

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

“Дослідження процесів управління проєктом створення інформаційного ресурсу
для розвитку електронної комерції”

Студента 2-го курсу групи УП-21

Олена БОНДАРЄВА

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис студента)

Науковий керівник:

Професор, кандидат технічних
наук

*(науковий ступінь, вчене
звання)*

Віктор МОРОЗОВ

(прізвище, ім'я, по батькові)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)

Завідувач кафедри
технологій
управління

Віктор МОРОЗОВ

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(дата)

Київ – 2025

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
професор Морозов В.В.

“ ____ ” _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студентка: Бондарева Олена Євгеніївна

Група: УП-21

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Дослідження процесів управління проектом створення інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції

Затверджена наказом по від “26” листопада 2024 р. № 5.

2. Строк подання студентом готової роботи - “12” травня 2025р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: дослідження характеристик об'єкта управління проектом з акцентом на планування та управління його виконанням, зокрема календарне планування, ресурси, бюджет, а також інтеграція з іншими галузями управління проектами. Вихідними даними є аналіз поточного стану електронної комерції та бізнесу в Україні, на основі чого будується стратегія реалізації проекту.

4. Зміст роботи: Аналіз сучасного стану електронної комерції в Україні та світі, вивчення ринку інформаційних ресурсів для бізнесу та підприємців, формулювання проблеми та постановка мети створення ресурсу, аналіз інформаційних та літературних джерел щодо способів вирішення проблем, визначення інноваційності та актуальності проекту, формулювання технічного завдання та паспорту проекту, вибір методології управління ІТ-проектом (Waterfall, Scrum тощо), побудова концептуальної моделі інформаційного ресурсу, формалізація математичних моделей управління проектом, методи прийняття управлінських рішень у межах розробки проекту, використання інструментів оцінки ефективності впровадження ІТ-рішень, архітектура інформаційної системи, Вибір технологій та інструментів розробки, модулі та компоненти інформаційної системи, вибір методу розробки MVP та запуску пілотного проекту, формування команди проекту та організаційної структури, визначення переліку робіт та побудова WBS, планування часу виконання проекту (календарний план, діаграма Ганта), фінансове планування: визначення вартості проекту, ідентифікація ризиків та методи їх мінімізації в ІТ-проектах

5. Перелік графічного матеріалу : концептуальна модель проекту, організаційна структура, WBS діаграма, структура бази даних, діаграма Ганта, бюджет проекту, порівняльний аналіз функціоналу, архітектура інформаційної системи платформи, логіка взаємодії стеку технологій проекту

6. Календарний план виконання роботи:

	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Вивчення інформації з предмету дослідження	01.11.24-10.12.24
2.	Збір і вивчення матеріалів досліджуваної теми	11.12.2024-09.03.25

3.	Складання плану кваліфікаційної роботи магістра	10.03.25-20.03.25
4.	Ознайомлення наукового керівника з планом кваліфікаційної роботи магістра. Внесення змін	20.03.25-24.03.25
5.	Підготовка розділу 1	24.03.25-01.04.25
6.	Підготовка розділу 2	02.04.25-09.04.25
7.	Підготовка розділу 3	10.04.25-17.04.25
	Підготовка розділу 4	18.04.25-25.04.25
8.	Оформлення кваліфікаційної роботи	26.04.25-10.05.25
9.	Передача роботи на рецензію	13.05.25
10.	Передача роботи науковому керівнику	13.05.25
11.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	12.05.25
12.	Захист роботи	26.06.25

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник роботи : Завідувач кафедри
професор Морозов В.В.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УП-21

Бондарєва Олена Євгеніївна

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ	12
1.1 Аналіз сучасного стану електронної комерції в Україні та світі	12
1.2 Вивчення ринку інформаційних ресурсів для бізнесу та підприємців	15
1.3 Формулювання проблеми та постановка мети створення ресурсу.....	16
1.4 Аналіз інформаційних та літературних джерел щодо способів вирішення проблем	18
1.5 Визначення інноваційності та актуальності проєкту	29
1.6 Формулювання технічного завдання та паспорту проєкту	31
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ТА МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	36
2.1 Вибір методології управління ІТ-проєктом	36
2.2 Побудова концептуальної моделі інформаційного ресурсу	39
2.3 Формалізація математичних моделей управління проєктом.....	42
2.4 Методи прийняття управлінських рішень у межах розробки проєкту	49
2.5 Використання інструментів оцінки ефективності впровадження ІТ-рішень .	51
РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	53
3.1 Архітектура інформаційної системи	53
3.2 Вибір технологій та інструментів розробки.....	56
3.3 Опис бази даних	60

3.4 Модулі та компоненти інформаційної системи	75
3.5 Вибір методу розробки MVP та запуску пілотного проєкту	78
РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ	81
4.1 Формування команди проєкту та організаційної структури	81
4.2 Визначення переліку робіт та побудова WBS	83
4.3 Планування часу виконання проєкту (календарний план, діаграма Ганта) ...	84
4.4 Фінансове планування: визначення вартості проєкту.....	87
4.5 Ідентифікація ризиків та методи їх мінімізації в IT-проєктах	94
ВИСНОВКИ.....	98
СПИСОК ДЖЕРЕЛ	100
ДОДАТКИ.....	104
ДОДАТОК А.....	104
ДОДАТОК Б	105
ДОДАТОК В	106
ДОДАТОК Г	107

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему:

«Дослідження процесів управління проектом створення інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції»

Студентка: Бондарєва Олена Євгеніївна.

Науковий керівник: Морозов Віктор Володимирович.

Рік захисту - 2025.

Метою дипломної роботи є аналіз передумов, концепції та механізмів створення платформи, що дозволяє українським компаніям знаходити ділових партнерів, укладати угоди із супроводом адміністрації платформи, здійснювати верифікацію, оплату та юридичну підтримку. У роботі розглядаються питання організації управління проектом, вибору відповідної методології, математичного обґрунтування, аналізу ефективності та ризиків.

Наукова новизна роботи полягає у формалізації моделей управління тривалістю, вартістю та ризиками з використанням методів CPM, PERT, СОСОМО та Монте-Карло, адаптованих до особливостей створення B2B-платформ. Розроблено концептуальну модель майбутньої системи, визначено структуру бази даних, ключові модулі платформи, а також запропоновано комплексну методологію управління з використанням Waterfall та Scrum.

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

Робота містить 103 сторінки без додатків, 25 рисунків та 5 таблиць. Додатки складають 4 сторінки.

Ключові слова: *електронна комерція, управління проектом, B2B-платформа, інформаційний ресурс, математичне моделювання, Scrum, Waterfall, ризики, ефективність, цифрова трансформація.*

ВСТУП

У XXI столітті електронна комерція стала основним інструментом економічної взаємодії між компаніями, споживачами та державними інституціями. Вона суттєво трансформує класичні бізнес-моделі, дає змогу прискорити операційні процеси, розширити ринки збуту та мінімізувати транзакційні витрати. Світовий досвід демонструє зростання частки електронної комерції у ВВП розвинених країн. За даними дослідження eMarketer, глобальний ринок B2B e-commerce перевищив 20 трлн доларів США, і ця цифра постійно зростає.

Разом з тим, в Україні електронна комерція активно розвивається лише в сегменті B2C. B2B-сектор, який охоплює торгівлю між підприємствами, досі лишається недостатньо цифровізованим, з обмеженою кількістю зручних платформ для безпечної, прозорої і швидкої взаємодії. Компанії, які прагнуть знайти партнерів, часто змушені вдаватися до неформальних джерел інформації: закритих груп, форумів, рекомендаційних систем. Це уповільнює процес укладання угод, підвищує ризики і вимагає додаткових адміністративних ресурсів.

Проблема полягає в тому, що українські підприємці не мають зручного цифрового інструменту для знаходження бізнес-партнерів, супроводжуваного укладання угод та контролю за їх виконанням. Ринок потребує комплексного інформаційного ресурсу, який би об'єднував функції онлайн-платформи, адміністративного посередника та аналітичного інструменту для бізнесу. Такий ресурс мав би значний вплив на розвиток малого та середнього підприємництва, сприяв би створенню екосистем співпраці та зміцненню цифрової економіки в цілому.

Дослідження відповідає напрямам наукових робіт кафедри технологій управління, пов'язаних із впровадженням інноваційних інформаційних технологій у сфері управління проєктами. Воно реалізується в контексті пріоритетів освітньо-наукової програми підготовки магістрів спеціальності «Управління проєктами», зокрема в частині управління цифровими трансформаціями, моделювання ІТ-

систем та впровадження гнучких методологій проєктного управління. Також тема роботи узгоджується з завданнями національної політики цифровізації бізнес-середовища, зазначеної у Державній стратегії розвитку цифрової економіки України.

Метою дослідження є аналіз та обґрунтування процесів управління проєктом створення інформаційного ресурсу для електронної комерції в сегменті B2B, включаючи вибір методології, побудову концептуальної моделі платформи, формалізацію управлінських рішень та оцінку ефективності впровадження ІТ-рішення.

Для реалізації мети необхідно вирішити такі *завдання*:

1. Проаналізувати стан електронної комерції в Україні та світі, виявити тенденції і прогалини в розвитку B2B-сектору.
2. Вивчити існуючі інформаційні ресурси для бізнесу, порівняти їх функціонал, моделі монетизації та зручність користування.
3. Сформулювати проблемну область, яка потребує вирішення шляхом створення нового ІТ-рішення.
4. Сформулювати технічне завдання та паспорт проєкту.
5. Вибрати та обґрунтувати методологію управління проєктом (Scrum, Waterfall або гібридний підхід).
6. Розробити концептуальну модель платформи та побудувати логічну і фізичну моделі БД.
7. Розробити мінімально життєздатний продукт (MVP), описати його функціональність, архітектуру, алгоритми, інтерфейси.
8. Побудувати календарний план реалізації (діаграма Ганта), визначити обсяг робіт (WBS), оцінити бюджет і ризики.

Об'єкт дослідження — процеси розробки та реалізації цифрових платформ для підтримки бізнес-процесів.

Предмет дослідження — специфіка процесів управління проектами в сфері електронної комерції, включаючи планування робіт, управління ресурсами та термінами, оцінку вартості, аналіз ризиків, прийняття управлінських рішень, розробку та впровадження MVP-продуктів, а також використання інструментів для моніторингу ефективності IT-рішень у B2B-середовищі.

У межах дослідження також розглядаються методологічні аспекти (Scrum, Waterfall), математичне обґрунтування керованості проекту, а також моделі організації командної роботи в умовах цифрової трансформації бізнесу.

Методи дослідження:

- У роботі Аналіз літератури та інтернет-джерел – для формування проблемного поля;
- SWOT-аналіз – для визначення потенційних загроз і можливостей проекту;
- Системний підхід – для побудови концептуальної структури платформи;
- Методи управління проектами – для планування WBS, ресурсів і часу;
- Математичне моделювання – для обґрунтування ефективності та вибору альтернатив;
- Методи експертного оцінювання – для перевірки життєздатності запропонованих рішень.

Новизна отриманих результатів:

1. Запропоновано унікальну модель інформаційного ресурсу, який не просто знайомить компанії, а й супроводжує укладання угод та монетизується через відсоток від їх вартості.
2. Синтезовано методології Scrum і Waterfall в одному управлінському підході, що дозволяє оптимізувати планування та реалізацію.
3. Розроблено структуру MVP-продукту, адаптовану до потреб українського бізнесу, з можливістю масштабування.

Розроблений підхід і структура платформи можуть бути використані в малому та середньому бізнесі, IT-стартапах, торговельно-промислових палатах або

коворкінгах для підприємців. Результати дослідження можуть слугувати основою для:

- створення реального стартапу з відповідною ІТ-архітектурою;
- формування інвестиційної презентації (pitch deck);
- подальших досліджень у сфері цифрової комерції.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ

1.1 Аналіз сучасного стану електронної комерції в Україні та світі

Електронна комерція (e-commerce) є однією з найдинамічніших сфер глобальної економіки, яка постійно трансформується під впливом новітніх цифрових технологій [1]. За останнє десятиріччя цей сектор значно зріс — як у розвинених, так і в країнах, що розвиваються. За даними аналітичного агентства Statista, у 2023 році обсяг глобального ринку B2B електронної комерції сягнув 24,45 трлн доларів США (рис. 1.1), що свідчить про стрімке зростання цифрової взаємодії між компаніями, зниження бар'єрів виходу на міжнародні ринки та підвищення ефективності закупівельних процесів.

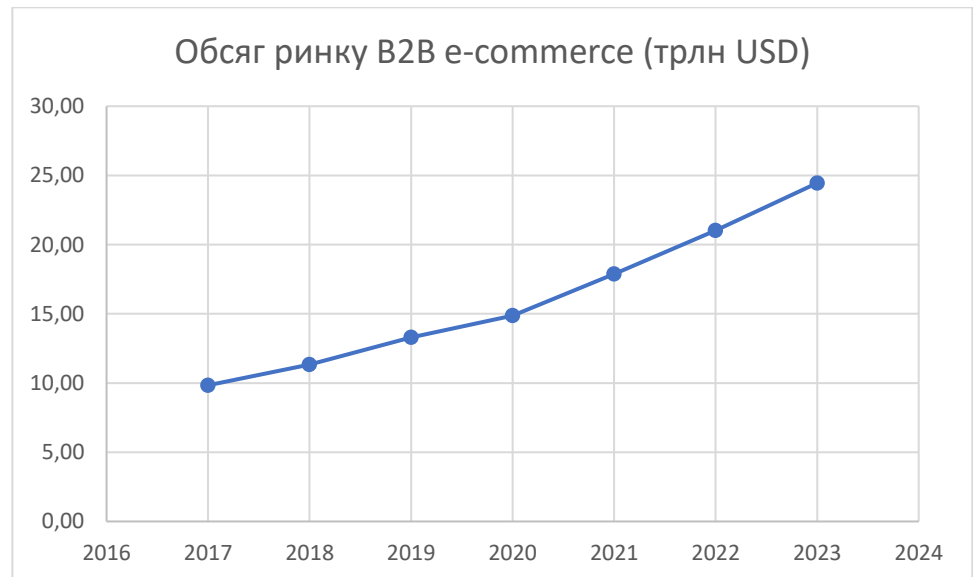


Рис. 1.1. – Динаміка зростання глобального ринку B2B e-commerce у 2017–2023 рр. за даними Statista

Частка B2B e-commerce у світовому електронному обігу значно перевищує B2C-сегмент, особливо у таких країнах як Китай, США, Німеччина та Південна Корея [2].

Основними рушіями розвитку e-commerce стали: розширення доступу до інтернету, зростання частки мобільних пристроїв у покупках [3], впровадження цифрових платіжних систем, зниження бар'єрів для входу в онлайн-торгівлю та зміна поведінки споживачів на користь зручності й швидкості обслуговування [4]. Пандемія COVID-19 ще більше прискорила ці процеси, зробивши онлайн-торгівлю критично важливою складовою ланцюгів постачання та роздрібної торгівлі.

У контексті України розвиток електронної комерції хоч і демонструє позитивну динаміку, але все ще має певні обмеження. Згідно з даними аналітичної компанії Promodo, у 2023 році ринок онлайн-торгівлі в Україні досяг 182 млрд грн (рис. 1.2), що на 25% більше, ніж у 2022 році [5].

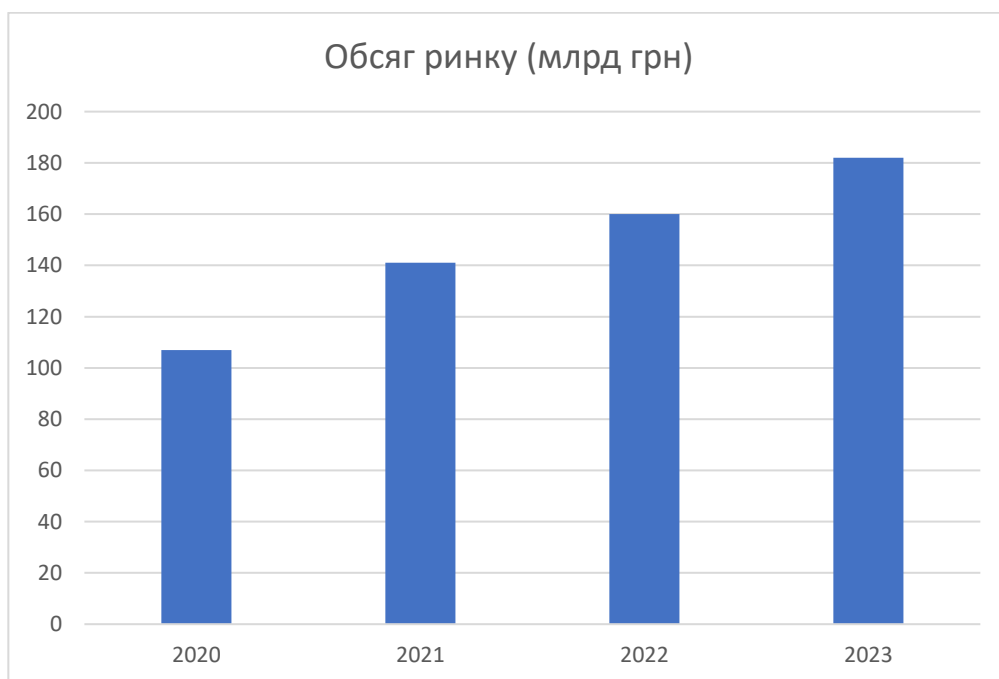


Рис. 1.2. – Динаміка зростання ринку електронної комерції в Україні у 2020–2023 рр. (за даними Promodo)

Проте основне зростання припадає на сегмент B2C (business-to-customer) — онлайн-магазини, платформи маркетплейсів, продажі через соціальні мережі. Натомість B2B-сегмент (business-to-business) розвинений набагато слабше. Часто співпраця між компаніями відбувається через традиційні канали: особисті знайомства, електронну пошту, телефонні переговори, що не відповідає сучасним вимогам ефективності та масштабованості [6].

В Україні відсутні повноцінні B2B-платформи із сервісною складовою: функціоналом супроводу угод, юридичною модерацією, системами зворотного зв'язку та верифікації партнерів. Такі сервіси могли б значно знизити ризики при укладанні договорів, покращити надійність співпраці та спростити доступ до нових ринків. Успішні приклади за кордоном включають Alibaba (Китай) [7], Thomasnet (США), Europages (ЄС), які функціонують як комплексні екосистеми для підприємств [8].

Крім того, в умовах воєнного стану, економічної нестабільності та релокації великої частини бізнесу в онлайн, українські підприємства гостро потребують цифрових інструментів, які не лише замінюють офлайн-спілкування, а й надають нову якість у побудові довгострокових ділових відносин [9]. Згідно з аналітичним звітом McKinsey, компанії, які інвестують у цифрову трансформацію у сфері B2B, мають у п'ять разів вищі показники зростання виручки, ніж конкуренти, що не використовують такі інструменти [10].

Серед ключових викликів для України варто відзначити: недостатню діджиталізацію малих і середніх підприємств, обмежену кількість національних ІТ-продуктів, орієнтованих на B2B-ринок, а також недовіру до онлайн-угод між бізнесами. Все це формує потенціал і необхідність для створення сучасного інформаційного ресурсу — цифрової платформи, яка забезпечить ефективний пошук партнерів, модерацію угод, прозору систему комісійної монетизації та надасть супровід угод на кожному етапі [11].

Отже, аналіз сучасного стану електронної комерції в Україні та світі свідчить про актуальність розробки спеціалізованого B2B-ресурсу, який би задовольняв запити українського бізнесу в умовах цифрової економіки та дозволяв розширювати горизонти співпраці між компаніями.

1.2 Вивчення ринку інформаційних ресурсів для бізнесу та підприємців

Ринок інформаційних ресурсів для бізнесу охоплює велику кількість цифрових платформ, які забезпечують організацію комунікацій, ведення комерційних переговорів, автоматизацію угод та формування партнерських відносин. Ці рішення умовно можна поділити на кілька категорій: глобальні B2B-маркетплейси, вертикально-орієнтовані галузеві рішення, а також агрегатори ділових пропозицій [12].

