

**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 інтернет порталу
"Trade&Earn" для криптовалюти»

Студент 2-го курсу групи УП-21

Віктор КУЛЬКОВЕЦЬ

(ім'я, прізвище)

(підпис студента)

Науковий керівник:

к.т.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Віктор МОРОЗОВ

(ім'я, прізвище)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: "До захисту в Екзаменаційній комісії")

Завідувач кафедри технологій управління:

Віктор МОРОЗОВ

(підпис)

(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 проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
професор Віктор МОРОЗОВ

“27” листопада 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студент: Кульковець Віктор Васильович

Група: УП-21

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Дослідження процесів управління проєктом створення інтернет порталу "Trade&Earn" для криптовалюти»

Затверджена протоколом кафедри ТУ від 26 листопада 2024 року №5.

2. Строк подання студентом готової роботи – “19” травня 2025 року.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: дослідження процесів автоматизованої торгівлі на криптовалютному ринку з акцентом на аналіз та вдосконалення класичних торгових стратегій, методів управління проєктом, командою та ризиками для успішної реалізації поставлених завдань.

4. Зміст роботи: вплив іт-інновацій на динаміку криптовалютного ринку, аналіз поточного стану ринку криптовалют, взаємодія іт-проектів із криптовалютним середовищем, проблемні зони онлайн-торгівлі криптовалютами, інноваційні підходи до торгівлі та інвестування, постановка цілей та розробка технічного завдання, економічне обґрунтування проекту, фінансовий план і структура витрат, прогноз доходів, гоі та точка беззбитковості, Перспективи масштабування та стратегічний розвиток проекту, розробка концептуальної моделі інтернет-порталу "trade&earn", формалізація математичних моделей для алгоритмів торгівлі та інвестування, застосування математичного моделювання для оцінки ефективності стратегій, проектування бази даних, концептуальна модель бази даних, логічна структура бази даних, фізична реалізація бази даних, архітектура програмного забезпечення порталу, розробка користувацьких інтерфейсів та функціональних модулів, ініціалізація та структура проекту, паспорт проекту та цільова аудиторія, аналіз зацікавлених сторін, планування проекту, діаграма ганта, розрахунок тривалості, етапів та ресурсів, організаційна структура команди, ролі учасників, вартісна оцінка робіт, інструменти підтримки управління проектом, визначення та класифікація ризиків, аналіз ризиків: матриця оцінки, розробка протиризикових заходів, контроль і моніторинг ризиків під час реалізації, підходи до управління якістю в іт-проектах, планування забезпечення якості, методи контролю якості результатів проекту, критерії прийняття

5. Перелік графічного матеріалу: стан витрат для трудових ресурсів команди розробки проекту, концептуальна модель порталу "Trade&Earn", графік курсу біткоїна до цифрового долара з використанням індикатора MACD, рівень страху та жадібності станом на 25 квітня 2024 року, графік вартості криптовалюти BTC до цифрового долара, зображення точок входу на графіку, результати торгівлі, результат роботи алгоритму MACD з 50+ транзакцій за визначений період, результат роботи алгоритму MACD + FGI за визначений період, порівняння і аналіз роботи торгових стратегій, концептуальна модель бази даних, логічна

модель бази даних, фізична модель бази даних, створення таблиці CryptoAssets, створення таблиці Prices, створення таблиці Transaction, створення таблиці User, створення таблиці Order, зображення архітектурної схеми, зображення коду для алгоритму обробки ордерів, зображення коду для алгоритму розрахунку індикаторів MACD та RSI, зображення коду для алгоритму розрахунку дохідності портфеля, зображення прототипу торгівельного терміналу, зображення прототипу панелей управління портфелем, зображення прототипу аналітичних інструментів, діаграма Ганта стадій розробки проєкту, зображення завдань, тривалості та ресурсів, аркуш ресурсів.

6. Календарний план виконання роботи

№ з/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	22.01.25-27.02.25
2	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	22.01.25-26.01.25
3	Складання плану кваліфікаційної роботи	15.01.25-22.01.25
4	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	22.01.25
5	Підготовка розділу 1	05.02.25-26.02.25
6	Підготовка розділу 2	27.02.25-16.03.25
7	Підготовка розділу 3	17.03.25-06.04.25
8	Підготовка розділу 4	07.04.25-17.04.25
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	22.04.25-04.05.25

10	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	05.05.25
11	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	12.05.25
12	Захист кваліфікаційної роботи	26.05.25-28.05.25

Дата видачі завдання «09» листопада 2024 р.

Керівник роботи _____ професор Віктор МОРОЗОВ

(посада, ім'я, прізвище)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21

Віктор КУЛЬКОВЕЦЬ

(ім'я, прізвище)

(підпис)

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

«Дослідження процесів управління проєктом створення інтернет порталу "Trade&Earn" для криптовалюти»

Студент: Кульковець Віктор Васильович

Науковий керівник: Морозов Віктор Володимирович

Рік захисту – 2025

Метою дипломної роботи є дослідження процесів управління проєктом створення інтернет-порталу "Trade&Earn", орієнтованого на автоматизовану торгівлю криптовалютами, а також розробка концептуальних, математичних та програмних засад функціонування системи на основі алгоритмічних стратегій.

Ціль проєкту – створити ефективну, масштабовану платформу для крипторгівлі з використанням математичного моделювання, багаторівневої архітектури та сучасних підходів до управління проєктами.

Наукова новизна дослідження полягає у поєднанні класичного індикатора MACD з поведінковими індикаторами ринку, виявленні закономірностей між прибутковими та збитковими угодами на основі аналізу історичних даних, та побудові математичної моделі оцінки дохідності стратегії.

Також вдосконалено:

- методи управління ризиками в IT-проєктах у контексті високоволатильного фінансового середовища;
- підходи до побудови аналітичних систем криптовалютного ринку;
- методологію оцінки ефективності торгових алгоритмів.

Кваліфікаційної робота складається з анотації, вступу, основної частини, яка включає чотири розділи, висновків, переліку використаних джерел та додатків.

У першому розділі проведено аналіз стану криптовалютного ринку, розглянуто вплив IT-інновацій на динаміку торгівлі, проблематику існуючих онлайн-рішень, інноваційні моделі інвестування, а також виконано економічне

обґрунтування доцільності створення проєкту, включаючи фінансовий план, ROI та аналіз рентабельності.

У другому розділі розроблено концептуальну модель інтернет-порталу, формалізовано математичні моделі для торгових стратегій, здійснено бектестинг алгоритму MACD, створено базу даних (концептуальну, логічну та фізичну структури), побудовано архітектуру програмного забезпечення та інтерфейси користувача.

В третьому розділі присвячено управлінню проєктом: проаналізовано зацікавлені сторони, створено паспорт проєкту, побудовано діаграму Ганта, виконано розрахунок тривалості етапів, ресурсів, бюджетування, визначено командні ролі, обрано інструменти підтримки проєктного управління.

В четвертому розділі розглянуто управління ризиками: здійснено ідентифікацію та класифікацію ризиків, побудовано матрицю оцінки ризиків, розроблено протиризикові заходи, описано методи контролю якості та критерії прийняття функціоналу в IT-проєкті.

Висновок містить загальні підсумки, практичні результати дослідження, сформульовані рекомендації для вдосконалення торгових стратегій і розробки фінансових IT-сервісів.

Робота містить 109 сторінок без додатків, 37 рисунків та 21 таблиця. Додатки складають 5 сторінок.

Ключові слова: криптовалюти, алгоритмічна торгівля, управління IT-проєктом, MACD, математичне моделювання, API-сервіси, інвестиційний аналіз, ризики в IT.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ РИНКУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ ПРОЄКТУ	13
1.1 Вплив ІТ-інновацій на динаміку криптовалютного ринку	13
1.1.1 Аналіз поточного стану ринку криптовалют	13
1.1.2 Взаємодія ІТ-проєктів із криптовалютним середовищем	14
1.1.3 Проблемні зони онлайн-торгівлі криптовалютами.....	16
1.2 Інноваційні підходи до торгівлі та інвестування	17
1.3 Постановка цілей та розробка технічного завдання	18
1.4 Фінансове планування та обґрунтування проєкту	23
1.4.1 Фінансовий план і структура витрат	23
1.4.2 Прогноз доходів, ROI та точка беззбитковості	28
1.4.3 Перспективи масштабування та стратегічний розвиток проєкту .	35
РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНА І ТЕХНІЧНА СКЛАДОВА ПРОЄКТУ	37
2.1 Розробка концептуальної моделі інтернет-порталу "Trade&Earn"	37
2.2 Формалізація математичних моделей для алгоритмів торгівлі та інвестування	41
2.3 Застосування математичного моделювання для оцінки ефективності стратегій	45
2.4 Проєктування бази даних	50
2.4.1 Концептуальна модель бази даних.....	50
2.4.2 Логічна структура бази даних	52
2.4.3 Фізична реалізація бази даних	54
2.5 Архітектура програмного забезпечення порталу	57
2.6 Розробка користувацьких інтерфейсів та функціональних модулів ...	60
РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ СТВОРЕННЯ ПОРТАЛУ "TRADE&EARN"	65
3.1 Ініціалізація та структура проєкту	65
3.1.1 Паспорт проєкту та цільова аудиторія	66
3.1.2 Аналіз зацікавлених сторін.....	70
3.2 Планування проєкту	73
3.2.1 Діаграма Ганта.....	75

3.2.2 Розрахунок тривалості, етапів та ресурсів	77
3.3 Організаційна структура команди.....	81
3.3.1 Ролі учасників	82
3.3.2 Вартісна оцінка робіт на основі методу освоєної вартості.....	84
3.4 Інструменти підтримки управління проєктом	87
РОЗДІЛ 4. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ІТ-ПРОЄКТАХ.....	89
4.1 Визначення та класифікація ризиків	89
4.2 Аналіз ризиків: матриця оцінки	91
4.3 Розробка протиризових заходів.....	96
4.4 Контроль і моніторинг ризиків під час реалізації	99
4.5 Підходи до управління якістю в ІТ-проєктах	101
4.5.1 Планування забезпечення якості	101
4.5.2 Методи контролю якості результатів проєкту	103
4.5.3 Критерії прийняття.....	106
ВИСНОВКИ.....	108
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	110
ДОДАТКИ.....	115
ДОДАТОК А.....	115
ДОДАТОК Б.....	117

ВСТУП

Сучасний фінансовий ринок перебуває у стані глибокої трансформації під впливом активного впровадження цифрових технологій, зокрема технологій блокчейн та криптовалютних активів. За останнє десятиліття ринок криптовалют продемонстрував стрімке зростання капіталізації, збільшення кількості користувачів, а також активне інтегрування технологій розподіленого реєстру у різні сфери економіки. Водночас із розвитком цього сегмента ринку спостерігається зростання викликів, що створюють складнощі для ефективного управління фінансовими активами та підвищують ризики для трейдерів, інвесторів і розробників відповідної інфраструктури.

До ключових проблем, що актуалізують необхідність створення сучасних інструментів для криптовалютної торгівлі, належать:

- висока волатильність цифрових активів,
- численні безпекові загрози,
- нестабільність нормативно-правового регулювання криптовалютного ринку,
- недостатній рівень автоматизації та аналітичних інструментів у більшості доступних торговельних платформ,
- обмежені можливості управління ризиками.

У відповідь на ці виклики проєкт "Trade&Earn" спрямований на створення інноваційного інтернет-порталу для торгівлі криптовалютами активами, який об'єднає у собі:

- автоматизацію торгових процесів із використанням алгоритмічних стратегій,
- високий рівень інформаційної безпеки завдяки впровадженню сучасних технологій аутентифікації та захисту даних,
- освітню підтримку користувачів для підвищення фінансової грамотності,
- розширений спектр функціональних можливостей для професійних трейдерів та фінансових інститутів.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю забезпечення структурного підходу до управління комплексними ІТ-проектами у сфері фінансових технологій, а також вивченням практичних механізмів реалізації криптовалютної торговельної платформи з урахуванням сучасних вимог ринку.

Метою даного дослідження є формування ефективної системи управління проектом створення інтернет-порталу "Trade&Earn" для криптовалютної торгівлі, що дозволить досягти високої ефективності реалізації проекту, мінімізувати ризики, забезпечити гнучкість масштабування та оптимальне використання доступних ресурсів.

Для досягнення поставленої мети у межах дослідження передбачається вирішення наступних завдань:

- дослідити сучасні методології управління проектами та визначити оптимальну модель для реалізації проекту "Trade&Earn";
- проаналізувати бізнес-моделі криптовалютних платформ та оцінити їх ефективність;
- вивчити технологічні рішення для забезпечення безпеки, автоматизації та аналітики у сфері криптовалютної торгівлі;
- визначити основні етапи життєвого циклу проекту та розробити методи управління кожним із них;
- здійснити оцінку ресурсних потреб проекту, включно з фінансовими, кадровими та технологічними складовими;
- сформувати систему управління ризиками для мінімізації можливих загроз;
- провести аналіз потенційного ринку користувачів та визначити цільову аудиторію платформи;
- дослідити можливі джерела доходів платформи;
- здійснити розрахунок періоду окупності проекту та прогноз основних фінансових показників.

Об'єктом дослідження є методи, інструменти та стратегії управління розробкою і впровадженням криптовалютної торгової платформи з урахуванням сучасних тенденцій ринку фінансових технологій.

Предметом дослідження виступає процес управління проектом створення інтернет-порталу "Trade&Earn", що включає організацію роботи команди, ресурсне планування, управління ризиками та фінансове забезпечення.

Наукова новизна дослідження полягає у розробці та апробації комплексного підходу до управління IT-проектом у сфері фінансових технологій з урахуванням високої волатильності крипторинку. Запропоновано модель поєднання класичного індикатора MACD з поведінковими індикаторами для підвищення ефективності алгоритмічної торгівлі. Вдосконалено підходи до управління ризиками, побудови структури якості в умовах каскадної моделі та системної інтеграції інструментів управління проектом у FinTech-середовищі.

Практична цінність роботи полягає у можливості застосування запропонованих рішень на реальних IT-проектах у галузі криптовалютної торгівлі. Побудована модель управління проектом є повністю адаптованою до сучасних інструментів розробки, дозволяє ефективно організовувати командну роботу, проводити кількісну оцінку ризиків, контролювати якість продукту та прогнозувати фінансові показники на етапі планування.

Автор має опубліковані тези доповідей на X INTERNATIONAL CONFERENCE "Information Technology and Implementation (Satellite)" (IT&I-2023) за темою «DEVELOPMENT OF INNOVATIVE MOBILE APPLICATIONS FOR IMPROVING EDUCATION: FROM TECHNOLOGY TO KNOWLEDGE». Також є публікація у збірнику наукових праць наук ISSN 2311–3405, UDC 004.942:004.4-049.87, DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.4\(497\).23](https://doi.org/10.15589/znp2024.4(497).23) за темою «DEVELOPMENT OF A DECISION SUPPORT INFORMATION SYSTEM FOR MANAGING LARGE AGILE TEAMS IN IT PROJECTS»

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ РИНКУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ ПРОЄКТУ

1.1 Вплив ІТ-інновацій на динаміку криптовалютного ринку

1.1.1 Аналіз поточного стану ринку криптовалют

Криптовалютний ринок [1] у 2024 році свідчить про значні розвитку та зміни, що впливають на структуру екосистеми та настрої інвесторів та трейдерів [2]. Було багато важливих трендів, які впливали на розвиток ринку.

Зменшення активності на блокчейні [3] протягом останніх двох років зменшило попит на альтернативні платформи рівня 1 загального призначення [4]. Домінування Ethereum серед платформ смарт-контрактів залишається непохитним, залишаючи мало місця для прямої конкуренції. Близько 57% загальної вартості, заблокованої в крипто-екосистемі, припадає на Ethereum, тоді як домінування ETH у загальній капіталізації криптовалютного ринку становить 18%, що більше, ніж у будь-якого іншого токена, крім BTC [6].

Швидке зростання рішень масштабування Layer-2 [5] було прискорено завдяки появі нових зведених стеків, таких як OP Stack, Polygon CDK і Arbitrum Orbit, а також абстракції функціональності на спеціалізовані рівні. Розробники можуть легше створювати та налаштовувати власні зведені пакети, і, незважаючи на розширення рівня L2, активність у основній мережі Ethereum залишається відносно стабільною [6].

Потенційні ризики та переваги біткойн ETF Інвестори, які розглядають можливість впливу на біткойн без прямого володіння криптовалютою, повинні зважити значні потенційні ризики та переваги біткойн ETF (біржових фондів). Переваги включають підвищену доступність, регулятивний нагляд, легкість торгівлі та можливості диверсифікації. Однак існують також ризики, пов'язані з нестабільністю ринку, технологічною вразливістю, екологічними проблемами та регуляторною невизначеністю [7].

Bitcoin продовжує підтверджувати своє домінування з значними кроками в своєму розвитку, включаючи інновації, такі як Ordinals і BRC-20 токени, та

створення спотових Bitcoin ETF, що кульмінує в очікуваній події halving у 2024 році, що підкреслює зростання та інновації на ринку. Зростання економіки власності, що активізується блокчейн-технологією, змінює контроль користувачів над даними та творчим контентом. Рік, що передував, був свідком стрибка в розвитку децентралізованої інфраструктури фізичних мереж (DePin) та децентралізованих соціальних медіа (DeSoc), особливо на платформах, як Friend.tech [8].

Інтеграція ІІІ з криптовалютами стає ще однією зростаючою темою, що відкриває нові шляхи в автоматизації торгівлі, прогнозного аналітиці та управлінні даними. Також акцентується на токенизації активів реального світу (RWAs), що посилює прозорість і ефективність цього процесу. Зокрема, токенизовані скарбниці, підтримані підвищеними процентними ставками, виринають як привабливе джерело доходу для криптоінвесторів. Більш того, прискорене інституційне прийняття RWAs, поряд з прогресом у суміжних інфраструктурах, як-от децентралізована ідентичність та оракули, ймовірно, підсилить цей тренд [8].

На тлі цих захопливих розвитків безпека залишається важливим питанням. Галузь зробила похвальні кроки в покращенні заходів безпеки, як це видно з зменшення кількості експлойтів у DeFi. Однак акцент на посиленні захисту залишається непохитним.

Нарешті, важливість абстракції акаунтів виходить на перший план як важливий крок у зробленні блокчейн-технології більш доступною та інклюзивною. Інновації в цій галузі, зокрема у створенні зручних у використанні смарт-контрактних гаманців, мають революціонізувати спосіб проведення користувачами дій на блокчейні.

1.1.2 Взаємодія ІТ-проектів із криптовалютним середовищем

Дослідження впливу ІТ-проектів на криптовалютний ринок розкриває важливу взаємодію між технологічними інноваціями та динамікою цього ринку.

Поява нових блокчейн-платформ, удосконалення смарт-контрактів, впровадження розширених протоколів безпеки та алгоритмів консенсусу сприяють збільшенню ефективності, швидкості та безпеки транзакцій на криптовалютному ринку. Це, в свою чергу, залучає нових інвесторів і розширює можливості використання криптовалют [9].

Розробка і впровадження проєктів, що дозволяють інтегрувати криптовалютні активи в традиційні фінансові системи через криптовалютні біржі, спеціалізовані платіжні системи, Bitcoin ETFs, значно розширює сфери застосування цифрових валют і сприяє їх легітимізації в очах ширшої публіки [10].

Розвиток інструментів для інституційних інвесторів, таких як кастодіальні послуги, інвестиційні фонди, базовані на криптовалютах, і платформи для забезпечення ліквідності, відіграє ключову роль у привабленні великого капіталу на ринок. Це не тільки забезпечує зростання ринкових капіталізацій криптовалют, але й сприяє зростанню загальної стабільності ринку [11].

Розробка IT-проєктів, спрямованих на дотримання регуляторних вимог зміцнює довіру до криптовалютних платформ і сприяє їхньому впровадженню в правове поле багатьох країн. Це важливо як для захисту інвесторів, так і для запобігання використанню криптовалют в незаконних цілях [12].

Проєкти, спрямовані на підтримку спільноти користувачів і освітні ініціативи, відіграють ключову роль у розширенні знань про криптовалюту та блокчейн. Вони не тільки допомагають новим користувачам розібратися у тонкощах технології, але й сприяють розвитку безпечних і відповідальних інвестиційних стратегій. Вплив IT-проєктів на криптовалютний ринок є комплексним і має вирішальне значення для його подальшого розвитку та інтеграції в ширший економічний та соціальний контекст. Інновації в технологіях, регуляції, безпеці, інфраструктурі та спільноті сприяють зростанню довіри, безпеки, та доступності криптовалют, покращуючи їхні можливості для широкого використання.

1.1.3 Проблемні зони онлайн-торгівлі криптовалютами

Вивчення онлайн торгівлі криптовалютами виявляє цілий ряд проблемних зон, що вимагають уваги з боку дослідників, трейдерів та регуляторів. Серед найбільш важливих викликів можна виділити високу волатильність [13] цін, яка, хоч і відкриває широкі можливості для заробітку, також супроводжується значними ризиками. Волатильність криптовалют зумовлена різними факторами, включно з регуляторними оголошеннями, новинами в сфері технологій та змінами в прийнятті криптовалют.

Безпека є ще однією критичною зоною, де криптовалютні біржі та користувачі регулярно стикаються з хакерськими атаками, фішингом та іншими видами кіберзлочинності. Ці виклики не лише призводять до фінансових втрат, але й підривають довіру до криптовалютного ринку.

Регуляторна невизначеність додатково ускладнює ситуацію, створюючи правовий вакуум або, навпаки, обтяжливе регулювання, що може стримувати інновації та розвиток ринку. Відсутність єдиної міжнародної регуляторної політики робить трейдинг криптовалютами складним і ризикованим заняттям.

Також, попри зростаючу популярність, криптовалюти все ще стикаються з обмеженою прийнятністю у повсякденних фінансових операціях та інвестиціях, що гальмує їхню інтеграцію у ширше економічне середовище.

Технічні обмеження, як-от масштабування блокчейну та обробка транзакцій, є ще одним важливим викликом. Розвиток технологій, які б дозволили ефективно обробляти зростаючий об'єм транзакцій без значних затримок і збільшення вартості, є критичним для подальшого розвитку ринку.

Ці проблеми створюють складний ландшафт для учасників криптовалютного ринку, вимагаючи не лише технологічних інновацій, але й чіткої регуляторної політики та розвитку інфраструктури безпеки. Вирішення цих викликів вимагатиме спільних зусиль розробників технологій, політиків, інвесторів та споживачів.

Окрім вирішення згаданих проблем, існує величезний потенціал для розвитку інноваційних послуг та продуктів, які можуть значно покращити

зручність і безпеку онлайн торгівлі криптовалютами. Розвиток технологій, таких як розумні контракти, децентралізоване фінансування (DeFi) та незамінні токени (NFT), вже сьогодні вказує на широкі можливості для інновацій в цій галузі. Також, зростаюча увага до питань приватності та безпеки даних спонукає до розробки нових рішень для захисту користувачів та їхніх активів.

У сукупності, ці виклики та можливості формують динамічний ландшафт криптовалютного ринку. Подолання існуючих проблем та використання потенціалу інновацій можуть значно сприяти розвитку криптовалют і їхньої інтеграції в глобальну фінансову систему. Співпраця між усіма зацікавленими сторонами та розробка ефективних регуляторних рамок будуть ключовими факторами успіху в цьому процесі.

1.2 Інноваційні підходи до торгівлі та інвестування

В останні роки, криптовалютний ринок став ареною значних інновацій, які розширюють можливості торгівлі та інвестування. Занурення у світ децентралізованих фінансів (DeFi) [14] відкрило перед інвесторами нові горизонти, дозволяючи їм брати участь у позичанні, кредитуванні та заробітку відсотків без необхідності звертатися до традиційних фінансових посередників. Ринок незамінних токенів (NFT) [15] також зазнав величезного зростання, пропонуючи унікальні цифрові активи, від мистецтва до віртуальної нерухомості, що приваблює як колекціонерів, так і інвесторів.

Алгоритмічна торгівля [16] і автоматизація стають все більш поширеними на криптовалютному ринку, де боти здатні виконувати складні торговельні операції з метою максимізації прибутків. Це зумовлено розвитком технологій та доступністю потужних інструментів для аналізу ринку. Окрім того, поява крос-ланцюгових рішень вирішує проблему ізоляції між різними блокчейнами, сприяючи ліквідності та взаємодії активів.

Токенізація [17] реальних активів відкриває нові можливості для інвестування, перетворюючи фізичні активи на цифрові токени, які можна купувати, продавати та обмінювати на криптовалютних платформах. Цей

процес не тільки спрощує інвестиції в такі активи, як нерухомість чи твори мистецтва, але й забезпечує вищу прозорість та ліквідність.

Розвиток фінансових деривативів, таких як опціони та ф'ючерси [18], на криптовалютному ринку дозволяє інвесторам здійснювати більш складні торговельні стратегії та ефективно управляти ризиками. Штучний інтелект і машинне навчання дедалі частіше застосовуються для аналізу даних та прогнозування ринкових тенденцій, відкриваючи перед інвесторами нові перспективи для прийняття рішень.

Наостанок, покращення інфраструктури зберігання та управління активами, включаючи гарячі та холодні гаманці [19], а також платформи для комплексного управління портфелем, значно підвищує безпеку інвестицій та дає змогу інвесторам ефективніше контролювати свої активи. Впровадження цих інновацій не тільки зміцнює довіру до криптовалютного ринку, але й сприяє його подальшому розвитку та інтеграції з традиційними фінансовими системами.

Загалом, динаміка інновацій на криптовалютному ринку відображає швидкий розвиток і адаптацію до змінних потреб інвесторів та трейдерів. Однак, поряд з новими можливостями, вони також представляють додаткові виклики та ризики, що вимагають від учасників ринку більшої обізнаності, обережності та вдосконалення стратегій ризик-менеджменту. Враховуючи це, інвесторам і трейдерам слід бути готовими до постійного навчання та адаптації, аби в повній мірі використовувати потенціал інновацій у сфері криптовалют.

1.3 Постановка цілей та розробка технічного завдання

Проект "Trade&Earn" є амбітною ініціативою, яка прагне революціонізувати сферу онлайн торгівлі криптовалютами, представивши унікальний інтернет-портал з широким спектром функцій.

На початковому етапі, проєкт зосереджується на детальному аналізі потреб цільової аудиторії та існуючого стану ринку, з метою ідентифікації ключових функціональних можливостей, які були б найбільш затребуваними.

