як колекціонер, я хочу створювати, редагувати та видаляти свою колекцію годинників, щоб зручно організувати особисту добірку.	Високий
УК2	Додавання та видалення годинників	Як колекціонер, я хочу додавати або видаляти годинники зі своєї колекції, щоб підтримувати її актуальність.	Високий
УК3	Аналітика колекції	Як колекціонер, я хочу бачити поточну ринкову вартість годинників у колекції та графіки зміни цін, щоб аналізувати інвестиційну привабливість.	Середній
УК4	Прогнозування вартості	Як колекціонер, я хочу отримувати прогнози щодо потенційного зростання чи падіння цін на годинники з колекції, щоб приймати обґрунтовані рішення.	Низький
УК5	Взаємодія з іншими	Як колекціонер, я хочу ділитися своєю колекцією з іншими користувачами та отримувати відгуки й коментарі, щоб взаємодіяти зі спільнотою.	Середній
СВ1	Теми на форумі	Як користувач, я хочу створювати теми на форумі та додавати повідомлення, щоб обговорювати різні аспекти колекціонування з іншими учасниками.	Середній
СВ2	Модерація форуму	Як модератор, я хочу мати можливість модерувати теми і коментарі на форумі, щоб запобігати порушенням правил платформи.	Середній

1	2	3	4
СВ3	Коментарі та вподобання	Як користувач, я хочу ставити вподобання та коментувати публікації, оголошення та колекції, щоб висловлювати свою думку та взаємодіяти з контентом.	Високий
СВ4	Повідомлення про взаємодії	Як користувач, я хочу отримувати сповіщення про відповіді на мої коментарі та публікації, щоб залишатися в курсі взаємодії.	Середній
СВ5	Особисті чати	Як користувач, я хочу надсилати та отримувати приватні повідомлення від інших користувачів у реальному часі, щоб обговорювати деталі угод чи ділитися думками.	Високий
СВ6	Підписки	Як користувач, я хочу мати можливість підписуватися на інших користувачів та колекції, щоб відстежувати їхню активність.	Високий
СВ7	Стрічка активності	Як користувач, я хочу бачити стрічку активності моїх підписок, щоб не пропускати нові публікації та дії цікавих мені осіб.	Середній
КМ 1	Публікація матеріалів	Як автор, я хочу створювати, редагувати та публікувати новини і статті, щоб ділитися контентом з іншими користувачами.	Високий
КМ 2	Фільтрація та сортування контенту	Як користувач, я хочу мати змогу фільтрувати і сортувати статті за категоріями та тегами, щоб швидше знаходити потрібний контент.	Середній
КМ 3	Аналітика переглядів	Як автор, я хочу бачити статистику переглядів і реакцій на свої публікації, щоб оцінювати їхню ефективність.	Низький
БМ1	Захист даних	Як користувач, я хочу бути впевненим, що всі мої персональні дані надійно зашифровані, щоб уникнути їх викрадення.	Високий
БМ2	Захист профілю	Як користувач, я хочу мати захищений доступ до свого профілю, щоб сторонні не могли його використати.	Високий
БМ3	КУС для користувача	Як користувач, я хочу пройти верифікацію особистості, щоб отримати статус верифікованого та мати змогу продавати або купувати.	Високий
БМ4	Перевірка КУС-запитів	Як адміністратор, я хочу перевіряти КУС-запити, щоб приймати рішення щодо підтвердження чи відхилення користувачів.	Високий
БМ5	Перевірка годинника	Як покупець, я хочу перевірити годинник у базі викрадених, щоб впевнитись в його легальності.	Високий

1	2	3	4
БМ6	Експертна автентифікація	Як експерт, я хочу проводити фото та фізичну перевірку годинників, щоб підтверджувати їх автентичність.	Середній
БМ7	Реакція на шахрайство	Як адміністратор, я хочу отримувати повідомлення про підозрілі дії, щоб оперативно реагувати на загрози.	Високий
ПС1	Оплата карткою/Apple/Google Pay	Як покупець, я хочу оплачувати покупки карткою Visa/Mastercard або через Apple Pay/Google Pay, щоб здійснювати транзакції зручно.	Високий
ПС2	Оплата крипто-валютою	Як покупець, я хочу мати змогу оплачувати криптовалютою, щоб використовувати альтернативні платіжні методи.	Середній
ПС3	Escrow-платіж	Як покупець, я хочу, щоб кошти утримувались до отримання товару, щоб уникнути шахрайства.	Високий
ПС4	Скасування та повернення	Як покупець, я хочу, щоб кошти повертались у разі скасування угоди, щоб не втратити гроші.	Середній
ПС5	Безпека оплати	Як користувач, я хочу бути впевнений, що всі платіжні дані шифруються, щоб забезпечити безпечну оплату.	Високий
ПС6	Антифрод	Як адміністратор, я хочу виявляти та блокувати підозрілі транзакції, щоб знизити ризик шахрайства.	Високий
АП1	Модерація контенту	Як модератор, я хочу мати змогу переглядати та блокувати контент, що порушує правила, щоб підтримувати безпечне середовище на платформі.	Високий
АП2	Журнал модерацій	Як модератор, я хочу, щоб усі мої дії фіксувались у журналі, щоб забезпечити прозорість та звітність.	Середній
АП3	Підтримка користувачів	Як оператор підтримки, я хочу отримувати звернення користувачів через тікет-систему та відповідати через чат, щоб швидко вирішувати проблеми.	Високий
АП4	База знань	Як користувач, я хочу мати доступ до відповідей на часті питання, щоб самостійно вирішувати типові проблеми.	Середній
АП5	Керування ролями	Як адміністратор, я хочу призначати права модераторам і контролювати їх доступ до системи, щоб забезпечити належне управління платформою.	Високий