Глобальні B2B-платформи Найвідоміші міжнародні платформи зосереджені на створенні універсального середовища для співпраці бізнесів. Наприклад:

- Alibaba.com – платформа з понад 200 млн зареєстрованих користувачів, яка пропонує інтегровані рішення з логістики, оплати, верифікації та перевірки якості постачальників. Alibaba реалізує концепцію "все в одному" — від пошуку постачальника до завершення угоди.

- GlobalSources – зорієнтована переважно на азійських виробників і західних імпортерів. Пропонує інструменти верифікації фабрик, інтегровану систему рейтингів, а також можливість участі в онлайн-виставках.

- Thomasnet – ресурс, що обслуговує насамперед промислові компанії у США. Має високий ступінь сегментації та професійної деталізації пропозицій.

Спільною рисою цих платформ є глибока вбудованість інфраструктури підтримки угод, зокрема функції арбітражу, підтвердження постачання, страхування операцій та залучення третіх сторін для юридичного захисту учасників процесу [13].

На ринку також існує великий сегмент галузевих платформ, наприклад у сільському господарстві (AgriDigital), будівництві (Buildertrend), легкій промисловості. Вони дозволяють адаптувати функціонал до специфіки відповідного сектору. Водночас ці рішення обмежені масштабом впровадження, часто є регіональними, та рідко виконують роль відкритого ринку для пошуку партнерів [14].

В Україні, попри швидке зростання цифрових сервісів, відсутній повноцінний B2B-маркетплейс, що охоплював би міжгалузеві потреби. Найближчі до цього формату сервіси мають суттєві обмеження:

- Prom.ua – один з наймасштабніших маркетплейсів, переважно орієнтований на кінцевого споживача, але має розділи гуртових пропозицій. Відсутній супровід угод, верифікація сторін або система медіації.

- Zakupki.prom.ua – інструмент для участі у державних і комерційних тендерах, проте не виконує функції автоматизованого супроводу поставок чи перевірки контрагентів у відкритому ринку.

- Buildportal, AgroMarket – галузеві рішення з обмеженим колом учасників і відсутністю механізмів забезпечення прозорості угод.

На практиці більшість B2B-взаємодій в Україні реалізується через особисті зв'язки, участь у виставках, рекомендації або закриті групи у соціальних мережах. Такий підхід не масштабований, не стандартизований і не захищає сторони юридично чи фінансово [15].

1.3 Формулювання проблеми та постановка мети створення ресурсу

Результати попередніх підрозділів засвідчують наявність глибокої структурної прогалини у сфері організації міжбізнесових цифрових комунікацій. Незважаючи на стрімкий розвиток електронної комерції в сегменті B2C, інфраструктура для ефективної B2B-взаємодії в Україні досі перебуває на ранній стадії розвитку. Вона фрагментована, позбавлена єдиних стандартів та залежить від

неформалізованих контактів. Це створює передумови для значних економічних втрат, зниження ефективності бізнес-процесів і втрати потенційних партнерств [4].

Ключові проблеми, що актуалізують необхідність створення нового інформаційного ресурсу:

1. Відсутність національного цифрового середовища для B2B: Підприємства змушені шукати партнерів у неструктурованих джерелах – соціальних мережах, месенджерах, форумах, що не дозволяє ефективно масштабувати співпрацю або гарантувати її безпечність.

2. Брак довіри до B2B-угод онлайн: Відсутність системи репутації, публічних відгуків, цифрового арбітражу та інструментів перевірки юридичної і фінансової доброчесності призводить до зростання ризиків недобросовісної поведінки [16].

3. Високі трансакційні витрати: Бізнес витрачає надмірно багато часу та ресурсів на перевірку потенційних партнерів, повторюване складання договорів, ручне погодження умов співпраці, що знижує загальну продуктивність [17].

4. Обмеженість наявних інструментів для супроводу угод: Більшість українських сервісів не надають функціоналу супроводу угоди, включно з цифровим підписом, шаблонами документів, контролем виконання зобов'язань.

Науково-прикладна проблема полягає в інтеграції в одному проєкті рішень з різних дисциплін – управління IT-проєктами, інженерії програмного забезпечення, економіки підприємства, цифрового права. Проєкт потребує не лише створення програмного продукту, а й побудови системи взаємодії, яка забезпечить правову обґрунтованість, ефективність та масштабованість [18].

Формулювання мети: *метою даного проєкту* є створення комплексної національної B2B-платформи електронної комерції, яка дозволяє українським підприємствам знаходити надійних партнерів, укласти угоди у супроводі адміністрації, здійснювати взаємні розрахунки з гарантіями, а також аналізувати ринок та репутацію контрагентів. Платформа реалізує модель «оплата за результат»

— надання адміністративного, технічного і юридичного супроводу в обмін на фіксовану комісію або відсоток від угоди [19].

Основні елементи проблемно-цільового поля:

- Наявність потреби у перевірених B2B-контактах;
- Низька цифрова готовність підприємств до онлайн-співпраці;
- Потреба в юридично захищеному супроводі угод;
- Відсутність стандартів у взаємодії малого і середнього бізнесу;
- Ринкова ніша для адміністративного арбітра у B2B.

Очікувані функціональні компоненти майбутньої платформи:

- Кабінет користувача з бізнес-профілем, історією угод та рейтингом;
- Каталог запитів на співпрацю з системою інтелектуального підбору партнерів;
- Інструмент для формування типових контрактів і їх цифрове підписання;
- Внутрішній чат, система сповіщень, таймлайни проєктів;
- Панель адміністратора для арбітражу, вирішення спорів і модерації;
- Аналітичний модуль для оцінки ринку та поведінки користувачів.

Формулювання проблеми демонструє наявність значного запиту з боку ринку та незадоволеність існуючими засобами. Проєкт має на меті закрити ці прогалини, створивши цифрову інфраструктуру, що сприятиме довгостроковій взаємодії між підприємствами та розширить горизонти електронної комерції.

1.4 Аналіз інформаційних та літературних джерел щодо способів вирішення проблем

Для ефективного вирішення проблем, описаних у попередньому підрозділі, необхідно здійснити критичний аналіз наукових, галузевих і прикладних джерел, що стосуються електронної комерції, цифрової трансформації, управління проєктами та побудови інформаційних платформ. Такий аналіз дозволяє виявити

перевірені підходи, вивчити типові помилки, оцінити міжнародний досвід і адаптувати найкращі практики до українського ринку.

Питання побудови ефективних інформаційних ресурсів у сфері електронної комерції досліджується у межах кількох наукових галузей: цифрової економіки, інформаційних технологій, управління проєктами та маркетингу. Кожна з них формує свою частину науково-теоретичної бази, необхідної для створення сучасних B2B-рішень.

Поняття електронної комерції у класичному трактуванні розкривається у працях Ф. Котлера, де автор підкреслює зміну поведінкових моделей споживачів у цифровому середовищі [20]. У контексті B2B-сектору важливим є погляд П. Дойла та Г. Каплана на роль технологій у побудові довгострокових міжбізнесових відносин [21]. Вони акцентують увагу на тому, що основою успішної платформи є взаємна довіра, своєчасний обмін інформацією, контроль ризиків та прозорість угод.

У теоретичному вимірі електронна комерція також тісно пов'язана з концепціями цифрової економіки. Н. Тапскотт у своїх дослідженнях підкреслює, що цифрові платформи не просто змінюють бізнес-моделі, а трансформують логіку взаємодії між усіма учасниками ринку — виробниками, посередниками, покупцями, контролюючими органами [22]. За К. Швабом (засновником Всесвітнього економічного форуму), ключовими ознаками цифрової платформи є її здатність до масштабування, адаптивність до ринку, динамічне оновлення функцій та здатність генерувати довіру за рахунок технологій верифікації [23].

Особливу увагу варто приділити методам системного аналізу, зокрема Soft Systems Methodology (SSM), розробленій Пітером Чеклендом [24]. Цей підхід дозволяє моделювати складні соціотехнічні системи, до яких відноситься і платформа B2B-комунікацій. Система вивчається не лише як сукупність технічних модулів, але як середовище, в якому діють зацікавлені сторони з різними очікуваннями, правами і обмеженнями. Це надзвичайно важливо для забезпечення

конфліктостійкості платформи, її юридичної нейтральності та ролі як «третьої сторони» при спорах між контрагентами.

Сучасна UX-теорія (Nielsen Norman Group, Steve Krug) додає ще один пласт до наукової бази — це питання зручності використання (usability), інтуїтивного дизайну, скорочення когнітивного навантаження [25]. Адаже платформа, орієнтована на бізнес-користувача, повинна бути достатньо простою для швидкого освоєння, але водночас надійною з точки зору юридичних і фінансових операцій.

Таким чином, науково-теоретичні засади проєкту базуються на міждисциплінарному поєднанні теорій:

- електронної комерції (Котлер, Дойл, Каплан);
- цифрової економіки (Тапскотт, Шваб);
- системного аналізу (Чекленд);
- поведінкових моделей користувачів та дизайну інтерфейсів (Nielsen, Krug).

Це поєднання формує цілісну методологічну основу для подальшого розроблення B2B-інформаційного ресурсу, адаптованого до реалій українського ринку.

Практичні кейси з міжнародного досвіду Світова практика створення B2B-платформ демонструє високу ефективність платформного підходу до організації міжбізнесової взаємодії [26]. Вивчення конкретних кейсів міжнародних проєктів дозволяє оцінити не лише їх функціональність, але й стратегії монетизації, моделі супроводу угод, рівень залучення користувачів та інструменти забезпечення довіри.

Одним із найвідоміших і найуспішніших прикладів є Alibaba.com — глобальна платформа, що об'єднує понад 200 млн користувачів у 190 країнах (рис. 1.3).

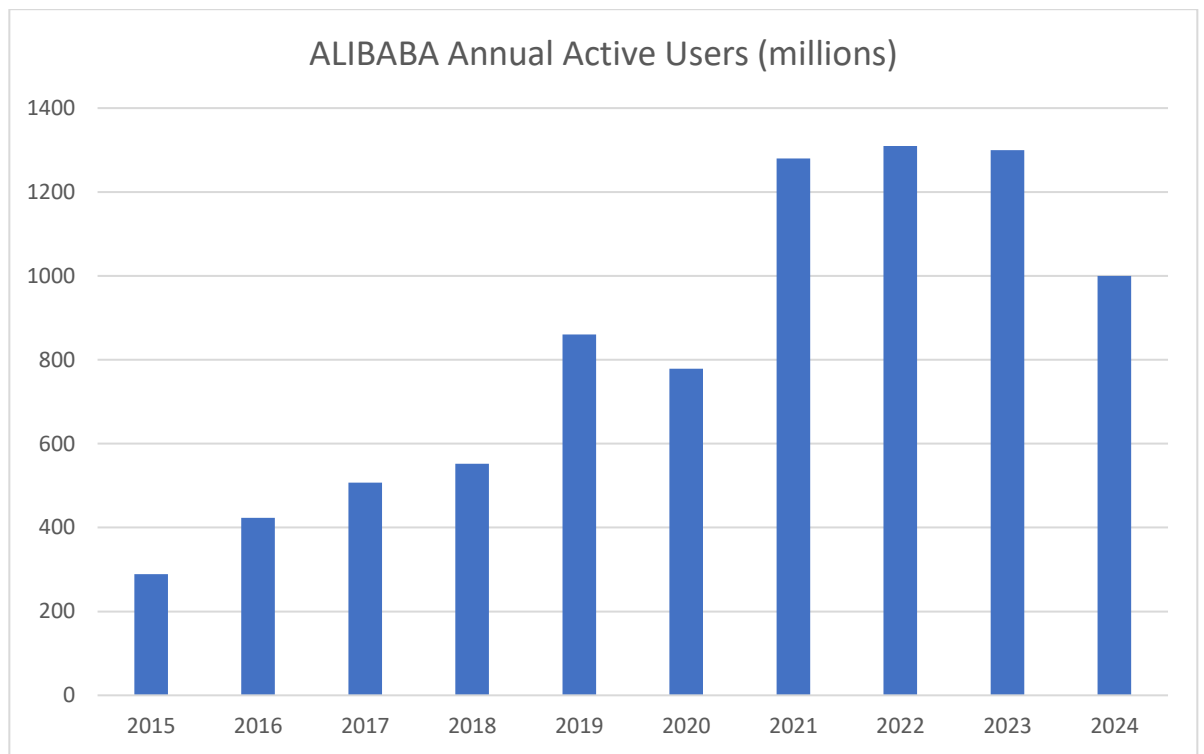


Рис. 1.3. – Річна активність користувачів сайту Alibaba.com

Система пропонує масштабну екосистему послуг: від простого пошуку постачальників до логістичних сервісів, фінансування, арбітражу, страхування та сертифікації. Особливу увагу заслуговує функція Trade Assurance — інструмент безпеки, який гарантує повернення коштів у разі невиконання умов постачання. Alibaba також має багаторівневу систему верифікації постачальників: базова, преміум, аудитована верифікація, що дозволяє покупцям оцінювати ризики на основі сертифікатів, історії угод та рівня обслуговування.

Global Sources — інший приклад B2B-платформи з орієнтацією на азійський виробничий сектор. Система включає офлайн-компонент у вигляді виставок, а також надає аналітичні звіти по галузях. Важливою складовою є інтеграція логістичних і митних рішень, що спрощує міжнародну співпрацю.

Thomasnet — американська платформа, що спеціалізується на інженерних рішеннях і промислових товарах. Вона вирізняється детальною галузевою класифікацією, точними фільтрами, глибоким профілюванням компаній та

інтеграцією з CAD-файлами для проєктування. Thomasnet не лише агрегує дані, а й виконує функцію інформаційного брокера, надаючи консультації та оптимізаційні рішення.

Ankorstore (Європа) — відносно нова платформа, яка показала новий підхід до організації B2B-угод: замовлення без попередньої оплати, оплата через 30-60 днів, централізована доставка та брендуння. Цей підхід орієнтований на підтримку малого бізнесу з обмеженим кешфлоу і є потенційно релевантним для українських реалій.

Порівняльний аналіз функціоналу (табл. 1.1):

Таблиця 1.1

Порівняльний аналіз функціоналу

Платформа	Верифікація	Арбітраж	Страховання	Фінансування	Умови оплати	Інтеграція логістики
Alibaba	+	+	+	+	Trade Assurance	+
GlobalSources	+	частково	частково	-	стандартні	+
Thomasnet	+	-	-	+	стандартні	-
Ankorstore	+	+	частково	+	Відстрочена	+

Ключові висновки з міжнародного досвіду:

- Успішні платформи не обмежуються лише агрегуванням пропозицій — вони стають інфраструктурними елементами комерції;
- Довіра є головною валютою у B2B — вона формується через верифікацію, фінансові гарантії та публічні рейтинги;
- Арбітраж, інструменти супроводу та юридична підтримка значно підвищують рівень завершених угод;

- Інтеграція з логістичними та фінансовими партнерами створює додаткову цінність для користувачів;

- Модель «оплата за результат» знижує вхідний бар'єр для бізнесу й може бути ефективною у країнах із високим рівнем недовіри до онлайн-операцій.

Аналіз українського досвіду створення цифрових платформ для комерційної взаємодії дозволяє побачити, що, попри загальну позитивну динаміку розвитку електронної комерції, сегмент B2B залишається фрагментованим і слабо структурованим [27].

Основні існуючі рішення:

1. Система Prozorro — найуспішніший приклад публічного електронного ринку в Україні. Її мета — забезпечити прозорість державних закупівель через відкриту конкуренцію. Позитивними аспектами є:

- відкритість даних (всі тендери публічні);
- стандартизовані процедури укладання контрактів;
- можливість оскарження рішень;
- участь як державних, так і приватних компаній у торгах.

Проте: Prozorro обслуговує лише державний сектор і є орієнтованим на публічні торги, що не відповідає специфіці швидких і гнучких B2B-угод між приватними компаніями.

2. Zakurki.Prom.ua — комерційна платформа, яка базується на принципах Prozorro, однак фокусується на приватних тендерах. Вона пропонує:

- розміщення закупівельних оголошень для бізнесу;
- систему рейтингів постачальників;
- можливість участі у відкритих і закритих закупівлях.

Проте: механізми супроводу угод обмежуються оголошенням і перемовинами, немає централізованої підтримки укладання контракту, забезпечення платежів чи страхування угод.

3. Prom.ua — найбільший маркетплейс України, де частина бізнесів працює за схемою B2B. Позитивні риси:

- широке охоплення ринку;
- можливість для гуртового продажу;
- мінімальний бар'єр для входу.

Проте: платформа не забезпечує супроводу угоди, не проводить верифікацію компаній, не гарантує виконання умов постачання.

4. Галузеві портали (BuildPortal, AgroMarket, Agrobiz.net):

- орієнтовані на окремі сегменти економіки (будівництво, аграрний сектор тощо);
- функціонують переважно як дошки оголошень;
- не мають інтегрованої інфраструктури для підтримки угоди чи її верифікації.

Аналіз недоліків наявних рішень:

- Відсутність комплексного інструменту «пошук партнера — супровід угоди — контроль виконання».
- Низький рівень автоматизації процесів перевірки та верифікації контрагентів.
- Обмеженість правового захисту сторін при укладанні угод через платформи.
- Орієнтація здебільшого на рекламну функцію, а не на реальну підтримку транзакцій.
- Відсутність інтеграції фінансових інструментів, таких як escrow-сервіси чи страхування ризиків.

Причини таких обмежень [28]:

- Ризики високих інвестиційних витрат на розвиток складної ІТ-інфраструктури;
- Низька цифрова зрілість малого і середнього бізнесу в Україні;

- Недостатній рівень довіри до електронних сервісів серед підприємців;
- Відсутність широкого досвіду розбудови платформного бізнесу.

Висновки щодо українського досвіду: Поточні українські платформи є першими спробами цифровізувати комунікацію між бізнесами, проте вони не створюють цілісної екосистеми, де всі етапи угоди були б захищені, контрольовані й стандартизовані.

Це відкриває реальну ринкову можливість для створення нового типу B2B-платформи, яка забезпечить не лише обмін комерційними пропозиціями, а й:

- централізований механізм укладання договорів;
- фінансові гарантії виконання;
- систему репутаційних рейтингів;
- можливість арбітражу і медіації спорів;

Таким чином, досвід українського ринку демонструє і потребу, і відсутність реальної конкуренції в сегменті комплексних B2B-інформаційних ресурсів нового покоління.

Методи розв'язання і релевантні підходи

Для побудови ефективного інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції в сегменті B2B необхідно спиратися на перевірені методи та практики проєктного менеджменту, бізнес-моделювання, гнучкої розробки програмного забезпечення, а також на підходи до управління цифровими платформами. Розглянемо кожен із застосованих методів докладніше.

Метод Business Model Canvas (Osterwalder, Pigneur) [29]

Business Model Canvas є загальноприйнятим інструментом для візуалізації основних компонентів бізнесу на одному аркуші. Для нашої платформи цей метод дозволяє структурувати:

- Ключових партнерів: бізнес-асоціації, торгові палати, фінансові установи, страхові компанії;

- Ключові види діяльності: розробка ПЗ, супровід угод, верифікація користувачів, підтримка сервісу;
 - Ціннісні пропозиції: безпечна взаємодія B2B, мінімізація ризиків, прискорення угод;
 - Відносини з клієнтами: персоналізована підтримка, автоматизоване управління угодами;
 - Канали збуту: платформа (вебсайт), мобільний застосунок, партнерські канали;
 - Джерела доходу: комісії з угод, плата за преміум-аккаунти, рекламні послуги;
 - Ключові ресурси: IT-інфраструктура, команда розробників, юридична служба;
 - Структура витрат: хостинг, маркетинг, розробка, супровід платформи.
- Value Proposition Design дозволяє чітко визначити, які конкретно «болі» (pain points) бізнес-користувачів вирішує платформа:
- Пошук надійних партнерів без тривалих перевірок;
 - Захист угод та можливість вирішення спорів;
 - Прозора структура комісій та відсутність прихованих витрат;
 - Можливість брати участь у торгах із мінімальними юридичними ризиками.