Було розглянуто основні проблеми, знайдено рішення для них і побудовано в одне ціле дерево, яке можна спостерігати на рис. 1.1

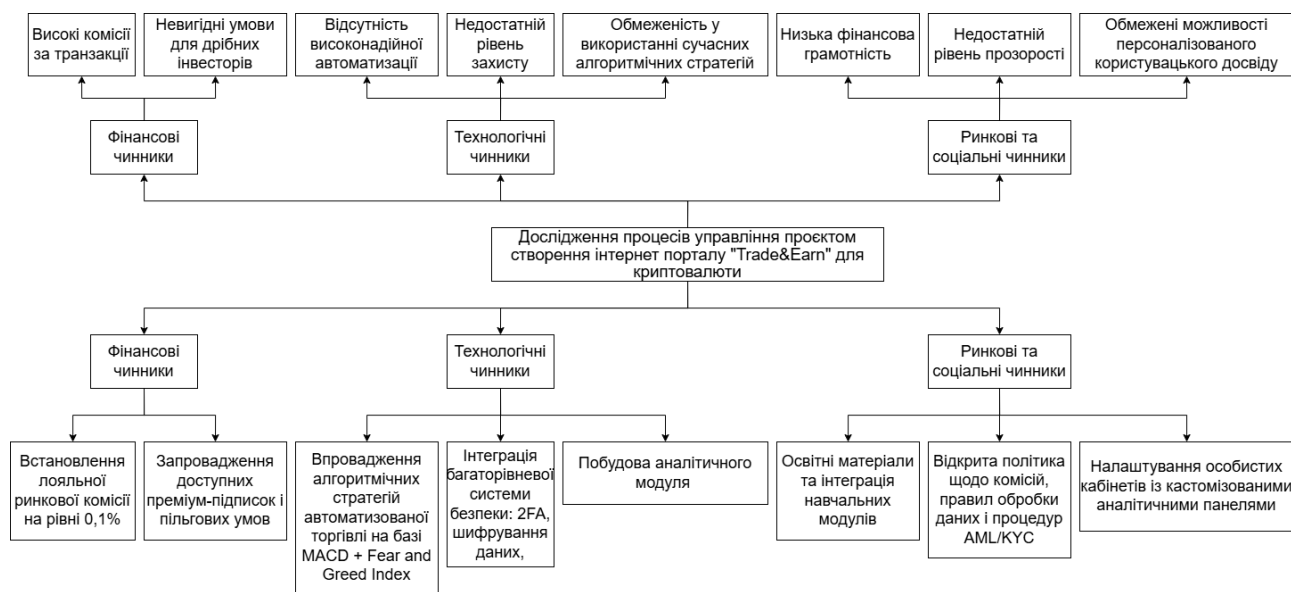


Рис. 1.1. Дерево проблем та рішень

Для глибшого розуміння зовнішніх факторів, які можуть вплинути на реалізацію та розвиток проєкту "Trade&Earn", було проведено PEST-аналіз. Цей аналіз дозволяє оцінити політичні, економічні, соціальні та технологічні чинники, що формують макросередовище функціонування платформи.

Таблиця 1.1

Фактор та його вплив на проєкт

Фактор	Опис впливу на проєкт "Trade&Earn"
1	2
Політичні	Нестабільність законодавчого регулювання. Ініціативи держав щодо впровадження цифрових валют центральних банків (CBDC). Політика щодо боротьби з відмиванням грошей (AML) і потреба у відповідності нормам KYC.
Економічні	Зростання глобального обсягу ринку криптовалют, що створює нові можливості для залучення користувачів. Валютні коливання та нестабільність традиційних фінансових систем.

1	2
Соціальні	Зростання фінансової грамотності населення, зокрема серед молоді (18–35 років), яка є основною цільовою аудиторією. Підвищення довіри до цифрових фінансових інструментів, але водночас збереження побоювань щодо безпеки. Активне використання соціальних мереж та крипто-спільнот для пошуку нових фінансових сервісів.
Технологічні	Стрімкий розвиток технологій блокчейн, DeFi (децентралізовані фінанси) і Web3.0, які відкривають нові можливості для розширення функціоналу платформи. Розвиток інструментів для автоматизації торгівлі та використання штучного інтелекту в аналітиці. Загроза кібербезпеки: зростання кількості кібератак і складність захисту даних.

На основі цієї інформації у подальшому в рамках дослідження створення проекту "Trade&Earn" було поставлено відповідні цілі, задачі на виконання для досягнення поставленої мети.

Цілі проєкту:

- Збільшення торговельних оборотів користувачів на 30% за перші шість місяців після запуску порталу,
- Розширення клієнтської бази до 50,000 активних користувачів у перший рік,
- Залучення понад 35 партнерів та інституційних інвесторів за перший рік,
- Генерація прибутку в розмірі 20,000,000 грн протягом першого року діяльності,
- Реалізація понад 500,000 торговельних операцій через портал за перший рік.

Задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставлених цілей:

- Розробити чітку концепцію порталу, зокрема його основні функції, цілі та бізнес-модель.
- Створити паспорт проєкту, який включає всі ключові параметри, цілі та вимоги.
- Визначити основні групи зацікавлених сторін (трейдери, інвестори, партнери) та їхні потреби.
- Уточнити технічні та функціональні вимоги до порталу на основі цього аналізу.
- Розробити детальний план проєкту, включаючи бюджетування та розподіл ресурсів.
- Організувати проєктну команду та забезпечити її всіма необхідними ресурсами.
- Створити перший прототип порталу та провести його комплексне тестування.
- Виконати необхідні виправлення та оптимізацію на основі отриманих результатів тестування.
- Реалізувати масштабну рекламну кампанію в соціальних мережах, таких як Twitter, Reddit, і Facebook, які популярні серед криптоспільноти.
- Залучити ключових впливових осіб та тематичні медіа для підвищення обізнаності про портал.
- Протягом першого року залучити понад 50,000 активних користувачів.
- Налагодити співпрацю з ключовими криптовалютними біржами та фінансовими установами.
- Розробити систему для швидкого вирішення звернень та скарг від користувачів.
- Проводити регулярні опитування користувачів для вдосконалення сервісу.

- Інтегрувати передові технології для захисту даних і транзакцій, зокрема застосування криптографічних методів та блокчейну.
- Провести детальний аналіз конкурентних платформ та визначити унікальні особливості "Trade&Earn", які допоможуть виділити портал на ринку.
- Створити систему збору та аналізу даних про активність користувачів на сайті для покращення ринкових стратегій та користувацького досвіду.
- Впровадити надійні та безпечні методи оплати, що підтримують різноманітні криптовалюти та традиційні валюти.
- Регулярно оновлювати звітність по проєкту для забезпечення прозорості процесів і оцінки ефективності реалізованих заходів.

Цільова група: жителі України віком від 18 до 45 років, переважно чоловіки.

Для розширення буде добре мати додаткову цільову групу за такими регіонами як: Північна Америка (зокрема США і Канада), Європа (особливо країни, які активно розвивають криптовалютні технології, такі як Естонія, Швейцарія та Нідерланди), Азія (Південна Корея, Японія та Китай), Латинська Америка та Африка. Перші троє мають високий рівень прийняття криптовалют та технологічної освіченості населення, тоді як Латинська Америка та Африка має населення, що шукає альтернативи традиційним фінансовим послугам.

Потреби: Прагнення до оптимізації та автоматизації інвестиційних стратегій у сфері криптовалют.

Продукт:

1. Портал для збереження та примноження інвестицій.
2. Інноваційний.
3. Платіжна система.
4. База даних.

Опис цінності: Платформа дозволяє користувачам максимізувати свій інвестиційний прибуток завдяки передовим алгоритмам та глибокому аналізу

ринку. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс робить платформу доступною навіть для новачків у криптотрейдингу, що забезпечує широкий доступ до фінансових інструментів. Розширені заходи безпеки забезпечують захист активів та даних користувачів, мінімізуючи ризик кібератак та інших загроз. Автоматичні торговельні стратегії та ринкові операції зменшують потребу в ручному втручанні, спрощуючи процеси інвестування та управління портфелем.

1.4 Фінансове планування та обґрунтування проєкту

1.4.1 Фінансовий план і структура витрат

Одним із найважливіших етапів у процесі розробки будь-якого ІТ-проєкту, а особливо проєкту в сфері фінансових технологій, є розробка детального фінансового плану та чітка структура витрат. В умовах високої динаміки криптовалютного ринку та необхідності відповідати сучасним вимогам до кібербезпеки, масштабованості та швидкості обробки транзакцій, вкрай важливо на етапі планування закласти прозору та обґрунтовану модель фінансування проєкту.

Фінансовий план забезпечує стратегічне бачення витрат, дозволяє прорахувати сценарії окупності, визначити потребу в залученні додаткових інвестицій або кредитування, а також сформувати резерв для покриття непередбачуваних ризиків[20]. Завдяки такому підходу з'являється можливість зменшити фінансові ризики та підвищити економічну стійкість проєкту "Trade&Earn".

Структурування витрат дозволяє деталізувати розподіл ресурсів за ключовими напрямками діяльності проєкту[21]. Такий підхід підвищує фінансову дисципліну, спрощує аналіз фактичних витрат у процесі реалізації та допомагає визначити можливості для оптимізації бюджету на різних етапах розвитку продукту.

Далі розглянемо основні складові фінансового плану проєкту "Trade&Earn" із детальним аналізом кожної категорії витрат.

Витрати на розробку програмного забезпечення. Переважна частина бюджету проєкту припадає на розробку програмного забезпечення. Це обумовлено високою складністю поставленого завдання: забезпечити стабільну, безпечну та масштабовану платформу для криптовалютної торгівлі, що відповідає сучасним вимогам ринку.

До категорії витрат на розробку включаються:

- витрати на оплату праці розробників фронтенду та бекенду,
- архітекторів програмного забезпечення, що визначають структуру платформи,
- DevOps-інженерів, відповідальних за розгортання та безперебійну роботу середовища,
- інженерів з безпеки для впровадження засобів захисту даних та фінансових транзакцій,
- спеціалістів із забезпечення якості (QA), які гарантують належний рівень надійності рішення.

В табл. 1.2 наведено учасників команди розробки проєкту.

Таблиця 1.2

Оцінка вартості учасників розробки

Назва витрат	Ціна за год. (\$)	Кількість (шт.)	Тривалість (год)	Загальні витрати (\$)
1	2	3	4	5
Людські ресурси:				
PM	25	1	128	3200
Бізнес-аналітик	16	1	48	768
Технічний директор (СТО)	14	1	16	224
Архітектор ПЗ	16	1	24	384
DevOps інженер	14	1	48	672

1	2	3	4	5
Розробник баз даних	8	1	40	320
Розробник бекенду	12	1	216	2592
Розробник фронтенду	10	1	160	1600
Інженер з безпеки	17	1	40	680
Керівник відділу QA	15	1	80	1200
Тестувальник	7	3	160	1120
Загально з команди: 12760				

СТАН ВИТРАТ

Стан витрат для трудових ресурсів.

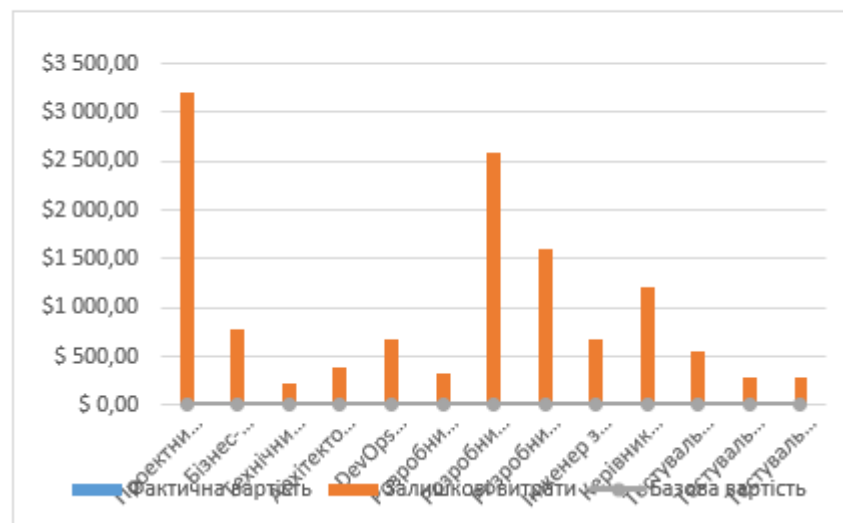


Рис. 1.2. Стан витрат для трудових ресурсів команди розробки проекту

Таким чином, сумарні витрати на формування висококваліфікованої команди розробки становитимуть 12760 доларів. Вибір такого складу команди обумовлений необхідністю створення платформи високої надійності, що включає гнучкі функціональні модулі та відповідає найвищим вимогам до інформаційної безпеки.

Витрати на інфраструктуру. Для забезпечення безперебійної роботи порталу "Trade&Earn" необхідно передбачити належне технічне середовище, що включає в себе серверні потужності для хостингу веб-додатку, бази даних і забезпечення резервного копіювання даних, а також придбання відповідних програмних ресурсів.

Орієнтовні витрати на інфраструктуру:

Таблиця 1.3

Фінансовий план, витрати на інфраструктуру

Категорія	Сума, \$
Оренда серверів	600
API, платформи інтеграції, бази даних	200

Таким чином, загальна сума витрат на цей етап становитиме 800 доларів. Забезпечення стабільності та надійності інфраструктури є критичним фактором успішної реалізації проекту, оскільки в роботі фінансової платформи будь-який збій може призвести до втрати клієнтів та репутаційних ризиків.

Витрати на маркетинг і просування. Одним із пріоритетних напрямків фінансування є маркетингова кампанія[22] для залучення початкової аудиторії користувачів і формування впізнаваності бренду "Trade&Earn" на конкурентному ринку криптовалютних платформ.

До плану просування включено:

- таргетована реклама в соціальних мережах (Twitter, Reddit, Facebook);
- контекстна реклама у пошукових системах;
- співпраця з впливовими особами у крипто-спільноті;
- інформаційні партнерства з галузевими медіа.

Плановий бюджет маркетингової кампанії — 7440 доларів. Інвестиції в маркетинг дозволять оперативно вийти на заплановану аудиторію та

забезпечити зростання бази користувачів у перший рік функціонування платформи.

Також варто врахувати витрати на безпеку та юридичний супровід. Ураховуючи надзвичайно високу чутливість оброблюваних даних користувачів, а також особливий характер фінансових транзакцій на платформі "Trade&Earn", що орієнтована на роботу з криптовалютними активами, питання безпеки та юридичної відповідності набувають не просто важливого, а пріоритетного значення. Забезпечення комплексного захисту інформаційного середовища платформи та дотримання вимог національного і міжнародного законодавства є не лише умовою стабільної роботи сервісу, а й запорукою довіри з боку користувачів та партнерів.

У межах підготовки фінансової моделі проєкту була проведена деталізована оцінка витрат на заходи, пов'язані із захистом даних та правовим супроводом діяльності платформи. До цієї категорії витрат віднесено такі ключові напрями:

- Інтеграція сучасних засобів захисту даних та систем шифрування. Забезпечення високого рівня кібербезпеки за рахунок впровадження багаторівневих систем аутентифікації, криптографічного захисту інформації, а також механізмів безпечного зберігання та передачі даних.
- Проведення аудитів інформаційної безпеки. Регулярна незалежна оцінка вразливостей платформи дозволяє своєчасно ідентифікувати та нейтралізувати потенційні загрози для інформаційної інфраструктури.
- Сертифікація відповідно до міжнародних стандартів (зокрема, ISO/IEC 27001). Отримання сертифікатів міжнародного зразка не лише формально підтверджує належний рівень захищеності платформи, а й підвищує її інвестиційну привабливість та довіру користувачів.

- Юридичне супроводження проєкту та проведення експертизи у сфері фінансових технологій (FinTech). Консультації з питань комплаєнсу, дотримання норм AML/KYC, а також правова експертиза угод і операцій з цифровими активами дозволяють мінімізувати ризики правових спорів та штрафних санкцій.

Сумарні витрати за цим критично важливим напрямом у рамках загального бюджету проєкту складають орієнтовно 2 000 доларів. Зокрема, детальна структура цих витрат можна спостерігати у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Фінансовий план, витрати на безпеку

Категорія	Сума, \$
Комплексна безпека	1500
Юридичний супровід і ліцензування	500

Такий рівень витрат є обґрунтованим, враховуючи як ризик-орієнтований підхід до управління інформаційною безпекою, так і необхідність дотримання вимог міжнародної правової бази щодо обігу цифрових активів. У результаті ці заходи спрямовані на зміцнення репутації платформи "Trade&Earn" як надійного та прозорого партнера для користувачів і бізнес-структур, забезпечуючи її сталий розвиток в умовах високої конкуренції на ринку фінансових технологій.

1.4.2 Прогноз доходів, ROI та точка беззбитковості

Формування фінансової моделі проєкту "Trade&Earn" неможливе без прогнозування потенційних доходів, розрахунку ключових показників ефективності інвестицій та визначення точки беззбитковості. Ці розрахунки дають змогу оцінити доцільність вкладень у проєкт, спрогнозувати очікуваний фінансовий результат та зрозуміти, коли саме проєкт почне приносити чистий прибуток.

Прогноз доходів ґрунтується на аналізі ринку криптовалют, маркетингових кампаніях та прогнозованій кількості активних користувачів платформи. Оцінка рентабельності проєкту[23] базується на співвідношенні очікуваних доходів та інвестиційних витрат.

У рамках стратегічного фінансового планування платформи "Trade&Earn" було здійснено комплексний аналіз потенційних джерел доходів, характерних для аналогічних фінансово-технологічних продуктів на ринку криптовалютної торгівлі.

Метою цього аналізу є формування обґрунтованої, максимально наближеної до реалій бізнес-середовища, оцінки потенційної виручки проєкту у перший рік його повноцінної комерційної експлуатації.

Під час моделювання доходів враховувалися як прямі, так і опосередковані джерела надходжень, що дозволяє забезпечити фінансову гнучкість та багатоканальність монетизації платформи. Основні джерела доходів можна спостерігати в табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Основні джерела доходів

№	Джерело	Опис
1	2	3
1	Комісійні від операцій користувачів	Основне джерело надходжень платформи формується за рахунок транзакційних комісій за проведення операцій купівлі-продажу криптовалют. Середня ставка комісії прийнята на рівні 0,1% від суми транзакції, що відповідає ринковим практикам у сфері криптовалютної торгівлі.
2	Преміум підписки на розширений функціонал	Цей продукт передбачає доступ до поглибленої аналітики ринку, автоматизованих торговельних стратегій, персоналізованої підтримки клієнтів та інших функціональних переваг. Вартість підписки становитиме 20 доларів на місяць.

1	2	3
3	Інтеграційні партнерські програми	Платформа "Trade&Earn" передбачає відкриття API-доступу для зовнішніх сервісів та фінансових інституцій, що дозволить розширити екосистему та забезпечити синергійний ефект від взаємодії з іншими технологічними рішеннями.
4	Рекламні інтеграції	Враховуючи високий рівень залученості цільової аудиторії, монетизація рекламних площин на платформі розглядається як додаткове джерело доходу. Водночас передбачається суворе дотримання етичних стандартів та прозорості рекламної політики.

На основі глибокого аналізу конкурентного середовища, динаміки ринку криптовалют та запланованих маркетингових активностей визначено наступні показники, що можна спостерігати в табл. 1.6.

Таблиця 1.6

Фінансовий план, витрати на безпеку

Показник	Значення
Середній приріст користувачів на місяць	4 000
Загальна кількість користувачів за перший рік	50 000
Частка активних користувачів (орієнтовно 70%)	35 000
Середній обсяг транзакцій на користувача на місяць	500 \$
Середньомісячний обсяг транзакцій	17 500 000 \$

Одним із ключових джерел формування доходу виступають комісійні від транзакцій користувачів. З урахуванням ринкової практики, для розрахунку було закладено комісійну ставку на рівні 0,1% від суми кожної транзакції. При середньомісячному обсязі транзакцій у розмірі 17 500 000 доларів, очікуваний місячний дохід від комісій становитиме 17 500 доларів, що за рік забезпечує надходження у розмірі 210 000 доларів.

Важливу частину доходу проєкту формуватимуть преміум-підписки на розширений функціонал платформи. Виходячи з аналізу споживчих звичок користувачів подібних сервісів, припускається, що орієнтовно 5% активної аудиторії платформи оберуть преміальний доступ за ціною 20 доларів на місяць. Враховуючи прогнозовану кількість активних користувачів у розмірі 35 000 осіб, можна очікувати приблизно 1 750 преміальних користувачів. Відповідно, щомісячний дохід від підписок становитиме 35 000 доларів, а сукупний річний дохід — 420 000 доларів.

Цікаво зазначити, що за такої моделі доходи від преміум-підписок перевищують дохід від комісій майже вдвічі, що свідчить про високу фінансову ефективність стратегії залучення користувачів до додаткових послуг з підвищеною цінністю.

Додатковим джерелом надходжень є партнерські інтеграції та монетизація API-доступу до платформи. У цьому сегменті прогнозований річний дохід становить 50 000 доларів, що є доволі стриманою, консервативною оцінкою, яка ґрунтується на очікуваній кількості інтеграцій та середній ринковій вартості подібних послуг.

Окрім зазначених вище джерел, передбачається також отримання доходів від рекламної монетизації. Рекламна політика буде впроваджуватись у відповідності до етичних стандартів галузі та з дотриманням високих стандартів прозорості перед користувачами платформи. Очікуваний річний обсяг надходжень від рекламної активності становить 30 000 доларів.

У підсумку зазначені розрахунки демонструють збалансовану та реалістичну структуру доходної частини бюджету проєкту на перший рік його

повноцінної діяльності. Сумарний прогнозований дохід платформи "Trade&Earn" за цей період очікується на рівні 710 000 доларів.

Підсумкові розрахунки наведені у табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Підсумкові розрахунки

Джерело доходу	Розрахунок	Сума, \$
Комісії за транзакції	17 500 \$/місяць × 12	210 000
Преміум-підписки	35 000 \$/місяць × 12	420 000
Партнерські програми	Оцінка на ринку	50 000
Рекламна монетизація	Оцінка на ринку	30 000
Разом за рік		710 000

Таким чином, при ринково обґрунтованій ставці комісії 0,1%, що відповідає практиці провідних криптовалютних бірж, прогнозований сукупний дохід проєкту "Trade&Earn" за перший рік становить 710 000 доларів.

Важливо зазначити, що при зменшенні доходу від комісійної частини зростає значення додаткових джерел монетизації, таких як преміум-підписки, партнерські програми та рекламні інтеграції. Це відповідає сучасним тенденціям розвитку фінансових платформ, які комбінують доходи від базових транзакційних послуг із преміальними пропозиціями та B2B-сервісами для стійкості бізнес-моделі.

Крім того, зазначена модель дає простір для масштабування: зі збільшенням користувацької бази, активності преміум-користувачів та розширенням партнерської екосистеми дохідна частина бюджету може зростати експоненційно.

У процесі фінансового планування проєкту "Trade&Earn" особливу увагу приділено визначенню точки беззбитковості як одного з базових індикаторів економічної доцільності впровадження та розвитку платформи. Точка

беззбитковості відображає той критичний обсяг активних користувачів, за якого сукупний дохід від діяльності платформи зрівнюється із сумарними постійними

Платформа "Trade&Earn" має збалансовану модель доходів, що включає два ключові джерела прибутку: транзакційні комісії та доходи від преміум-підписок.

Згідно з фінансовими прогнозами, середній обсяг транзакцій на одного користувача платформи становить 500 доларів на місяць. За умови ринкової комісії у розмірі 0,1%, дохід з одного користувача за місяць від транзакцій складає 0,50 долара.

Додатково, за прогнозом, близько 5% користувачів оформлюють преміум-підписку вартістю 20 доларів на місяць. У перерахунку на всю користувацьку базу це становить ще 1 долар середнього доходу на користувача щомісяця. Таким чином, сумарний середній дохід на одного користувача платформи становить 1,50 долара на місяць.

Для повноти фінансової оцінки проєкту доцільно розглядати дві точки беззбитковості: операційну та інвестиційну.

Операційна точка беззбитковості визначає той обсяг доходів, який дозволяє повністю покрити щомісячні експлуатаційні витрати проєкту без урахування початкових вкладень у розробку. За попередніми розрахунками, поточні щомісячні витрати платформи на інфраструктуру, технічну підтримку, безпеку, ліцензії та базові маркетингові активності оцінюються на рівні 4 000 доларів на місяць.

При середньому доході з одного користувача у 1,50 долара, для покриття цих витрат необхідно, $4\ 000\ \$ \div 1,50\ \$ \approx 2\ 668$ активних користувачів

Отже, з операційної точки зору платформа досягає самоокупності вже на першому місяці активної експлуатації, оскільки за планом передбачається залучення 4 000 користувачів на місяць, що суттєво перевищує необхідний мінімальний поріг користувачів. Це свідчить про ефективність бізнес-моделі та її високу життєздатність уже на ранній стадії комерційної експлуатації.

Фінансова модель платформи "Trade&Earn" демонструє високий потенціал рентабельності вже у перший рік після запуску. Для обґрунтованої оцінки було проведено розрахунок залежності доходів та прибутку від кількості залучених активних користувачів.

Постійні витрати складають 24 000 доларів на розробку проєкту, що можна спостерігати в Таблиці А.1 додатку. Середній дохід з одного користувача на місяць становить близько 1,50 долара (включно з транзакційними комісіями та доходом від преміум-підписок). Таким чином, кожні 1 000 залучених користувачів формують додатковий місячний дохід у розмірі приблизно 1 500 доларів, або 18 000 доларів на рік.

Щоб візуалізувати залежність прибутковості проєкту від розміру користувацької бази, розглянемо табл. 1.8.

Таблиця 1.8

Підсумкові розрахунки

Місяць	Кількість користувачів (під кінець місяця)	Місячний дохід, \$	Постійні витрати, \$	Кумулятивний прибуток, \$
1(т.бз)	4 000	6 000	4 000	-22 000
2	8 000	12 000	4 000	-14 000
3(т.бз2)	12 000	18 000	4 000	0
4	16 000	24 000	4 000	20 000
5	20 000	30 000	4 000	46 000
6	24 000	36 000	4 000	78 000
7	28 000	42 000	4 000	116 000
...

На основі розрахункових даних, представлених у таблиці 1.7, чітко простежується динаміка зростання фінансових показників платформи "Trade&Earn" залежно від приросту користувачів. Аналіз кумулятивного

прибутку дозволяє виокремити дві критично важливі точки беззбитковості, що свідчать про стійкість і ефективність бізнес-моделі проєкту.

Перша точка беззбитковості, операційна - досягається вже на першому місяці діяльності, коли місячний дохід у розмірі 6 000 доларів США суттєво перевищує операційні витрати платформи, що становлять 4 000 доларів США на місяць. Таким чином, "Trade&Earn" демонструє здатність самостійно покривати всі поточні витрати вже на ранньому етапі функціонування, що є вагомим показником життєздатності бізнес-моделі.

Друга точка беззбитковості, інвестиційна - досягається на третьому місяці активної експлуатації платформи. На цьому етапі кумулятивний дохід платформи у розмірі 36 000 доларів США повністю компенсує сумарні витрати, включно з початковими вкладеннями на запуск проєкту у розмірі 24 000 доларів США та накопиченими операційними витратами за три місяці експлуатації у розмірі 12 000 доларів США. Таким чином, платформа виходить на повну окупність інвестицій, починаючи з четвертого місяця діяльності генеруючи чистий прибуток.