1	2	3	4
АП6	Блокування акаунтів	Як адміністратор, я хочу мати змогу тимчасово або назавжди блокувати користувачів, що порушують правила, щоб підтримувати порядок.	Високий
КЧ1	Навігація у мобільному додатку	Як мобільний користувач, я хочу мати зручне меню та вкладки, щоб легко переміщатися між розділами.	Середній
КЧ2	Push-сповіщення	Як користувач, я хочу отримувати push-сповіщення про важливі події, щоб бути в курсі активності.	Середній
КЧ3	Синхронізація даних	Як користувач, я хочу, щоб дані були однаковими на веб- та в мобільному додатку, щоб зручно працювати з різних пристроїв.	Високий
КЧ4	Адаптивність інтерфейсу	Як користувач, я хочу мати інтуїтивний інтерфейс з мультимедійними елементами, що працює однаково добре на всіх пристроях.	Середній
СЧ1	Мікросервіси	Як Backend Developer, я хочу розділити функціонал платформи на мікросервіси, щоб забезпечити гнучкість, масштабованість та легкість підтримки.	Високий
СЧ2	API-шлюзи	Як Backend Developer, я хочу створити API-шлюз для взаємодії клієнтської частини з мікросервісами, щоб централізувати обробку запитів.	Високий
СЧ3	Кешування	Як Backend Developer, я хочу реалізувати кешування найбільш запитуваних даних, щоб зменшити навантаження на БД та пришвидшити відповідь.	Середній
СЧ4	Події та логування	Як DevOps Engineer, я хочу налаштувати логування запитів і подій системи, щоб мати змогу аналізувати помилки та стабільність.	Середній
СЧ5	Оптимізація БД	Як Database Engineer, я хочу зпроекувати структуру таблиць із зовнішніми ключами та індексами, щоб забезпечити цілісність та швидкодію.	Високий
СЧ6	Бекапи	Як Database Engineer, я хочу налаштувати автоматичні бекапи БД, щоб мати змогу відновити дані у разі збоїв.	Середній
СЧ7	Балансування	Як DevOps Engineer, я хочу налаштувати балансування навантаження між мікросервісами, щоб уникнути перевантаження окремих компонентів.	Середній

1	2	3	4
СЧ8	Масштабування	Як DevOps Engineer, я хочу реалізувати автоматичне масштабування контейнерів, щоб забезпечити стабільну роботу при високому навантаженні.	Низький
СЧ9	Сервіс-до-сервіс авторизація	Як Security Specialist, я хочу впровадити захист комунікації між мікросервісами на основі токенів, щоб унеможливити несанкціонований доступ.	Високий
СЧ10	Інтеграція AI	Як Backend Developer, я хочу реалізувати взаємодію між основною платформою та AI-модулем, щоб отримувати прогнози й рекомендації.	Середній
ІЗС1	Інтеграція доставки	Як backend-розробник, я хочу інтегрувати API логістичних сервісів, щоб забезпечити відстеження і розрахунок вартості доставки.	Високий
ІЗС2	Відображення трекінгу	Як користувач, я хочу бачити статус доставки в особистому кабінеті, щоб відстежувати переміщення мого годинника.	Середній
ІЗС3	Нотифікація про збіг у базі	Як адміністратор, я хочу отримувати сповіщення про збіг серійного номера з базою викрадених, щоб оперативно реагувати.	Високий
ІЗС4	Соцмережі та аналітика	Як маркетолог, я хочу інтегрувати платформу з Google Analytics та Facebook Pixel, щоб відстежувати поведінку користувачів і оптимізувати рекламу.	Середній
ІЗС5	Моніторинг платежів	Як адміністратор, я хочу бачити статус усіх транзакцій у зручному звіті, щоб оперативно реагувати на збої або аномалії.	Середній