Використовуючи цей метод, можна створити максимально цільову пропозицію для різних сегментів користувачів: малих компаній, середнього бізнесу, постачальників послуг тощо.

Підхід PMBOK (Project Management Body of Knowledge) дає змогу системно організувати процеси планування, виконання, моніторингу та закриття проєкту [30]. Для даного проєкту особливо важливими є наступні групи процесів:

- Ініціація: обґрунтування доцільності проєкту через бізнес-кейс;

- Планування: формування WBS (структури декомпозиції робіт), визначення термінів, бюджету, ризиків;
- Виконання: розробка і тестування MVP;
- Моніторинг і контроль: оцінка прогресу через контрольні точки (milestones), корекція плану;
- Завершення: оцінка досягнутих результатів і підготовка рекомендацій для масштабування платформи.

Scrum як метод гнучкого управління передбачає розбиття роботи на спринти тривалістю 2–4 тижні, постійні ретроспективи та залучення користувачів до тестування на ранніх етапах [31]. Завдяки цьому можливо швидко адаптувати платформу до реальних запитів ринку.

Гнучка розробка програмного забезпечення (Agile)

Agile-маніфест пропонує орієнтуватися на такі принципи:

- Люди і взаємодія важливіші за процеси і інструменти;
- Робочий продукт важливіший за документацію;
- Співпраця із замовником важливіша за умови контракту;
- Готовність до змін важливіша за дотримання початкового плану.

У межах створення інформаційного ресурсу для B2B необхідно ітеративно розробляти окремі модулі (реєстрація, пошук партнерів, escrow-платежі), тестувати їх на фокус-групах, отримувати зворотний зв'язок і вносити покращення без затримок.

Методи поведінкового моделювання користувачів

Побудова системи взаємодії передбачає застосування таких технік:

- User Journey Mapping — візуалізація шляху користувача від першого відвідування сайту до укладення угоди і залишення відгуку;
- Personas — створення узагальнених образів типових користувачів (наприклад, «Малий підприємець Віктор», «Логістична компанія Анна»);

- Customer Effort Score (CES) — мінімізація зусиль користувача на кожному етапі роботи з платформою.

Ці інструменти допомагають розробити інтерфейс і функціональність так, щоб користувач міг швидко виконати свою задачу і залишитися задоволеним досвідом.

Проведений аналіз наукової літератури, міжнародних практик і українського ринку дозволяє сформулювати низку ключових висновків і обґрунтувань, які є основою для подальшої розробки проєкту створення інформаційного ресурсу для розвитку B2B-електронної комерції.

По-перше, сучасні теоретичні підходи вказують на те, що успішний розвиток цифрових платформ базується на інтеграції таких компонентів, як прозорість процесів, інструменти підвищення довіри між сторонами, спрощення процедур укладання угод та підтримка післяконтрактних взаємодій. Концепції, сформульовані Н. Тапскоттом і К. Швабом, знаходять практичне підтвердження у діяльності провідних світових платформ — Alibaba, Thomasnet, Ankorstore.

По-друге, практика світових лідерів демонструє, що платформи, які обмежуються лише каталогізацією пропозицій, не витримують конкуренції в умовах високої динаміки бізнес-середовища. Для успішного функціонування необхідна розвинена екосистема послуг: escrow-сервіси, арбітраж, логістична підтримка, верифікація і рейтингова оцінка користувачів. Усі ці елементи є критичними для створення довіри в B2B-секторі.

По-третє, аналіз українських реалізацій свідчить про наявність певних спроб діджиталізації комунікації між бізнесами (Prozorro, Zakupki.Prom.ua, Prom.ua), однак ці рішення не охоплюють весь цикл укладання і супроводу угоди. Їхня обмеженість функціоналу створює в Україні стійку незадоволену потребу в комплексному рішенні для B2B-співпраці.

По-четверте, застосування сучасних методичних підходів, таких як Business Model Canvas, Value Proposition Design, PMBOK, Scrum, Agile та UX-дизайн

моделей, дозволяє системно підійти до проектування платформи, орієнтуючись не лише на технічні характеристики, а й на потреби користувачів, бізнес-логіку монетизації та механізми підвищення ринкової життєздатності ресурсу

Таким чином, критичний аналіз засвідчує доцільність створення в Україні нової B2B-платформи, яка:

- Інтегрує функції пошуку партнерів, супроводу угод, юридичної підтримки і контролю якості послуг;
- Запровадить багаторівневу систему верифікації користувачів і фінансові гарантії виконання зобов'язань;
- Буде гнучкою в адаптації до змін ринку і потреб цільової аудиторії;
- Стане каталізатором розвитку внутрішньої електронної торгівлі між українськими компаніями;
- Сприятиме підвищенню цифрової культури та довіри в бізнес-середовищі.

Враховуючи отримані результати, можна вважати, що реалізація проекту не лише відповідає актуальним потребам ринку, але й має високий потенціал соціально-економічного впливу на розвиток цифрової економіки України.

1.5 Визначення інноваційності та актуальності проекту

Створення інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції в сегменті B2B має виражений інноваційний характер і високу актуальність для сучасного українського бізнес-середовища.

Інноваційність проекту полягає у поєднанні кількох передових рішень:

- Впровадження повного циклу супроводу угоди: від пошуку партнера до укладання контракту, контролю виконання зобов'язань і арбітражу;
- Створення системи багаторівневої верифікації користувачів, що включатиме перевірку юридичних осіб, історії угод та рейтингів;
- Інтеграція escrow-сервісів для фінансового забезпечення безпечності транзакцій;

- Застосування аналітичних алгоритмів для підбору партнерів та прогнозування ймовірності успішності угоди;
- Використання гнучких методологій розробки для постійного оновлення функціоналу залежно від зворотного зв'язку користувачів.

На українському ринку аналогів платформи, яка б одночасно забезпечувала комплексний супровід B2B-угод, юридичну модерацію, рейтингову систему і гнучкі фінансові інструменти, наразі не існує.

Актуальність проекту обумовлена кількома факторами [32]:

- Стрімким розвитком електронної комерції в Україні на фоні загальної цифровізації економіки (рис. 1.4.);
- Підвищенням потреби бізнесу у безпечних і прозорих каналах співпраці в умовах воєнного стану та економічної нестабільності;
- Зростанням значення внутрішнього ринку як драйвера економічного відновлення;
- Наявністю великої кількості малих та середніх підприємств, які не мають доступу до ефективних інструментів пошуку партнерів та супроводу угод;
- Відсутністю національної платформи, що надавала б комплексний сервіс для міжбізнесової співпраці з гарантіями безпеки.

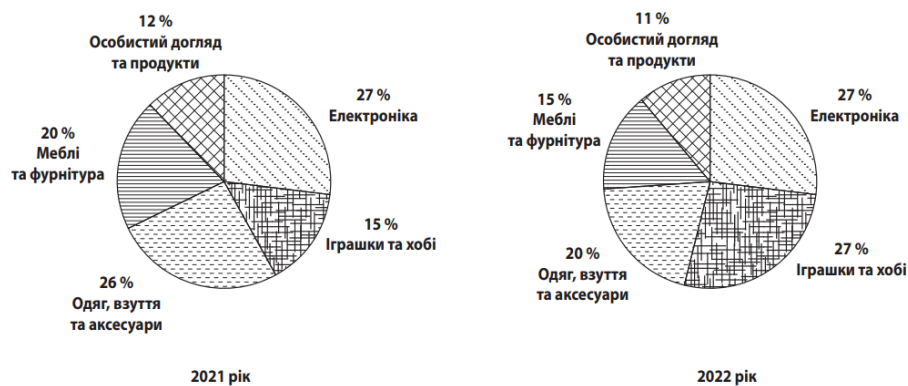


Рис. 1.4. Структура ринку електронної комерції в Україні , 2021-2022

Проект має потенціал стати інфраструктурним рішенням для підтримки малого та середнього бізнесу, сприяючи підвищенню конкурентоспроможності національного підприємництва в умовах глобалізації.

Отже, висока інноваційність, підтверджена актуальністю для українського ринку, вимагає переходу до детального формулювання технічного завдання, що забезпечить узгодженість між стратегічними цілями проєкту та конкретними вимогами до його реалізації.

1.6 Формулювання технічного завдання та паспорту проєкту

Технічне завдання на створення інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції B2B-сегменту [33]:

1. *Назва проєкту:* B2B Connect — цифрова платформа для розвитку електронної комерції між підприємствами в Україні.

2. *Мета проєкту:* Розробити та впровадити цифрову платформу, що забезпечить підприємствам можливість безпечно знаходити партнерів, укласти угоди із супроводом адміністрації платформи, здійснювати верифікацію контрагентів та користуватися фінансовими гарантіями (escrow-послуги).

3. *Основні функціональні можливості платформи:*

- Реєстрація бізнес-користувачів з багаторівневою верифікацією (перевірка юридичних даних, КВЕДів, податкового статусу).
- Пошук і фільтрація партнерів за галузями, регіонами, розмірами бізнесу, рейтингами.
- Створення запитів на співпрацю та розміщення пропозицій.
- Електронне підписання угод за допомогою інтегрованої системи цифрового підпису.
- Escrow-сервіс для гарантування безпеки платежів між сторонами угоди.
- Арбітражна система для вирішення суперечок з участю модераторів платформи.

- Система рейтингів і відгуків про контрагентів на основі завершених угод.
- Особисті кабінети користувачів з аналітикою угод, повідомленнями та історією транзакцій.
- Панель адміністратора для модерації контенту, управління користувачами і розгляду скарг.
- Аналітичний модуль для надання учасникам агрегованої інформації про ринок, популярні категорії, середні терміни укладання угод тощо.

4. Технічні вимоги до платформи:

- Адаптивний веб-дизайн для доступу з ПК, планшетів і смартфонів.
- Висока продуктивність системи: час завантаження сторінок — не більше 2 секунд.
- Підтримка одночасної роботи мінімум 5000 користувачів без погіршення якості сервісу.
- Інтеграція з зовнішніми API: платіжні системи, сервіси перевірки юридичних осіб.
- Захист персональних даних згідно GDPR та українського законодавства.
- Резервне копіювання даних щонайменше раз на добу.
- Двофакторна аутентифікація для доступу до облікових записів.

5. Технологічна основа:

- Фронтенд: React.js або Vue.js;
- Бекенд: Node.js або Python (Django/FastAPI);
- База даних: PostgreSQL;
- Хмарна інфраструктура: AWS/Azure;
- Інтеграція електронного підпису .

6. Структура реалізації:

- Розробка прототипу (Wireframes + Mockups);
- MVP із мінімальним набором функцій;
- Пілотне тестування з залученням запрошених компаній;

- Повний запуск після корекції за результатами тестування;
- Подальше нарощування функціоналу за результатами аналітики користування.

7. Вимоги до якості:

- Мінімальний рівень uptime системи — 99,5%;
- Відсутність критичних багів під час фінального тестування;
- Підтримка користувачів у режимі 24/7 через чат-бот і службу підтримки.

8. Орієнтовні строки виконання:

- Аналіз і планування: 1 місяць;
- Розробка і тестування MVP: 5 місяців;
- Пілотний запуск: 1 місяць;
- Масштабування: з 7-го місяця.

Паспорт проєкту [34]:

• Назва проєкту: B2B Connect — цифрова платформа для розвитку електронної комерції між підприємствами в Україні.

• Ініціатор проєкту: Приватна ініціатива групи підприємців у сфері ІТ та електронної комерції.

• Замовник: ТОВ "Бізнес Конект Україна".

• Керівник проєкту: Бондарєва Олена Євгеніївна, email: o180990@gmail.com.

• Команда проєкту:

- Менеджер проєкту;
- Бізнес-аналітик;
- Архітектор ІТ-систем;
- Фронтенд-розробник;
- Бекенд-розробник;
- UI/UX-дизайнер;
- Спеціаліст із захисту персональних даних;
- Юридичний консультант з договірної права;

- Спеціаліст із забезпечення якості (QA);
- Фахівець з підтримки користувачів і клієнтського сервісу.

Мета проєкту: Створити зручну, безпечну і прозору платформу для пошуку бізнес-партнерів, укладання та супроводу угод між підприємствами малого і середнього бізнесу України.

- Завдання проєкту:

- Провести маркетингове дослідження і уточнити портрет цільового користувача;

- Розробити архітектуру системи та дизайн платформи;

- Реалізувати MVP із базовими модулями (реєстрація, пошук, угоди);

- Інтегрувати модулі електронного підпису, escrow-сервіси та внутрішню систему арбітражу;

- Забезпечити багаторівневу перевірку учасників та захист даних;

- Запустити пілотне тестування серед запрошених компаній;

- Розгорнути маркетингову кампанію залучення перших користувачів.

- Очікувані результати:

- Успішна реєстрація та верифікація не менше 500 компаній за перші 6 місяців;

- Проведення не менше 200 завершених угод через платформу в перший рік;

- Середній рівень задоволеності користувачів — не менше 90%.

- Термін реалізації:

- Підготовка прототипу і тестування MVP: до 6 місяців;

- Пілотний запуск і оптимізація: 7-9 місяць;

- Розвиток і масштабування функціоналу: з 10-го місяця і далі.

- Бюджет проєкту:

- Розробка та тестування MVP: близько 1 500 000 грн;

- Маркетингові активності та підтримка запуску: 500 000 грн;

- Технічна підтримка і розвиток системи на перший рік: 800 000 грн.

- Джерела фінансування:
 - Власні кошти засновників;
 - Залучення приватних інвесторів;
 - Пошук міжнародних грантів на розвиток малого бізнесу та цифрових платформ.
- Критерії успішності:
 - Створення стабільної, функціональної та безпечної платформи;
 - Досягнення фінансової самоокупності за 18–24 місяці;
 - Систематичне зростання кількості користувачів і транзакцій;
 - Позитивні незалежні відгуки користувачів і експертів у сфері.

Таким чином, сформульоване технічне завдання є чітким і структурованим документом, що охоплює всі ключові аспекти створення цифрової B2B-платформи — від визначення мети та функціоналу до технологічної основи, вимог до якості та етапів реалізації. Паспорт проекту доповнює технічне завдання, фокусуючи увагу на організаційній та управлінській складовій: команда проекту, джерела фінансування, критерії успішності та очікувані результати.

На основі сформульованого технічного завдання, з урахуванням проведеного аналізу ринку, актуальності проблеми, конкурентного середовища та інноваційної складової, проект переходить до етапу вибору методів управління його реалізацією. Для досягнення поставлених цілей необхідно обґрунтувати методологію, яка забезпечить ефективну організацію робіт, адаптивність до умов ринку та контроль за реалізацією функціональних вимог.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ТА МАТЕМАТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

2.1 Вибір методології управління ІТ-проєктом

Управління ІТ-проєктами, особливо пов'язаними зі створенням комплексних цифрових рішень для бізнесу, вимагає застосування гнучких та водночас структурованих методів. У даному проєкті розробки інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції у сегменті B2B обґрунтованим є комбіноване використання методологій Waterfall та Agile (Scrum).

Використання Waterfall на початкових етапах: Метод Waterfall або каскадна модель забезпечує покрокову реалізацію завдань, коли кожен етап має чіткі межі початку та завершення. У контексті даного проєкту Waterfall застосовується для таких завдань [37]:

- Формалізація вимог. Створення детальної специфікації вимог до функціоналу платформи, безпеки даних, законодавчої відповідності.
- Планування архітектури. Вибір технологічного стеку, проєктування баз даних, визначення необхідних інтеграцій.
- Фінансове планування. Розрахунок бюджету на розробку MVP, маркетинг, технічну підтримку і масштабування платформи.
- Оцінка ризиків. Ідентифікація критичних ризиків на етапі проєктування (технічних, юридичних, ринкових) та розробка планів їх мінімізації.

Переваги Waterfall на цих етапах полягають у забезпеченні прозорості процесів, формалізації вимог і можливості контролювати витрати ще до початку активної розробки [35].

Використання Scrum на етапах розробки і впровадження: Методологія Scrum передбачає ітеративну розробку і швидке реагування на зміну потреб користувачів [36]. У даному проєкті Scrum використовується для:

- Побудови MVP (мінімально життєздатного продукту). Розробка першої версії платформи із базовим функціоналом (реєстрація, пошук партнерів, створення угод).
- Проведення регулярних спринтів. Створення коротких циклів розробки (2-3 тижні) із чітко визначеними задачами.
- Щоденні стендапи. Обговорення прогресу, виявлення перешкод і оперативне ухвалення рішень.
- Інтеграційні тестування. Постійна перевірка сумісності нових модулів із наявним функціоналом.
- Залучення користувачів. Тестування MVP на обмеженій групі реальних бізнес-користувачів із подальшою адаптацією функціоналу за їхніми відгуками.

Переваги Scrum полягають у здатності швидко виявляти і виправляти недоліки, прискорювати вихід продукту на ринок та адаптувати функціонал до реальних потреб користувачів.

Аргументація вибору комбінованої методології:

- Структурованість на старті. Waterfall дозволяє закласти чітку базу для проєкту, мінімізуючи невизначеність на початкових етапах.
- Гнучкість у реалізації. Scrum дозволяє адаптувати функціонал до змін ринку і побажань користувачів без кардинальних змін у загальній архітектурі проєкту [38].
- Ефективне управління ризиками. Раннє виявлення технічних і бізнес-ризиків з наступним коригуванням під час ітерацій розробки.
- Оптимізація витрат. Спринти дозволяють чітко планувати ресурси і контролювати ефективність кожної ітерації.

Такий підхід активно використовується в складних ІТ-проєктах, де початковий етап вимагає чітко зафіксованої документації, а подальші фази — високої адаптивності до змін вимог. Наприклад, у проєктах з державною або

корпоративною участю часто неможливо уникнути детального погодження технічного завдання (що відповідає підходу Waterfall), проте сама реалізація повинна швидко реагувати на зворотний зв'язок замовника, що потребує впровадження Scrum.

Крім вищезазначених причин, варто відзначити ще один важливий аргумент на користь використання комбінованого підходу — це підвищення прозорості та залученості зацікавлених сторін у процесі розробки. Оскільки проєкт створення B2B-платформи має потенційно велику кількість зовнішніх користувачів (малий та середній бізнес, асоціації, торгові палати), важливо забезпечити не лише технічну гнучкість, а й гнучкість у прийнятті управлінських рішень. Впровадження Scrum дозволяє сформувати культуру постійного покращення продукту, де зворотній зв'язок із користувачами стає невід'ємною частиною циклу розробки. У свою чергу, Waterfall дозволяє створити основу для чіткої звітності перед інвесторами та стейкхолдерами, які очікують зафіксованого бюджету, чітких термінів та контрольних точок.

Комбінований підхід також дозволяє зменшити ризики на різних етапах життєвого циклу: за допомогою Waterfall можна заздалегідь ідентифікувати критичні вимоги, сформувати реалістичний бюджет і підготувати ресурсний план, тоді як Scrum дає можливість швидко адаптувати функціонал, проводити інтеграційне тестування і залучати користувачів до оцінки продукту ще до фінального релізу.

Гібридний підхід спрощує взаємодію між командами, які звикли працювати в різних стилях — наприклад, архітектори та аналітики можуть працювати у форматі Waterfall, а розробники і тестувальники — у коротких Scrum-спринтах.

Підсумок: Таким чином, комбіноване використання Waterfall на етапах планування і постановки вимог та Scrum на етапах реалізації і розвитку платформи створює оптимальні умови для досягнення високої якості розробки, ефективного управління ресурсами та гнучкого реагування на ринкові потреби [39].

2.2 Побудова концептуальної моделі інформаційного ресурсу

Побудова концептуальної моделі інформаційного ресурсу для розвитку електронної комерції в сегменті B2B повинна відповідати сукупності функціональних, нефункціональних та бізнесових вимог. Концептуальна модель є фундаментом для подальшого проектування системи та визначає ключові елементи її архітектури і взаємодії між учасниками [40].