Фактичне досягнення обох точок беззбитковості у перші три місяці роботи свідчить про високу фінансову ефективність та стійкість проєкту "Trade&Earn". Після проходження інвестиційної точки беззбитковості кумулятивний прибуток продовжує стрімко зростати, що створює міцну основу для подальшого масштабування бізнесу, розширення функціональних можливостей платформи, а також виходу на нові сегменти ринку.

1.4.3 Перспективи масштабування та стратегічний розвиток проєкту

У контексті сформованої фінансової моделі проєкту "Trade&Earn" важливо не лише оцінити його початкову ефективність, а й проаналізувати довгострокові можливості масштабування та стратегічного розвитку[24]. Саме здатність платформи розширювати свою діяльність, адаптуватися до динамічних змін ринку та виходити на нові сегменти є ключовим чинником її

стійкості та конкурентоспроможності у середньо- та довгостроковій перспективі.

Важливим аспектом стратегії розвитку є географічна експансія[25]. Первинний запуск платформи орієнтований на ринок України, однак архітектурні та регуляторні рішення проєкту передбачають можливість виходу на ринки Європейського Союзу, Північної Америки, а також країн Азії, де спостерігається висока активність криптовалютної торгівлі. Інтеграція процедур комплаєнсу (KYC/AML), а також гнучке налаштування регуляторної відповідності дозволять адаптуватися до вимог різних юрисдикцій та мінімізувати ризики регуляторних бар'єрів.

Ще одним стратегічним напрямком є розширення функціональних можливостей платформи. У середньостроковій перспективі планується розвиток інструментів для автоматизованої торгівлі (трейдинг-боти), розширення спектру фінансових продуктів, робота з ф'ючерсами, а також впровадження аналітичних модулів на основі машинного навчання для підвищення якості прогнозування ринку.

Також платформа має потенціал розвитку через B2B-напрямки[26], зокрема шляхом:

- надання API-доступу для сторонніх фінансових установ,
- пропозиції white-label-рішень для локальних бірж,
- створення освітніх платформ та аналітичних порталів на базі накопичених даних.

Завдяки диверсифікованій бізнес-моделі, що поєднує транзакційні доходи, преміум-підписки, партнерські інтеграції та рекламну монетизацію, проєкт "Trade&Earn" є стійким до коливань окремих каналів доходів. Це суттєво знижує залежність від волатильності ринку криптовалют і забезпечує високу гнучкість у коригуванні стратегії розвитку в умовах змін зовнішнього середовища.

РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЙНА І ТЕХНІЧНА СКЛАДОВА ПРОЄКТУ

2.1 Розробка концептуальної моделі інтернет-порталу "Trade&Earn"

Даний розділ розкриває розробку концептуальної моделі порталу, виокремлюючи ключові компоненти, їхню структуру та динаміку взаємодії, що лягають в основу функціонування платформи. Окреслення цих елементів та зв'язків допомагає сформулювати чітке бачення механізму роботи порталу, враховуючи потреби користувачів та ринкові вимоги.

Інтернет портал для ринку криптовалюти включає в себе 5 основних етапів:

1. Користувацький Інтерфейс (UI). Основою ефективності порталу "Trade&Earn" є користувацький інтерфейс, який служить як точка взаємодії між користувачем та технологічною системою. Цей компонент не лише забезпечує естетичну привабливість, але й гарантує інтуїтивність та зручність користування, відображаючи комплексну інформацію у зрозумілій та доступній формі. Розробка UI передбачає глибокий аналіз користувацьких сценаріїв та поведінки для забезпечення гладкої та безперебійної взаємодії. Від користувацьких форм та кнопок, до інтерактивних діаграм та особистих кабінетів — кожен елемент інтерфейсу розробляється з метою забезпечення ефективного управління торгівельними процесами та аналізу даних.
2. Система Управління Обліковими Записами. Централізоване управління обліковими записами користувачів є фундаментом безпеки та особистісної адаптації платформи. Від ідентифікації користувача до управління доступом та привілеями — система виступає надійним захисником особистих даних та транзакційних операцій. Завдяки впровадженню сучасних протоколів автентифікації та використанню криптографічних засобів

забезпечення цілісності даних, гарантується високий рівень довіри та захисту від можливих кібернебезпек.

3. Торговельний Двигун. Серце порталу "Trade&Earn" — це торговельний двигун, що забезпечує виконання торговельних операцій в реальному часі. Він відповідає за прийом, обробку та виконання замовлень на купівлю та продаж криптовалют. Розробка торговельного двигуна вимагає глибокого розуміння математичних моделей та алгоритмів, створення надійної архітектури та забезпечення здатності швидко обробляти великі об'єми транзакцій без втрати продуктивності та ефективності.
4. Аналітична Система. Без відповідного аналітичного забезпечення навіть найпродуктивніший торговельний двигун не зможе функціонувати належним чином. Саме тому, величезний акцент робиться на розробці системи, яка може агрегувати та аналізувати величезні потоки даних, надаючи користувачам інформацію про ринкові умови, цінові рухи та тренди. Основні складові цієї системи включають збір даних, їх обробку та надання аналітичних прогнозів, що допомагають користувачам ухвалювати обґрунтовані торговельні рішення.
5. Система Безпеки. Завдання системи безпеки — виключити будь-які ризики, пов'язані з несанкціонованим доступом та іншими загрозами. Створення міцної оборонної лінії, яка включає шифрування даних, багаторівневу аутентифікацію, та регулярні аудити системи, є критично важливим для забезпечення цілісності користувацьких активів та довіри до платформи.

Детальну інформацію можна спостерігати на рис. 2.1.

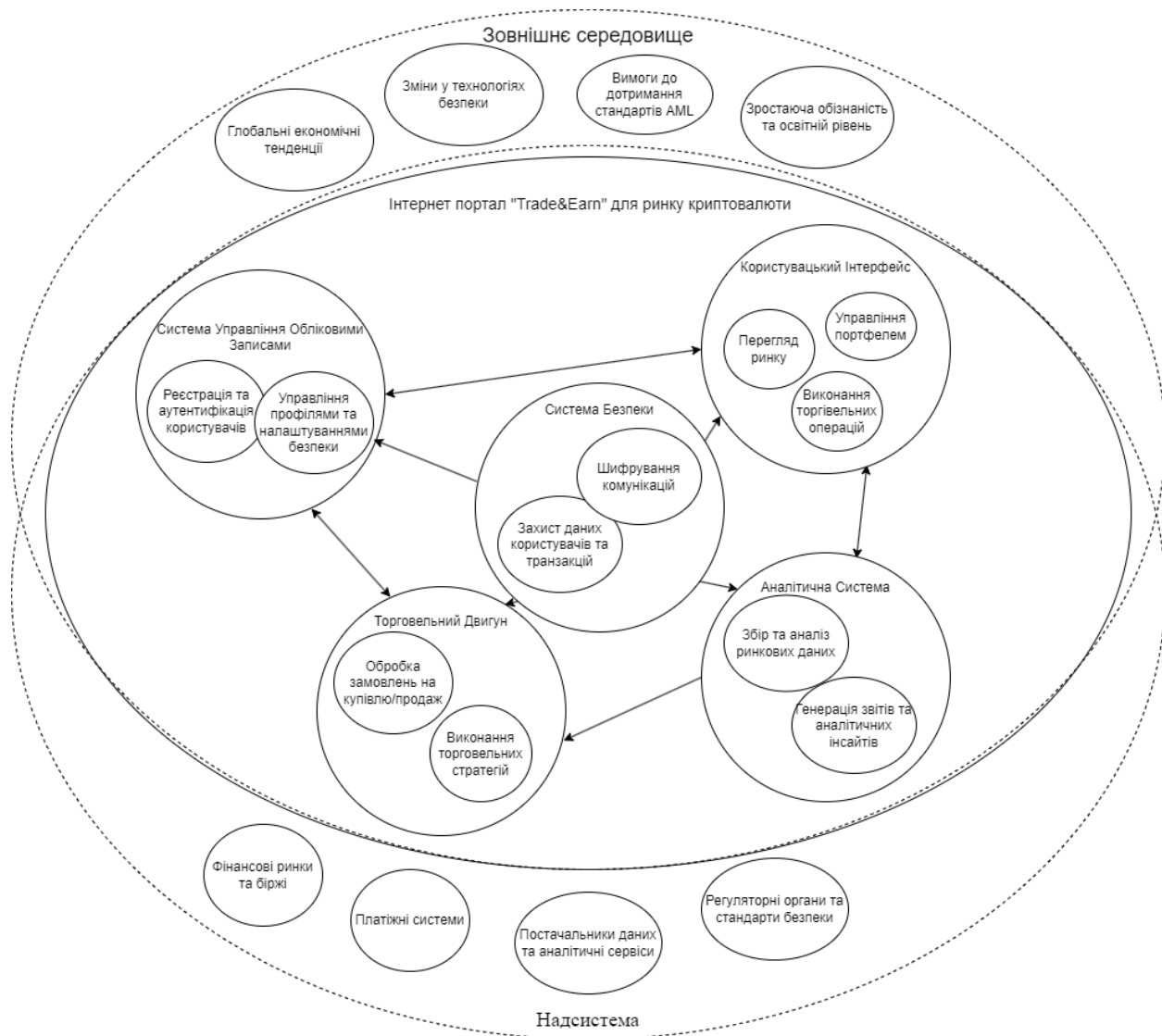


Рис. 2.1. Концептуальна модель порталу "Trade&Earn"

Надсистема інтернет-порталу "Trade&Earn" складається з багаторівневих взаємодій між різними економічними, технологічними та соціальними елементами, які формують бізнес-екосистему порталу:

- Фінансові ринки та біржі: Вони створюють економічну основу для проведення торговельних операцій, забезпечуючи необхідну ліквідність та майданчик для розміщення купівлі та продажу криптовалют.
- Платіжні системи: Забезпечення інтеграції з різними платіжними шлюзами є ключовим для здійснення швидких та безпечних

транзакцій, надаючи користувачам гнучкість у виборі методів оплати.

- Постачальники даних та аналітичні сервіси: Вони служать джерелами інформації для ринкового аналізу, важливими для підтримки прийняття рішень користувачами.
- Регуляторні органи та стандарти безпеки: Визначають правові рамки та безпекові стандарти, які портал повинен дотримуватися, щоб забезпечити свою легітимність та довіру користувачів.

Зовнішнє середовище включає в себе фактори, які портал не може контролювати, але до яких він повинен адаптуватися:

- Глобальні економічні тенденції: Вони впливають на загальну активність користувачів та можуть приводити до високої волатильності на ринку криптовалют.
- Технологічні інновації: Розвиток нових технологічних рішень може змусити портал впроваджувати нововведення для підтримки конкурентозпроможністю, так і забезпечення довгострокової життєздатності. Однією з найновіших тенденцій, що впливають на портал, можуть бути блокчейн ініціативи, які пропонують децентралізовані фінансові послуги (DeFi) та вищий рівень прозорості транзакцій.
- Зміни у регуляторному середовищі: Неусталений розвиток криптовалютних законів та нормативних актів, що виходять за рамки національних кордонів, впливає на стандарти діяльності порталу, вимагаючи від нього оперативного відповіді на нові вимоги.
- Культурні та соціальні впливи: Суспільне сприйняття криптовалют і їх роль у повсякденному житті впливають на довіру та готовність людей вкладати в криптовалюти. Це, в свою чергу, вимагає від "Trade&Earn" розробки стратегій залучення та збереження користувачів, а також ведення ефективною комунікаційної політики.

2.2 Формалізація математичних моделей для алгоритмів торгівлі та інвестування

Формалізація математичних моделей для алгоритмів торгівлі та інвестування є критично важливою для точного моделювання та прогнозування фінансових ринків. Це особливо актуально для криптовалютного ринку, який характеризується високою волатильністю. Математичні моделі дозволяють квантифікувати і аналізувати ринкові закономірності, алгоритмічні стратегії торгівлі, ризик і доходність портфелів.

Для максимізації прибутків у трейдингу, є оптимізація портфеля на основі максимізації Шарпа коефіцієнта[27]. Шарп коефіцієнт вимірює відношення досягнутого надлишкового прибутку портфеля до його волатильності, що дозволяє оцінювати ефективність інвестиційних стратегій з урахуванням ризику.

$$\max_w \frac{w^T(\mu - r_f)}{\sqrt{w^T \Sigma w}}, \quad (1)$$

де:

w^T — вектор ваг активів у портфелі,

μ — вектор очікуваних доходностей для кожного активу,

r_f — безризикова ставка доходу,

Σ — коваріаційна матриця доходностей активів.

Обмеження:

1. Сума ваг активів дорівнює 1
2. Невід'ємні ваги

Одним з визнаних і широко використовуваних алгоритмів торгівлі в криптовалютному просторі є Moving Average Convergence Divergence алгоритм[28]. Цей інструмент аналізу технічних індикаторів допомагає ідентифікувати моменти зміни тренду на ринку за допомогою відстеження взаємодії між двома рухомими середніми.

Математичний опис MACD:

MACD визначається як різниця між двома експоненційними рухомими середніми (ЕМА) за певний період. Загально прийняті періоди для цих ЕМА – це 12 і 26 днів:

$$\text{MACD} = \text{ЕМА}_{\text{швидка}}(12) - \text{ЕМА}_{\text{повільна}}(26), \quad (2)$$

де:

- $\text{ЕМА}_{\text{швидка}}(12)$ – швидка експоненційна рухома середня за 12 періодів.
- $\text{ЕМА}_{\text{повільна}}(26)$ – повільна експоненційна рухома середня за 26 періодів.

Сам же ЕМА розраховується як:

1. Визначте кількість періодів, які ви хочете використовувати для ЕМА.
2. Розрахуйте коефіцієнт розгладжування (SF) за такою формулою: $SF = 2 / (N + 1)$, де N — кількість періодів.
3. Почніть з SMA першого періоду як початкової вартості ЕМА.
4. Для кожного наступного періоду обчислюйте ЕМА за такою формулою: $\text{ЕМА} = (\text{Поточна ціна} - \text{Попередня ЕМА}) \times SF + \text{Попередня ЕМА}$
5. Повторюйте цей розрахунок для кожного періоду, відповідно оновлюючи значення ЕМА.

Торговий сигнал виникає, коли MACD перетинає свою сигнальну лінію знизу вгору (купівля) або зверху вниз (продаж). Роботу індикатора можна спостерігати на рис. 2.2.



Рис. 2.2. Графік курсу біткоїна до цифрового долара з використанням індикатора
MACD

Даний алгоритм торгівлі себе чудово демонструє у період, коли волатильність ринку підвищена.

Однією з популярних інвестиційних моделей у сфері криптовалют є стратегія з використанням індексу страху та жадібності (Fear and Greed Index)[29]. Ця модель базується на емоційному стані ринку і спрямована на ідентифікацію моментів перекупленості або перепроданості активів.

Індекс страху та жадібності для криптовалют створено на аналогії з аналогічним індексом для традиційних ринків. Він розраховується на основі різних джерел, включаючи волатильність ринку, об'єми торгів, соціальні медіа, домінування ринку та тенденції Google пошуку.

Індекс може мати значення від 0 до 100, де:

- 0-24 вказує на "екстремальний страх",
- 25-49 — на "страх",
- 50-74 — на "жадібність",
- 75-100 — на "екстремальну жадібність".

Інвестори можуть використовувати цей індекс для визначення оптимальних моментів купівлі або продажу. При "екстремальному страху"

можливо варто розглядати покупку, вважаючи, що ринок може бути недооціненим. Навпаки, "екстремальна жадібність" може сигналізувати про можливу перекупленість ринку і потребу в продажі.

Індекс страху та жадібності може бути викликаний штучними коливаннями або спекулятивними настроями, що робить його менш надійним під час високої ринкової невизначеності.

Стратегія вимагає регулярного моніторингу та може не підходити для інвесторів з довгостроковим горизонтом інвестування, які віддають перевагу buy-and-hold стратегії.

На рис. 2.3 можна спостерігати рівень страху та жадібності на сьогоднішній період.



Рис. 2.3. Рівень страху та жадібності станом на 25 квітня 2024 року.

Можна спостерігати достатню жадібність, яка спричинена досягненням максимальної вартості першої криптовалюти. Зважаючи на це можна зробити висновок, що зараз кращий час для часткової продажі активів, аніж їх накопичення.

2.3 Застосування математичного моделювання для оцінки ефективності стратегій

Для оцінки ефективності роботи вибраної стратегії було створено тестування за допомогою історичного симуляційного тестування *backtesting*[30]. Очікується, що комбінація MACD з індексом страху та жадібності допоможе визначити кращі моменти для входу та виходу з ринку, мінімізувати ризики та підвищити прибутковість стратегій. На рис. 2.4 зображено графік вартості BTC/USDT за останні 1.5 року та додаткова інформація з використанням MACD, яка допоможе вибрати точки входу та виходу з ринку.



Рис. 2.4. Графік вартості криптовалюти BTC до цифрового долара

Для вирішення поставленої задачі було створено програму мовою програмування *python*, що дозволить провести *backtesting*. Дані були взяті з відкритих джерел та баз даних, які надають інформацію про криптовалютні ринки. На рис. 2.5 можна спостерігати зображену цінову шкалу з часовими відмітками, вартостю криптовалюти, ліній Ема та сигналів для купівлі/продажі.

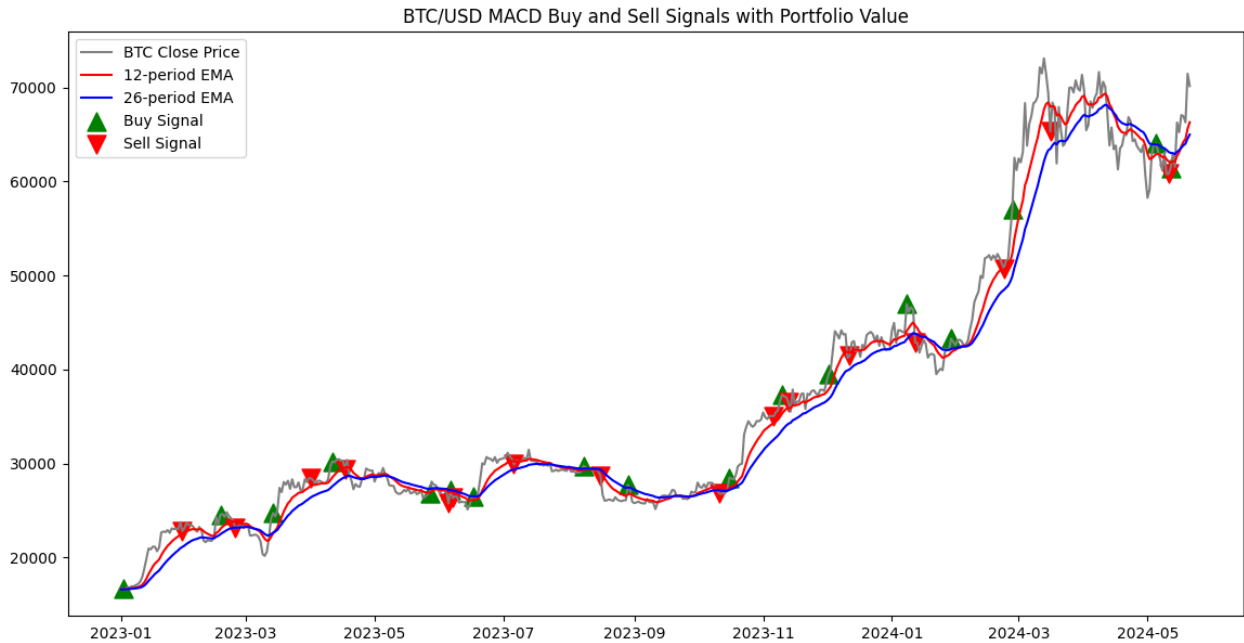


Рис. 2.5. Зображення точок входу на графіку

На основі цих пропозицій входу було проведено тестування входу в позиції на аказаному відрізку часу (01.01.2023-22.05.2024). Для максимізації прибутків угоди укладалися з використанням 100% виділених коштів. Початковий капітал в розмірі 100000\$. На рис. 2.6-2.7 можна спостерігати результат роботи алгоритму торгівлі.

```
[*****100%*****] 1 of 1 completed
Купівля: 5.9921608024439585 BTC, на суму: 100000
Продаж: 5.9921608024439585 BTC, на суму: 136861.7836719938
Купівля: 5.571277516806944 BTC, на суму: 136861.7836719938
Продаж: 5.571277516806944 BTC, на суму: 129243.20312597849
Купівля: 5.22277602433001 BTC, на суму: 129243.20312597849
Продаж: 5.22277602433001 BTC, на суму: 148384.4732404595
Купівля: 4.907695904751202 BTC, на суму: 148384.4732404595
Продаж: 4.907695904751202 BTC, на суму: 144507.32637830114
Купівля: 5.378346920076977 BTC, на суму: 144507.32637830114
Продаж: 5.378346920076977 BTC, на суму: 138546.74189037434
Купівля: 5.086377789242781 BTC, на суму: 138546.74189037434
Продаж: 5.086377789242781 BTC, на суму: 134005.6993010587
Купівля: 5.054782473551121 BTC, на суму: 134005.6993010587
Продаж: 5.054782473551121 BTC, на суму: 151185.19696504972
Купівля: 5.079210382704165 BTC, на суму: 151185.19696504972
Продаж: 5.079210382704165 BTC, на суму: 145782.37540677094
Купівля: 5.257702288306156 BTC, на суму: 145782.37540677094
Продаж: 5.257702288306156 BTC, на суму: 141291.91770141554
Купівля: 4.9542271848117965 BTC, на суму: 141291.91770141554
Продаж: 4.9542271848117965 BTC, на суму: 173583.0963569953
Купівля: 4.651960168589552 BTC, на суму: 173583.0963569953
Продаж: 4.651960168589552 BTC, на суму: 169807.503700322
Купівля: 4.301501557082357 BTC, на суму: 169807.503700322
Продаж: 4.301501557082357 BTC, на суму: 178298.19729726977
Купівля: 3.7959609216273495 BTC, на суму: 178298.19729726977
Продаж: 3.7959609216273495 BTC, на суму: 162668.95097730786
Купівля: 3.757808773887796 BTC, на суму: 162668.95097730786
Продаж: 3.757808773887796 BTC, на суму: 190640.96389064885
Купівля: 3.3395765016148107 BTC, на суму: 190640.96389064885
Продаж: 3.3395765016148107 BTC, на суму: 218124.83055959264
Купівля: 3.4065433638089697 BTC, на суму: 218124.83055959264
Продаж: 3.4065433638089697 BTC, на суму: 207096.4125554614
Купівля: 3.3702493634742745 BTC, на суму: 207096.4125554614
```

Final Portfolio Value: \$236377.60
Total Return: 136.38%

Рис. 2.6. - 2.7. Результати торгівлі

Остання угода завершилася купівлею, так як не поступило сигналу на продажу активу, але в моменті роботи програми, якщо достроково закрити позицію загальний баланс портфелю буде складати 236377\$, що на 136.38% більше початкових вкладень. З цього можна зробити висновки, що застосований алгоритм приносить прибутки і є ефективним.

Також слід зазначити, що алгоритм націлений на отримання максимальної вигоди у еквіваленті валюти, не залишаючи переваги накопиченим монетам, так як розглядається торгівля, а не інвестиційний аспект.

Додаткові тестування демонстрували, що використання алгоритму у період падіння ринків кількісно впливала на зростання кількості монет, але негативно на загальну вартість активів гаманця.

Для покращення ефективності стратегії запропоновано інтеграцію MACD з індексом страху та жадібності. Даний індекс є агрегованим показником, що враховує волатильність, обсяг торгів, соціальні тренди та загальні ринкові настрої. Ідея полягає у використанні цього індексу для фільтрації хибних сигналів:

- Якщо індекс страху перебуває у зоні екстремального страху (0-40) → відкривається більше довгих позицій, оскільки ринок є потенційно перепроданим.
- Якщо індекс жадібності знаходиться у зоні екстремальної жадібності (75-100) → переважають короткі позиції, що дозволяє уникнути купівлі на піку.

На основі аналізу було розроблено оптимізовану модель алгоритмічного трейдингу, що поєднує трендові стратегії MACD, фільтрацію сигналів через індекс страху та жадібності, а також адаптивне управління ризиками.

Структура алгоритму:

1. Розрахунок MACD та його сигнальної лінії
2. Отримання значення індексу страху та жадібності
3. Фільтрація сигналів MACD за допомогою ринкового індексу

4. Визначення порогових значень для входу в угоди
5. Управління ризиками через стоп-лосси та трейлінг-стоп

Таблиця 2.1

Очікуваний ефект роботи стратегії

Компонент	Функціональність	Очікуваний ефект
MACD (8, 18, 6)	Визначення точок входу та виходу	Покращення точності входу
Індекс страху та жадібності	Фільтрація хибних сигналів	Мінімізація ризику "перекупленого" або "перепроданого" ринку

Формалізація математичної моделі. Модель торгового алгоритму представлена у вигляді системи рівнянь:

MACD визначається як:

$$\text{MACD} = \text{EMA}_8 - \text{EMA}_{18}, \quad (3)$$

$$\text{Signal Line} = \text{EMA}_6(\text{MACD}), \quad (4)$$

де EMA_n – експоненційна середня за n періодів.

Фільтрація сигналів MACD за допомогою індексу страху та жадібності (FGI):

$$\text{Buy Signal} = (\text{MACD} > \text{Signal Line}) \wedge (\text{FGI} < 40), \quad (5)$$

$$\text{Sell Signal} = (\text{MACD} < \text{Signal Line}) \wedge (\text{FGI} > 75), \quad (6)$$

де FGI – значення індексу страху та жадібності в діапазоні 0-100.

Так як у вільному доступі інформація про індекс жадності і страху датується з «2022-06-16», то і основний алгоритм було протестовано на історії з цього періоду часу. Також, додатково буде розраховано загальну кількість пар угод купівля-продаж, прибуток та їх успішність.

```

2025-01-02: MACD=-992.72, Signal=-1126.05, Crossover=1.0, BTC=0.0000, USD=332753.48 🟢 Купівля за 96984.79
2025-01-09: MACD=-477.05, Signal=-127.78, Crossover=-1.0, BTC=3.4310, USD=0.00 🟡 Продаж за 92552.49
2025-01-14: MACD=-504.52, Signal=-541.50, Crossover=1.0, BTC=0.0000, USD=317546.32 🟢 Купівля за 96560.86
2025-01-26: MACD=1786.53, Signal=1923.25, Crossover=-1.0, BTC=3.2886, USD=0.00 🟡 Продаж за 102620.0
2025-02-12: MACD=-1196.53, Signal=-1216.47, Crossover=1.0, BTC=0.0000, USD=337472.17 🟢 Купівля за 97869.99
2025-02-26: MACD=-2220.70, Signal=-1322.57, Crossover=-1.0, BTC=3.4482, USD=0.00 🟡 Продаж за 84250.09
2025-03-05: MACD=-2368.94, Signal=-2677.82, Crossover=1.0, BTC=0.0000, USD=290508.47 🟢 Купівля за 90606.01
🔴 Фінальний баланс (USD): $0.00
🔴 Вартість BTC у портфелі: $288347.05

```

Рис. 2.8. Результат роботи алгоритму MACD з 50+ транзакцій

```

2022-06-22: MACD=-2473.60, Signal=-2509.05, Crossover=1.0, FGI=11, BTC=0.0000, USD=100000.00 ✅ Купівля за 19987.99
2024-03-14: MACD=4237.46, Signal=4308.54, Crossover=-1.0, FGI=88, BTC=5.0030, USD=0.00 🚫 Продаж за 71388.94
2024-07-10: MACD=-1790.67, Signal=-1878.78, Crossover=1.0, FGI=28, BTC=0.0000, USD=357159.17 ✅ Купівля за 57725.85
2024-11-24: MACD=5656.92, Signal=5683.20, Crossover=-1.0, FGI=80, BTC=6.1872, USD=0.00 🚫 Продаж за 97900.04
2025-03-05: MACD=-2368.94, Signal=-2677.82, Crossover=1.0, FGI=20, BTC=0.0000, USD=605723.39 ✅ Купівля за 90606.01
🚫 Фінальний баланс (USD): $0.00
🚫 Вартість BTC у портфелі: $601216.73

```

Рис. 2.9. Результат роботи алгоритму MACD + FGI за визначений період

Для оцінки ефективності було проведено бектестування алгоритмів на історичних даних курсу Bitcoin до USDT за період із травня 2022 року до лютого 2025 року. Початковий капітал становив 100 000 \$, а кожна угода здійснювалася на всю доступну суму. Порівняльний аналіз можна спостерігати на графіку рис. 2.10.



☐ Підсумкова статистика торгівлі:

☐ MACD:

- Фінальний баланс: \$290508.44
- Прибуток: \$190508.44 (190.51%)
- Угоди (пари купівля-продаж): 49
- Успішні угоди: 19 (38.78%)

☐ MACD + FGI:

- Фінальний баланс: \$605723.32
- Прибуток: \$505723.32 (505.72%)
- Угоди (пари купівля-продаж): 2
- Успішні угоди: 2 (100.00%)

Рис. 2.10. Порівняння і аналіз роботи торгових стратегій

2.4 Проєктування бази даних

2.4.1 Концептуальна модель бази даних

Було створено концептуальну модель бази[31] даних для інтернет-порталу "Trade&Earn", який зосереджений на криптовалютах, вимагає врахування особливостей ринку криптовалют, а також потреб користувачів та процесів, пов'язаних з торгівлею і зберіганням криптоактивів. Модель буде включати такі ключові сутності, як користувачі, транзакції, криптовалютні активи, а також інформацію про ціни і торговельні ордери.

Основні сутності:

1. Користувачі (Users)

- **UserID**: Унікальний ідентифікатор користувача.
- **UserName**: Ім'я користувача.
- **Email**: Електронна пошта.
- **PasswordHash**: Хеш пароля.
- **RegistrationDate**: Дата реєстрації.
- **LastLogin**: Час останнього входу в систему.

2. Криптовалютні активи (CryptoAssets)

- **AssetID**: Унікальний ідентифікатор активу.
- **AssetName**: Назва криптовалюти.
- **Symbol**: Символ криптовалюти.

3. Транзакції (Transactions)

- **TransactionID**: Унікальний ідентифікатор транзакції.
- **TransactionType**: Тип транзакції (купівля, продаж).
- **TransactionDate**: Дата та час транзакції.
- **OrderID**: Унікальний ідентифікатор ордеру.

4. Ціни (Prices)

- **AssetID**: Ідентифікатор активу.
- **Date**: Дата ціни.
- **OpenPrice**: Відкриваюча ціна.
- **ClosePrice**: Закриваюча ціна.

- **High:** Максимальна ціна за день.
- **Low:** Мінімальна ціна за день.
- **Volume:** Обсяг торгів.

5. Ордери (Orders)

- **OrderID:** Унікальний ідентифікатор ордеру.
- **UserID:** Ідентифікатор користувача.
- **AssetID:** Ідентифікатор активу.
- **OrderType:** Тип ордеру (купівля, продаж).
- **Quantity:** Кількість активу.
- **Price:** Ціна за одиницю.
- **OrderDate:** Дата створення ордеру.
- **Status:** Статус ордеру (відкритий, закритий, скасований).

Після цього було зображено на рис. 2.11 концептуальну модель бази даних, яка містить між собою зв'язки між елементами та всі елементи сутностей

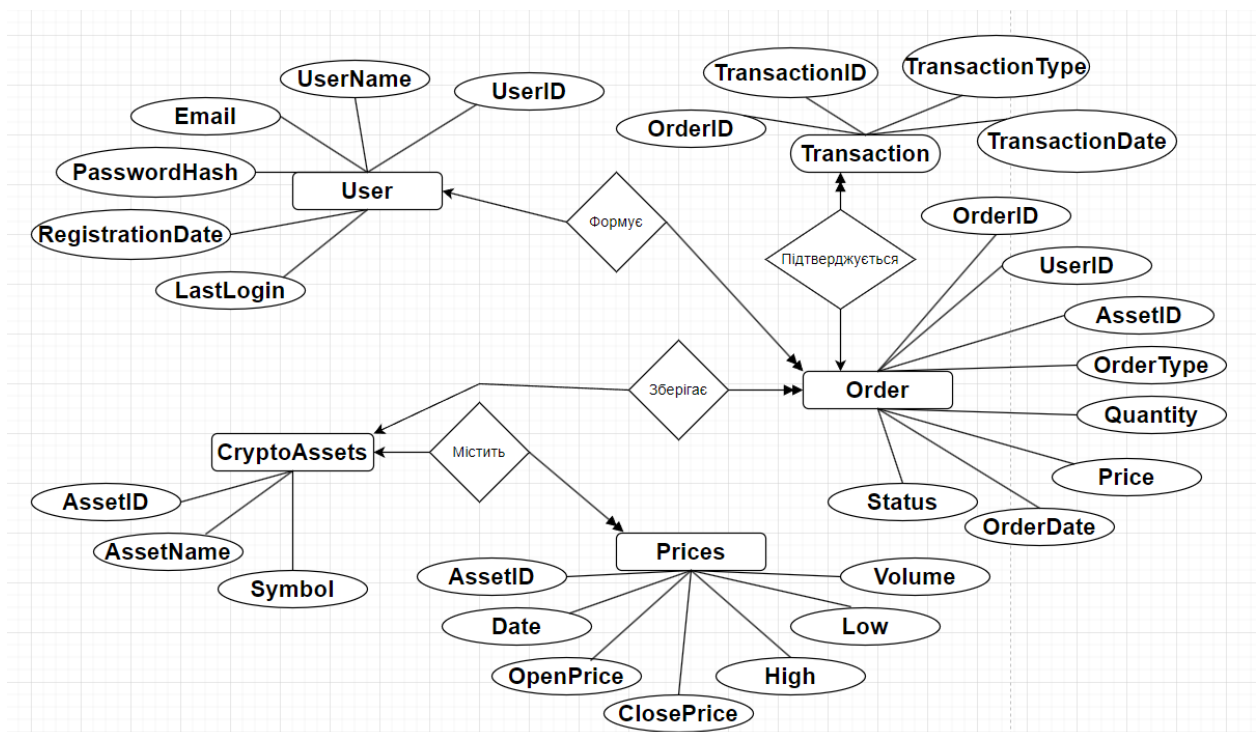


Рис. 2.11. Концептуальна модель бази даних

Створена концептуальна модель дозволить дозволяє забезпечити цілісність даних і спрощує їх інтеграцію і аналіз на платформі. Модель охоплює основні категорії даних, такі як користувачі, транзакції, криптовалютні активи та ціни.

Включення сутностей, таких як транзакції та ордери, дозволяє відстежувати та керувати деталями купівлі та продажу криптовалют, забезпечуючи ефективне виконання замовлень на платформі. Кожен крок замовлення та транзакції фіксується для оптимізації управління ризиками та забезпечення прозорості.

Концептуальна модель розроблена таким чином, що вона може бути легко масштабована для включення нових криптовалютних активів або розширення функціоналу платформи, шляхом додавання нових видів транзакцій або інтеграції з іншими фінансовими сервісами.

Наявність деталізованих даних про транзакції та ціни дозволяє проводити глибокий аналіз ринкових тенденцій. Платформа може використовувати ці дані для генерації звітів, аналізу ефективності торгових стратегій, а також для надання користувачам інструментів для оптимізації їхньої інвестиційної діяльності.

Ця концептуальна модель бази даних створює міцний фундамент для побудови надійної, безпечної та ефективної платформи для торгівлі криптовалютами, яка здатна задовольнити потреби як окремих трейдерів, так і інституціональних інвесторів.

2.4.2 Логічна структура бази даних

Основне завдання логічної моделі — відображення структур даних у формі, яка є близькою до реалізації в базі даних, але водночас незалежною від технічних особливостей конкретної СУБД[32]. Логічна модель визначає, як дані будуть організовані, які будуть зв'язки між різними частинами даних, які обмеження будуть застосовані до даних, та які операції з даними будуть можливі.

На основі концептуальної моделі, кожна сутність перетворюється в таблицю в базі даних. Атрибути сутностей перетворюються в поля таблиць.

Для кожної таблиці визначаються первинні ключі (Primary Keys), які унікально ідентифікують кожен запис у таблиці. Вторинні ключі (Foreign Keys) використовуються для забезпечення зв'язків між таблицями, що відповідають взаємозалежностям між сутностями у концептуальній моделі.

Процес нормалізації допомагає уникнути дублікації даних і забезпечує збереження даних у найбільш оптимальній формі. Це досягається шляхом розділення великих таблиць на менші, менш залежні частини, з мінімальним повторенням інформації.

Результат створення логічної моделі можна спостерігати на рис. 2.12.

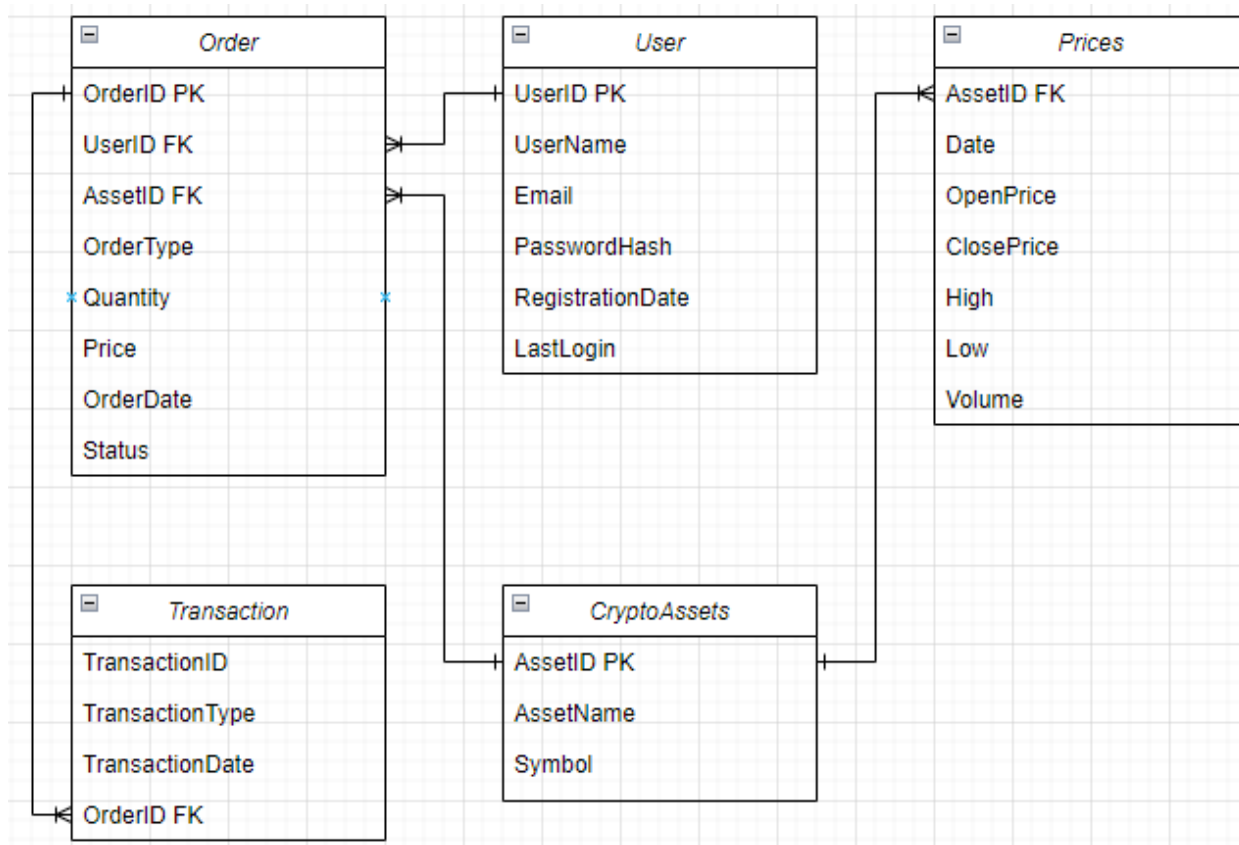


Рис. 2.12. Логічна модель бази даних

Результатом розробки логічної моделі є детальний план структури бази даних, який служить основою для наступного етапу — створення фізичної моделі та її реалізації у вибраній СУБД. Цей план допомагає чітко розуміти, як

буде організовано зберігання, обробка та взаємодія з даними на платформі "Trade&Earn", забезпечуючи технічну основу для всіх операцій, пов'язаних із даними на порталі.

2.4.3 Фізична реалізація бази даних

У рамках магістерської роботи було здійснено проектування фізичної моделі бази даних для інтернет-порталу "Trade&Earn", що спеціалізується на торгівлі криптовалютами. Використовувана система управління базами даних – PostgreSQL[33], яка була обрана через її відкритий код, високу продуктивність, підтримку складних запитів та транзакційну надійність.

Перший крок у створенні фізичної моделі полягав у виборі PostgreSQL як платформи, що підтримує необхідні рівні безпеки, масштабованості та мультифункціональності. Це дозволило забезпечити створення розширюваної та забезпеченої бази даних з оптимальним використанням ресурсів.

На основі концептуальної моделі були створені таблиці та їх атрибути. Встановлення первинних і вторинних ключів дозволило забезпечити цілісність та взаємозв'язок даних між таблицями. Це можна спостерігати на рис. 2.13.

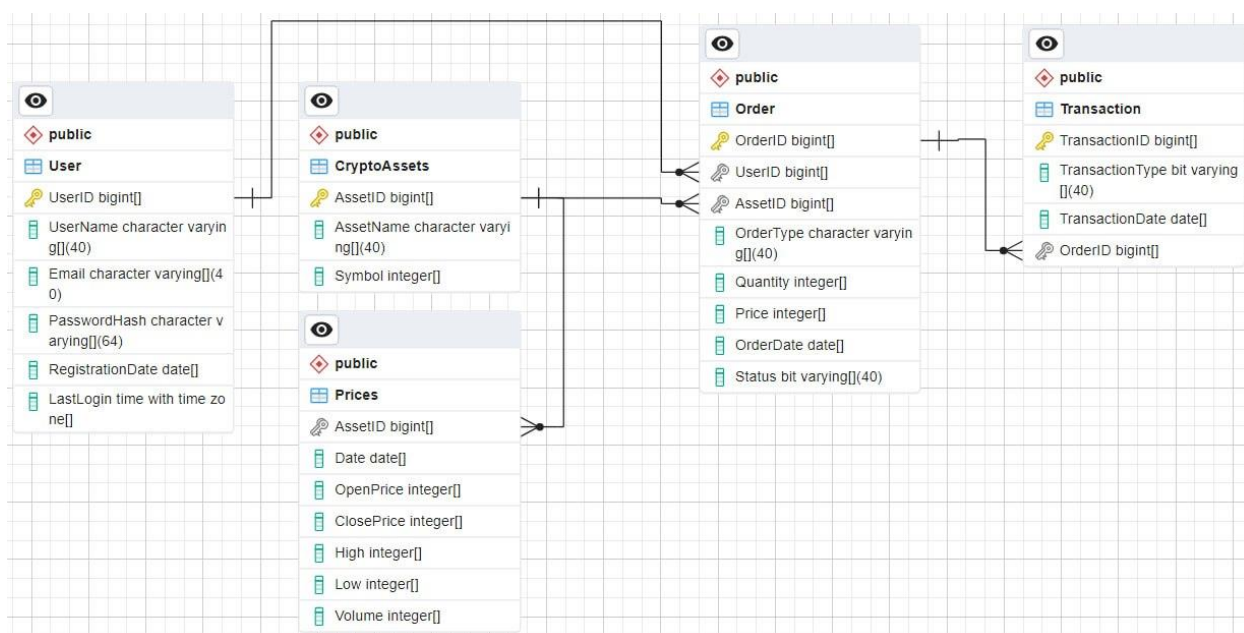


Рис. 2.13. Фізична модель бази даних

Для підвищення продуктивності запитів було виконано індексацію ключових стовпців, які часто використовуються в запитах. Це значно покращило час відгуку системи на запити користувачів, особливо у випадках з великими обсягами даних.

Подальша нормалізація даних була виконана з метою запобігання дублікації даних і забезпечення оптимального використання простору.

Для створення кожної з таблиць використовувалися SQL запити, кожна з сутностей яких мала свій унікальний код, так Запит на створення крипто асетів можна спостерігати на рис. 2.14.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."CryptoAssets"  
(  
  "AssetID" bigint[] NOT NULL,  
  "AssetName" character varying(40)[] COLLATE pg_catalog."default",  
  "Symbol" integer[],  
  CONSTRAINT "AssetID" PRIMARY KEY ("AssetID")  
)  
  
TABLESPACE pg_default;  
  
ALTER TABLE IF EXISTS public."CryptoAssets"  
  OWNER to postgres;
```

Рис. 2.14. Створення таблиці CryptoAssets

Не менш важливим було створення і інших таблиць, які можна спостерігати на рис. 2.15.-2.18.

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."Prices"  
(  
  "AssetID" bigint[] NOT NULL,  
  "Date" date[],  
  "OpenPrice" integer[],  
  "ClosePrice" integer[],  
  "High" integer[],  
  "Low" integer[],  
  "Volume" integer[],  
  CONSTRAINT "AssetID" FOREIGN KEY ("AssetID")  
    REFERENCES public."CryptoAssets" ("AssetID") MATCH SIMPLE  
    ON UPDATE NO ACTION  
    ON DELETE NO ACTION  
    NOT VALID  
)  
  
TABLESPACE pg_default;  
  
ALTER TABLE IF EXISTS public."Prices"  
  OWNER to postgres;  
-- Index: fki_AssetID  
  
-- DROP INDEX IF EXISTS public."fki_AssetID";  
  
CREATE INDEX IF NOT EXISTS "fki_AssetID"  
  ON public."Prices" USING btree  
  ("AssetID" ASC NULLS LAST)  
  TABLESPACE pg_default;
```

Рис. 2.15. Створення таблиці Prices

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."Transaction"
(
    "TransactionID" bigint[] NOT NULL,
    "TransactionType" bit varying(40)[],
    "TransactionDate" date[],
    "OrderID" bigint[],
    CONSTRAINT "Transaction_pkey" PRIMARY KEY ("TransactionID"),
    CONSTRAINT "OrderID" FOREIGN KEY ("OrderID")
        REFERENCES public."Order" ("OrderID") MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
        NOT VALID
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS public."Transaction"
    OWNER to postgres;
-- Index: fki_OrderID

-- DROP INDEX IF EXISTS public."fki_OrderID";

CREATE INDEX IF NOT EXISTS "fki_OrderID"
ON public."Transaction" USING btree
("OrderID" ASC NULLS LAST)
TABLESPACE pg_default;

```

Рис. 2.16. Створення таблиці Transaction

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."User"
(
    "UserID" bigint[] NOT NULL,
    "UserName" character varying(40)[] COLLATE pg_catalog."default",
    "Email" character varying(40)[] COLLATE pg_catalog."default",
    "PasswordHash" character varying(64)[] COLLATE pg_catalog."default",
    "RegistrationDate" date[],
    "LastLogin" time with time zone[],
    CONSTRAINT "User_pkey" PRIMARY KEY ("UserID")
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS public."User"
    OWNER to postgres;

```

Рис. 2.17. Створення таблиці User

```

CREATE TABLE IF NOT EXISTS public."Order"
(
    "OrderID" bigint[] NOT NULL,
    "UserID" bigint[],
    "AssetID" bigint[],
    "OrderType" character varying(40)[] COLLATE pg_catalog."default",
    "Quantity" integer[],
    "Price" integer[],
    "OrderDate" date[],
    "Status" bit varying(40)[],
    CONSTRAINT "OrderID" PRIMARY KEY ("OrderID"),
    CONSTRAINT "AssetID" FOREIGN KEY ("AssetID")
        REFERENCES public."CryptoAssets" ("AssetID") MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT "UserID" FOREIGN KEY ("UserID")
        REFERENCES public."User" ("UserID") MATCH SIMPLE
        ON UPDATE NO ACTION
        ON DELETE NO ACTION
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS public."Order"
    OWNER to postgres;

```

Рис. 2.18. Створення таблиці Order

Фізична модель бази даних, розроблена на основі концептуальної моделі і реалізована за допомогою PostgreSQL, була надійною основою для інтернет-порталу "Trade&Earn". Ця модель може забезпечити не тільки високу продуктивність і безпеку, але й гнучкість у розширенні та адаптації до мінливих умов ринку і бізнес-вимог.

Використання складних тестових сценаріїв дозволило ідентифікувати та усунувати потенційні недоліки перед запуском системи в експлуатацію.

2.5 Архітектура програмного забезпечення порталу

У межах магістерського дослідження було розроблено концептуальну архітектуру програмного забезпечення інтернет-порталу "Trade&Earn", яка враховує вимоги до високої продуктивності, масштабованості, безпеки та надійності, характерні для криптовалютних платформ. Враховуючи складність бізнес-логіки, очікувані навантаження та потребу в гнучкій модифікації окремих компонентів, було обґрунтовано доцільність використання мікросервісного підходу до побудови системи.

Представлена архітектура є проєктним рішенням, сформованим у рамках технічного проєктування, і на момент написання роботи не реалізована в повному обсязі, проте вона відображає логіку побудови повноцінної програмної інфраструктури платформи. Запропонована модель може слугувати основою для майбутнього впровадження MVP-рішення або повноцінного комерційного запуску.

Згідно з розробленою концепцією, фронтенд реалізується мовою JavaScript із використанням фреймворку React.js. Цей компонент відповідає за формування інтерактивного користувацького інтерфейсу, включаючи сторінки реєстрації, входу, особистий кабінет, торгову панель, візуалізацію аналітичних графіків тощо.

Серверна частина побудована на мові Python із використанням фреймворку Django. Вона забезпечує реалізацію бізнес-логіки, обробку транзакцій, управління сесіями користувачів, валідацію та захист даних. Для

маршрутизації запитів і попередньої обробки використовується API Gateway, реалізований на Node.js, який виконує функцію єдиного входу до системи, здійснює перевірку аутентифікації та направляє запити до відповідних мікросервісів.

На рівні мікросервісної архітектури передбачено розподіл функцій між низкою самостійних компонентів:

- User Service обслуговує реєстрацію, автентифікацію та управління профілями користувачів;
- Transaction Service виконує обробку криптовалютних операцій та зберігає історію транзакцій;
- Price Service відповідає за отримання актуальних ринкових цін і надання їх іншим компонентам;
- Analytics Service здійснює обробку великих обсягів даних, генерує аналітичні звіти та графіки.

Для зберігання структурованої інформації, зокрема даних про користувачів, транзакції та ордери, пропонується використання реляційної СУБД PostgreSQL. Для роботи з неструктурованими даними, включаючи журнали дій, логування та аналітичні об'єкти, передбачається використання NoSQL-бази MongoDB. Система кешування реалізується на основі Redis, що забезпечує швидкий доступ до часто використовуваної інформації, наприклад цінових котирувань або сесій користувачів.

З метою забезпечення гнучкого розгортання, масштабування та стабільної роботи сервісів запропоновано використання Docker для контейнеризації та Kubernetes для оркестрації контейнерів. Автоматизація процесів CI/CD[34] відбувається за допомогою Jenkins або GitLab CI/CD, що дозволяє реалізувати повний цикл безперервної інтеграції, тестування та доставки оновлень.

Для підтримки стабільної роботи системи важливу роль відіграє інфраструктура моніторингу та логування. Моніторинг здійснюється за допомогою Prometheus та Grafana, що дозволяє відстежувати ключові метрики продуктивності й стан системи в реальному часі.

У цілому, запропонована архітектура програмного забезпечення платформи "Trade&Earn" є технологічно обґрунтованою, масштабованою, захищеною та повністю адаптованою до потреб високонавантаженого FinTech-рішення, орієнтованого на автоматизовану торгівлю цифровими активами.

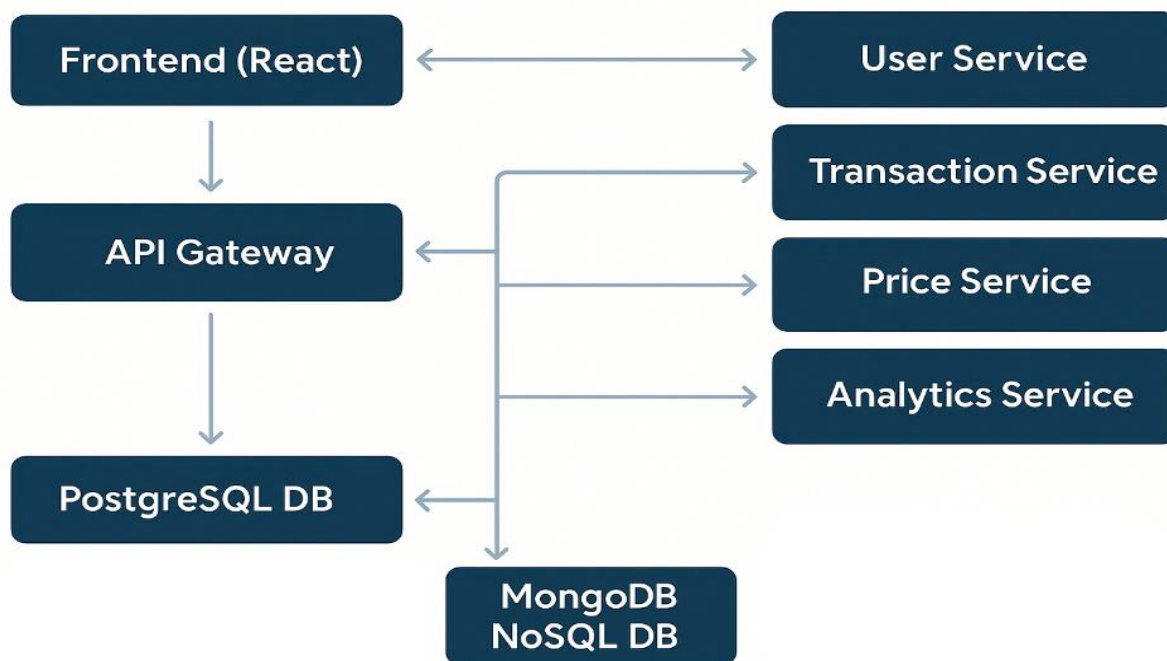


Рис. 2.19. Зображення архітектурної схеми

У даному випадку ми можемо спостерігати переваги, які отримуємо від реалізації у даному стилі архітектури. Вони будуть спостерігатися у легкому горизонтальному масштабуванні окремих мікросервісів в залежності від навантаження. Можливості незалежного розгортання і оновлення окремих компонентів без зупинки всієї системи. Забезпечення високої доступності та стійкості до збоїв за рахунок розподіленої архітектури. Можливості використання різних технологій та мов програмування для окремих мікросервісів.