Основні вимоги до моделі:

1. Функціональна повнота: Платформа повинна охоплювати весь цикл взаємодії між підприємствами: від пошуку партнерів до укладання угоди, фінансового супроводу та можливості врегулювання суперечок.
2. Масштабованість: Система має бути здатною обслуговувати одночасно велику кількість користувачів без втрати продуктивності та якості обслуговування.
3. Інформаційна безпека: Необхідно забезпечити захист персональних даних користувачів та конфіденційної комерційної інформації відповідно до вимог чинного законодавства України та міжнародних стандартів (GDPR).
4. Доступність та зручність використання: Інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим для представників малого та середнього бізнесу, незалежно від рівня їх цифрової підготовки.
5. Гнучкість інтеграції: Платформа повинна передбачати можливість інтеграції із зовнішніми сервісами — платіжними системами, системами електронного документообігу.
6. Прозорість і довіра: Передбачено механізми верифікації користувачів, публічних рейтингів і системи внутрішнього арбітражу для вирішення спорів.
7. Модульність архітектури: Кожен функціональний блок системи має розроблятися незалежно для спрощення оновлень, масштабування і розширення функціоналу.

8. Економічна ефективність: Рішення повинно бути розроблене із мінімально можливими витратами на підтримку, із можливістю оптимізації інфраструктури.

Концептуальна модель передбачає поділ платформи на окремі функціональні блоки [41]:

- Модуль реєстрації та верифікації користувачів:
 - Створення бізнес-профілів;
 - Багаторівнева перевірка юридичної особи та платоспроможності.
- Каталог пропозицій та запитів:
 - Пошук за категоріями, регіонами, видами діяльності;
 - Створення власних пропозицій і запитів на співпрацю.
- Модуль укладання угод:
 - Генерація типових контрактів;
 - Інтеграція електронного підпису;
 - Умови платежу через escrow.
- Фінансово-розрахунковий модуль:
 - Забезпечення безпечних розрахунків;
 - Механізми відкладених платежів та фінансових гарантій.
- Модуль підтримки і арбітражу:
 - Служба підтримки користувачів;
 - Автоматичний і ручний арбітраж угод;
 - Система подання скарг і розгляду спорів.
- Аналітичний модуль:
 - Збір і аналіз даних про активність користувачів;
 - Відображення ключових показників ефективності співпраці.

Логічна архітектура включає три основні рівні:

- Презентаційний рівень:
 - Веб-інтерфейс користувача (адаптивний дизайн);

- Особисті кабінети;
- Логічний рівень (серверна логіка):
 - Управління користувачами;
 - Обробка запитів пошуку, угод, платежів;
 - Адміністративна панель для модерації і арбітражу.
- Рівень даних:
 - База даних профілів користувачів;
 - База даних угод та контрактів;
 - База даних платежів і аналітики.

Основні сценарії взаємодії користувачів

1. Реєстрація нового користувача → Верифікація даних → Створення бізнес-профілю.
2. Пошук партнера → Створення запиту або пропозиції → Переговори через платформу.
3. Узгодження умов → Генерація електронного контракту → Підписання → Переказ коштів через escrow.
4. Виконання умов угоди → Завершення угоди → Оцінка партнера і залишення відгуку.
5. У разі спору → Подання скарги → Автоматичний або модераторський розгляд.

Для реалізації концептуальної моделі планується використання таких технологій:

- Фронтенд: React.js, адаптивний веб-інтерфейс;
- Бекенд: Node.js або Django (Python);
- База даних: PostgreSQL;
- Хмарна інфраструктура: AWS або Azure;

- Системи електронного підпису та escrow: Інтеграція із зовнішніми провайдерами.

Ретельно побудована концептуальна модель є основою успішного проєктування, реалізації та масштабування інформаційного ресурсу для електронної комерції в сегменті B2B.

На основі вищезазначених вимог було побудовано концептуальну модель інформаційного ресурсу для B2B-платформи, яка охоплює всі ключові модулі системи та забезпечує логічну структуру взаємодії між користувачами, пропозиціями, угодами та фінансовими операціями.

Концептуальна модель проєкту наведена в додатку А.

2.3 Формалізація математичних моделей управління проєктом

Управління сучасними ІТ-проєктами потребує високого рівня точності у прогнозуванні тривалості робіт, необхідних ресурсів, бюджету та ризиків. Для досягнення таких цілей простого інтуїтивного планування недостатньо. Математичне моделювання дозволяє перевести процеси управління проєктом у кількісну площину.

Основні причини застосування математичного моделювання:

- Підвищення точності планування. Використання математичних методів дає змогу оцінити реальні строки виконання завдань, об'єктивно сформулювати бюджет і спрогнозувати потребу у ресурсах на різних етапах.

- Оптимізація розподілу ресурсів. Завдяки математичним моделям можливо виявити перевантаження чи недовантаження команди, оптимізувати планування спринтів або етапів розробки.

- Кількісна оцінка ризиків. Формалізовані підходи дозволяють розрахувати ймовірності виникнення ризиків і визначити їх вплив на успішність проєкту.

- Управління невизначеністю. Математичне моделювання допомагає враховувати варіативність строків, вартості, зміни вимог або зовнішніх обставин, що особливо важливо для стартап-проектів на ранніх стадіях розвитку.

- Підтримка прийняття обґрунтованих рішень. Розрахункові моделі дають змогу аргументувати управлінські рішення перед стейкхолдерами проекту, інвесторами або замовниками.

Ключові напрями математичного моделювання у проекті:

- Оцінка термінів виконання робіт (метод критичного шляху, метод PERT);

- Оцінка вартості розробки та експлуатації (методи експертних оцінок, моделі типу COSOMO);

- Моделювання ризиків та їх впливу на строки і бюджет (аналіз сценаріїв, метод Монте-Карло);

- Оптимізація розподілу ресурсів між задачами (методи лінійного програмування, евристичні алгоритми).

Таким чином, застосування математичних моделей є невід'ємною частиною професійного управління розробкою інформаційного ресурсу та дозволяє досягти високої керованості й прогнозованості проекту на всіх його етапах.

У процесі управління проектом створення інформаційного ресурсу для B2B-комерції необхідно використовувати ті математичні методи, які найкраще відповідають специфіці IT-розробки, багатостадійного життєвого циклу платформи та високого рівня невизначеності на ранніх етапах.

Враховуючи це, обрані наступні групи методів:

1. Методи оцінки термінів виконання проекту:

- Метод критичного шляху (CPM). Дозволяє визначити найтривалішу послідовність залежних завдань та розрахувати мінімальний можливий час реалізації всього проекту [42]. Використовується для виявлення завдань, які потребують найжорсткішого контролю.

- Метод оцінки і перегляду планів (PERT). Передбачає використання ймовірнісних оцінок (оптимістична, песимістична і найімовірніша тривалість завдання), що важливо у випадках, коли точні строки виконання складно передбачити через новизну розроблюваного продукту.

2. Методи оцінки вартості розробки:

- Модель СОСОМО (Constructive Cost Model). Використовується для оцінки вартості розробки програмного забезпечення на основі оцінки обсягу коду (KLOC — тисячі рядків коду) або функціональних точок, з урахуванням складності проєкту, досвіду команди, використовуваних інструментів.

- Методи експертних оцінок. Дають можливість уточнювати вартості при змінних початкових даних або в умовах недостатньої кількості історичних даних.

3. Методи моделювання ризиків:

- Аналіз сценаріїв. Полягає у побудові кількох варіантів розвитку подій залежно від реалізації певних ризиків і оцінці наслідків для строків, вартості або якості проєкту.

- Метод Монте-Карло. Імітаційне моделювання, що дозволяє врахувати велику кількість можливих варіацій параметрів проєкту та оцінити ймовірності перевищення термінів чи бюджету.

4. Методи оптимізації розподілу ресурсів:

- Лінійне програмування. Використовується для оптимального розподілу обмежених ресурсів між завданнями з метою мінімізації витрат або часу [43].

- Евристичні алгоритми. Застосовуються в умовах, коли пошук оптимального рішення аналітичним методом є складним або надто тривалим.

Обґрунтування вибору: Застосування вказаних методів дозволяє здійснювати як детерміноване (CPM, СОСОМО), так і ймовірнісне планування (PERT, Монте-Карло), що особливо важливо для ІТ-проектів із високим рівнем невизначеності. Комбінація методів оцінки термінів, вартості та ризиків забезпечує комплексний підхід до планування й управління проектом на всіх етапах його реалізації.

Для прогнозування термінів реалізації проекту створення інформаційного ресурсу застосовується метод критичного шляху (CPM) у поєднанні з методикою PERT для врахування можливих варіацій строків виконання окремих завдань.

1. Побудова мережевої діаграми проекту: На основі WBS (структури декомпозиції робіт) формуються окремі завдання, визначаються їх залежності та черговість виконання. Побудову мережевої діаграми здійснюють таким чином, щоб чітко відобразити всі логічні зв'язки між завданнями.

2. Визначення тривалості робіт: Для кожного завдання оцінюються три типи строків за методикою PERT:

- Оптимістичний строк (T_o);
- Песимістичний строк (T_p);
- Найймовірніший строк (T_m).

Середня очікувана тривалість завдання розраховується за формулою (2.1):

$$T_{\text{серед}} = \frac{T_o + 4T_m + T_p}{6} \quad (2.1)$$

де T_o - оптимістичний строк;

T_p - песимістичний строк;

T_m - найймовірніший строк.

3. Визначення критичного шляху: Після оцінки тривалості всіх завдань та побудови діаграми знаходять критичний шлях — послідовність завдань, затримка в

яких призведе до затримки всього проєкту. Загальний час реалізації проєкту дорівнює сумі тривалостей завдань на критичному шляху.

4. Визначення резервів часу: Для некритичних завдань розраховуються часові резерви (slack time), що дозволяє ефективніше управляти ресурсами та ризиками в ході реалізації проєкту.

5. Моделювання варіативності термінів: За допомогою методу Монте-Карло додатково моделюються можливі сценарії тривалості проєкту, враховуючи невизначеність строків виконання завдань. Це дає можливість оцінити ймовірність завершення проєкту в заплановані строки.

Таким чином, формалізація моделі оцінки строків базується на поєднанні мережевого планування (CPM), ймовірнісних оцінок (PERT) та імітаційного моделювання (Монте-Карло), що забезпечує точне та адаптивне управління часовими параметрами проєкту.

Оцінка вартості розробки інформаційного ресурсу базується на поєднанні кількох методичних підходів, які дозволяють об'єктивно визначити необхідні ресурси та прогнозувати загальні витрати на розробку, тестування та запуск платформи.

1. Базова оцінка вартості за допомогою моделі COCOMO: Для первинної оцінки використовується базова версія моделі COCOMO (Constructive Cost Model), що дозволяє визначити витрати розробки на основі обсягу програмного коду.

Розрахунок базової моделі COCOMO здійснюється за формулою (2.2):

$$E = a * (KLOC)^b \quad (2.2)$$

де E - трудомісткість проєкту в людино-місяцях;

$KLOC$ - обсяг коду в тисячах рядків;

a, b - коефіцієнти, що залежать від типу проєкту (органічний, напівдетермінований або вбудований).

У випадку створення інформаційного ресурсу платформа класифікується як органічний тип проекту, для якого типові значення коефіцієнтів — $a=2.4$, $b=1.05$.

2. Оцінка вартості на основі функціональних точок: Коли оцінити обсяг коду складно на початковій стадії, використовується метод функціональних точок (Function Point Analysis — FPA), що враховує кількість і складність функціональних елементів:

- введення даних;
- обробка запитів;
- зберігання інформації;
- виведення результатів;
- інтерфейси з іншими системами.

Кількість функціональних точок множиться на середню вартість однієї функціональної точки в конкретних умовах розробки.

3. Формування бюджету проекту: Бюджет формується за принципом поділу на окремі статті витрат:

- витрати на розробку (зарплати команди);
- витрати на тестування та забезпечення якості;
- витрати на хмарну інфраструктуру (сервери, бази даних);
- витрати на маркетингову кампанію запуску;
- витрати на юридичний супровід (договори, обробка персональних даних).

4. Урахування непередбачуваних витрат: Бюджет проекту обов'язково включає резерв на непередбачувані витрати у розмірі 10–15% від загальної суми, для покриття ризиків зміни вимог, затримок або непередбачених технічних складностей.

Таким чином, формалізація моделі оцінки вартості проекту базується на застосуванні моделі СОСОМО, методики функціональних точок та принципах структурованого бюджетування з урахуванням резервів на ризики, що забезпечує

реалістичність та надійність фінансового планування реалізації інформаційного ресурсу.

Ризики є невід'ємною частиною будь-якого ІТ-проєкту, особливо на ранніх стадіях розробки інноваційних продуктів у сфері електронної комерції. Тому важливо не лише ідентифікувати можливі ризики, а й кількісно оцінити їх і спроектувати шляхи мінімізації їхнього впливу на проєкт.

1. Класифікація ризиків:

- Технічні ризики: затримки в розробці, невідповідність функціоналу технічним вимогам;
- Ризики управління: неефективне управління командою, неправильне планування;
- Фінансові ризики: перевищення бюджету, нестача фінансування;
- Ринкові ризики: низький попит на продукт після запуску;
- Юридичні ризики: порушення вимог до захисту персональних даних.

2. Моделювання ризиків за допомогою аналізу сценаріїв: Для кожної основної групи ризиків формується декілька альтернативних сценаріїв розвитку подій:

- Оптимістичний сценарій: ризик не реалізовується або впливає мінімально;
- Реалістичний сценарій: ризик реалізується частково;
- Песимістичний сценарій: повна реалізація ризику і максимальний негативний вплив.

Для кожного сценарію оцінюються:

- Ймовірність його реалізації;
- Можливий вплив на строки, бюджет і якість продукту.

3. Кількісна оцінка ризиків методом Монте-Карло: Імітаційне моделювання дозволяє провести численні симуляції розвитку проєкту з випадковою реалізацією

ризиків відповідно до заданих ймовірностей. В результаті отримується розподіл можливих значень строків завершення проєкту і витрат.

Це дає змогу:

- Визначити ймовірність завершення проєкту у заплановані строки і бюджет;
- Оцінити середнє відхилення від базового плану;
- Підготувати резерви часу та коштів для покриття основних ризиків.

4. Планування заходів реагування на ризики: Для ризиків з високим ступенем ймовірності та впливу розробляються конкретні стратегії:

- Уникнення ризику (зміна технічних рішень);
- Мінімізація наслідків (додаткове тестування, резервування ресурсів);
- Прийняття ризику із підготовкою плану дій у разі його реалізації.

Таким чином, моделювання ризиків і управління невизначеністю є необхідним елементом загальної математичної моделі управління проєктом, що підвищує його стійкість до змін середовища та забезпечує досягнення цілей у межах допустимих варіацій. Це дозволяє не лише знижувати ймовірність негативних наслідків, а й підвищувати загальну передбачуваність і керованість реалізації ІТ-проєкту на всіх його етапах.

2.4 Методи прийняття управлінських рішень у межах розробки проєкту

Ефективність управління розробкою інформаційного ресурсу значною мірою залежить від застосування науково обґрунтованих методів прийняття управлінських рішень. У межах даного проєкту використовуються такі методи:

1. Метод аналізу ієрархій (АНР): Метод дозволяє здійснювати вибір серед альтернативних варіантів (наприклад, вибір технологічної платформи, підрядників,

функціональних пріоритетів) шляхом структурованого парного порівняння критеріїв та альтернатив [44].

- Кроки застосування АНР:

- Формулювання цілі (наприклад, вибір платформи);
- Визначення критеріїв оцінки (вартість, час розробки, підтримка, безпека);
- Побудова ієрархічної моделі;
- Оцінювання альтернатив шляхом експертних опитувань;
- Розрахунок ваг критеріїв та альтернатив;
- Вибір найбільш оптимального варіанту.

2. Метод SWOT-аналізу: Метод використовується для оцінки внутрішніх і зовнішніх факторів, які впливають на успіх проекту [45].

- Виявлення сильних сторін (Strengths);
- Визначення слабких сторін (Weaknesses);
- Ідентифікація можливостей (Opportunities);
- Виявлення загроз (Threats).

SWOT-аналіз допомагає обґрунтувати стратегічні рішення щодо розвитку платформи, визначити ризикові зони і шанси для масштабування бізнесу.

3. Метод аналізу "вартість–результат" (Cost–Benefit Analysis, CBA): Метод дозволяє оцінити економічну ефективність рішень, пов'язаних з впровадженням окремих модулів платформи, нових функцій або змін у процесах [46].

- Визначення усіх витрат, пов'язаних із рішенням;
- Оцінка очікуваних вигод (фінансових і нефінансових);
- Порівняння витрат і вигод;
- Прийняття рішення про доцільність або недоцільність впровадження змін.

4. Деревоподібне моделювання рішень (Decision Tree Analysis): Метод дозволяє візуалізувати можливі сценарії розвитку подій залежно від прийнятих рішень і ймовірностей їх реалізації.

- Створення дерева рішень із вузлами варіантів і результатів;

- Оцінка ймовірностей реалізації кожної гілки;
- Розрахунок очікуваних вигравів або втрат для кожного варіанту.

Застосування таких методів підвищує обґрунтованість управлінських рішень і забезпечує гнучке реагування на зміни в ході реалізації проєкту.

2.5 Використання інструментів оцінки ефективності впровадження ІТ-рішень

Для забезпечення об'єктивної оцінки досягнення цілей проєкту з розробки інформаційного ресурсу важливо застосовувати спеціалізовані методики та інструменти оцінки ефективності впроваджених ІТ-рішень.

1. Метод ROI (Return on Investment): Оцінка окупності інвестицій у розробку платформи розраховується за формулою (2.3):

$$ROI = \frac{NetProfit}{Investment} * 100 \quad (2.3)$$

де *Net Profit* - чистий прибуток, отриманий від функціонування платформи;
Investment - загальні витрати на розробку і впровадження.

2. KPI (Key Performance Indicators): Визначення ключових показників ефективності для оцінки успішності роботи платформи:

- Кількість зареєстрованих бізнес-користувачів;
- Частка успішно укладених угод;
- Середній час укладання угоди;
- Рівень задоволеності користувачів (Net Promoter Score, NPS);
- Коефіцієнт утримання клієнтів (Customer Retention Rate).

3. Balanced Scorecard (BSC): Багатовимірна система оцінки ефективності, що враховує не лише фінансові результати, а й інші стратегічно важливі аспекти [47]:

- Фінансова перспектива (прибуток, окупність);

- Перспектива клієнтів (рівень задоволеності, залучення);
- Внутрішні процеси (ефективність процесів платформи);
- Перспектива розвитку і навчання (інноваційність, розвиток персоналу).

4. Метод аналізу вигод і витрат протягом життєвого циклу (Total Cost of Ownership, TCO): Оцінка повних витрат на володіння платформою, включаючи:

- Витрати на розробку;
- Витрати на обслуговування і підтримку;
- Витрати на масштабування та модернізацію;
- Витрати на навчання персоналу і користувачів.

Додатково варто враховувати можливість застосування інструментів A/B тестування, які дозволяють порівнювати ефективність різних варіантів функціональності або інтерфейсів платформи на основі реальних даних користувачів. Це особливо корисно для визначення найбільш зручних сценаріїв укладання угод, навігації між модулями чи форм взаємодії з адміністрацією платформи. Також перспективним напрямом є використання інструментів BI-аналітики (наприклад, Power BI або Metabase) для візуального представлення ефективності платформи в режимі реального часу.

Застосування інструментів оцінки ефективності дозволяє системно контролювати досягнення цілей проекту та своєчасно коригувати стратегію управління. Регулярний моніторинг ключових показників сприяє підвищенню якості реалізації, оптимізації ресурсів та забезпечує основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. У перспективі це також створює передумови для масштабування платформи та адаптації її функціоналу до змін потреб користувачів.