Дана архітектура забезпечує надійну основу для інтернет-порталу "Trade&Earn", дозволяючи ефективно керувати торговельними операціями, аналізувати дані та забезпечувати високу продуктивність та безпеку системи.

2.6 Розробка користувацьких інтерфейсів та функціональних модулів

Розробка алгоритмів та інтерфейсів користувача[35] є ключовими аспектами у створенні інтернет-порталу "Trade&Earn". Це включає розробку торговельного терміналу, аналітичних інструментів та панелей управління портфелем, які забезпечують користувачів зручними та ефективними інструментами для торгівлі криптовалютами.

Алгоритми торговельного терміналу забезпечують виконання купівлі та продажу криптовалют. Основні компоненти включають:

Алгоритм обробки ордерів:

- Отримання запиту від користувача на купівлю або продаж криптовалюти.
- Перевірка наявності достатніх коштів або активів на рахунку користувача.
- Обробка ордерів та збереження інформації в базі даних.
- Відправлення підтвердження або повідомлення про помилку користувачу.

```
def process_order(user_id, asset_id, order_type, quantity, price):
    user_balance = get_user_balance(user_id)
    if order_type == 'buy' and user_balance['cash'] >= quantity * price:
        # Execute buy order
        update_user_balance(user_id, -quantity * price, 'cash')
        update_user_balance(user_id, quantity, 'crypto', asset_id)
        save_order_to_db(user_id, asset_id, order_type, quantity, price)
        return "Buy order executed successfully"
    elif order_type == 'sell' and user_balance['crypto'][asset_id] >= quantity:
        # Execute sell order
        update_user_balance(user_id, quantity * price, 'cash')
        update_user_balance(user_id, -quantity, 'crypto', asset_id)
        save_order_to_db(user_id, asset_id, order_type, quantity, price)
        return "Sell order executed successfully"
    else:
        return "Insufficient balance"
```

Рис. 2.20. Зображення коду для алгоритму обробки ордерів

Аналітичні інструменти забезпечують користувачів глибоким аналізом ринкових даних та ефективних торгових стратегій:

Алгоритм розрахунку індикаторів MACD та RSI[36]:

- Обчислення ковзних середніх та індексу відносної сили на основі історичних цін.
- Відображення графіків та сигналів купівлі/продажу.

```
def calculate_macd(prices):
    short_ema = prices.ewm(span=12, adjust=False).mean()
    long_ema = prices.ewm(span=26, adjust=False).mean()
    macd = short_ema - long_ema
    signal = macd.ewm(span=9, adjust=False).mean()
    return macd, signal

def calculate_rsi(prices, period=14):
    delta = prices.diff()
    gain = (delta.where(delta > 0, 0)).fillna(0)
    loss = (-delta.where(delta < 0, 0)).fillna(0)
    avg_gain = gain.rolling(window=period).mean()
    avg_loss = loss.rolling(window=period).mean()
    rs = avg_gain / avg_loss
    rsi = 100 - (100 / (1 + rs))
    return rsi
```

Рис. 2.21. Зображення алгоритму розрахунку індикаторів MACD та RSI

Панелі управління портфелем дозволяють користувачам відслідковувати їхні інвестиції та оцінювати ефективність:

Алгоритм розрахунку дохідності портфеля:

- Обчислення поточної вартості активів користувача.
- Розрахунок історичної дохідності та візуалізація портфеля.

```
def calculate_portfolio_value(user_id):
    user_assets = get_user_assets(user_id)
    total_value = 0
    for asset in user_assets:
        current_price = get_current_price(asset['asset_id'])
        total_value += asset['quantity'] * current_price
    return total_value

def calculate_portfolio_performance(user_id):
    portfolio_history = get_portfolio_history(user_id)
    returns = portfolio_history.pct_change()
    return returns
```

Рис. 2.22. Зображення коду для алгоритму розрахунку дохідності портфеля

Інтерфейс торгового терміналу проєкту "Trade&Earn" розроблено з акцентом на інтуїтивність та функціональну простоту для користувача. Основні елементи включають: поле введення кількості криптовалюти, що купується або продається, поле введення ціни операції, кнопки дій - Buy (купити), Sell (продати), Finish (завершити операцію), блок "Order History" - історія виконаних ордерів користувача із зазначенням типу операції, кількості активів і ціни.

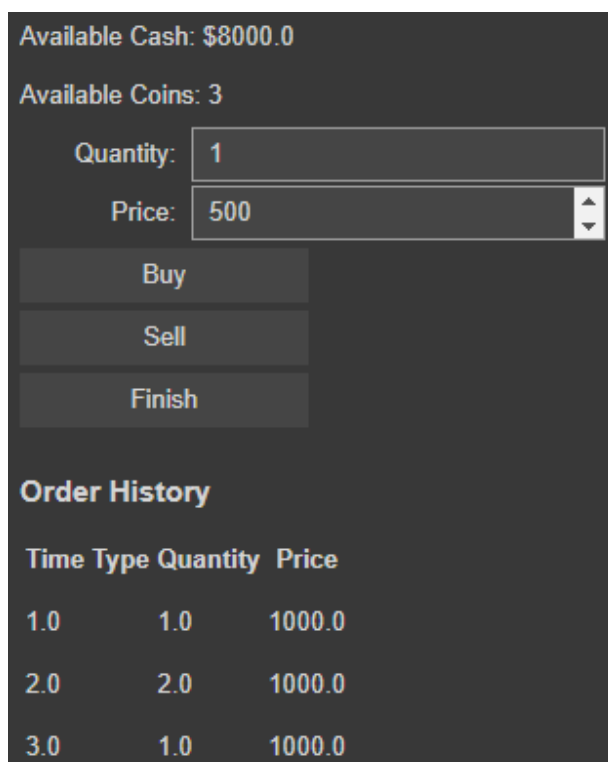


Рис. 2.23. Зображення торговельного терміналу

Інтерфейс аналітичних інструментів повинен забезпечувати доступ до графіків та звітів. Основні елементи: Інтерактивні графіки з індикаторами MACD, RSI. Фільтри для налаштування відображення даних. Панелі для вибору активів та періодів аналізу.

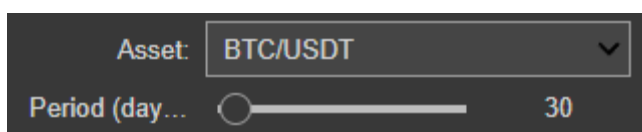


Рис. 2.24. Зображення аналітичних інструментів

Інтерфейс панелей управління портфелем повинен забезпечувати користувачам зручний доступ до інформації про їхні інвестиції. Основні елементи: Графіки перфомансу портфеля. Таблиці з деталями активів та їх вартості. Відображення історичних дохідностей та ризиків.

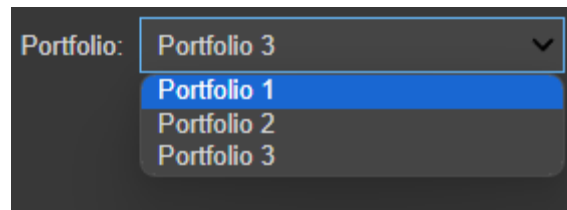


Рис. 2.25. Зображення панелей управління портфелем

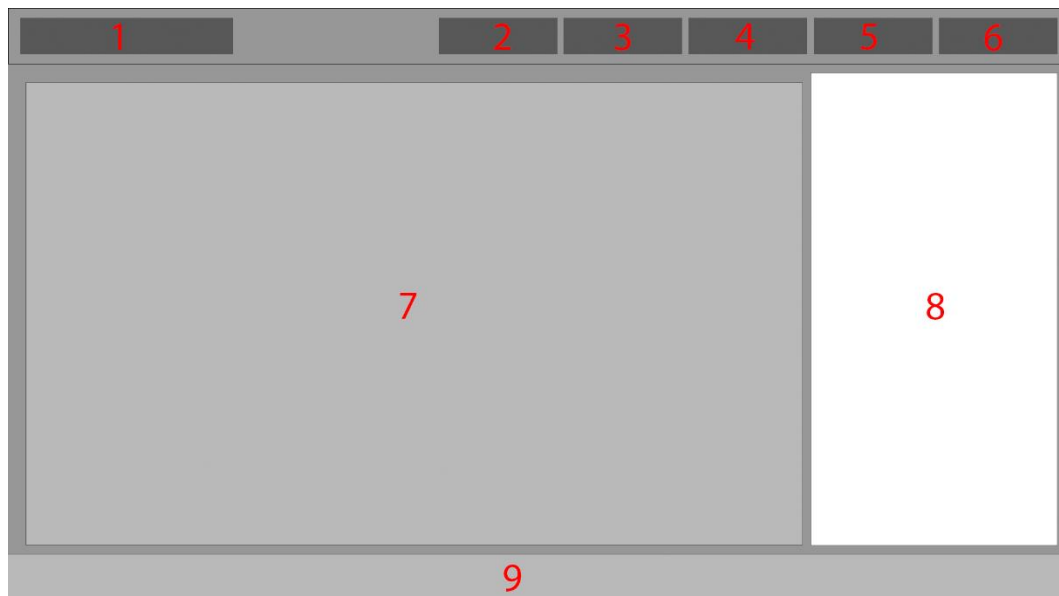


Рис. 2.26. Спрощений макет головної сторінки

Для підвищення зручності користувачів та забезпечення інтуїтивної навігації у межах проекту "Trade&Earn" було розроблено макет головної сторінки платформи. Дизайн інтерфейсу побудований на принципах мінімалізму, логічної структури та швидкого доступу до основних функціональних модулів системи.

Структура макету:

1. Логотип і назва платформи: Розміщення логотипу "Trade&Earn" у верхньому лівому куті сприяє впізнаваності бренду.

2. Меню "Головна": Кнопка переходу на стартову сторінку з коротким оглядом ринку, новинами та швидким доступом до основних функцій.
3. Меню "Торгівля": Перехід до торгового терміналу для здійснення операцій купівлі/продажу криптовалют із можливістю миттєвого внесення замовлень.
4. Меню "Аналітика": Доступ до модуля аналітичних інструментів, включаючи графіки, індикатори (MACD, RSI) та ринкові звіти.
5. Меню "Портфель": Розділ для управління особистими інвестиційними портфелями, моніторингу доходності та оцінки ризиків.
6. Меню "Профіль користувача": Налаштування акаунта, безпеки (2FA, історія активності) та доступ до персоналізованої інформації.
7. Основний інформаційний блок: Центральна частина сторінки відображає ключову інформацію залежно від вибраного розділу (торгові операції, графіки аналізу, огляд портфеля).
8. Бічна інформаційна панель: Служить для виведення додаткових даних, таких як: Order History у торговому модулі, налаштувань аналітики та коротких новин про ринок.
9. Футер: Містить службову інформацію: політику конфіденційності, контактні дані підтримки користувачів, умови використання платформи.

РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ СТВОРЕННЯ ПОРТАЛУ "TRADE&EARN"

3.1 Ініціалізація та структура проєкту

Управління IT-проєктом передбачає проходження чітко визначених фаз життєвого циклу[37], кожна з яких має свої цілі, результати та інструменти реалізації. Однією з найважливіших початкових фаз є ініціалізація проєкту — етап, на якому визначається стратегічний вектор розвитку, формуються ключові обмеження, ресурси, очікування стейкхолдерів та попередні технічні орієнтири. Саме на цьому етапі закладається підґрунтя для подальшої організації проєкту, прийняття управлінських рішень, вибору архітектурних рішень та організації командної взаємодії.

У межах ініціалізації виконується низка критично важливих завдань:

- визначення цілей та очікуваних результатів проєкту;
- ідентифікація зацікавлених сторін та аналіз їхніх потреб і впливу;
- розробка паспортної інформації про проєкт;
- формування організаційної структури команди;
- складання початкової нормативно-методичної бази, яка слугуватиме основою для подальших управлінських дій.

Для IT-проєктів, що належать до сфери фінансових технологій (FinTech), значення якісно проведеної ініціалізації ще більше зростає, оскільки тут діють специфічні вимоги до безпеки, регуляторного відповідності, масштабованості, а також очікувань цільової аудиторії. Недостатньо просто "розробити платформу" - потрібно врахувати потреби різних користувачів, закласти резерви на підтримку, передбачити ризики юридичного й технічного характеру.

У проєкті "Trade&Earn", який передбачає створення інноваційного онлайн-порталу для криптовалютної торгівлі, фаза ініціалізації відіграє ключову роль у формуванні цілісної логіки управління проєктом, від фінансування й кадрового складу до вибору інструментів розробки та принципів комунікації між учасниками.

3.1.1 Паспорт проєкту та цільова аудиторія

Паспорт проєкту є ключовим документом, що містить зведену інформацію про основні параметри ініціативи, її цілі, ресурси, строки реалізації, організаційну структуру та очікувані результати. Він виконує роль базового орієнтира для учасників команди та слугує нормативною основою для прийняття управлінських рішень на всіх етапах життєвого циклу проєкту.

Загальна інформація про проєкт:

Назва проєкту:

Розробка проєкту інтернет порталу "Trade&Earn" для ринку криптовалюти

Тип проєкту:

- Інноваційний фінансово-технологічний (FinTech).

Тривалість реалізації:

- 2 місяці

Склад проєктної команди:

Загалом 13 фахівців:

- проєктний менеджер (PM);
- бізнес-аналітик;
- технічний директор (СТО);
- архітектор ПЗ;
- frontend-розробники;
- backend-розробники;
- розробник баз даних;
- керівник (QA);
- тестувальники (3);
- DevOps-інженер;
- фахівець з інформаційної безпеки.

Орієнтовний бюджет проєкту:

- 24 000 доларів США.

Основна мета проєкту:

Створення зручного, надійного та безпечного інтернет-порталу для онлайн-торгівлі криптовалютами з розширеним функціоналом для різних категорій користувачів — від новачків до професійних трейдерів.

Ключові завдання проєкту:

- розробка та впровадження високозахищеної архітектури криптовалютної торгової платформи;
- реалізація функціоналу для автоматизованої торгівлі (алгоритмічні стратегії, трейдинг-боти);
- інтеграція платіжних шлюзів для вводу/виводу цифрових активів;
- забезпечення сучасного та зручного UX/UI відповідно до потреб різних цільових аудиторій;
- впровадження преміум-функціоналу, аналітичних модулів та системи навчання для користувачів.

У межах реалізації проєкту планується створення повнофункціонального онлайн-порталу "Trade&Earn", який включатиме:

- можливість здійснення криптовалютних транзакцій (купівля, продаж, обмін);
- систему облікових записів із багаторівневою безпекою;
- інструменти аналітики для трейдерів;
- функціонал преміум-доступу;
- модуль підтримки користувачів і навчальні матеріали.

Результатом стане готовий до запуску програмний продукт, адаптований до потреб крипторинку, з можливістю подальшого масштабування та інтеграції з іншими FinTech-рішеннями.

Одним із ключових етапів управління проєктом є ідентифікація та аналіз цільової аудиторії[38], оскільки розуміння потреб потенційних користувачів дає змогу правильно спроектувати функціонал платформи, вибудувати ефективну маркетингову стратегію та забезпечити високу конкурентоспроможність продукту.

Проект "Trade&Earn" орієнтований на широку аудиторію, однак у процесі дослідження було виокремлено кілька стратегічно важливих сегментів користувачів, кожен з яких має специфічні очікування, поведінкові характеристики та технічні запити.

Основні цільові сегменти користувачів:

1. Початківці у сфері криптовалютної торгівлі. Цей сегмент охоплює переважно молодь віком від 18 до 35 років, яка тільки починає знайомство із цифровими активами. Для цієї аудиторії важливо забезпечити простий і зрозумілий інтерфейс, навчальні модулі, а також механізми запобігання помилкам під час торгівлі. Основною мотивацією користувачів цього сегменту є бажання спробувати інвестування у криптовалюту без потреби в глибоких технічних знаннях.
2. Досвідчені трейдери та інвестори. До даного сегменту відносяться особи віком 25–45 років з досвідом роботи на фінансових ринках, які очікують від платформи гнучких інструментів торгівлі, доступу до аналітики, використання сторонніх API та можливості роботи із преміум-функціоналом. Цей сегмент високо цінує швидкодію, точність виконання ордерів, інформативність інтерфейсу та персоналізовані аналітичні інструменти.
3. Фінансові консультанти та аналітики. Представники цього сегменту зацікавлені в інтеграції агрегованих ринкових даних, генерації автоматичних звітів, побудові прогнозних моделей і можливості вбудовування платформи у власні бізнес-процеси. Ціль — покращення якості клієнтського консультування та посилення інформаційної переваги у ринковому аналізі.
4. Партнери-посередники. Цей сегмент зосереджений на можливостях взаємної інтеграції та взаємної монетизації трафіку. Очікування полягають у можливості використання white-label-рішень, API-доступу, кастомізації інтерфейсів та функціоналу під потреби B2B.

Географічна стратегія масштабування платформи передбачає поетапне розширення ринку. Початковий етап MVP: внутрішній ринок України. Середньострокова перспектива: країни Європейського Союзу (зокрема країни Балтії, Німеччина, Польща), Північна Америка (США, Канада), країни Азії з високим рівнем криптовалютної адаптації (Японія, Південна Корея, Сінгапур). Довгострокова мета: охоплення країн із високим попитом на фінансову альтернативу традиційним банківським системам - держави Латинської Америки, Африки та Південно-Східної Азії.

Таблиця 3.1

Сегментація цільової аудиторії платформи "Trade&Earn"

Сегмент користувачів	Вікова категорія	Основні потреби	Ключова мотивація
Початківці	18–35 років	Простий інтерфейс, навчання, безпека	Доступ до криптоінвестицій без складнощів
Досвідчені трейдери	25–45 років	Аналітика, API, швидкість	Максимізація прибутку та функціональність
Фінансові консультанти	30–50 років	Звіти, прогностні моделі, інтеграція	Поліпшення консалтингу та аналітики
Партнери та біржі	B2B	API, white-label, монетизація	Розширення бізнесу, спільна взаємодія

Проведений аналіз показує, що цільова аудиторія платформи "Trade&Earn" є багатошаровою та охоплює як приватних користувачів (з різним рівнем досвіду), так і представників бізнес-середовища. Така структура забезпечує не лише диверсифікацію ризиків, але й підвищує потенціал масштабування.

3.1.2 Аналіз зацікавлених сторін

Зацікавлені сторони[39] відіграють ключову роль у процесі управління проектом, оскільки саме вони формують очікування, впливають на ухвалення рішень, забезпечують ресурси або, навпаки, створюють потенційні обмеження та ризики. Повноцінна ідентифікація та аналіз зацікавлених сторін дає змогу своєчасно реагувати на зовнішні та внутрішні виклики, забезпечити прозору комунікацію, а також побудувати довгострокові партнерські відносини.

У межах реалізації проєкту "Trade&Earn" було виокремлено кілька ключових категорій зацікавлених сторін, кожна з яких має специфічні інтереси, рівень впливу та очікування від проєкту.

Таблиця 3.2

Основні зацікавлені сторони проєкту "Trade&Earn"

Категорія сторони	Представники	Інтереси та очікування	Рівень впливу	Роль у проєкті
1	2	3	4	5
Ініціатор / замовник	Власник замовлення	Реалізація продукту, який відповідає ринковим запитам, комерційна доцільність	Високий	Формування візії, стратегічне управління
Команда розробки	PM, СТО, девелопери, QA, DevOps тощо	Чітке ТЗ, стабільне фінансування, дотримання термінів, технологічна свобода	Високий	Технічна реалізація, ухвалення рішень

1	2	3	4	5
Користувачі (B2C)	Трейдери, інвестори, новачки	Зручний функціонал, безпека, простота, доступ до інструментів торгівлі	Середній	Формування вимог, зворотний зв'язок
Фінансові установи / біржі	Потенційні партнери	Інтеграція, надійність API, white-label модель, безпечні платежі	Середній	Партнерство, монетизація, масштабування
Регулятори	Державні органи, юрисдикції	Дотримання законодавства, AML/KYC, прозорість операцій	Високий	Визначення обмежень, юридична база
Конкуренти	Інші криптоплатформ и	Позиціонування, інноваційність, ціноутворення	Низький	Формування ринкових орієнтирів
Інвестори	Венчурні фонди, приватні вкладники	Прогноз прибутковості, окупність, масштабованість, ризику	Потенційно високий	Потенційне фінансування масштабування

За стандартами управління проєктами PMBOK, PRINCE2, зацікавлені сторони можуть класифікуватися за рівнем впливу та зацікавленості[40]. У межах проєкту "Trade&Earn" було застосовано матрицю зацікавлених сторін,

що дає змогу визначити рівень комунікації та ступінь залучення кожної сторони.

Таблиця 3.3

Класифікація та підходи до управління

Тип впливу	Сторони	Рекомендована стратегія взаємодії
Високий вплив / висока зацікавленість	Ініціатор, команда розробки, регулятори	Активне залучення, регулярна звітність
Високий вплив / низька зацікавленість	Регуляторні органи, окремі інвестори	Моніторинг, періодична комунікація
Низький вплив / висока зацікавленість	Користувачі, криптоспільноти	Забезпечення зворотного зв'язку, участь у тестуванні
Низький вплив / низька зацікавленість	Конкуренти	Спостереження, аналіз ринку

Застосування матриці зацікавлених сторін дозволило структурувати підхід до управління взаємодією з різними учасниками, визначити пріоритети комунікації, рівень залучення та відповідні канали інформування. Такий підхід забезпечує не лише прозорість управлінських процесів, але й дозволяє знизити ризики, пов'язані з нерозумінням або конфліктом інтересів на етапах реалізації проєкту.

Таким чином, ефективне управління зацікавленими сторонами є необхідною умовою для досягнення стратегічних і операційних цілей проєкту "Trade&Earn". Воно формує основу для налагодження стійкої системи комунікацій, підвищує ступінь узгодженості дій усіх учасників проєктної діяльності та сприяє забезпеченню відповідності очікувань стейкхолдерів результатам, що плануються до досягнення у процесі реалізації проєкту.

3.2 Планування проєкту

Планування є однією з базових і найбільш критичних фаз життєвого циклу ІТ-проєкту. На цьому етапі визначається загальна структура виконання проєкту, встановлюються цілі, формуються підетапи, уточнюються часові рамки, ресурси, а також визначаються логічні та функціональні залежності між роботами. Планування забезпечує основу для подальшого управління термінами, вартістю, якістю, ризиками та ресурсами, а також слугує інструментом для координації дій між усіма учасниками проєкту.

Для детальнішого планування обсягів робіт було побудовано ієрархічну декомпозицію проєкту у вигляді WBS-діаграми[41]. WBS дозволяє структурувати проєкт за рівнями і деталізувати кожен компонент діяльності відповідно до цілей, ресурсів і термінів реалізації.

Структура робіт проєкту Trade&Earn поділяється на основні фази: аналіз і проєктування, розробка інформаційної системи, тестування та запуск платформи. Кожна з фаз, у свою чергу, деталізується на завдання другого і третього рівнів, що дозволяє ефективно розподіляти ресурси, прогнозувати ризики та контролювати терміни виконання.

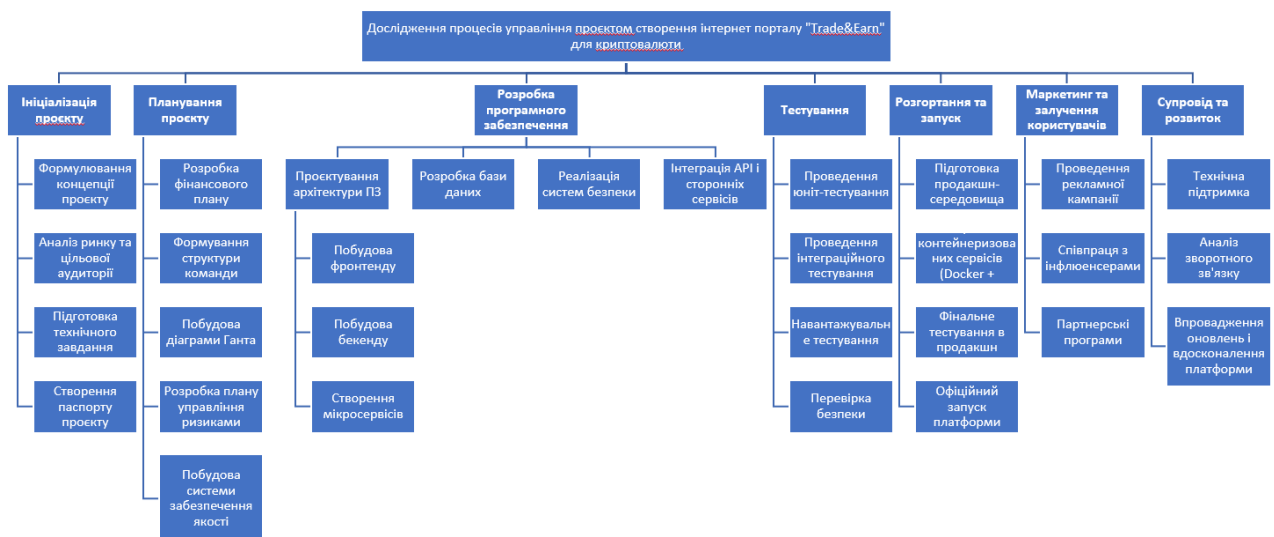


Рис. 3.1. WBS діаграма проєкту

Застосування WBS забезпечує чіткість планування і контрольованість реалізації проєкту на всіх етапах, що відповідає класичним підходам проєктного менеджменту та рекомендаціям провідних фахівців у галузі управління проєктами.

Також, у рамках реалізації проєкту "Trade&Earn" планування здійснюється з використанням класичного каскадного Waterfall[42] підходу, що передбачає поетапне виконання завдань, при чому кожна фаза базується на завершенні попередньої. Така модель була обрана з огляду на чітко структурований характер проєкту, відносну передбачуваність вимог, а також необхідність точного контролю за строками, результатами й вартістю реалізації.

Для візуалізації структури завдань, тривалості кожної фази та зв'язків між етапами використано діаграму Ганта — класичний інструмент планування, який дозволяє:

- відстежити загальну хронологію виконання проєкту;
- визначити критичний шлях (critical path);
- ідентифікувати залежності між завданнями;
- контролювати строки досягнення контрольних точок (milestones);
- вчасно виявляти відхилення від запланованого графіка.

Оскільки реалізація платформи включає кілька послідовних блоків — від аналітики і проєктування до розробки, тестування та запуску, — детальне планування стало необхідною передумовою для зниження невизначеності, оптимізації ресурсного навантаження і досягнення поставлених бізнес-цілей у встановлені строки.

У наступних підпунктах наведено детальну структуру проєкту, календарно-ресурсне планування, графік реалізації та аналіз контрольних точок, що забезпечують прозоре управління виконанням кожного з етапів розробки інтернет-платформи "Trade&Earn".

3.2.1 Діаграма Ганта

У межах фази планування проєкту створення інтернет-порталу "Trade&Earn" було розроблено повноцінну діаграму Ганта[43], яка відображає послідовність і тривалість основних етапів реалізації проєкту. Діаграма є важливим інструментом візуалізації календарного плану, що дозволяє точно визначити часові межі, логічні залежності між завданнями, а також критичні точки, порушення яких може призвести до затримки всього проєкту.

Загальна тривалість проєкту згідно з діаграмою становить **65,88 днів**, протягом яких передбачено реалізацію п'яти основних етапів, кожен з яких включає внутрішні підзадачі.

Структура етапів реалізації проєкту:

1. Підготовка: Включає визначення загальних цілей проєкту, попереднє дослідження ринку, формування концепції продукту, а також первинне стратегічне та ресурсне планування.
2. Планування: На цьому етапі здійснюється вибір технологічного стеку, розробка архітектури системи, формування бюджету, оцінка та класифікація ризиків, а також остаточне затвердження структурованого плану реалізації.
3. Розробка: Найтриваліший етап, у межах якого реалізується програмна частина проєкту: підготовка та налаштування серверного середовища, створення бази даних, розробка frontend і backend модулів, інтеграція ключових компонентів.
4. Тестування: Включає всі види перевірки якості програмного забезпечення — юніт-тестування, інтеграційне, навантажувальне тестування, а також аудит безпеки.
5. Запуск: Фінальний етап, який передбачає продакшн-розгортання системи, фінальну валідацію функціоналу, запуск продукту в публічний доступ і передачу до підтримки.

У побудові діаграми враховано логічні залежності між завданнями, зокрема:

- послідовні залежності типу Finish to Start (FS), коли початок наступного завдання можливий лише після завершення попереднього;
- паралельні залежності типу Start to Start (SS), коли деякі підетапи можуть виконуватись одночасно;
- випереджувальні часові лаги, які закладено між окремими блоками

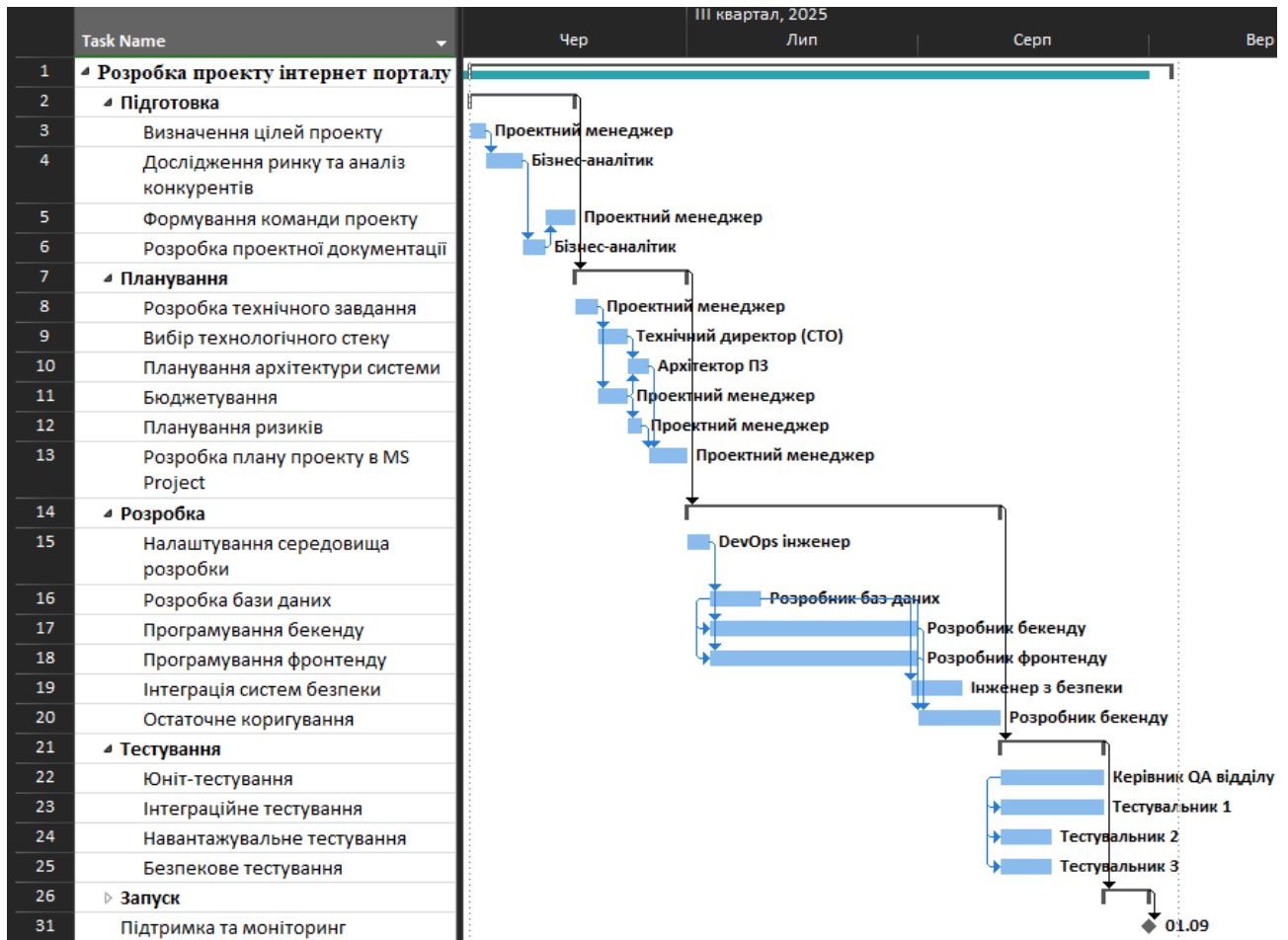


Рис. 3.2. Діаграма Ганта стадій розробки проекту

Планування проекту реалізовано з використанням класичного каскадного підходу, що дозволяє забезпечити послідовність виконання етапів, чітке визначення термінів і обсягів робіт. Такий підхід є рекомендованим для ІТ-проектів зі стабільними вимогами та жорстким бюджетом. У методичних рекомендаціях Морозова В.В. зазначається, що використання діаграм Ганта та

систем типу Microsoft Project дозволяє ефективно структурувати задачі, визначити критичний шлях і контролювати динаміку реалізації проекту [44].

Візуалізація діаграми Ганта надає проєктній команді чітке розуміння загального плану, строків завершення ключових фаз, а також наочно відображає критичний шлях. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти відхилення від базового графіка та оперативно вносити коригування з метою недопущення затримок і перевищення запланованого бюджету.

3.2.2 Розрахунок тривалості, етапів та ресурсів

У процесі реалізації будь-якого проєкту надзвичайно важливо ще на етапі планування чітко визначити тривалість основних робіт, послідовність виконання завдань і хто саме буде їх виконувати. Це дозволяє краще розуміти загальну логіку реалізації, уникати перевантажень, координувати команду та контролювати строки. Було побудовано детальну схему тривалості кожного з ключових етапів і сформовано план використання ресурсів.

Для початку було перенесено у середовище всі необхідні ресурси і на основі них створено аркуш ресурсів, який можна спостерігати на рис. 3.3.


		Ім'я ресурсу	Тип	Одиниця вимірювання матеріалів	Ініціали	Група	Макс. одиниць	Звич. ставка	Понад. ставка	Витрати	Нараху	Основний календар
1		Проектний менеджер	Робота		Пм		100%	\$25,00/год	\$37,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
2		Бізнес-аналітик	Робота		Ба		100%	\$16,00/год	\$22,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
3		Технічний директор (СТО)	Робота		СТО		100%	\$14,00/год	\$20,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
4		Архітектор ПЗ	Робота		Апз		100%	\$16,00/год	\$25,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
5		DevOps інженер	Робота		Di		100%	\$14,00/год	\$21,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
6		Розробник баз даних	Робота		РБд		100%	\$8,00/год	\$15,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
7		Розробник бекенду	Робота		Рб		100%	\$12,00/год	\$18,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
8		Розробник фронтенду	Робота		Рфд		100%	\$10,00/год	\$15,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
9		Інженер з безпеки	Робота		Іб		100%	\$17,00/год	\$24,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
10		Керівник QA відділу	Робота		Кюа		100%	\$15,00/год	\$22,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
11		Тестувальник 1	Робота		Т1		100%	\$7,00/год	\$12,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
12		Тестувальник 2	Робота		Т2		100%	\$7,00/год	\$12,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard
13		Тестувальник 3	Робота		Т3		100%	\$7,00/год	\$13,00/год	\$0,00	Пропорц	Standard

Рис. 3.3. Аркуш ресурсів

Окрім ресурсів було сформовано список завдань та час виконання кожного з них з використанням кожного із ресурсів. Це можна спостерігати на рис. 3.4.

	Режи завд:	Task Name	Триваліст	Початок	Заверше	Попередни	Імена ресурсів
2		Підготовка	10 днів	Пн 02.06.25	Пт 13.06.25		
3		Визначення цілей проекту	2 днів	Пн 02.06.25	Вт 03.06.25		Проектний менеджер
4		Дослідження ринку та аналіз конкурентів	3 днів	Ср 04.06.25	Пт 06.06.25	3	Бізнес-аналітик
5		Формування команди проекту	2 днів	Чт 12.06.25	Пт 13.06.25	6	Проектний менеджер
6		Розробка проектної документації	3 днів	Пн 09.06.25	Ср 11.06.25	4	Бізнес-аналітик
7		Планування	11 днів	Пн 16.06.25	Пн 30.06.25	2	
8		Розробка технічного завдання	3 днів	Пн 16.06.25	Ср 18.06.25		Проектний менеджер
9		Вибір технологічного стеку	2 днів	Чт 19.06.25	Пт 20.06.25	8	Технічний директор (СТО)
10		Планування архітектури системи	3 днів	Пн 23.06.25	Ср 25.06.25	9;11	Архітектор ПЗ
11		Бюджетування	2 днів	Чт 19.06.25	Пт 20.06.25	8	Проектний мен
12		Планування ризиків	2 днів	Пн 23.06.25	Вт 24.06.25	11	Проектний мен
13		Розробка плану проекту в MS Project	3 днів	Чт 26.06.25	Пн 30.06.25	10;12	Проектний менеджер
14		Розробка	30 днів	Вт 01.07.25	Пн 11.08.25	7	
15		Налаштування середовища розробки	3 днів	Вт 01.07.25	Чт 03.07.25		DevOps інженер
16		Розробка бази даних	5 днів	Пт 04.07.25	Чт 10.07.25	15	Розробник баз даних
17		Програмування бекенду	20 днів	Пт 04.07.25	Чт 31.07.25	15;16SS	Розробник бекенду
18		Програмування фронтенду	20 днів	Пт 04.07.25	Чт 31.07.25	15;16SS	Розробник фронтенду
19		Інтеграція систем безпеки	5 днів	Чт 31.07.25	Ср 06.08.25	16FS+14 днів	Інженер з безпеки
20		Остаточне коригування	7 днів	Пт 01.08.25	Пн 11.08.25	16;17;18	Розробник бекенду
21		Тестування	10 днів	Вт 12.08.25	Пн 25.08.25	14	
26		Запуск	4 днів	Вт 26.08.25	Пт 29.08.25	21	

Рис. 3.4. Зображення завдань, тривалості та ресурсів

Ефективне управління часом у межах ІТ-проекту є одним із ключових чинників його успішної реалізації. Якщо виконувати всі поставлені процеси

лінійно не використовуючи критичний шлях, як ідеал для роботи команди, то можна спостерігати значно більше використання часу на реалізацію проєкту з неефективним використанням ресурсів. Так, тривалість розробки проєкту триватиме $10 + 15 + 60 + 30 + 4 = 119$ днів без використання оптимізації ресурсів за допомогою пошуку критичного шляху.

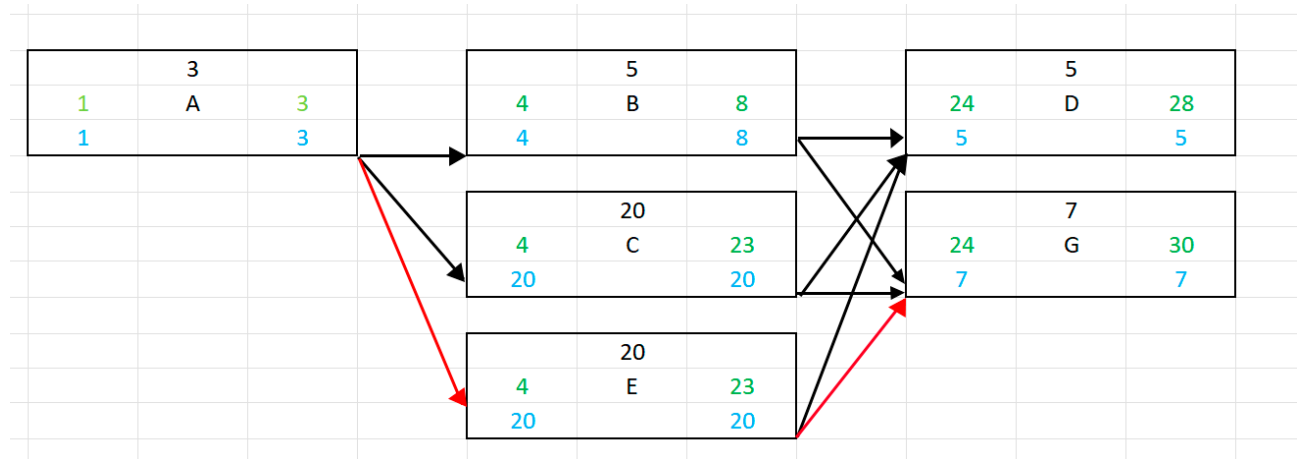


Рис. 3.5. Розрахунок критичного шляху для етапу «Розробка»

Де, А,В,С,Е,Д,Г – завдання для етапу розробки відповідно у системі MS Project. З розрахунків видно, що критичний шлях має 30 днів і це значно менше, ніж планувалося в обсязі 60 днів. Таким чином, зробивши розрахунки критичних шляхів і для інших етапів ми отримуємо максимально оптимізоване використання ресурсів. Таким чином на рис. 3.6-3.8 можна спостерігати зображення отриманої мережевої схеми кожного з етапів.

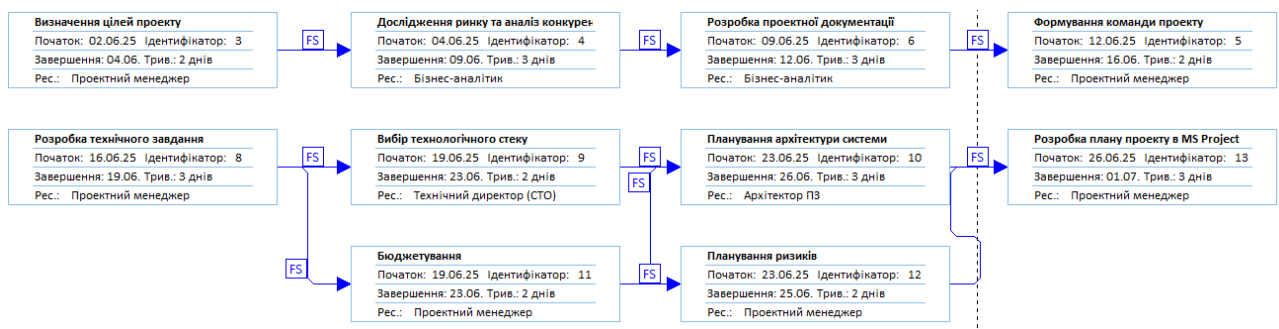


Рис. 3.6. Отриманий результат мережевої схеми для етапу «Підготовка» та «Планування»

У загальному результаті можна спостерігати загальне покращене використання трудових ресурсів, що зменшує тривалість розробки проєкту з 119 днів до 66. У результаті розрахунок критичного шляху та його контроль стали основою для управління термінами проєкту, забезпечення прозорості виконання задач, своєчасного досягнення контрольних точок і уникнення зривів у план-графіку.

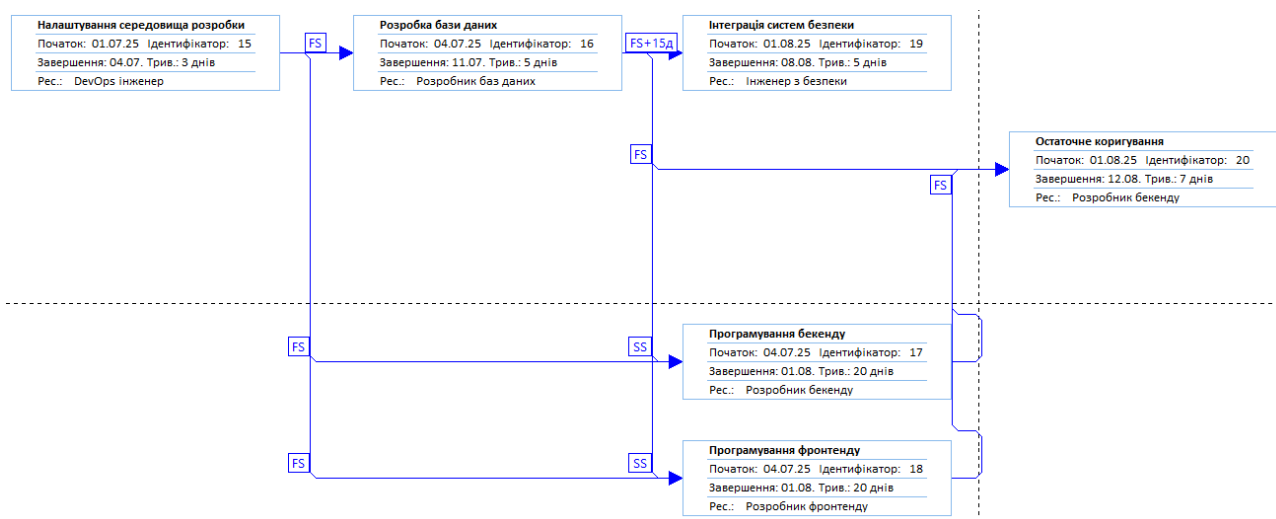


Рис. 3.7. Отриманий результат мережевої схеми для етапу «Розробка»

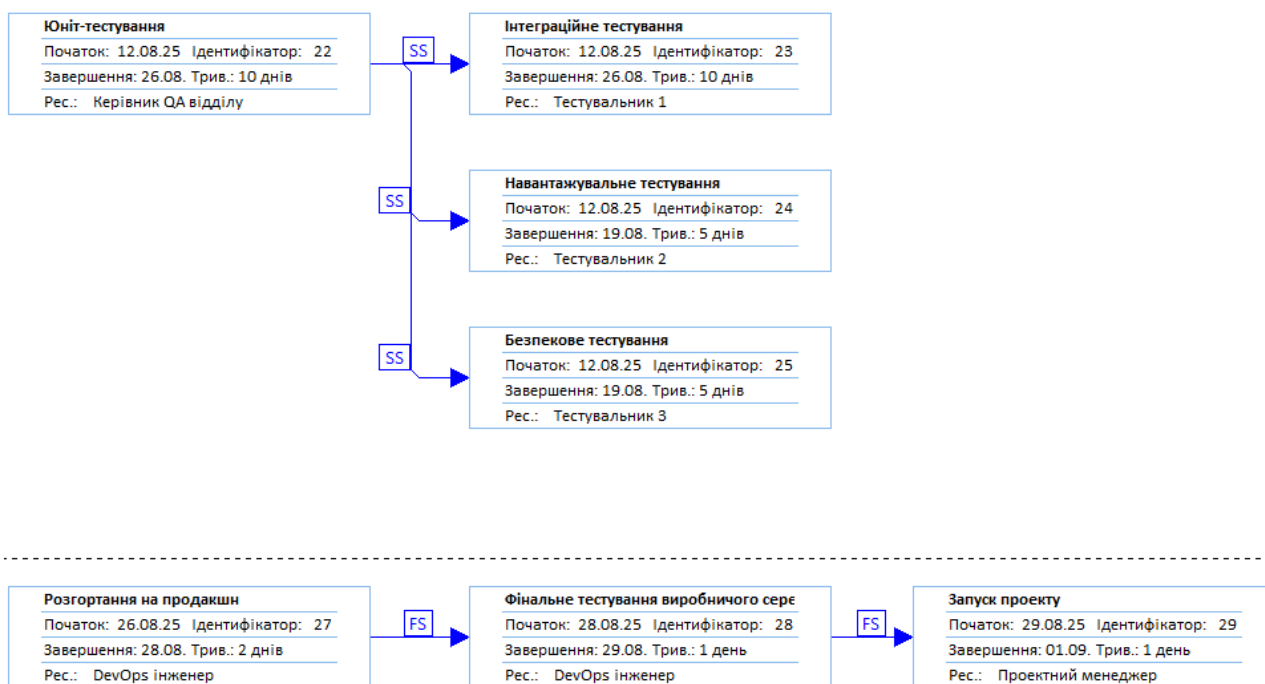


Рис. 3.8. Отриманий результат мережевої схеми для етапу «Тестування» та «Запуск»

3.3 Організаційна структура команди

Управління проектом розробки ІТ-продукту передбачає не лише планування робіт і управління ресурсами, але й ефективну координацію дій усіх учасників команди. Один із ключових чинників успішного виконання проекту — це правильно побудована організаційна структура, яка визначає ролі, повноваження, взаємозв'язки та зони відповідальності кожного учасника. Від якості побудови цієї структури залежить ефективність комунікацій, швидкість прийняття рішень, узгодженість дій під час реалізації технічних завдань, а також гнучкість проекту у відповідь на зміни.

У межах реалізації проекту "Trade&Earn" було прийнято рішення застосувати функціонально-проектну організаційну структуру[45], яка поєднує централізоване управління зі збереженням автономності профільних напрямків. Такий підхід дозволяє забезпечити баланс між вертикальною ієрархією керування (що важливо для контролю строків, бюджету та якості) та горизонтальною взаємодією між фахівцями різних спеціалізацій (що сприяє ефективності технічної реалізації та оперативності виконання завдань).

У структурі команди проекту чітко виокремлені ключові управлінські ролі (проектний менеджер, технічний директор, бізнес-аналітик), а також функціональні напрямки: розробка, тестування, DevOps, безпека та підтримка. Кожна підгрупа має відповідального координатора, що дозволяє підтримувати ефективний контроль за виконанням задач, уникати дублювання функцій та сприяти гнучкому розв'язанню проблем у рамках кожного напрямку.

Також важливо відзначити, що організаційна структура розробки "Trade&Earn" враховує специфіку FinTech-проектів: необхідність роботи з підвищеними вимогами до безпеки, відповідність законодавчим нормам, інтеграцію з платіжною інфраструктурою, а також потребу у постійному оновленні системи відповідно до ринкових змін. Саме тому структура побудована так, щоб забезпечити як стабільність процесів, так і можливість масштабування команди на наступних етапах життєвого циклу проекту.

3.3.1 Ролі учасників

Проектна команда сформована з урахуванням специфіки продукту, його складності та необхідності паралельного виконання робіт на різних рівнях - від концептуального проектування до інтеграційного тестування. У складі команди - 13 спеціалістів, які виконують 10 ключових ролей.

Таблиця 3.4

Ролі в команді та їх функції

Роль	Основні функції
Проектний менеджер	Загальне управління проектом, планування, контроль строків та бюджету, звітність
Бізнес-аналітик	Збір вимог, аналіз ринку, побудова цільових сценаріїв та моделі користувача
Технічний директор	Прийняття рішень щодо вибору технологій, затвердження архітектури
Архітектор ПЗ	Побудова логічної та фізичної архітектури системи
DevOps інженер	Налаштування середовища, CI/CD, продакшн-розгортання
Розробник БД	Проектування та реалізація структури бази даних
Розробник бекенду	Розробка серверної логіки, API, безпекових компонентів
Розробник фронтенду	Реалізація інтерфейсної частини, взаємодія з бекендом
Інженер з безпеки	Забезпечення інформаційної безпеки, впровадження шифрування та аутентифікації
Керівник відділу QA	Побудова процесів тестування, управління командою QA
Тестувальники (3 особи)	Проведення юніт-, інтеграційного, навантажувального, безпекового тестування

Згідно з обраною функціонально-проектною моделлю, взаємодія між членами команди в проєкті "Trade&Earn" побудована за принципом чіткої ролі та підзвітності кожного учасника. Основні елементи ієрархії виглядають наступним чином:

- Проектний менеджер (PM) є ключовою фігурою в управлінні командою. Саме він забезпечує координацію між усіма функціональними напрямками, веде контроль над строками, бюджетом та змістом проєкту, а також організовує регулярні синхронізації й звітування. Всі структурні одиниці на пряму комунікують з PM у межах свого блоку відповідальності.
- Технічний директор (СТО) відповідає за технічну реалізацію проєкту та прийняття архітектурних рішень. У його підпорядкуванні перебувають архітектор програмного забезпечення, DevOps-інженер, а також команди бекенд- і фронтенд-розробників. СТО забезпечує технічну цілісність рішення, дотримання стандартів якості коду та відповідність функціоналу технічному завданню.
- Керівник QA-відділу координує процеси тестування та організовує роботу групи тестувальників. Він взаємодіє з проектним менеджером для узгодження пріоритетів тестів та з розробниками — для виявлення та усунення помилок. Його зона відповідальності це контроль якості, формування тест-кейсів, організація регресійного та автоматизованого тестування.
- Бізнес-аналітик тісно співпрацює з проектним менеджером на етапах ініціалізації, формулювання бізнес-вимог та створення документації. Його основна роль — перетворення бізнес-запитів на технічні завдання, узгодження функціоналу з ринковими потребами та очікуваннями користувачів.

З метою забезпечення ефективної координації між усіма учасниками проєкту впроваджено гнучку модель внутрішньої комунікації, яка поєднує як регулярні синхронізаційні заходи, так і постійну асинхронну взаємодію:

- Щотижневі синхронізаційні зустрічі дозволяють узгодити статуси завдань, обговорити проблеми, що виникли, та оновити пріоритети.
- Цифрові task board у середовищі Jira забезпечують прозору постановку завдань, відслідковування статусів і контроль строків виконання.
- Основні канали зв'язку будуть в Discord для оперативної взаємодії всередині команд, а також email для офіційної звітності та обміну документацією.
- Контроль виконання та візуалізація прогресу реалізуються через Gantt Chart у середовищі MS Project та інтегровані Trello-дошки для зручної візуалізації поточних задач і блокерів.