РОЗДІЛ 3. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Архітектура інформаційної системи

Інформаційна система, яка створюється в межах проєкту B2B Connect, побудована за принципом трирівневої архітектури. Це означає, що всі елементи системи поділяються на три основні частини: презентаційний рівень, аплікаційний (логічний) рівень і рівень збереження даних. Такий підхід дозволяє системі працювати надійно, бути захищеною, легко оновлюваною та придатною для масштабування у майбутньому.

Презентаційний рівень відповідає за все, що бачить і чим користується людина. Це інтерфейс платформи — тобто вебсторінка, через яку користувач взаємодіє з системою. Він адаптований для комп'ютерів, планшетів і смартфонів. Також сюди входить панель адміністратора, яка дозволяє модераторам платформи переглядати запити, перевіряти користувачів, реагувати на скарги. Ще одна важлива частина — спеціальний фронтенд для API, тобто модуль, який дозволяє підключати зовнішні сервіси до платформи.

Аплікаційний (логічний) рівень — це «мозок» платформи. Тут працює головна логіка сервісу. Саме на цьому рівні реалізуються ключові функції:

- перевірка користувачів перед реєстрацією (верифікація),
- створення, супровід та завершення угод,
- робота з escrow — функція тимчасового зберігання коштів до виконання умов договору,
- виставлення рейтингів та відгуків,
- використання електронного підпису для підписання контрактів онлайн,
- формування аналітичних звітів і надсилання сповіщень.

Усі ці процеси виконуються автоматично завдяки програмному коду, який виконується на сервері.

Рівень збереження даних — це місце, де зберігається вся інформація про платформу: зареєстровані компанії, дані про угоди, транзакції, історія операцій, рейтинги, журнали подій. Для цього використовується сучасна система управління базами даних PostgreSQL. Вона забезпечує стабільність, швидкість доступу та високу безпеку. Також на цьому рівні реалізовано резервне копіювання, що дозволяє зберегти дані навіть у випадку збоїв. Вся інформація захищена системами контролю доступу, щоб сторонні не мали доступу до конфіденційних даних.

Чому обрана саме така архітектура (рис. 3.1) ? Тому що вона відповідає кільком важливим вимогам:

- Забезпечення високої доступності сервісу (більше ніж 99.5% часу роботи);
- Можливість обслуговувати одночасно щонайменше 5000 користувачів без зависань і збоїв;
- Легка адаптація до зростання кількості користувачів і розширення функцій (масштабованість);
- Інтеграція із зовнішніми сервісами: електронним підписом, платіжними системами, державними реєстрами юридичних осіб.

Схема повинна містити:

- Користувачів, які підключаються з різних пристроїв;
- Веб-інтерфейс (фронтенд);
- API Gateway — точку входу для запитів;
- Основні мікросервіси: реєстрація, угоди, платежі, арбітраж, верифікація, підтримка;
- Базу даних;
- Аналітичний модуль;
- Адміністративну панель та службу підтримки.

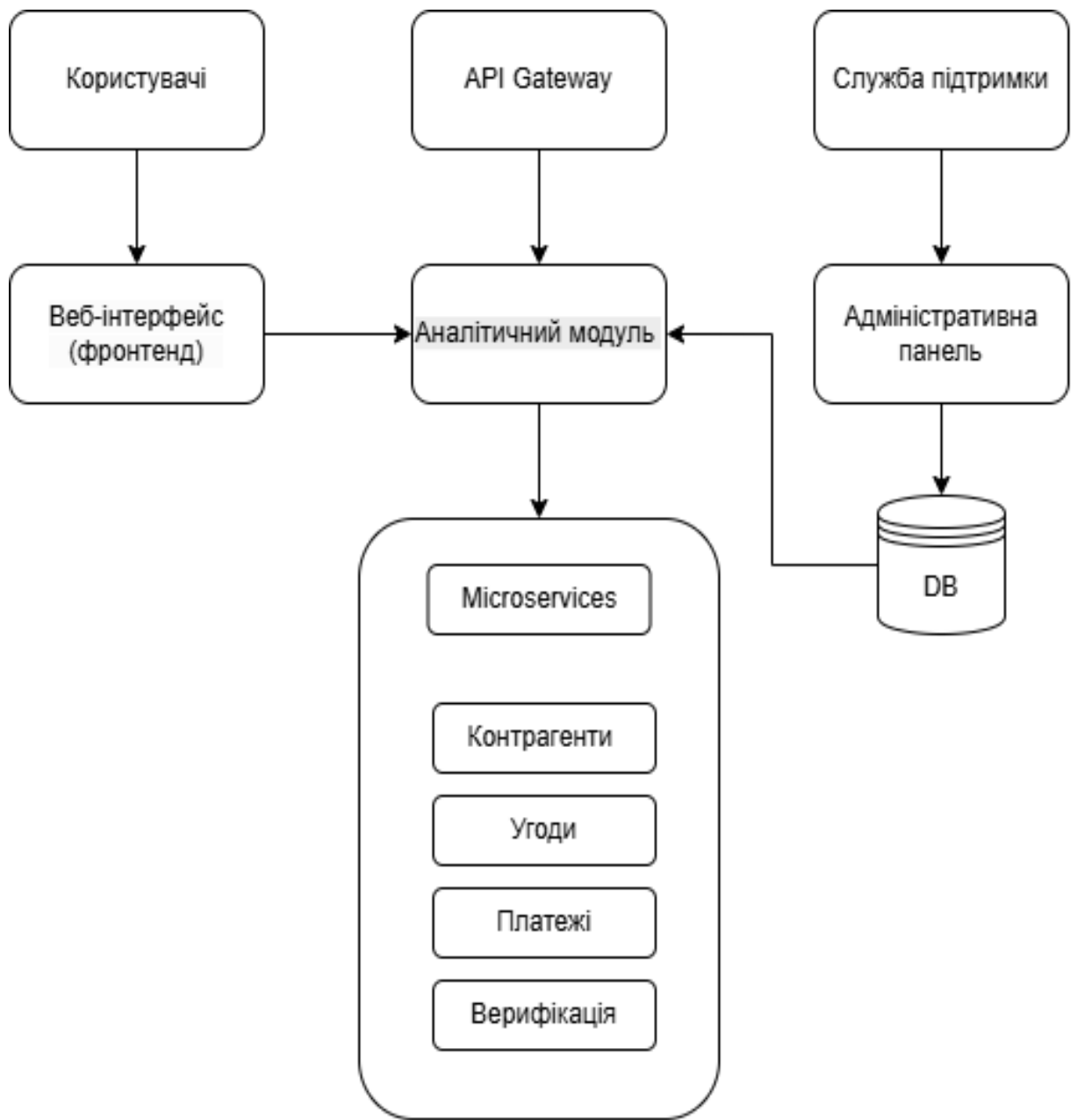


Рис. 3.1. Архітектура інформаційної системи платформи B2B Connect

Крім основної логіки взаємодії користувачів із платформою, важливою частиною архітектури є підсистема моніторингу та журналювання подій. Вона дозволяє відстежувати технічний стан платформи, аналізувати навантаження на сервери та швидкість відгуку інтерфейсу. Для цього можуть бути використані такі сервіси як Grafana, ELK stack або Prometheus. Завдяки цим інструментам

адміністратори системи зможуть оперативно виявляти вузькі місця в архітектурі та запобігати аварійним ситуаціям.

3.2 Вибір технологій та інструментів розробки

Для створення надійної, масштабованої та безпечної цифрової платформи B2B Connect було обґрунтовано вибір конкретних технологічних стеків, інструментів програмування та сервісних рішень. Вибір базується на сучасних вимогах до веборієнтованих інформаційних систем, а також з урахуванням особливостей проекту — обробка великої кількості одночасних користувачів, робота з чутливими даними, підтримка верифікації, цифрового підпису, escrow-механізмів і аналітики.

Фронтенд (клієнтська частина)

Для реалізації інтерфейсу користувача обрано фреймворк React.js. Його основними перевагами є:

- Висока продуктивність завдяки Virtual DOM, що забезпечує швидке оновлення даних на сторінці без повного перезавантаження;
- Модульність — дозволяє створювати багаторазові компоненти інтерфейсу;
- Широке ком'юніті та підтримка — наявність великої кількості бібліотек і документації;
- Гнучкість в інтеграції з іншими сервісами, зокрема REST API, системами аутентифікації, чатами та графічними бібліотеками.

Для стилізації інтерфейсу планується використання Tailwind CSS, що дозволяє швидко створювати адаптивні та естетично привабливі сторінки без надмірного CSS-коду.

Бекенд (серверна логіка):

Серверна частина буде реалізована на Node.js з використанням фреймворку Express, що дозволяє створювати легкі, масштабовані RESTful API. Альтернативно

розглядається Python (FastAPI) як варіант для окремих мікросервісів аналітики, оскільки ця технологія має розвинену екосистему для роботи з даними.

Переваги Node.js у проєкті:

- Низький час обробки запитів — завдяки неблокуючій моделі введення/виводу;
- Можливість реалізації мікросервісної архітектури;
- Швидка інтеграція з сучасними інструментами авторизації, платіжними шлюзами та верифікаційними сервісами.

База даних:

Для зберігання структурованих даних обрана реляційна база даних PostgreSQL. Це рішення дозволяє:

- Забезпечити високу надійність збереження інформації (угоди, транзакції, історія, профілі);
- Реалізувати унікальні обмеження, зовнішні ключі та тригери для контролю бізнес-логіки;
- Використовувати аналітичні запити через підтримку CTE, JSON, GIN-індексації та window-функцій.

Також передбачена можливість додаткового використання Redis для кешування та обробки повідомлень у реальному часі (сповіщення, статуси, оновлення).

Інфраструктура та хостинг:

Хостинг системи передбачено на AWS (Amazon Web Services) або Microsoft Azure з використанням таких сервісів:

- EC2 / Azure Virtual Machines — для хостингу додатків;
- S3 / Azure Blob Storage — для зберігання файлів користувачів (документів, сертифікатів);
- RDS / Azure Database for PostgreSQL — керована СУБД;
- CloudWatch / Application Insights — моніторинг продуктивності.

Хмарна інфраструктура дає змогу легко масштабувати систему, зберігати резервні копії, гарантувати стабільну роботу та підтримувати безперервне оновлення.

Засоби забезпечення безпеки:

Оскільки система працює з юридичною, фінансовою та особистою інформацією, передбачено:

- Шифрування даних на транспортному рівні (HTTPS, TLS) та на рівні БД (AES);
- Двофакторну аутентифікацію (2FA) для адміністраторів та верифікованих користувачів;
- Регулярне резервне копіювання і тестування відновлення;
- Контроль доступу на рівні ролей (ACL);
- Відповідність стандартам GDPR і українському законодавству щодо захисту персональних даних.

Інтеграція з зовнішніми системами

Серед зовнішніх сервісів, з якими передбачено інтеграцію:

- Платіжні системи (Fondy, LiqPay, Stripe) — для реалізації escrow-механізмів;
- Сервіси електронного підпису (Вчасно, DocuSign, КЕП на базі АЦСК);
- Реєстри юридичних осіб (YouControl, OpenDataBot) — для верифікації учасників;
- Модулі email-розсилки та чат-повідомлень (SendGrid, Firebase).

Схема логіки взаємодії стек технологій (рис. 3.2):

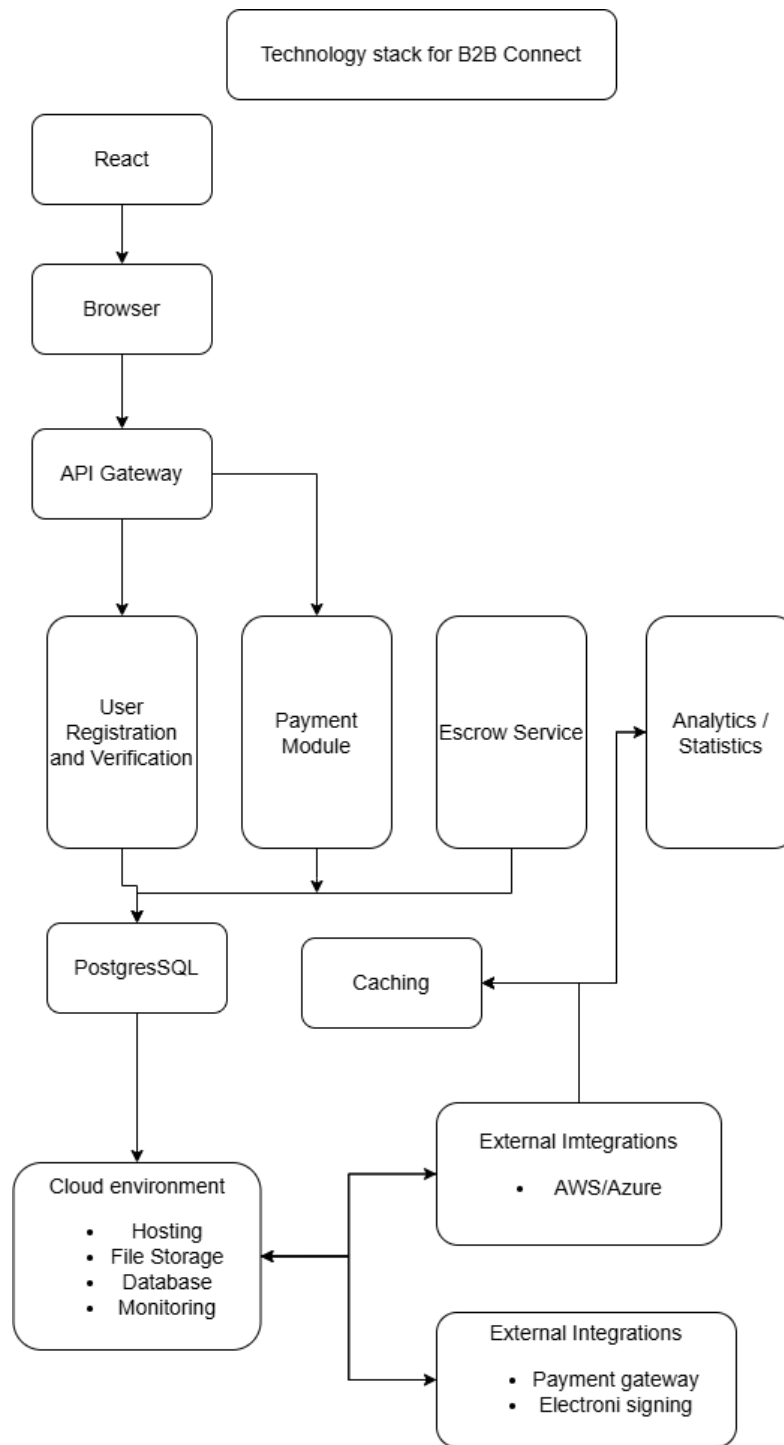


Рис. 3.2 Логіка взаємодії стеку тегнологій проекту

Представлена логіка демонструє, як обрана технологічна архітектура забезпечує взаємодію між модулями платформи, сприяючи масштабованості та адаптивності системи до зростання навантаження.

3.3 Опис бази даних

Опишемо тип бази даних, який використовується для зберігання інформації платформи, її структура, основні компоненти, принципи організації та взаємодії між даними. Це важливо для забезпечення ефективного зберігання, пошуку і обробки даних на платформі, а також для оптимізації взаємодії з іншими компонентами інформаційної системи.

Для забезпечення стабільної роботи та масштабованості платформи структура бази даних побудована з урахуванням принципів нормалізації до третьої нормальної форми. Це дозволяє мінімізувати дублювання інформації, покращити логічну узгодженість таблиць та забезпечити цілісність даних. В основі БД лежить модель із чітко виділеними сутностями: користувачі, угоди, транзакції, рейтинги, повідомлення, системні сповіщення тощо. Між таблицями встановлені зовнішні ключі для реалізації зв'язків типу "один до багатьох" та "багато до багатьох".

Основні поля таблиць, що часто використовуються в умовах пошуку (наприклад, ідентифікатори, дати створення, статуси угод), індексуються для прискорення виконання SQL-запитів. Також застосовується механізм тригерів для автоматичного оновлення облікових записів у разі зміни даних користувача або завершення угоди. Це забезпечує узгодженість інформації між модулями без потреби в ручному втручанні.

Окрему увагу приділено розмежуванню прав доступу. Користувачі мають лише частковий доступ до своїх даних, тоді як адміністратори платформи можуть здійснювати контроль над усіма сутностями системи. Такий підхід реалізується через атрибути ролей та механізми перевірки прав при кожному запиті.

Крім активної частини БД, яка обслуговує поточні операції, створено окрему таблицю для зберігання архівних даних, що не використовуються в оперативному режимі, але можуть бути корисними для аналітики або юридичних запитів. Наприклад, угоди, завершені понад 12 місяців тому, переносяться в архів з метою зменшення навантаження на основну транзакційну таблицю.

Усі критично важливі зміни в БД (наприклад, оновлення профілю компанії, зміна статусу транзакції) фіксуються в спеціальному журналі активності. Це дозволяє не лише проводити аудит дій користувачів, а й оперативно виявляти збої або ознаки зловживання системою. Щодня виконується автоматизоване резервне копіювання бази даних, а файли зберігаються як локально, так і в хмарному сховищі, що забезпечує відновлення інформації у разі технічних збоїв або атак.

Для розробки інформаційного ресурсу для електронної комерції в сегменті B2B доцільно використовувати реляційну базу даних (RDBMS), таку як PostgreSQL, MySQL, або Microsoft SQL Server, через наступні переваги:

- Реляційна структура дозволяє організувати дані в таблицях, що взаємодіють через чітко визначені ключі, що полегшує роботу з великими обсягами структурованих даних.
- Підтримка складних запитів за допомогою SQL, що дозволяє отримувати агреговану інформацію з різних таблиць, виконувати фільтрацію, обчислення тощо.
- Масштабованість для зберігання великих обсягів даних і можливість використання у складних інфраструктурах.
- Інтеграція з іншими технологіями та доступність великої кількості бібліотек для роботи з СУБД.

Завдяки реляційній моделі та підтримці транзакцій, реляційні бази є ідеальними для проєктів, де критично важливими є цілісність даних, швидкість доступу та відновлення після помилок.

Вибір СУБД

Вибір PostgreSQL як системи управління базами даних обґрунтовується кількома факторами:

- Відкритість і безкоштовність, що дозволяє знизити витрати на ліцензування.

- Надійність і підтримка ACID-принципів (атомарність, консистентність, ізоляція, довговічність), що критично для підтримки транзакцій.
- Підтримка складних типів даних (JSON, XML, Geospatial data) і розширюваність через підтримку додаткових модулів.
- Масштабованість як на одному сервері, так і в кластерних конфігураціях.
- Велика кількість інструментів для оптимізації та резервного копіювання.

PostgreSQL дозволяє реалізувати складну логіку на рівні бази даних, використовуючи індекси, тригери, збережені процедури, а також забезпечує зручність для адміністрування та підтримки.

Основні таблиці бази даних:

Структура бази даних розроблена з урахуванням основних функціональних потреб B2B-платформи. Вона охоплює ключові сутності, пов'язані з користувачами, угодами, транзакціями, оцінюванням партнерів, арбітражем та логуванням дій у системі. Усі таблиці мають чітко визначені поля та зв'язки, що забезпечує цілісність і взаємозалежність даних.

1. Users (Користувачі)

Містить дані про бізнес-користувачів платформи.

- `user_id` (PK) — унікальний ідентифікатор користувача.
- `company_name` — назва компанії.
- `email` — контактна електронна пошта.
- `phone_number` — телефон користувача.
- `verification_status` — статус верифікації (наприклад: `pending`, `verified`).
- `registration_date` — дата реєстрації.
- `is_verified` — логічний прапорець підтвердження користувача.

2. Deals (Угоди)

Описує комерційні взаємодії між користувачами.

- deal_id (PK) — унікальний ідентифікатор угоди.
- user_id_1 (FK) — ініціатор угоди (зв'язок з Users).
- user_id_2 (FK) — другий учасник угоди.
- deal_amount — загальна сума угоди.
- deal_status — статус (наприклад: active, completed, canceled).
- deal_date — дата укладення.