Створена організаційна модель команди проєкту "Trade&Earn" забезпечує ефективне управління як вертикальними, так і горизонтальними зв'язками. Чіткий розподіл ролей і зон відповідальності, використання сучасних цифрових інструментів комунікації та візуалізації задач, а також регулярна синхронізація процесів дозволяють підтримувати високий рівень керованості проєктом, швидко реагувати на змінні фактори та своєчасно досягати поставлених цілей.

3.3.2 Вартісна оцінка робіт на основі методу освоєної вартості

Формування бюджету є критичним етапом управління проєктом, оскільки дозволяє заздалегідь передбачити обсяги ресурсів, оцінити витрати та контролювати їх на всіх стадіях реалізації. Для ефективного управління виконанням робіт у проєкті "Trade&Earn" застосовано методіку Earned Value Management (EVM) управління за освоєною вартістю[46].

EVM забезпечує інтегровану оцінку плану, фактичного виконання та вартості виконаних робіт шляхом розрахунку трьох ключових показників:

- Planned Value (PV) — запланована вартість робіт на певний момент часу;
- Earned Value (EV) — вартість фактично виконаних робіт;
- Actual Cost (AC) — фактичні витрати на реалізовані роботи.

На основі базової оцінки проєкту (загальний бюджет — 12 776 \$) планувалося рівномірне освоєння витрат протягом 10 тижнів.

Витрати по тижням можна спостерігати у табл. 3.5

Таблиця 3.5

Застосовані інструменти управління проєктом

Тиждень	Planned Value (PV), \$	Earned Value (EV), \$	Actual Cost (AC), \$
1	0	0	0
2	1 419,56	800	1 000
3	2 839,11	1 700	1 900
4	4 258,67	2 900	3 100
5	5 678,22	4 200	4 500
6	7 097,78	5 600	5 900
7	8 517,33	7 100	7 400
8	9 936,89	8 700	9 000
9	11 356,44	10 300	10 800
10	12 776,00	12 700	13 000

На основі цих даних побудовано графік Earned Value Management, який можна спостерігати на рисунку 3.4, який ілюструє співвідношення між плановою вартістю, освоєною вартістю та фактичними витратами протягом виконання проєкту.

На початку реалізації, у перші три тижні, спостерігалось незначне відставання фактично виконаного обсягу робіт від запланованого. Це було пов'язано із початковими організаційними налаштуваннями та підготовчими процесами, які традиційно потребують додаткових ресурсів і часу. Фактичні

витрати в цей період перевищували заплановані показники освоєння вартості, що вказує на певне навантаження на бюджет проєкту в стартову фазу.

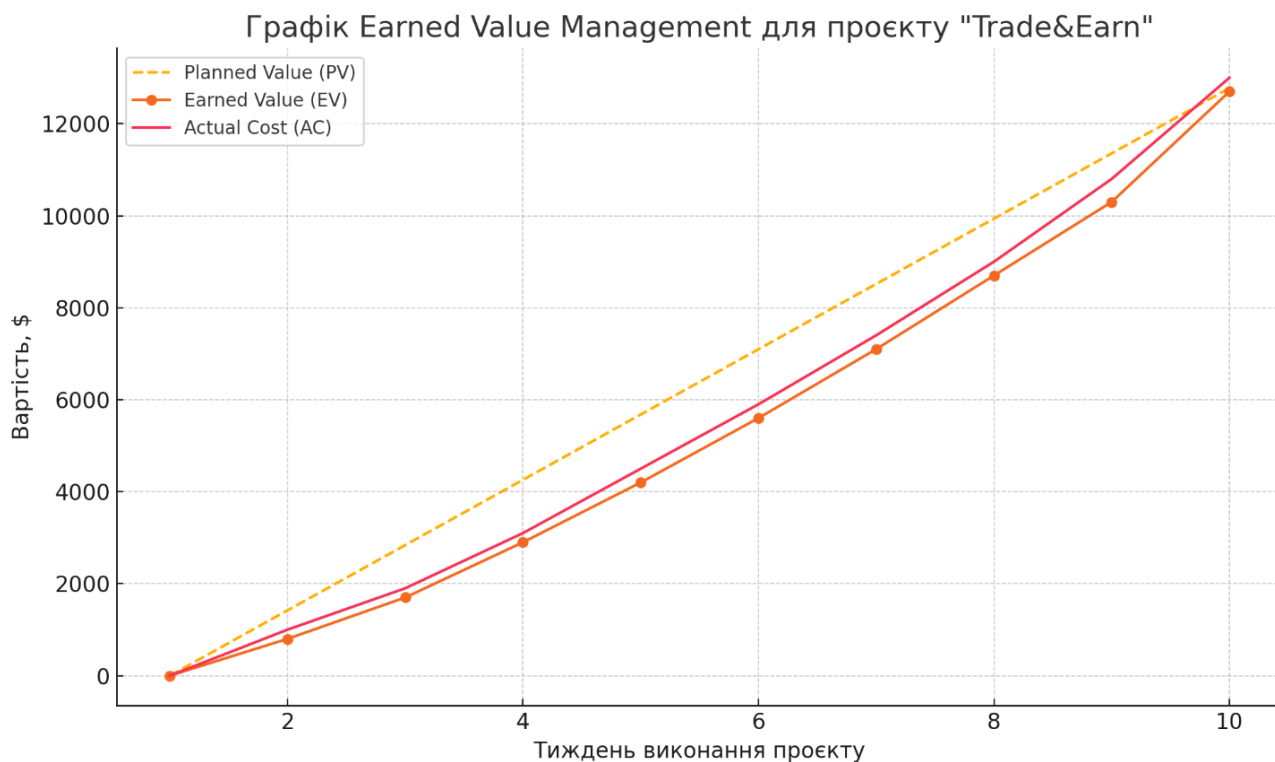


Рис. 3.9. Графік Earned Value Management

У проміжку між четвертим та сьомим тижнями проєкт увійшов у стабільну фазу розвитку. Освоєна вартість почала активно наближатися до планових значень, що свідчило про покращення темпів виконання робіт. Водночас фактичні витрати продовжували трохи перевищувати план, однак цей дисбаланс залишався у прийнятних межах.

Починаючи з восьмого тижня, вдалося досягти синхронізації між запланованими обсягами та фактично виконаними роботами. На фінальній фазі реалізації, у дев'ятому та десятому тижнях, освоєна вартість практично відповідала плановим показникам, що свідчить про ефективну координацію ресурсів і оперативне усунення відхилень, які виникали на попередніх етапах.

3.4 Інструменти підтримки управління проєктом

Для ефективної реалізації проєкту розробки платформи "Trade&Earn" було застосовано низку спеціалізованих інструментів, які охоплюють усі фази життєвого циклу: від планування до супроводу. Кожен з них виконував певну функцію в екосистемі управління проєктом, сприяючи підвищенню прозорості процесів, дисципліни в роботі команди та зниженню ризиків невиконання завдань у визначені строки.

Нижче представлено результати впровадження інструментів, які були застосовані безпосередньо в межах цього проєкту.

Таблиця 3.6

Застосовані інструменти управління проєктом

№	Інструмент	Функціональне призначення
1	2	3
1	Microsoft Project	Використовувався на етапі планування: візуалізація календарного плану у вигляді діаграми Ганта, яка дозволила точно розподілити часові ресурси між під етапами. Також було реалізовано призначення ресурсів (ролей) до задач з урахуванням ставок і тривалості виконання, що дало змогу точно змодельовати витрати
2	Jira	Постановка задач, спринти, Kanban-дошки, статуси, трекінг часу
3	Confluence	Зберігання проєктної документації, технічні специфікації
4	Discord	Застосовувався як зручна платформа для командної взаємодії: швидке обговорення, теги, реакції, голосові зустрічі. Через інтеграцію з Jira та GitHub автоматично надходили сповіщення про нові задачі та зміни в коді

1	2	3
5	GitHub Projects +	Використовувався виключно командою розробників. Ведення коду, рев'ю, автоматизоване тестування через GitHub Actions. Tasks у GitHub Projects використовувались як dev-доповнення до Jira: для дрібних задач, пов'язаних із кодом
6	Google Workspace	Застосовувався у неформальній частині: бюджетні таблиці, динамічні звіти у Google Sheets, обмін чернетками у Google Docs, а також проведення регулярних зустрічей у Google Meet

У процесі реалізації проекту "Trade&Earn" було комплексно застосовано набір цифрових інструментів, що охоплюють всі ключові аспекти управління: планування, контроль виконання, координацію команди, документацію, контроль версій, комунікацію та аналітику. Кожен із засобів був обраний на основі реальних вимог до фази проекту, бюджету і структури команди.

Застосування Microsoft Project, Jira, Confluence, GitHub, Discord та Google Workspace забезпечило команді стабільну, передбачувану й керовану модель розробки. Усі учасники мали доступ до актуальної інформації в режимі реального часу, що дозволило зменшити кількість помилок, уникнути дублювання функцій і пришвидшити процес ухвалення рішень.

Практика використання інформаційних систем управління проектами у корпоративному середовищі демонструє ефективність інтегрованих рішень, які поєднують управління даними, комунікацією та виконанням задач. Як зазначається у дослідженні Л.Б. Кубявки, реалізація інформаційної системи має доцільність впровадження уніфікованої цифрової інфраструктури в умовах складних виробничо-проектних середовищ [47]. Це підтверджує важливість вибору інструментів управління проектами з урахуванням масштабованості, інтероперабельності та стійкості до змін середовища.

РОЗДІЛ 4. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ІТ-ПРОЄКТАХ

4.1 Визначення та класифікація ризиків

Управління ризиками є одним із ключових напрямів сучасного проєктного менеджменту, особливо в ІТ-сфері, яка характеризується високим рівнем динаміки, технологічної складності та зовнішніх загроз. Особливої актуальності цей аспект набуває в умовах нестабільного правового регулювання, стрімких технологічних змін та загроз інформаційній безпеці, що є характерними для криптовалютного ринку. Саме тому в проєкті створення інтернет-порталу «Trade&Earn» питання управління ризиками було винесено на стратегічний рівень і стало інтегральною частиною процесів планування, реалізації та контролю.

У межах даного дослідження було реалізовано комплексний підхід до ідентифікації ризиків, їх аналізу та подальшого структурування. Для цього було використано положення міжнародного стандарту ISO 31000, який передбачає системну побудову процесу управління ризиками: від виявлення потенційних загроз до їх оцінки, моніторингу та реагування. З метою створення максимально ефективної моделі класифікації було прийнято рішення групувати ризики за джерелом походження, що дозволяє більш чітко визначити як механізми виникнення ризиків, так і можливі способи впливу на них. Такий підхід дав змогу не лише впорядкувати ризики, а й забезпечити логічну основу для подальшої кількісної оцінки та впровадження протиризикових заходів.

У процесі аналізу було виявлено п'ять ключових категорій ризиків, актуальних для проєкту: технічні, фінансові, регуляторні, зовнішні та організаційні. До технічних ризиків віднесено ті загрози, що виникають внаслідок технологічної складності реалізації платформи, включно з потенційними збоями в роботі модулів, помилками у бізнес-логіці, нестабільністю API сторонніх сервісів, проблемами з масштабуванням або втратами доступності сервісу внаслідок перевантажень. Ці ризики мають

високий рівень ймовірності у сфері FinTech-розробки, де система працює в режимі реального часу з великою кількістю паралельних транзакцій.

Фінансові ризики в контексті проєкту «Trade&Earn» охоплюють загрози, пов'язані з перевищенням бюджету, непередбачуваним зростанням витрат, недостатнім фінансуванням підтримки продукту або залежністю від зовнішніх інвесторів. Такі ризики є типовими для проєктів зі стартаповою моделлю розвитку та обмеженим первинним бюджетом.

Не менш суттєвими є регуляторні ризики, пов'язані з правовою невизначеністю криптовалютного ринку в різних юрисдикціях. У межах однієї країни можлива ліберальна політика щодо цифрових активів, у той час як інша може повністю заборонити їх обіг. Зміна законодавства, вимоги до обов'язкового проходження KYC/AML-процедур, потреба у ліцензуванні або сертифікації платформи — усе це створює значне навантаження на управлінську команду проєкту та формує окремий рівень ризиків, які мають бути враховані ще на етапі архітектурного та юридичного проєктування системи.

Окрему категорію становлять зовнішні ризики, які не залежать безпосередньо від дій команди, однак можуть суттєво вплинути на стабільність роботи платформи. До них належать, зокрема, DDoS-атаки, спроби зламу або компрометації ключів, а також атаки на сторонні сервіси, інтегровані у платформу — криптовалютні біржі, платіжні шлюзи, провайдери хостингу. Нестабільність таких сервісів або їх зупинка може спричинити збої у роботі навіть найбільш стабільної системи.

Остання група ризиків пов'язана з організаційними факторами. Вони включають проблеми кадрового характеру — зниження кваліфікації команди, зміни її складу, конфлікти, перевантаження чи неефективне планування. Для невеликої команди, яка реалізує інноваційний продукт, навіть короткочасна відсутність ключового спеціаліста або неправильна постановка задач може призвести до суттєвого сповільнення реалізації або до помилок, які потребують ресурсоємного виправлення.

Обрана модель класифікації дозволяє не лише детально проаналізувати основні джерела ризиків, а й визначити пріоритетність для подальшої розробки системи реагування. Урахування особливостей криптовалютного ринку, високотехнологічного середовища, а також специфіки стартапової реалізації FinTech-продукту забезпечило адаптацію класифікаційної моделі до реальних умов виконання проєкту. В подальших підрозділах роботи буде розглянуто кількісну оцінку ймовірності та впливу ризиків, побудовано відповідну матрицю, а також сформовано заходи з управління критичними загрозами.

4.2 Аналіз ризиків: матриця оцінки

Після проведення ідентифікації та класифікації ризиків наступним кроком у процесі управління ризиками стало їхнє глибше вивчення та ранжування. Згідно з рекомендаціями стандарту ISO 31000, саме аналіз ризиків дозволяє визначити не лише природу загроз, а й ступінь їхньої потенційної небезпеки для реалізації проєкту.

У межах проєкту "Trade&Earn" було застосовано комбінований підхід до аналізу ризиків: попередня категоризація ризиків за типами дала змогу структурувати ризикове середовище, а подальша кількісна оцінка перейти до обґрунтованого ранжування. Для цього використовувалися чотири ключові параметри: ймовірність настання ризику, фінансові втрати у випадку його реалізації, можлива затримка строків проєкту та частота повторення.

Для оцінки ризиків було використано також розширену якісну шкалу, яка дозволяє більш детально оцінювати ймовірність і вплив ризиків:

- Низька (Н): мінімальний вплив, не критичний для проєкту.
- Середня (С): може викликати труднощі в реалізації, потребує уваги.
- Висока (В): значний вплив, може викликати зупинку проєкту або значні втрати.

Використання розширеної шкали дозволяє точніше класифікувати рівень ризику, що важливо для такого комплексного проєкту, як інтернет-портал для криптовалют.

Оцінка ризиків за якісною шкалою

№	Тип ризику	Ризикова подія	Сила впливу	Керованість
1	2	3	4	5
1	Технічний	Збій сервера під великим навантаженням	Висока	Середня
2	Технічний	Атака на уразливості API	Висока	Низька
3	Технічний	Неправильна конфігурація безпеки сервера	Середня	Середня
4	Технічний	Втрата даних через відсутність резервного копіювання	Висока	Низька
5	Технічний	Проблеми сумісності з новими версіями браузерів	Середня	Висока
6	Технічний	Помилки інтеграції сторонніх сервісів (API)	Середня	Середня
7	Технічний	Недоступність бази даних через збій	Висока	Середня
8	Фінансовий	Зміна вартості послуг хостингу	Середня	Висока
9	Фінансовий	Раптовий спад вартості криптовалют	Висока	Низька
10	Фінансовий	Підвищення вартості ліцензій на програмне забезпечення	Середня	Середня
11	Фінансовий	Затримка інвестування через невизначеність ринку	Висока	Низька
12	Фінансовий	Непередбачені витрати на правову підтримку	Середня	Низька
13	Регуляторний	Введення нових податків на криптовалютні операції	Середня	Низька
14	Регуляторний	Зміни в законодавстві щодо конфіденційності	Середня	Низька
15	Регуляторний	Заборона використання криптовалют в певних країнах	Висока	Низька
16	Регуляторний	Вимоги до відповідності GDPR	Середня	Середня
17	Регуляторний	Введення обмежень на обмін валют через урядові рішення	Висока	Низька
18	Зовнішній	Хакерська атака для викрадення активів	Висока	Низька

1	2	3	4	5
19	Зовнішній	Атака DDoS	Висока	Низька
20	Зовнішній	Непередбачувані зміни на ринку криптовалют	Висока	Низька
21	Зовнішній	Репутаційні ризики через негативні відгуки	Середня	Середня
22	Зовнішній	Проблеми з постачальниками хмарних сервісів	Середня	Середня
23	Організаційний	Відсутність спеціалістів з кібербезпеки	Висока	Середня
24	Організаційний	Затримка в передачі інформації	Середня	Середня
25	Організаційний	Недостатня мотивація команди через відсутність ясності в цілях	Середня	Висока

Формалізація ризиків у рамках реалізації ІТ-проекту ґрунтується на поділі за джерелами виникнення (організаційні, технічні, зовнішні) та оцінці впливу. Такий підхід відповідає концепції управління ризиками, запропонованій Зюсюном В.І., де підкреслюється важливість раннього виявлення загроз та побудови відповідної матриці ризиків для вибору оптимальної стратегії реагування [48].

У процесі кількісної оцінки було використано адаптовану шкалу від 1 до 10 для вимірювання ймовірності настання кожного ризику, що дозволяє врахувати як частоту потенційного виникнення загроз, так і рівень їхньої прогнозованості.

Оцінювання здійснювалося експертним методом із урахуванням попереднього досвіду реалізації аналогічних ІТ-проектів, а також специфіки криптовалютного середовища.

Оцінка ризиків за кількісними параметрами

№	Ризикова подія	Затримк и у часі		Фінансов і втрати		Ймовірні сть		Частота (за проект)		Важ ливі сть ризи ку
		Як.	Кіл .	Як.	Кіл .	Як.	Кіл .	Як.	Кіл .	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Збій сервера під великим навантаженням	св	6	вс	8	вн	7	сс	5	56
2	Атака на уразливості API	вн	7	вв	9	вс	8	сн	4	72
3	Неправильна конфігурація безпеки сервера	сс	5	св	6	св	6	нв	3	36
4	Втрата даних через відсутність резервного копіювання	вс	8	вв	9	вн	7	сн	4	63
5	Проблеми сумісності з новими версіями браузерів	нв	3	сн	4	сс	5	нс	2	20
6	Помилки інтеграції сторонніх сервісів (API)	св	6	сс	5	сс	5	нв	3	25
7	Недоступність бази даних через збій	вн	7	св	6	св	6	сн	4	36
8	Зміна вартості послуг хостингу	сс	5	нв	3	св	6	сн	4	18
9	Раптовий спад вартості криптовалют	вс	8	вв	9	вс	8	сн	4	72
10	Підвищення вартості ліцензій на програмне забезпечення	св	6	сс	5	св	6	сн	4	30
11	Затримка інвестування через невизначеність ринку	вн	7	вв	9	вс	8	св	6	72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	Непередбачені витрати на правову підтримку	сн	4	сс	5	сс	5	нв	3	25
13	Введення нових податків на криптовалютні операції	св	6	св	6	св	6	сн	4	36
14	Зміни в законодавстві щодо конфіденційності	сс	5	сн	4	сс	5	нв	3	30
15	Заборона використання криптовалют в певних країнах	сн	4	вв	9	сн	4	нв	3	36
16	Вимоги до відповідності GDPR	св	6	сс	5	св	6	сн	4	30
17	Введення обмежень на обмін валют через урядові рішення	вс	8	вв	9	вс	8	св	6	72
18	Хакерська атака для викрадення активів	вн	7	вв	9	вс	8	сс	5	72
19	Атака DDoS	св	6	вс	8	св	6	сс	5	48
20	Непередбачувані зміни на ринку криптовалют	сс	5	св	6	св	6	сн	4	36
21	Репутаційні ризики через негативні відгуки	сн	4	нв	3	сн	4	нс	2	12
22	Проблеми з постачальниками хмарних сервісів	сс	5	сс	5	сс	5	сн	4	25
23	Відсутність спеціалістів з кібербезпеки	вн	7	св	6	св	6	сс	5	3
24	Затримка в передачі інформації	сс	5	сн	4	сс	5	нв	3	20

У результаті проведеної кількісної оцінки ризиків проєкту "Trade&Earn" було ідентифіковано 24 потенційних ризикових подій, які класифіковано та проаналізовано за чотирма основними параметрами: рівень затримки у часі, масштаб фінансових втрат, ймовірність настання та частота прояву протягом життєвого циклу проєкту. Для кожного ризику обчислено узагальнений показник важливості ризику, що дозволив провести їх ранжування за ступенем критичності.

Таким чином, проведена кількісна оцінка створює об'єктивну основу для подальшого формування стратегії реагування на ризики, яка дозволить спрямувати ресурси на найкритичніші напрями та забезпечити підвищення стійкості проєкту до зовнішніх і внутрішніх дестабілізуючих факторів. Отримані значення важливості ризиків будуть використані у наступному підрозділі для визначення конкретних протиризових заходів та відповідальних виконавців.

4.3 Розробка протиризових заходів

Після виявлення, класифікації та кількісного оцінювання ризиків наступним кроком у системі управління ризиками є формування відповідних заходів реагування. Основна мета цієї фази полягає в мінімізації ймовірності виникнення ризикових подій або зменшенні їхнього впливу на ключові параметри проєкту — вартість, строки, якість та досягнення цілей.

Виходячи з принципів управління, передбачених стандартом ISO 31000, для кожного з пріоритетних ризиків необхідно визначити відповідну стратегію реагування. Залежно від характеру загрози, рівня її важливості, ресурсної доступності та технічних можливостей, можуть бути застосовані такі типові підходи:

- Уникнення ризику - повне виключення дії ризику шляхом зміни структури або обмеження функціоналу;
- Зниження ризику - активне впровадження технічних або організаційних заходів для зменшення ймовірності або наслідків;

- Передача ризику - делегування відповідальності;
- Прийняття ризику - визнання ризику без додаткових заходів, якщо його рівень є припустимим.

У проєкті "Trade&Earn" обрано переважно стратегію активної мітгації, оскільки більшість ризиків мають високий або середній рівень загрози та можуть бути значно знижені шляхом відповідного інженерного, процедурного або нормативного втручання.

Нижче представлено узагальнену таблицю пріоритетних ризиків, до яких розроблено конкретні протиризові заходи

Таблиця 4.3

Ризики та боротьба з ними

№	Ризикова подія	ПРЗ 1: профілактика	Симптом (рання ознака)	ПРЗ 2: при симптомі	ПРЗ 3: при проблемі
1	2	3	4	5	6
1	Затримка інвестування через невизначеність ринку	Забезпечення різноманітних джерел фінансування	Затримки у надходженні інвестицій	Проведення переговорів із поточними інвесторами	Пошук альтернативних джерел фінансування
2	Введення обмежень на обмін валют через урядові рішення	Аналіз регуляторного середовища та визначення безпечних юрисдикцій	Нові законодавчі ініціативи	Підготовка альтернативних шляхів обміну валют	Переорієнтація операцій на інші юрисдикції
3	Хакерська атака для викрадення активів	Впровадження багатофакторної автентифікації	Підозріла активність на облікових записах	Моніторинг та попередження користувачів про загрозу	Блокування підозрілих облікових записів та співпраця з кіберполіцією
4	Атака DDoS	Використання послуг захисту від DDoS-атак	Підвищений обсяг трафіку на сервері	Налаштування обмеження трафіку	Перенаправлення трафіку на "чорні дірки"

1	2	3	4	5	6
5	Раптовий спад вартості криптовалют	Створення резервних фондів для компенсації втрат	Різке зниження курсу криптовалют	Перегляд стратегії торгівлі	Використання резервних фондів для стабілізації активів
6	Збій сервера під великим навантаженням	Регулярне тестування навантаження сервера	Підвищене навантаження на сервер	Тимчасове підвищення серверних потужностей	Запуск резервного сервера
7	Недоступність бази даних через збій	Резервне копіювання бази даних	Неправильна робота запитів до БД	Відновлення бази даних із резервної копії	Залучення фахівців з баз даних для відновлення
8	Проблеми з сумісністю з новими версіями браузерів	Використання стандартних протоколів веб-розробки	Некоректне відображення сайту	Збір відгуків користувачів щодо сумісності	Оновлення програмного забезпечення для сумісності
9	Відсутність спеціалістів з кібербезпеки	Проведення тренінгів для підвищення кваліфікації	Недостатня реакція на кіберзагрози	Залучення тимчасових консультантів	Найм фахівців з кібербезпеки
10	Затримка в передачі інформації	Використання ефективних інструментів комунікації	Тривалі затримки в комунікації	Організація регулярних нарад	Перегляд процесів комунікації та впровадження нових рішень

Після розробки протиризикових заходів важливо оцінити їхню вартість та співставити із можливими втратами від реалізації ризику. Це допоможе вирішити, чи є протиризикові заходи економічно доцільними.

- Вартість впровадження багатофакторної автентифікації, спеціалістів роботи кібербезпеки, налаштування захищених серверів від дудос атак, і багато іншого може становити близько \$30,000, тоді як

потенційні втрати від хакерської атаки можуть сягати \$500,000, що робить захід доцільним.

- Вартість юридичного консультування щодо регуляторних ризиків може становити \$20,000, що є меншою сумою у порівнянні з потенційними втратами від закриття ринків у певних юрисдикціях.

Таким чином, розробка протиризикових заходів дозволяє мінімізувати вплив ризиків на проєкт, зменшуючи їхню ймовірність або вплив.

Обрані заходи дозволяють максимально адаптувати систему до зовнішніх викликів, підвищити її стійкість та одночасно — не перевантажити бюджет проєкту. Наприклад, технічні загрози типу DDoS-атак ефективно нейтралізуються за допомогою вбудованих інструментів захисту інфраструктури, а проблеми, пов'язані зі зміною законодавства, передаються на супровід стороннім юридичним консультантам.

Особливу увагу також було приділено впровадженню процедурних протоколів реагування, зокрема плану дій у разі зламу, аварійного відновлення, втрати ключів тощо. Таким чином, мітгація ризиків охоплює не лише технічний, а й організаційний вимір, що є критично важливим у масштабуванні проєкту та роботі в кількох юрисдикціях.

Реалізація цих заходів дозволяє перейти від пасивного управління загрозами до проактивної моделі, у якій ризик не лише враховується, а й контролюється ще до його фактичної реалізації.

4.4 Контроль і моніторинг ризиків під час реалізації

Ефективне управління ризиками не обмежується одноразовою оцінкою або створенням переліку загроз. У реальних умовах реалізації ІТ-проєкту — особливо у сфері фінансових технологій — критично важливо забезпечити безперервний процес моніторингу, перевірки дійсності оцінок ризиків, а також контролю за виконанням протиризикових заходів. Це дозволяє адаптуватися до змін зовнішнього середовища, виявляти нові загрози та оперативно реагувати на непередбачувані ситуації.

Контроль і моніторинг ризиків у межах проєкту "Trade&Earn" здійснюється у відповідності до рекомендацій стандарту ISO 31000, який передбачає поетапне спостереження за ризиковим полем, аналіз ефективності реалізованих заходів, а також регулярний перегляд ризик-реєстру. Такий підхід дозволяє підтримувати актуальність ризикового профілю проєкту протягом усього життєвого циклу — від розробки до запуску і подальшої підтримки.

Для реалізації контролю було запроваджено наступні інструменти та механізми:

- Регулярні зустрічі з управління ризиками, під час яких проводиться перегляд активних загроз, оцінка реалізації заходів, уточнення відповідальних осіб.
- Ведення динамічного реєстру ризиків у форматі Jira + Confluence: оновлення статусів, ведення хронології подій, документування реакцій на інциденти.
- Моніторинг метрик і логів з інфраструктури у реальному часі, що дозволяє виявляти аномалії в роботі системи, трафіку або навантаженні.
- Перегляд пріоритетів ризиків у зв'язку зі змінами - виходом на нові ринки, оновленням API, введенням змін у законодавство.
- Автоматизовані сигнали попередження: застосування механізмів alerting для DDoS-атак, перевищення допустимого CPU/Memory usage, або відсутності бекапу.
- Контроль виконання заходів з боку РМ та СТО на щотижневих планерках. фіксація стану реалізації протиризованих дій у task-board та розгляд нових загроз.

Також передбачено періодичний аудит реалізованих заходів, не лише перевірка факту реалізації, а й оцінка ефективності їх впливу на зниження ймовірності або шкоди. Це дозволяє уникати ілюзії захищеності у випадках, коли формально захід виконано, але ризик зберігає свій критичний рівень.

4.5 Підходи до управління якістю в ІТ-проєктах

Управління якістю є одним із ключових напрямів в управлінні ІТ-проєктами, який безпосередньо впливає на задоволеність користувачів, конкурентоспроможність продукту, зниження витрат на обслуговування, а також мінімізацію помилок під час експлуатації. На відміну від традиційного уявлення про якість як лише про «відсутність багів», у проєктному середовищі ІТ галузі поняття якості охоплює повний спектр аспектів: функціональність, відповідність вимогам, продуктивність, надійність, зручність використання, безпеку та масштабованість.

У межах цього підрозділу розглядаються ключові підходи, які були застосовані в рамках проєкту: починаючи з етапу формування політик і процедур забезпечення якості, продовжуючи контролем дотримання стандартів, і завершуючи перевіркою відповідності результатів очікуваним критеріям функціональності.

4.5.1 Планування забезпечення якості

Планування якості є першим і базовим етапом у системі управління якістю проєкту, оскільки саме на цьому етапі закладається розуміння того, якою має бути якість продукту, які методи забезпечення якості застосовуватимуться, і хто відповідатиме за їх реалізацію.

У проєкті "Trade&Earn" планування забезпечення якості почалося ще на етапі ініціалізації та формування технічного завдання. Було визначено чіткий перелік якісних характеристик платформи, які повинні бути досягнуті до моменту впровадження, зокрема:

- коректна обробка фінансових транзакцій без помилок округлення;
- безпечне зберігання користувацьких даних;
- відповідність функціоналу заявленим бізнес-вимогам;
- стабільна робота під навантаженням;
- можливість масштабування системи без критичних змін архітектури;

- зручність інтерфейсу як для початківців, так і для професійних трейдерів.

Таблиця 4.4

Основні якісні характеристики платформи

№	Якісна характеристика	Очікуваний результат	Спосіб перевірки
1	Коректність фінансових операцій	Відсутність помилок округлення, 100% відповідність сум	Тестування транзакцій на граничних значеннях
2	Безпека користувацьких даних	Дані не зберігаються у відкритому вигляді, 2FA увімкнено	Перевірка шифрування, тестування безпеки, penetration tests
3	Відповідність бізнес-вимогам	Реалізовано 100% функціоналу, описаного в техзавданні	Матриця відповідності, end-to-end тестування
4	Стабільність під навантаженням	Обробка 1000+ транзакцій/хв без деградації продуктивності	Навантажувальне тестування, stress-тести
5	Масштабованість	Горизонтальне масштабування без перезапуску	Емуляція зростання навантаження, моніторинг ресурсів
6	Зручність інтерфейсу	Оцінка юзабіліті вище 80% серед користувачів	Юзабіліті-тестування, фокус-групи, аналітика кліків

Для кожної з цих вимог були визначені показники якості та встановлені еталонні значення, які команда зобов'язувалась досягти. Наприклад, продуктивність системи перевіряється шляхом автоматизованих

навантажувальних тестів, а відмовостійкість оцінюється на підставі результатів імітації збоїв у роботі API або бази даних.

- Крім цього, до системи планування якості було включено:
- розробку стратегії тестування;
- складання матриці відповідності вимог до функціоналу;
- затвердження ролей і відповідальності всіх учасників процесу контролю якості;
- опис методів документування та звітування про помилки, дефекти, відхилення від стандартів.

Також ще на етапі планування було запроваджено вимогу багаторівневої перевірки рішень (peer-review коду, автоматичне тестування перед злиттям у основну гілку, регресійні тести після кожного релізу), що є частиною загальної стратегії безперервного покращення якості впродовж усього життєвого циклу проекту.

Таким чином, планування забезпечення якості в проєкті "Trade&Earn" охоплює не лише технічні критерії оцінювання, а й процедури їх забезпечення, контролю, звітності та ескалації, що дозволяє забезпечити відповідність кінцевого продукту очікуванням замовника та вимогам користувачів.

4.5.2 Методи контролю якості результатів проєкту

Контроль якості є ключовим процесом, що забезпечує відповідність отриманого результату встановленим вимогам і стандартам. У межах управління IT-проєктами контроль якості передбачає не лише виявлення дефектів, але й постійне спостереження за дотриманням процедур, перевірку коректності реалізації функціоналу, а також фіксацію відхилень від очікуваних характеристик продукту.

Основу контролю склали такі методи:

1. Код-рев'ю (peer review) — регулярний перехресний перегляд коду розробниками команди, що дозволив зменшити кількість помилок на ранньому етапі та дотримуватись єдиного стилю написання.

2. Автоматизоване тестування — включало unit-тести, інтеграційні тести та системні перевірки. Кожен pull-запит до основної гілки проходив автоматичну перевірку в CI/CD пайплайні GitHub Actions.
3. Регресійне тестування — проводилось після кожної ітерації або релізу, з метою перевірити, чи не порушено вже реалізовану функціональність.
4. Тестування навантаженням і відмовостійкості — моделювання роботи системи під умовами пікового навантаження (наприклад, 10 000 транзакцій/хв) або збоїв у підсистемах (вимкнення бази даних, падіння API).
5. Аналіз логів та журналів подій — збирання технічних логів для подальшого аналізу продуктивності, стабільності, виявлення аномалій.
6. Тестування безпеки (security testing) — перевірка вразливостей: SQL-ін'єкцій, XSS, CSRF, уразливостей автентифікації, витоку даних.
7. Контроль відповідності функціоналу вимогам (traceability matrix) — перевірка того, що кожна вимога технічного завдання має відповідну реалізацію у коді або модулі.

Контроль якості також передбачав використання інструментів фіксації дефектів і статистики, зокрема Jira для ведення баг-репортів, Confluence для зберігання тест-кейсів та результатів, а також Google Sheets для узагальнення підсумкової інформації про стабільність і проходження тестів.

Основні методи контролю якості у проєкті

№	Метод контролю	Опис застосування в проєкті	Інструменти реалізації
1	Peer-review коду	Перехресна перевірка змін перед злиттям у основну гілку	GitHub PR + код-стайл гайд
2	Unit-тестування	Автоматична перевірка функцій окремих модулів	Jest, PyTest
3	Інтеграційне тестування	Перевірка взаємодії між модулями	Postman, Insomnia, CI Pipeline
4	Регресійне тестування	Повторна перевірка реалізованих функцій після оновлень	Manual test cases, Selenium
5	Тестування навантаження	Імітація пікового навантаження та аналіз продуктивності	JMeter, Locust
6	Аналіз логів і аномалій	Виявлення збоїв, уповільнень, помилок на основі логів	Grafana + Prometheus
7	Тестування безпеки	Перевірка на уразливості, атаки, витік даних	OWASP ZAP, Burp Suite
8	Трасування вимог (Traceability matrix)	Верифікація відповідності реалізації кожній бізнес-вимозі	Excel + Confluence

Для узагальнення стану якості кожного модулю були запроваджені метрики, які вимірювались регулярно:

- відсоток успішно пройдених тестів;
- середній час реакції системи;
- середній час вирішення багів;
- кількість критичних помилок у релізі;

- відсоток покриття коду тестами.

Застосування комплексного підходу до контролю якості дало змогу забезпечити раннє виявлення критичних проблем, підвищити стабільність продукту ще до фінального релізу, а також скоротити витрати на підтримку системи в майбутньому.

Таким чином, методи контролю якості в проєкті "Trade&Earn" були побудовані на поєднанні автоматизації, процедурної дисципліни та аналітики, що дозволило сформувавши системне бачення якості не як результату, а як безперервного процесу на всіх етапах життєвого циклу розробки.

4.5.3 Критерії прийняття

Процес прийняття функціоналу — це фінальний етап оцінки якості результатів проєкту, який дозволяє замовнику або ключовим зацікавленим сторонам підтвердити, що створений продукт повністю відповідає технічному завданню, бізнес-вимогам і очікуванням користувачів. У контексті ІТ-проєктів, зокрема у сфері фінансових технологій, критерії приймання функціоналу відіграють критично важливу роль, оскільки гарантують не лише функціональну, а й правову, фінансову та операційну відповідність платформи.

У проєкті "Trade&Earn" критерії приймання були сформульовані ще на етапі планування якості та закладені до матриці трасування вимог (Traceability Matrix), що відображала зв'язок між кожною бізнес-вимогою, реалізованим функціоналом і відповідним тест-кейсом. Це дозволило забезпечити системність, контрольованість та прозорість у процесі перевірки.

Критерії прийняття були згруповані за декількома напрямками:

- Функціональна відповідність: кожна функція системи реалізована згідно з ТЗ, виконується відповідно до описаної логіки без помилок.
- Нефункціональні характеристики: система стабільно працює при стандартному та піковому навантаженні, демонструє прийнятну швидкодію, масштабується без порушення логіки роботи.

- Юридична відповідність: реалізовані вимоги щодо захисту персональних даних (GDPR), логування транзакцій, шифрування та доступу.
- UX/UI відповідність: зручність інтерфейсу підтверджена фокус-групами або користувацьким тестуванням (80% позитивних оцінок).
- Безпека: відсутність критичних уразливостей за результатами перевірки OWASP Top 10.

Таблиця 4.6

Критерії прийняття функціоналу

№	Категорія	Критерій прийняття	Метод перевірки
1	Функціональність	Користувач може створити транзакцію без помилки	E2E тест (ручне + автоматизоване)
2	Продуктивність	Час відгуку API < 500 мс при навантаженні 1000 req/хв	Навантажувальне тестування (JMeter)
3	Безпека	2FA активується при вході	Security-тест + рев'ю
4	Юридична відповідність	Підтвердження згоди на обробку даних (GDPR) при реєстрації	UI-тестування + юридичний аудит
5	UX/UI	≥80% користувачів позитивно оцінюють зручність	Опитування, UX-інтерв'ю
6	Масштабованість	Додавання нових користувачів не впливає на швидкодію	Імітація навантаження, логування

Таким чином, прийняття функціоналу в рамках проекту "Trade&Earn" було реалізоване на основі формалізованих, вимірюваних і погоджених показників, що дало змогу не лише впевнено перейти до етапу впровадження, а й забезпечити високу якість, безпеку та відповідність очікуванням кінцевих користувачів.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської роботи на тему «Дослідження процесів управління проєктом створення інтернет-порталу “Trade&Earn” для криптовалюти» було комплексно опрацьовано повний цикл реалізації сучасного FinTech-проєкту - від ідеї до моделювання впровадження та експлуатації.

На основі проведеного аналізу ринку криптовалют, вивчення особливостей цифрових фінансів, потреб користувачів і технологічних трендів було обґрунтовано доцільність запуску інноваційного онлайн-порталу «Trade&Earn», орієнтованого як на новачків, так і на досвідчених трейдерів. Було досліджено ризики, пов'язані з ринком, сформовано концепцію системи, побудовано функціональну архітектуру та спроектовано базу даних. Особливу увагу приділено створенню та тестуванню алгоритмічної торгової моделі на базі індикатора MACD з інтеграцією індексу страху та жадібності і доведено ефективність через історичне тестування.

Паралельно із технічною реалізацією, було розроблено структуровану систему управління проєктом: складено паспорт, проаналізовано зацікавлені сторони, побудовано діаграму Ганта, визначено склад і ролі команди, створено ресурсно-календарний план із розрахунком бюджету. Було підібрано і впроваджено набір інструментів управління, які дозволили на практиці забезпечити контроль, документацію та моніторинг усіх процесів.

Одним із центральних напрямів дослідження стало управління ризиками. Було реалізовано повноцінну систему ідентифікації, класифікації, кількісної оцінки та ранжування ризиків, побудовано матрицю пріоритетів, розроблено протиризикові заходи та механізми їх контролю. Okремо впроваджено адаптивну модель моніторингу ризиків у реальному часі.

У межах управління якістю було закладено фундамент формалізованого підходу до забезпечення відповідності: визначено якісні характеристики продукту, описано методи контролю, сформовано критерії приймання функціоналу та реалізовано автоматизовану систему перевірки. Це дало змогу

вибудувати життєздатну модель забезпечення стабільності та відповідності вимогам у динамічному середовищі криптовалютного ринку.

Ця робота є не лише теоретичним аналізом - це реальна управлінсько-технічна модель проєкту, яку було розроблено, на кожному етапі поєднуючи академічну методологію зі сучасними практиками ІТ-менеджменту та програмної інженерії.

Таким чином, результати виконаної роботи демонструють досягнення поставленої мети, виконання всіх дослідницьких завдань і практичну значущість теми. Розроблений підхід може бути основою для подальшого розширення платформи, її комерціалізації, запуску MVP-продукту або представлення у форматі стартапу.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Що таке криптовалюта [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://blog.whitebit.com/uk/what-is-a-cryptocurrency/>
2. ХТО ТАКІ ТРЕЙДЕРИ [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://itstatti.in.ua/15-treidinh/297-khto-takij-trejder-i-chim-vin-zajmaetsya.html#google_vignette
3. Що таке блокчейн [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/rscnh>
4. What Is Layer 1 in Blockchain [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-layer-1-in-blockchain>
5. Layer 2 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://academy.binance.com/en/glossary/layer-2>
6. 2024 Crypto Market Outlook [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.coinbase.com/institutional/research-insights/research/market-intelligence/2024-crypto-market-outlook>
7. 2024 Cryptocurrency Market Outlook: Key Developments [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://translate.google.com/?hl=ru&sl=en&tl=uk&op=translate>
8. Binance Reveals 8 Trends That Will Dominate the Crypto Market in 2024 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://beincrypto.com/trends-to-dominate-crypto-market-2024/>
9. КРИПТОВАЛЮТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN: ІННОВАЦІЇ У ПРОТИДІЇ КОРУПЦІЇ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://justtalk.com.ua/post/kriptovalyuti-ta-tehnologii-blockchain-innovatsii-u-protidii-koruptsii>
10. Як цифрові активи та криптовалюти інтегруються в традиційні фінанси: кейси відомих компаній [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://fintechinsider.com.ua/yak-czyfrovi-aktyvy-ta-kriptovalyuty-integruyutsya-v-tradycijni-finansy-kejsy-vidomyh-kompanij/>

11. Керування криптоактивами для інституційних інвесторів: поява інституційних послуг зберігання криптовалют [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://blog.whitebit.com/uk/crypto-asset-management-for-institutional-investors/>
12. Як у світі регулюють криптовалюту і коли цього очікувати в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/12/1/668690/>
13. Що таке волатильність на біржі [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ffin.ua/blog/faq/investytsii/post/shcho-take-volatylnist-na-birzhi>
14. What is decentralized finance [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kraken.com/uk-ua/learn/what-is-decentralized-finance-defi>
15. Що таке NFT [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://gazer.com/ua/shho-take-nft/>
16. Алготрейдинг на біржах: що це та як працює [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ffin.ua/blog/articles/investopediia/post/algotreyding-na-birzax-shho-ce-ta-yak-pracyuje>
17. Токенізація в економіці: що це, і як використовується [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://interkassa.com/blog/tokenizatsiia-ekonomiky-yak-hlobalnyi-trend>
18. Криптовалютні ф'ючерси та опціони: схожість та відмінності інструментів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://surl.li/rsffm>
19. Гарячі гаманці проти холодних гаманців: у чому різниця [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://coinmarketcap.com/academy/uk/article/hot-wallets-vs-cold-wallets-whats-the-difference>
20. ФІНАНСОВЕ ПЛАНУВАННЯ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://studentam.net.ua/content/view/4771/132/>
21. MANAGEMENT COST BY SEKTOR OF ACTIVITY [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3536>

22. Маркетингові кампанії: що це таке і як вони працюють [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bilyi.home.cx.ua/ukraincyam/marketingovi-kampanii-shho-ce-take-i-yak-voni-pracyuyut.html>
23. Рентабельність [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ukrainiandigital.com/rentabelnist/>
24. Масштабування бізнесу – як це зробити? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://business-broker.com.ua/blog/masshtabuvannia-biznesu-iaak-tse-zrobyty/>
25. Що таке ЕКСПАНСІЯ — поняття, визначення простими словами [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://termin.in.ua/ekspansiya/>
26. Що таке B2B продажі та які їх ключові особливості [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://wezom.com.ua/ua/blog/chto-takoe-b2b-prodazhi>
27. ОПТИМАЛЬНІ РІШЕННЯ В ІНВЕСТИЦІЙНОМУ ПРОЄКТУВАННІ [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://pistunovi.inf.ua/I_II_PicTYHOB.pdf
28. What Is MACD? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/m/macd.asp>
29. Crypto Fear and Greed Index [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://coinmarketcap.com/charts/fear-and-greed-index/>
30. Backtesting: Definition, How It Works, and Downsides [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/b/backtesting.asp>
31. Основні етапи проєктування баз даних [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://javarush.com/ua/quests/lectures/ua.questhibernate.level17.lecture01>
32. Що таке СУБД і для чого вони потрібні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://foxminded.ua/systema-upravlinnia-bazamy-danykh/>
33. Що таке PostgreSQL і для чого використовується? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://foxminded.ua/postgresql-shcho-tse/>

34. Створення безпечного конвеєра CI/CD [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://corewin.ua/blog/ci-cd-devsecops/>
35. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ІНТЕРФЕЙСІВ КОРИСТУВАЧА ТА ЗАСОБИ ЇХ ПРОЄКТУВАННЯ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c6ecdf02-6e83-42d6-ab7a-4be368f0474f/content>
36. Що таке індикатор RSI: повне керівництво для трейдерів та інвесторів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://cryptology.school/blog/shho-take-indikator-rsi-indeks-vidnosnoyi-sili>
37. Фази життєвого циклу проєкту [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://buklib.net/books/34070/>
38. Що таке цільова аудиторія та навіщо її аналізувати [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://hub.kyivstar.ua/articles/yak-analizuvati-czilovu-auditoriyu-ta-viznachati-yiyi-potrebi>
39. Зацікавленні сторони проєкту [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.uabs.com.ua/post/proyekt>
40. PRINCE2. Британський принц проєктного менеджменту [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://worksection.com/ua/blog/prince2.html>
41. Структура розбиття робіт (Work Breakdown Structure - WBS) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.maxzosim.com/struktura-rozbittia-robit/>
42. Методології управління проєктами, або Що таке Waterfall, Agile та Scrum [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://devisu.ua/uk/stattia/metodologii-upravlinnya-proktami-abo-shcho-take-waterfall-agile-ta-scrum>
43. Що таке діаграма Ганта та як нею правильно користуватися? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nachasi.com/creative/2020/09/03/gantt-chart/>

44. Морозов В.В. Планування проєктів у MS Project [Електронний ресурс].
Режим доступу: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/danchenco_0002.pdf
45. Організаційні структури управління проєктами з курсу Управління спеціальними проєктами [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ua.kursoviks.com.ua/metodychni_vkazivky/article_post/867-tema-2-organizatsiyni-strukturi-upravlinnya-proyektami-z-kursu-upravlinnya-spetsialnimi-proyektami-nudpsu
46. Earned value management systems (EVMS) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-systems-analysis-8026>
47. Boyko N., Teslia I., Khlevna J., Ivanov Y., **Kubiavka L.**, Latysheva T. *PrimaDoc—An enterprise information management system: Implementation of the development and deployment project* // Proceedings of the 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS). – 2017. – P. 498–502. – DOI: 10.1109/IDAACS.2017.8079785
48. Зюзюн В.І. Концепція управління ризиком в ІТ-проєктах [Електронний ресурс] // Вісник ХНТУ. – 2020. – №1. – Режим доступу: https://journals.kntu.kherson.ua/index.php/visnyk_kntu/article/view/813/780

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Кошторис проєкту

Категорія витрат	Опис / Посада	Ціна год./\$	Кількість, осіб	Тривалість, год	Сума, \$
1	2	3	4	5	6
Людські ресурси	Project Manager	25	1	128	3200
	Бізнес-аналітик	16	1	48	768
	Технічний директор	14	1	16	224
	Архітектор програмного забезпечення	16	1	24	384
	DevOps-інженер	14	1	48	672
	Розробник баз даних	8	1	40	320
	Розробник бекенду	12	1	216	2592
	Розробник фронтенду	10	1	160	1600
	Інженер з безпеки	17	1	40	680
	Керівник QA-відділу	15	1	80	1200
	Тестувальник	7	3	160	1120
	Всього по людським ресурсам				12760

Завершення табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Інфраструктура та сервіси	Оренда серверів	—	—	—	600
	API, бази даних, інтеграції	—	—	—	200
	Системи безпеки	—	—	—	2000
Маркетинг	Реклама	—	—	—	7440
Резерв на непередбачувані витрати	(близько 5%)	—	—	—	1000
Загальна вартість проекту					24000

Фрагмент коду звичайного алгоритму торгівлі MACD:

```

import backtrader as bt
import pandas as pd

# --- Завантаження історичних даних ---
def load_data(start_date=None):
    url = "https://www.cryptodatadownload.com/cdd/Binance_BTCUSDT_d.csv"
    df = pd.read_csv(url, skiprows=1)

    # Перейменуємо колонки під очікувані назви
    df = df.rename(columns={
        'Date': 'date',
        'Open': 'open',
        'High': 'high',
        'Low': 'low',
        'Close': 'close',
        'Volume USDT': 'volume'
    })

    df['date'] = pd.to_datetime(df['date'], format='%Y-%m-%d')
    df.set_index('date', inplace=True)

    # 🔄 Сортуємо вірно від старих до нових
    df = df.sort_index(ascending=True)

    # 🔄 Фільтруємо дані за датою старту
    if start_date:
        df = df[df.index >= pd.to_datetime(start_date)]

    return df

# --- Аналізатор угод ---
class TradeLogger(bt.Analyzer):
    def __init__(self):
        self.trades = []

    def notify_order(self, order):
        """Логування моменту створення ордера"""
        if order.status == order.Completed:
            trade_type = "Купівля" if order.isbuy() else "Продаж"

```

```

self.trades.append({
    'date': self.strategy.datetime.date(0),
    'type': trade_type,
    'price': order.executed.price,
    'btc_balance': self.strategy.btc_balance,
    'usd_balance': self.strategy.usd_balance,
    'macd': self.strategy.macd.macd[0],
    'signal': self.strategy.macd.signal[0]
})

def get_analysis(self):
    return self.trades

# --- стратегія MACD ---
class MACDStrategy(bt.Strategy):
    params = dict(fast=8, slow=18, signal=6)

    def __init__(self):
        self.macd = bt.indicators.MACD(self.data.close, period_me1=self.p.fast, period_me2=self.p.slow,
period_signal=self.p.signal)
        self.crossover = bt.indicators.CrossOver(self.macd.macd, self.macd.signal)
        self.order = None
        self.entry_price = None
        self.btc_balance = 0
        self.usd_balance = 100000

    def next(self):
        current_date = self.datas[0].datetime.date(0)
        macd_val = self.macd.macd[0]
        signal_val = self.macd.signal[0]
        crossover_val = self.crossover[0]

        if self.position:
            if self.crossover[0] < 0 and self.btc_balance > 0:
                print(f"{current_date}: MACD={macd_val:.2f}, Signal={signal_val:.2f}, Crossover={crossover_val},
BTC={self.btc_balance:.4f}, USD={self.usd_balance:.2f} ● Продаж за {self.data.close[0]}")
                self.usd_balance = self.btc_balance * self.data.close[0]
                self.btc_balance = 0
                self.order = self.sell()
                self.entry_price = None
            else:

```

```

if self.crossover[0] > 0 and self.usd_balance > 0:
    print(f'{current_date}: MACD={macd_val:.2f}, Signal={signal_val:.2f}, Crossover={crossover_val},
BTC={self.btc_balance:.4f}, USD={self.usd_balance:.2f}  Купівля за {self.data.close[0]}")
    self.btc_balance = self.usd_balance / self.data.close[0]
    self.usd_balance = 0
    self.order = self.buy()
    self.entry_price = self.data.close[0]

# --- Функція запуску бектесту ---
def run_macd_backtest(start_date=None):
    cerebro = bt.Cerebro()
    df = load_data(start_date)
    data = bt.feeds.PandasData(dataname=df)
    cerebro.adddata(data)
    strategy = cerebro.addstrategy(MACDStrategy)
    cerebro.addanalyzer(TradeLogger, _name="trade_logger")
    cerebro.broker.set_cash(100000)
    cerebro.broker.setcommission(commission=0.001)
    results = cerebro.run()
    strategy = results[0]
    trade_log = strategy.analyzers.trade_logger.get_analysis()

# 📌 Визначаємо фінальний баланс, враховуючи USD + BTC
final_usd = strategy.usd_balance # Баланс у доларах
final_btc_value = strategy.btc_balance * df.iloc[-1]['close'] # Вартість BTC у USD
final_balance = final_usd + final_btc_value # Підсумковий баланс

print(f'📌 Фінальний баланс (USD): ${final_usd:.2f}")
print(f'📌 Вартість BTC у портфелі: ${final_btc_value:.2f}")
print(f'📌 Загальний підсумковий баланс: ${final_balance:.2f}")

return final_balance, trade_log

# --- Запуск тесту MACD ---
start_date = "2022-06-16"
balance_macd, trades_macd = run_macd_backtest(start_date)
print(f'📌 Фінальний баланс (MACD): ${balance_macd:.2f}")

```