3. Transactions (Транзакції)

Зберігає інформацію про фінансові операції в межах угод.

- transaction_id (PK) — ідентифікатор транзакції.
- deal_id (FK) — посилання на угоду.
- transaction_amount — сума транзакції.
- transaction_type — тип (оплата, повернення, escrow).
- transaction_date — дата операції.
- transaction_status — стан транзакції (наприклад: pending, completed).

4. Ratings (Оцінки та відгуки)

Відображає репутацію контрагентів.

- rating_id (PK) — ідентифікатор оцінки.
- deal_id (FK) — угода, за яку залишено відгук.
- user_id (FK) — хто залишив відгук.
- rating_value — числова оцінка (наприклад, 1–5).
- comment — текстовий коментар.
- rating_date — дата публікації оцінки.

5. Arbitration (Арбітраж)

Фіксує суперечки між сторонами угоди.

- arbitration_id (PK) — ідентифікатор арбітражного звернення.
- deal_id (FK) — угода, що спричинила спір.
- user_id (FK) — ініціатор скарги.
- arbitration_status — статус (наприклад: opened, under_review, resolved).

- arbitration_date — дата подання скарги.

6. Logs (Журнал дій)

Відображає історію активності користувачів.

- log_id (PK) — ідентифікатор логу.
- user_id (FK) — користувач, що здійснив дію.
- action — опис дії (наприклад: login, update_profile, create_deal).
- timestamp — дата й час виконання.
- description — додаткові технічні або контекстні пояснення.

7. Verification_Docs (Документи для верифікації)

Містить файли та дані, необхідні для підтвердження особи або компанії.

- verification_doc_id (PK)
- user_id (FK)
- document_type — тип документа (свідоцтво, податкова довідка тощо).
- document_url — шлях до документа.
- verification_status — статус перевірки.

8. Contracts (Контракти)

Містить підписані електронні угоди.

- contract_id (PK).
- deal_id (FK).
- contract_status.
- contract_date.
- digital_signature.

9. Escrow_Transactions

Службова таблиця для тимчасових платежів у режимі умовного зберігання.

- escrow_id (PK).
- deal_id (FK)
- transaction_id (FK)
- escrow_status — статус збереження (наприклад: frozen, released).

- escrow_created_at.

Взаємозв'язки між таблицями:

У реляційній моделі даних важливим аспектом є організація взаємозв'язків між таблицями. Це забезпечує логічну узгодженість даних, дає змогу уникнути дублювання інформації та підтримує високу якість обробки запитів. У межах бази даних платформи B2B реалізовано такі типи зв'язків:

1. Зв'язок “один до багатьох”

Це найпоширеніший тип зв'язку, коли один запис у головній таблиці пов'язаний із кількома записами в дочірній таблиці.

Приклади в системі:

- Users → Deals: один користувач може створити багато угод. Поля user_id_1 та user_id_2 у таблиці Deals є зовнішніми ключами до таблиці Users.
- Deals → Transactions: одна угода може містити кілька транзакцій (наприклад, аванс, основний платіж, повернення).
- Users → Ratings: один користувач може залишити багато відгуків.
- Users → Logs: всі дії одного користувача фіксуються у багатьох записах таблиці Logs.

2. Зв'язок “багато до багатьох”

Цей тип зв'язку означає, що кілька записів з однієї таблиці можуть бути пов'язані з кількома записами іншої. Для реалізації такого зв'язку використовується проміжна таблиця.

Приклад у системі:

- Хоча більшість угод у нашій моделі передбачають участь двох сторін (через поля user_id_1 та user_id_2), при необхідності підтримки багатосторонніх угод можна додатково створити таблицю Deal_Participants з такими полями:
 - deal_id (FK).
 - user_id (FK).

Це дозволить пов'язати одну угоду з кількома користувачами й реалізувати групові домовленості.

3. Зв'язок "один до одного"

Цей зв'язок використовується у випадках, коли один запис в одній таблиці має точно один відповідний запис в іншій.

Приклад у системі:

- Users → Verification_Docs: кожен користувач може мати один запис про завантажений документ верифікації.
- Deals → Contracts: кожна угода має рівно один контракт. Таблиця Contracts містить поле deal_id як зовнішній ключ і забезпечує збереження електронної версії підписаної угоди.

4. Зв'язки та обмеження цілісності

Усі зовнішні ключі реалізуються з включенням обмежень цілісності (foreign key constraints), які гарантують:

- автоматичну перевірку наявності зв'язаного запису в головній таблиці (наприклад, не можна створити угоду для неіснуючого користувача),
- каскадне оновлення або видалення (за потреби), щоб уникнути "висячих" записів.

Функціональність платформи B2B Connect базується на структурованій і логічно побудованій взаємодії з базою даних. Основні процеси включають створення облікових записів, верифікацію користувачів, обробку угод та фінансових транзакцій, формування рейтингів, а також вирішення спорів через арбітражну систему. Нижче наведено поетапний опис ключових бізнес-процесів і способу їх реалізації в базі даних.

1. Реєстрація та верифікація користувача.

Крок 1: Створення облікового запису

- Користувач заповнює форму реєстрації на платформі.

- У таблиці Users створюється новий запис із базовими даними: company_name, email, phone_number, registration_date.

- Статус verification_status за замовчуванням встановлюється як pending.

Крок 2: Завантаження верифікаційних документів.

- Завантажені файли зберігаються у зовнішньому сховищі, а в таблиці Verification_Docs зберігається посилання (document_url), тип документа і статус.

Крок 3: Автоматизована чи ручна перевірка.

- Через API система може перевіряти відповідність даних державним реєстрам.

- Після перевірки verification_status оновлюється на verified, а також оновлюється поле is_verified.

2. Створення угоди між користувачами.

Крок 1: Вибір партнера.

- Користувач переглядає потенційних партнерів через інтерфейс пошуку, який формує SQL-запит до таблиці Users.

Крок 2: Ініціація угоди.

- При створенні угоди в таблиці Deals зберігається: user_id_1, user_id_2, deal_amount, deal_date, deal_status.

Крок 3: Генерація контракту

- Після погодження умов угоди формується контракт, який зберігається у таблиці Contracts, де фіксуються дата створення, статус і цифровий підпис (digital_signature).

3. Проведення фінансової транзакції.

Крок 1: Створення транзакції.

- Після погодження угоди користувач ініціює платіж.

- У таблиці Transactions створюється новий запис із полями: transaction_amount, transaction_type, deal_id, transaction_status = pending.

Крок 2: Використання escrow-механізму.

- Сума тимчасово блокується в системі escrow. Створюється відповідний запис у таблиці Escrow_Transactions, де вказано: deal_id, transaction_id, escrow_status = frozen.

Крок 3: Завершення транзакції.

- Після виконання умов угоди статус транзакції оновлюється на completed.
- У таблиці Escrow_Transactions статус змінюється на released.

4. Оцінювання партнера після завершення угоди.

Крок 1: Залишення відгуку.

- Після завершення угоди користувач може оцінити контрагента.
- У таблиці Ratings фіксуються: rating_value, comment, deal_id, user_id, rating_date.

Крок 2: Побудова репутаційного рейтингу.

- Ці дані можуть агрегуватись у вигляді середньої оцінки по користувачу для показу у профілі.

5. Арбітраж і вирішення суперечок.

Крок 1: Подання скарги.

- Якщо користувач не згоден з умовами виконання угоди, він може подати скаргу.
- У таблиці Arbitration створюється запис з deal_id, user_id, arbitration_status = opened, arbitration_date.

Крок 2: Розгляд справи модератором

- Через інтерфейс платформи модератор отримує всі дані, пов'язані з угодою, та записує рішення.

Крок 3: Вирішення спору.

- Після прийняття рішення статус арбітражу змінюється на resolved. Можуть також оновлюватися записи у Transactions або Deals залежно від рішення.

6. Логування дій користувачів.

Кожна важлива дія — реєстрація, транзакція, змінення статусу угоди — фіксується у таблиці Logs, яка містить:

- user_id,
- action (назва дії),
- timestamp (час події),
- description (технічна або бізнес-інформація про подію).

Надійність та продуктивність бази даних є критичними факторами для стабільного функціонування B2B-платформи. З метою оптимізації архітектури, підвищення швидкодії та гарантування безпеки даних у системі впроваджуються такі інженерні підходи:

1. Нормалізація даних.

Нормалізація передбачає поділ даних на логічно пов'язані таблиці для усунення надмірності та уникнення аномалій при оновленні. У проекті застосовується нормалізація до третьої нормальної форми (3NF):

- Кожна таблиця зберігає дані, що відповідають одній логічній сутності (наприклад, Users, Deals, Transactions).
- Всі залежності між полями є транзитивно незалежними.
- Ключові значення представлені у вигляді первинних ключів (PK), які однозначно ідентифікують кожен запис.

Це підвищує узгодженість даних та спрощує підтримку бази.

2. Індксація.

Для підвищення швидкодії пошуку, фільтрації та сортування використовуються індекси на ключових полях:

- Первинні ключі (`user_id`, `deal_id`, `transaction_id`) автоматично індексуються.
- Створюються додаткові індекси на полях, що часто використовуються у `WHERE/ORDER BY`: `email`, `deal_status`, `transaction_date`, `user_id_1`, `user_id_2`.

Індексація значно скорочує час відповіді при великій кількості записів, що особливо важливо при аналізі транзакцій чи пошуку партнерів.

3. Транзакційність (ACID-властивості)

PostgreSQL забезпечує повну підтримку транзакцій, що критично для збереження узгодженості при виконанні складних операцій.

- Атомарність (Atomicity): або всі зміни в рамках транзакції виконуються, або жодна.
- Консистентність (Consistency): база переходить із одного коректного стану в інший.
- Ізоляція (Isolation): паралельні транзакції не впливають одна на одну.
- Довговічність (Durability): після завершення транзакції зміни гарантовано зберігаються.

Це особливо важливо для процесів з фінансовими транзакціями та арбітражем.

4. Резервне копіювання та відновлення.

Щоб уникнути втрати критичних даних у випадку збою, передбачено регулярне резервне копіювання:

- Повні бекапи бази даних — щодня.
- Інкрементні бекапи (тільки змінені записи) — щогодини.
- Механізм автоматизованого відновлення з резервної копії (disaster recovery) дозволяє швидко відновити систему до останнього стабільного стану.

Зберігання копій здійснюється у хмарному середовищі з захистом доступу.

5. Масштабованість та оптимізація продуктивності

Платформа передбачає ріст навантаження у майбутньому, тому враховано горизонтальне та вертикальне масштабування:

- Горизонтальне масштабування: розподіл навантаження між кількома інстансами бази даних (кластер PostgreSQL).
- Вертикальне масштабування: збільшення ресурсів окремого сервера (CPU, RAM, SSD).
- Пул з'єднань (connection pooler) застосовується для оптимізації кількості одночасних підключень.

Фрагменти SQL-коду для створення таблиць:

1. Users (Користувачі) (рис. 3.3):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Users (
2     user_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     company_name VARCHAR(255) NOT NULL,
4     email VARCHAR(150) UNIQUE NOT NULL,
5     phone_number VARCHAR(20),
6     verification_status VARCHAR(50) DEFAULT 'pending',
7     is_verified BOOLEAN DEFAULT FALSE,
8     registration_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
9 );
```

Рис.3.3 Фрагмент коду таблиці Users

2. Deals (Угоди) (рис. 3.4):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Deals (
2     deal_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     user_id_1 INT REFERENCES Users(user_id),
4     user_id_2 INT REFERENCES Users(user_id),
5     deal_amount NUMERIC(12, 2) NOT NULL,
6     deal_status VARCHAR(50) DEFAULT 'active',
7     deal_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
8 );
```

Рис. 3.4 Фрагмент коду таблиці Deals

3. Transactions (Транзакції) (рис. 3.5):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Transactions (
2     transaction_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     deal_id INT REFERENCES Deals(deal_id),
4     transaction_amount NUMERIC(12, 2) NOT NULL,
5     transaction_type VARCHAR(50),
6     transaction_status VARCHAR(50) DEFAULT 'pending',
7     transaction_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
8 );
```

Рис. 3.5 Фрагмент коду таблиці Transactions

4. Ratings (Оцінки та відгуки) (рис. 3.6):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Ratings (
2     rating_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     deal_id INT REFERENCES Deals(deal_id),
4     user_id INT REFERENCES Users(user_id),
5     rating_value INT CHECK (rating_value BETWEEN 1 AND 5),
6     comment TEXT,
7     rating_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
8 );|
```

Рис. 3.6 Фрагмент коду таблиці Ratings

5. Arbitration (Арбітраж) (рис. 3.7):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Arbitration (
2     arbitration_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     deal_id INT REFERENCES Deals(deal_id),
4     user_id INT REFERENCES Users(user_id),
5     arbitration_status VARCHAR(50) DEFAULT 'opened',
6     arbitration_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
7 );
```

Рис. 3.7 Фрагмент коду таблиці Arbitration

6. Logs (Журнал дій) (рис. 3.8):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Logs (
2     log_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     user_id INT REFERENCES Users(user_id),
4     action VARCHAR(100),
5     timestamp TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
6     description TEXT
7 );
```

Рис. 3.8 Фрагмент коду таблиці Logs

7. Verification_Docs (Документи для верифікації) (рис. 3.9):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Verification_Docs (
2     verification_doc_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     user_id INT REFERENCES Users(user_id),
4     document_type VARCHAR(100),
5     document_url TEXT,
6     verification_status VARCHAR(50) DEFAULT 'pending'
7 );
```

Рис. 3.9 Фрагмент коду таблиці Verification_Docs

8. Contracts (Контракти) (рис. 3.10):

```
DB.sql
1 CREATE TABLE Contracts (
2     contract_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     deal_id INT UNIQUE REFERENCES Deals(deal_id),
4     contract_status VARCHAR(50) DEFAULT 'generated',
5     contract_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
6     digital_signature TEXT
7 );
```

Рис. 3.10 Фрагмент коду таблиці Contracts

9. Escrow_Transactions (Умовні платежі) (рис. 3.11):

```
DB.s Welcome
1 CREATE TABLE Escrow_Transactions (
2     escrow_id SERIAL PRIMARY KEY,
3     transaction_id INT UNIQUE REFERENCES Transactions(transaction_id),
4     deal_id INT REFERENCES Deals(deal_id),
5     escrow_status VARCHAR(50) DEFAULT 'frozen',
6     escrow_created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
7 );
```

Рис. 3.11 Фрагмент коду таблиці Escrow_Transactions

Для наочного відображення взаємозв'язків між таблицями, представлено структурну схему (ER-діаграму) бази даних (рис. 3.12), розробленої для інформаційної платформи B2B. Діаграма демонструє основні сутності системи, їхні атрибути, а також типи зв'язків між ними (один до одного, один до багатьох, багато до багатьох).

Схема є результатом попередньо описаного моделювання та враховує всі функціональні компоненти, необхідні для реалізації бізнес-логіки, зокрема управління користувачами, транзакціями, договорами, арбітражем і збереженням історії дій.

Розроблена структура бази даних забезпечує надійне зберігання та обробку ключових даних платформи, підтримуючи всі основні бізнес-процеси. Вона дозволяє гарантувати цілісність інформації, гнучко адаптуватися до змін та забезпечує можливість інтеграції з зовнішніми сервісами. Таким чином, база даних створює міцний фундамент для ефективної роботи та подальшого розвитку інформаційної системи.

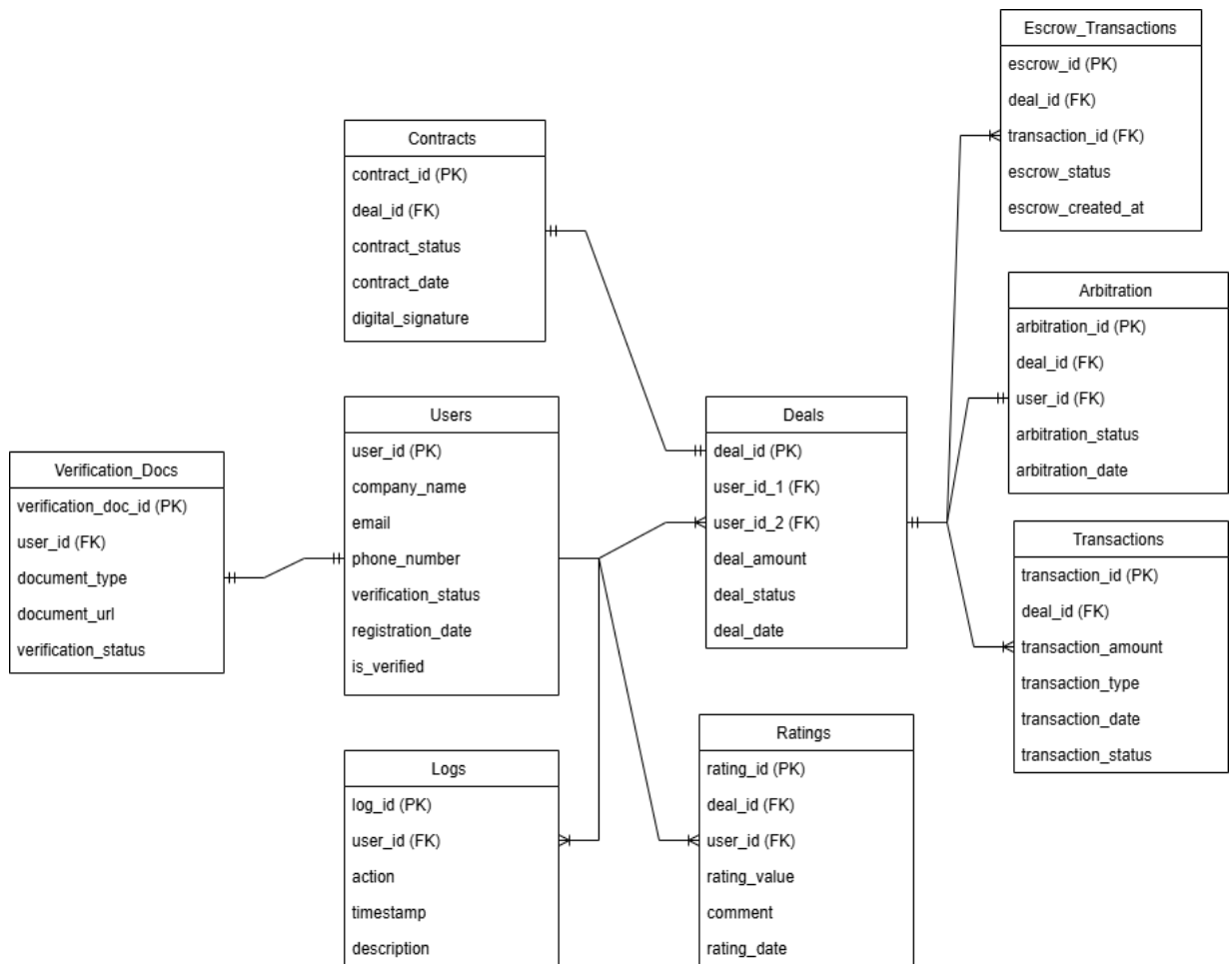


Рис. 3.12. Структура бази даних

Таким чином, структура, зображена на рисунку, узагальнює логіку побудови бази даних і відображає її відповідність вимогам функціональності та масштабованості системи.

3.4 Модулі та компоненти інформаційної системи

Інформаційна система платформи B2B Connect складається з низки функціональних модулів, кожен із яких виконує окрему роль у забезпеченні повного циклу супроводу угоди між бізнес-користувачами. Така модульна структура дозволяє гнучко адаптувати систему до потреб ринку, ефективно

масштабувати функціонал і здійснювати незалежну розробку й оновлення кожного з компонентів.

1. Модуль реєстрації та верифікації.

Цей модуль забезпечує створення облікових записів користувачів та проходження багаторівневої перевірки. Для юридичних осіб перевіряються такі дані, як ЄДРПОУ, КВЕДи, податковий статус, наявність реєстрації в державних реєстрах. Також можлива верифікація історії діяльності, відгуків та наявності сертифікатів. Модуль інтегрований з державними реєстрами та відкритими базами даних.

2. Модуль пошуку та фільтрації партнерів.

Формує інтерфейс для пошуку компаній за заданими параметрами: сфера діяльності, географія, обсяг операцій, рейтинги, тощо. Реалізовано швидкий пошук і фільтрацію за ключовими словами, а також аналітичні рекомендації на основі алгоритмів співставлення потреб і профілю користувача.

3. Модуль управління угодами.

Забезпечує створення, редагування, електронне підписання та архівування угод. Користувачі можуть погоджувати умови онлайн, контролювати етапи виконання договору, додавати додатки до угоди. Платформа надає шаблони договорів та гнучкі механізми зміни умов до укладання.

4. Escrow-модуль.

Реалізує фінансові гарантії між сторонами. Після підписання угоди кошти резервуються у захищеному середовищі платформи та передаються контрагенту тільки після підтвердження виконання зобов'язань. Модуль підтримує інтеграцію з банківськими системами, платіжними сервісами.

5. Модуль рейтингу та відгуків.

Формує репутаційну систему. Кожен користувач після завершення угоди може залишити оцінку за кількома параметрами: дотримання термінів, якість

виконання, комунікація, відповідність умовам. На основі накопичених відгуків формується загальний рейтинг.

6. Модуль арбітражу.

Централізований інструмент вирішення спорів між сторонами. У випадку конфлікту, користувачі можуть звернутись до адміністрації платформи з поданням доказів. Модератори розглядають спір і виносять обґрунтоване рішення. Модуль фіксує всі дії сторін у лог-файлах та забезпечує юридичну прозорість.

7. Аналітичний модуль.

Збирає, агрегує та візуалізує ключові показники роботи платформи. Користувачі бачать статистику за угодами, середні строки виконання, найпопулярніші категорії, ринкові тенденції. Для адміністратора надається аналітика активності користувачів, завантаженості сервісу та прогнозування навантажень.

8. Панель адміністратора.

Сервіс управління користувачами, скаргами, контентом і загальними параметрами платформи. Адміністратор має доступ до інструментів модерації, перевірки реєстрацій, ручної активації або блокування облікових записів.

9. Служба підтримки.

Інтегрована система допомоги для користувачів. Передбачає чат-бот, email-підтримку, шаблони відповідей на часті запитання. У складних випадках — ручна обробка запитів через операторів.

Особливу увагу слід приділити модулю безпеки, який забезпечує автентифікацію, авторизацію та контроль доступу до функціоналу відповідно до ролей користувачів. Він має підтримувати двофакторну аутентифікацію, ведення логів дій користувачів та автоматичне виявлення підозрілої активності. Крім того, доцільно інтегрувати модуль відповідності до законодавства (compliance), який нагадує користувачам про оновлення політик безпеки, зберігає журнал згод на обробку даних та дозволяє генерувати юридично значущі витяги для перевірок.

3.5 Вибір методу розробки MVP та запуску пілотного проєкту

Для проєкту B2B Connect ключовим етапом є створення MVP (Minimum Viable Product) — мінімально життєздатної версії продукту, яка містить лише базові функції, необхідні для перевірки гіпотез і отримання зворотного зв'язку від користувачів. Такий підхід дозволяє швидко вийти на ринок, виявити слабкі сторони рішення та приймати зважені рішення щодо розвитку платформи.

Основні принципи розробки MVP.

В основі обраного підходу — філософія Lean Startup, яка передбачає мінімізацію витрат на початковому етапі й тестування реальних потреб користувачів. MVP для B2B Connect має включати:

- реєстрацію та верифікацію компаній;
- базовий пошук партнерів;
- створення та підтвердження угод;
- електронний підпис документів;
- escrow-модуль для безпечних платежів;
- особистий кабінет користувача.

Решта функцій (аналітика, розширена фільтрація, система рейтингів, арбітраж тощо) будуть реалізовані на наступних етапах, після аналізу реакції пілотних користувачів.

Етапи створення MVP.

1. Формування списку критично важливих функцій: відбір лише тих можливостей, без яких неможливо протестувати ключову цінність продукту.
2. Прототипування: створення макетів інтерфейсів за допомогою інструментів типу Figma або Adobe XD.
3. Розробка backend- та frontend-частини: використання React, Node.js та PostgreSQL відповідно до обраного стеку.
4. Тестування MVP: внутрішнє альфа-тестування та усунення критичних помилок.

5. Формування обмеженої групи пілотних користувачів (10–20 компаній) з різних галузей для запуску бета-версії.

Пілотна версія буде доступна у закритому режимі — лише для компаній, які дали попередню згоду на участь у тестуванні. Ці користувачі отримають:

- доступ до всіх функцій MVP;
- можливість впливати на розвиток платформи;
- пріоритетну технічну підтримку.

Під час пілоту здійснюється збір наступної інформації:

- які функції використовуються найактивніше;
- де виникають труднощі у взаємодії з системою;
- які сценарії угод є найпоширенішими;
- зворотний зв'язок про стабільність, дизайн, швидкість тощо.

Для об'єктивної оцінки результатів пілотного запуску будуть застосовуватись такі метрики:

- кількість зареєстрованих компаній;
- кількість завершених угод;
- середній час укладання однієї угоди;
- рівень задоволеності користувачів (через анкетування);
- частка компаній, які продовжують використовувати платформу після першої угоди.

Переваги обраного підходу:

1. Зменшення фінансових та часових витрат на запуск.
2. Можливість швидкого тестування концепції без надлишкової розробки.
3. Висока гнучкість у внесенні змін за результатами тестування.
4. Формування спільноти перших прихильників проєкту.

Створення MVP із подальшим пілотним тестуванням дозволяє знизити ризики невідповідності продукту очікуванням користувачів, забезпечити раннє

залучення аудиторії та підготувати платформу до подальшого масштабування.

Етапи запуску проекту (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Етапи запуску проекту

№	Етап	Опис дій	Орієнтовна тривалість	Вихідний результат
1	Визначення функцій MVP	Вибір критично важливого функціоналу (реєстрація, угоди, escrow тощо)	1 тиждень	Чіткий перелік функцій для реалізації
2	Прототипування	Розробка макетів інтерфейсу в Figma або аналогічних інструментах	1–2 тижні	Інтерактивні прототипи інтерфейсів
3	Технічна реалізація	Розробка frontend, backend, налаштування БД, базова інтеграція	4–6 тижнів	Готовий до тестування MVP
4	Внутрішнє тестування	Тестування функцій командою, виявлення та усунення багів	1 тиждень	Стабільна версія без критичних помилок
5	Вибір пілотних користувачів	Формування групи перших компаній-тестувальників	1 тиждень	Список 10–20 компаній з різних галузей
6	Запуск пілоту	Надання доступу, підтримка, збір зворотного зв'язку	2 тижні	Зібрані дані про використання та відгуки
7	Аналіз і корекція	Аналіз результатів, внесення змін, підготовка до масштабування	1–2 тижні	Оновлений план розробки повної версії

Представлена поетапність дає змогу ефективно організувати реалізацію проекту та забезпечити контроль за ключовими етапами його розвитку.

РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ

4.1 Формування команди проєкту та організаційної структури

Ефективне управління IT-проєктом неможливе без чіткого розподілу ролей і відповідальностей між членами команди. Для реалізації цифрової платформи B2B Connect була сформована проєктна команда з урахуванням специфіки задач, технологічного стеку та масштабів розробки. Команда організована за принципом функціональної структури з елементами матричної, що дозволяє ефективно координувати дії між підгрупами.

Основні посади в команді (табл. 4.1):

Таблиця 4.1

Основні посади в команді

Посада	Основні обов'язки
Керівник проєкту (Project Manager)	Загальне управління проєктом, контроль термінів, бюджету та якості, взаємодія з замовником
Бізнес-аналітик	Збір вимог, формування технічного завдання, створення user stories
UI/UX-дизайнер	Розробка прототипів, дизайн інтерфейсу, перевірка зручності використання
Архітектор IT-систем	Проектування технічної архітектури платформи, вибір технологічного стеку
Frontend-розробник	Розробка користувацького інтерфейсу (React/Vue)
Backend-розробник	Реалізація серверної логіки, створення API, робота з базами даних
Фахівець з інформаційної безпеки	Забезпечення відповідності вимогам GDPR, реалізація засобів захисту даних

Посада	Основні обов'язки
Юридичний консультант	Правове забезпечення угод, розробка шаблонів договорів, консультації по верифікації
QA-інженер (тестувальник)	Проведення ручного та автоматизованого тестування, звіти про баги
Спеціаліст служби підтримки	Робота з клієнтами, вирішення інцидентів, супровід у роботі з платформою

Організаційна структура проєкту є ієрархічною (рис. 4.1) . На вершині структури знаходиться керівник проєкту, який координує всі напрямки роботи. Дизайнери, розробники та тестувальники взаємодіють між собою через спринти за методологією Scrum. Аналітик працює безпосередньо з замовником і дизайнером на початкових етапах, а також із розробниками протягом усього життєвого циклу проєкту.

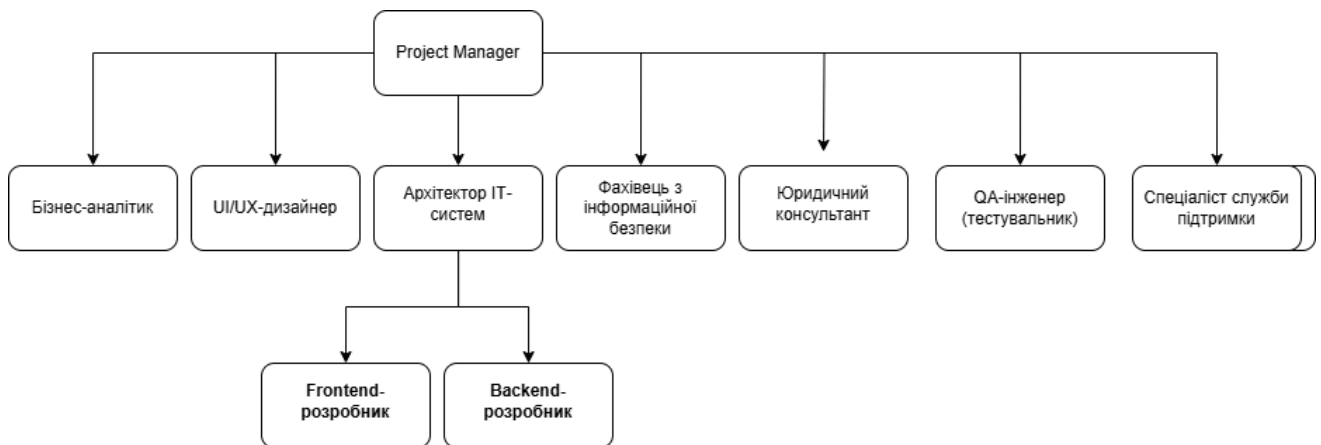


Рис. 4.1 Організаційна структура

Організаційна структура забезпечує ефективний розподіл обов'язків, оптимізує комунікацію в команді та сприяє узгодженому виконанню завдань на всіх етапах життєвого циклу проєкту.

4.2 Визначення переліку робіт та побудова WBS

Успішне управління проектом створення інформаційного ресурсу для розвитку B2B-електронної комерції вимагає чіткого структурування всіх необхідних робіт. Для цього використовується метод побудови ієрархічної структури робіт — Work Breakdown Structure (WBS). Така структура дозволяє розбити проект на логічно пов'язані частини, які легше планувати, виконувати й контролювати.

WBS структурується у вигляді дерева, де верхній рівень — це весь проект, а нижні рівні деталізують складові роботи до рівня окремих завдань. Кожен елемент WBS має свій унікальний ідентифікатор, що спрощує моніторинг прогресу та комунікацію в команді.

Основні етапи проекту:

1. Ініціація проекту.
 - Аналіз ринку та формування ідеї.
 - Підготовка бізнес-кейсу.
 - Погодження з замовником.
2. Планування.
 - Визначення вимог до платформи.
 - Розробка технічного завдання.
 - Складання графіка проекту.
 - Формування бюджету.
3. Розробка MVP (мінімально життєздатного продукту).
 - Створення прототипу (wireframes/mockups).
 - Розробка фронтенду.
 - Розробка бекенду.
 - Налаштування бази даних.
 - Реалізація системи верифікації, угод, escrow, арбітражу.
4. Тестування і контроль якості

- Внутрішнє тестування MVP.
 - Юзабіліті-тестування.
 - Усунення багів та оптимізація.
5. Пілотне впровадження.
 - Залучення перших користувачів.
 - Моніторинг активності.
 - Збір зворотного зв'язку.
 6. Масштабування та запуск повної версії
 - Розширення функціоналу.
 - Маркетингова кампанія.
 - Підтримка користувачів.
 7. Завершення проєкту.
 - Підготовка фінального звіту.
 - Передача проєкту на супровід
 - Оцінка ефективності

Візуалізація WBS надана в додатку Б.

4.3 Планування часу виконання проєкту (календарний план, діаграма Ганта)

Планування часу є ключовим етапом управління проєктом, що дозволяє визначити логічну послідовність виконання завдань, їхню тривалість та залежності. У межах проєкту B2B Connect застосовано класичні підходи до планування термінів із використанням діаграми Ганта та методів декомпозиції робіт.

План реалізації проєкту розрахований на 9 місяців, умовно поділений на 4 основні етапи:

1. Ініціація та планування (1 місяць).
 - Проведення маркетингового аналізу,
 - Формування технічного завдання,

- Розробка структури команди та організаційної моделі,
 - Затвердження бюджету та часових рамок.
2. Розробка MVP та тестування (2–6 місяць).
 - Створення прототипу інтерфейсу,
 - Реалізація основного функціоналу (реєстрація, пошук, супровід угод, escrow-механізми),
 - Проведення юзабіліті-тестування,
 - Виправлення критичних недоліків.
 3. Пілотний запуск (7 місяць).
 - Запрошення компаній до тестування,
 - Збір зворотного зв'язку,
 - Налагодження процесів супроводу та підтримки,
 - Внесення вдосконалень на основі реального використання.
 4. Масштабування та оптимізація (8–9 місяць).
 - Розширення функціоналу,
 - Впровадження аналітичного модуля,
 - Запуск маркетингової кампанії,
 - Підготовка до виходу на зовнішні ринки.

Усі завдання впорядковано в логічну послідовність та згруповано в модулі згідно з WBS (Work Breakdown Structure), побудованою в попередньому підрозділі. Завдяки цьому кожен підрозділ команди матиме чітке розуміння своїх обов'язків і термінів виконання.

Для забезпечення чіткого розуміння логіки реалізації проєкту, узгодження термінів між етапами та ефективної організації робочого процесу, було складено календарний план із розбиттям на ключові фази (рис. 4.2). Він охоплює основні напрями діяльності, їхню тривалість, а також взаємозв'язки між окремими завданнями.

		Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Prede	Resource Names	Co
1			Ініціація та планування	19 days	Mon 05.05.25	Thu 29.05.25			
2			Проведення маркетингового аналізу	3 days	Mon 05.05.25	Wed 07.05.25		Менеджер проекту	
3			Формування технічного завдання,	2 days	Thu 08.05.25	Fri 09.05.25	2	Бізнес-аналітик; Менеджер	
4			Розробка структури команди та організаційної моделі,	4 days	Mon 12.05.25	Thu 15.05.25	3	Бізнес-аналітик; Менеджер проекту	
5			Затвердження бюджету та часових рамок.	10 days	Fri 16.05.25	Thu 29.05.25	4	Бізнес-аналітик; Менеджер проекту	
6			Розробка MVP та тестування	34 days	Fri 30.05.25	Wed 16.07.25			
7			Створення прототипу інтерфейсу,	4 days	Fri 30.05.25	Wed 04.06.25	5	UI/UX-дизайнер; Архітектор	
8			Реалізація основного функціоналу (реєстрація, пошук, супровід угод, escrow-механізми),	20 days	Thu 05.06.25	Wed 02.07.25	7	Аналітик з безпеки Архітектор систем Бізнес-аналітик;M	
9			Проведення юзабіліті-тестування,	5 days	Thu 03.07.25	Wed 09.07.25	8	QA-інженер; Аналітик з	
10			Виправлення критичних недоліків.	5 days	Thu 10.07.25	Wed 16.07.25	9	QA-інженер; Аналітик з	
11			Пілотний запуск	44 days	Thu 17.07.25	Tue 16.09.25			
12			Запрошення компаній до тестування,	2 days	Thu 17.07.25	Fri 18.07.25	10	QA-інженер; Аналітик з безпеки	
13			Збір зворотного зв'язку,	14 days	Mon 21.07.25	Thu 07.08.25	12	Бізнес-аналітик	
14			Налагодження процесів супроводу та підтримки,	14 days	Fri 08.08.25	Wed 27.08.25	13	QA-інженер; Бізнес-аналітик; Менеджер	
15			Внесення вдосконалень на основі реального використання.	14 days	Thu 28.08.25	Tue 16.09.25	14	Архітектор систем Бізнес-аналітик; Менеджер	
16			Масштабування та оптимізація	49 days	Wed 17.09.25	Mon 24.11.25			
17			Розширення функціоналу,	30 days	Wed 17.09.25	Tue 28.10.25	15	Архітектор систем	
18			Впровадження аналітичного модуля,	5 days	Wed 29.10.25	Tue 04.11.25	17	QA-інженер; Аналітик з	
18			Впровадження аналітичного модуля,	5 days	Wed 29.10.25	Tue 04.11.25	17	QA-інженер; Аналітик з	
19			Запуск маркетингової кампанії,	7 days	Wed 05.11.25	Thu 13.11.25	18	Менеджер проекту	
20			Підготовка до виходу на зовнішні ринки.	7 days	Fri 14.11.25	Mon 24.11.25	19	Менеджер проекту	

Рис. 4.2. Календарний план проекту

Для візуалізації календарного плану створено діаграму Ганта, яка наочно демонструє часові межі кожного етапу, а також залежності між задачами. Такий підхід дає змогу виявити критичний шлях реалізації проекту, вчасно реагувати на

затримки та забезпечити контроль прогресу. Діаграма також слугує інструментом для моніторингу завантаженості ресурсів та координації дій між членами команди, що сприяє підвищенню ефективності управління. Нижче наведена частково структура діаграми Ганта (рис. 4.3). Візуальне представлення дозволяє оперативно вносити корективи до плану, адаптуючи проєкт.

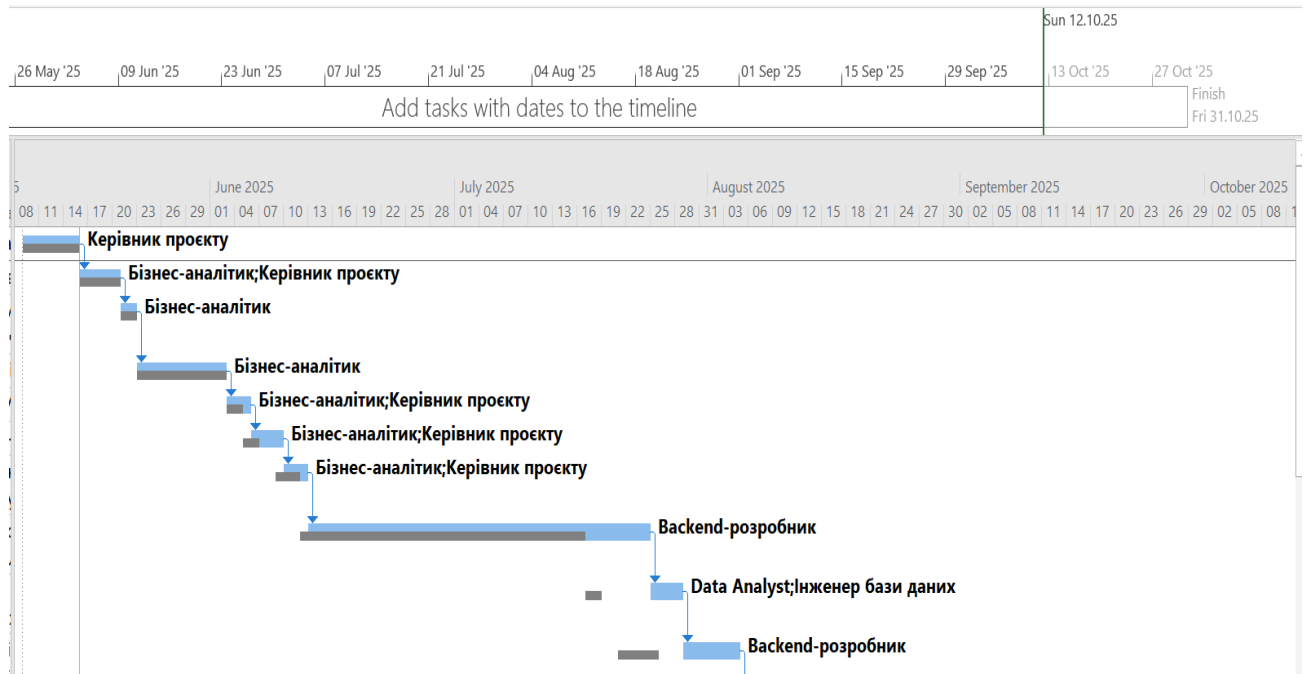


Рис. 4.3. Перша частина Діаграми Ганта

Повна Діаграма Ганта надана в додатку В.

4.4 Фінансове планування: визначення вартості проєкту

Фінансове планування є ключовим етапом управління ІТ-проєктом, оскільки дозволяє оцінити необхідні ресурси, сформувавши бюджет та забезпечити фінансову життєздатність проєкту. Для проєкту V2B Connect розрахунок вартості охоплює всі основні статті витрат на етапах створення MVP, тестування, впровадження та супроводу. Бюджет проєкту наданий в додатку Г.

Основні статті витрат:

1. Заробітна плата команди проєкту

Найбільшу частину бюджету становлять витрати на оплату праці фахівців (рис. 4.4):

- Менеджер проєкту;
- Бізнес-аналітик;
- UI/UX-дизайнер;
- Розробники (фронтенд, бекенд);
- Архітектор систем;
- QA-інженер;
- Юридичний консультант;
- Спеціаліст з підтримки;
- Аналітик з безпеки.



Рис. 4.4. Погодинна оплата

2. Технічна інфраструктура та інструменти

До цієї категорії входять (рис. 4.5):

- Хостинг та хмарні сервіси (AWS або Azure);
- Ліцензії на програмне забезпечення;
- Системи CI/CD, моніторингу, резервного копіювання;
- Сервіси двофакторної автентифікації та захисту даних.



Рис 4.5. Вартість матеріалів

Маркетинг та просування проекту.

Витрати на:

- Проведення рекламної кампанії для залучення перших користувачів;
- SMM-просування;
- Партнерські заходи та вебінари.

3. Юридичний супровід та сертифікація.

- Розробка договорів оферти;
- Політика конфіденційності;
- Реєстрація торгової марки;
- Юридичне консультування щодо escrow та арбітражу.

4. Резервний фонд на непередбачені витрати (10% бюджету)

Цей фонд передбачений для ризиків та неочікуваних змін, зокрема:

- Додаткові витрати на доопрацювання функціоналу;
- Оплата послуг зовнішніх консультантів;
- Витрати на розширення команди при збільшенні навантаження.

Далі надано діаграму порівняння початкової вартості та після переоцінки (рис. 4.6) та діаграма вартості кожного етапу проекту (рис. 4.7):



Рис. 4.6. Порівняння початкової вартості та після переоцінки

Вартість кожного етапу проєкту

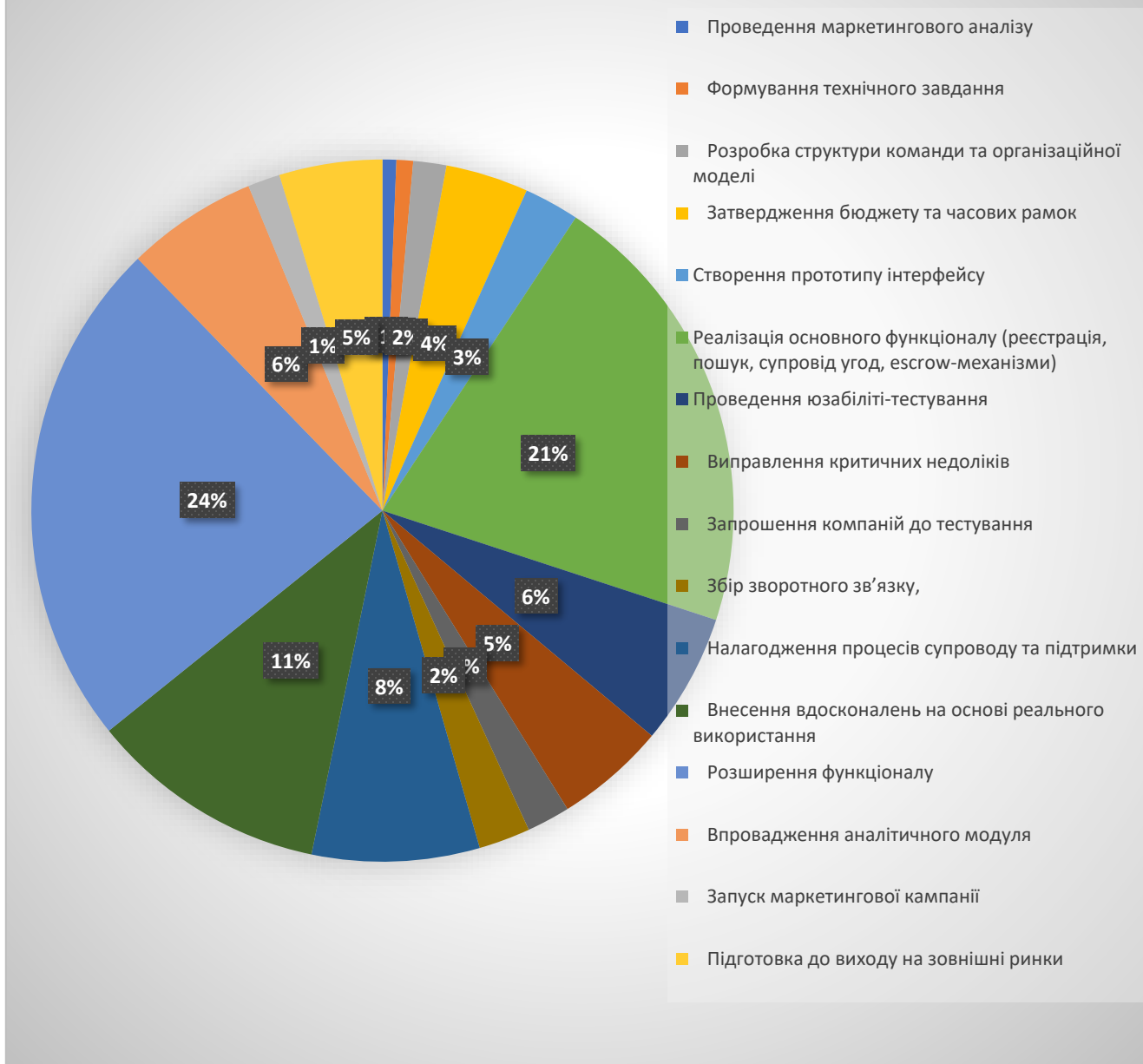


Рис. 4.7. Вартість кожного етапу проєкту

Також представлена таблиця ресурсів проєкту (табл. 4.2):

Таблиця ресурсів проєкту

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At	Base Calendar
Менеджер проєкту	Work		M		100%	500,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
Бізнес-аналітик	Work		B		100%	400,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
UI/UX-дизайнер	Work		U		100%	600,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
Розробники (фронтенд, бекенд)	Work		P		100%	450,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
Архітектор систем	Work		A		100%	500,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
QA-інженер	Work		Q		100%	400,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
Юридичний консультант	Work		Ю		100%	400,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
Спеціаліст підтримки	³ Work		C		100%	700,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
Аналітик безпеки	³ Work		A		100%	600,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard
AWS	Material		A			35,00 €		0,00 €	Prorated	
Ліцензії на програмне забезпечення	Material		Л			0,00 €		5 000,00 €	Prorated	
Системи CI/CD, моніторингу, резервного копіювання	Material		C			20,00 €		0,00 €	Prorated	
Сервіси двофакторної автентифікації та захисту даних.	Material		C			20,00 €		0,00 €	Prorated	

На основі бюджету проєкту було розраховано загальну вартість проєкту, DPP, CF та NPV на період в 24 місяці (рис. 4.8) та в 36 місяців (рис. 4.9).

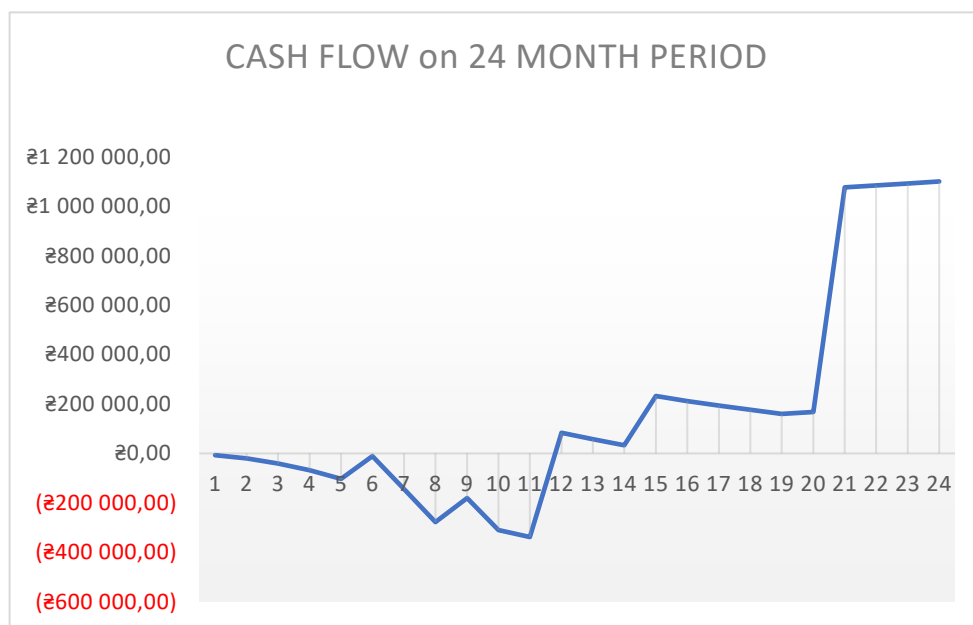


Рис. 4.8. CASH FLOW проєкту на 12 місяців

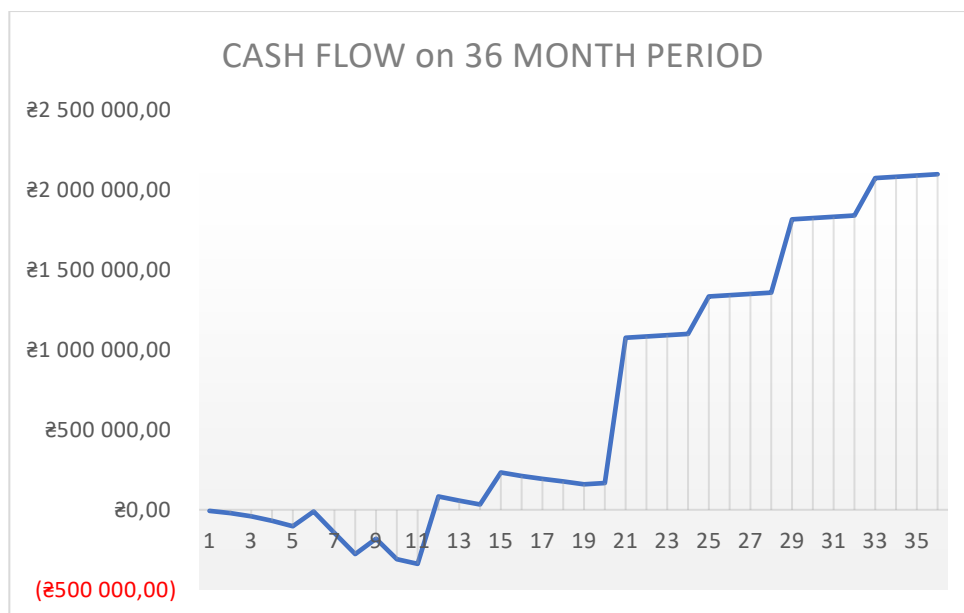


Рис. 4.9. CASH FLOW проєкту на 36 місяців

Загальна вартість створення проєкту склала 1 235 423,08 €

Отже, проведений аналіз фінансових показників проєкту свідчить про його інвестиційну привабливість і економічну доцільність. Позитивне значення NPV на рівні 35 158 € за 24 місяці і 294 886 € за 36 місяців демонструє здатність проєкту генерувати додаткову вартість з урахуванням дисконтованих грошових потоків. ROI, що зростає з 5% до 11%, підтверджує стабільне підвищення рентабельності інвестицій у міру розвитку платформи.

Дисконтований період окупності (DPP) у 21 місяць відповідає плановим термінам реалізації MVP та виходу на ринок, що свідчить про ефективність бізнес-моделі.

4.5 Ідентифікація ризиків та методи їх мінімізації в ІТ-проєктах

Успішне впровадження ІТ-проєкту значною мірою залежить від своєчасного виявлення потенційних ризиків, їх оцінки та впровадження відповідних заходів реагування. Проєкт *B2B Connect*, як комплексна цифрова платформа для підтримки B2B-угод, не є винятком — він передбачає низку технічних, організаційних, юридичних та ринкових ризиків, які можуть вплинути на терміни, якість або вартість реалізації.

Основні категорії ризиків

1. Технічні ризики.

- Відмова серверного обладнання або нестабільна робота хмарної інфраструктури.
- Інтеграція з зовнішніми сервісами (API для електронного підпису, реєстри, платіжні шлюзи) може бути нестабільною або недоступною.
- Помилки в коді або недостатнє тестування призводять до збоїв у роботі платформи.

2. Ризики команди.

- Втрата ключових членів команди в процесі реалізації проєкту.
 - Низька продуктивність або конфлікти всередині проєктної групи.
 - Недостатній досвід або невідповідність кваліфікації окремих спеціалістів.
3. Фінансові ризики.
- Перевищення бюджету через недооцінку обсягів робіт.
 - Затримка фінансування з боку інвесторів або спонсорів.
 - Зростання вартості хмарних сервісів чи інструментів розробки.
4. Юридичні ризики
- Невідповідність вимогам законодавства щодо обробки персональних даних (GDPR, Закон України «Про захист персональних даних»).
 - Наявність суперечок щодо умов використання платформи, відсутність юридичних механізмів вирішення спорів.
 - Порушення авторських прав на UI/UX компоненти або шрифти.
5. Ринкові ризики.
- Недостатній попит або слабка зацікавленість цільової аудиторії.
 - Поява конкурентної платформи з кращими умовами або технічними характеристиками.
 - Низький рівень цифрової грамотності серед малих бізнесів, що ускладнює масове впровадження.

Для успішної реалізації проєкту важливо своєчасно ідентифікувати потенційні ризики та розробити ефективні заходи щодо їх мінімізації. Нижче наведено узагальнений перелік основних ризиків, що можуть виникнути під час виконання ІТ-проєкту, а також рекомендовані стратегії для їх пом'якшення. Такий системний підхід дозволяє знизити ймовірність негативного впливу ризиків на строки, якість і бюджет проєкту.

Методи мінімізації ризиків (табл. 4.3):

Таблиця 4.3

Методи мінімізації ризиків

Категорія ризику	Метод зниження ризику
Технічні	Резервне копіювання, розгортання на перевірених хмарних платформах (AWS/Azure), CI/CD
Командні	Контракти із зобов'язанням участі, створення резервної команди
Організаційні	Agile-управління, чітка документація, регулярні щотижневі спринти та ретроспективи
Фінансові	Буфер бюджету (10–15%), фінансова подушка для непередбачуваних витрат
Юридичні	Залучення юриста до етапу проектування, використання типових угод та політик
Ринкові	Пілотний запуск, регулярне дослідження користувачів, маркетингова стратегія

Інструменти для управління ризиками:

- Реєстр ризиків (Risk Register) — документ, у якому фіксуються всі виявлені ризики, їх рівень важливості, вплив, імовірність, відповідальні особи та заходи реагування.
- SWOT-аналіз — використовується на етапі планування для виявлення слабких місць і загроз.
- Матриця ризиків (Risk Matrix) — дозволяє візуально оцінити пріоритетність обробки ризиків.

- Моніторинг ризиків — регулярна перевірка статусу і додавання нових ризиків у процесі виконання проєкту.

У довгостроковій перспективі доцільно запровадити систему постійного моніторингу ризиків із використанням дашбордів, які відображатимуть ключові показники стабільності системи, задоволеності користувачів та рівень безпеки транзакцій. Це дозволить оперативно реагувати на загрози, що виникають у процесі експлуатації платформи. Також важливо передбачити формування кризового плану (contingency plan) для випадків збоїв у роботі системи або кіберінцидентів, що забезпечить безперервність надання послуг і зменшить репутаційні втрати.

Таким чином, управління ризиками в межах даного проєкту здійснюється на основі системного підходу, що включає ідентифікацію, оцінку, ранжування та розробку стратегій реагування. Визначено основні категорії ризиків — технічні, фінансові, правові та організаційні — для кожної з яких сформовано превентивні або компенсаторні заходи. Реалізація таких механізмів, як escrow-сервіси, юридична модерація, резервування бюджету та регулярний моніторинг, дозволяє знизити ймовірність реалізації критичних загроз.

Крім того, застосування гнучких підходів (Scrum, Agile), матриці ризиків і методів кількісної оцінки забезпечує проєкту адаптивність до змін середовища та стабільність реалізації. Така стратегія ризик-менеджменту підвищує загальну надійність IT-рішення, сприяє мінімізації витрат і формує довіру користувачів до платформи.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було здійснено комплексне дослідження процесів управління проектом, зокрема в сфері електронної комерції для розвитку B2B-платформ в Україні. Основною метою роботи було створення концептуальної моделі інформаційного ресурсу для бізнесу, що допоможе українським компаніям знайти надійних партнерів, укласти угоди та забезпечити юридичний і фінансовий супровід через єдину платформу. Для досягнення цієї мети були досліджені різноманітні аспекти, зокрема вибір методологій управління проектами, створення математичних моделей, побудова концептуальної моделі системи, а також інструментів для ефективного управління ризиками та оцінки ефективності впровадження ІТ-рішень.

Робота підтвердила важливість гнучких і структурованих методів управління, таких як поєднання Waterfall та Scrum для ефективного управління проектом на різних етапах. У процесі побудови концептуальної моделі для створення платформи була врахована необхідність включення таких основних вимог, як функціональна повнота, масштабованість, інформаційна безпека, зручність використання та гнучкість інтеграції з іншими сервісами. Визначення архітектури інформаційної системи та організаційних процесів стало важливим етапом у створенні надійної та ефективної платформи для B2B-електронної комерції.

В ході розробки бази даних було акцентовано на важливості створення чітких і взаємозв'язних таблиць для ефективного зберігання даних, що відповідають основним бізнес-процесам платформи, зокрема для користувачів, угод та транзакцій. Структура бази даних забезпечує легкість у здійсненні запитів для отримання комплексної інформації, що є критичним для успішного функціонування платформи.

У роботі також приділено увагу методам управління ризиками, а також технікам математичного моделювання, що дозволяють оцінити ймовірність ризиків

і розробити стратегії їх мінімізації. У підсумку, результатом виконаної роботи є створення детальної стратегії і технологічної основи для майбутнього інформаційного ресурсу, який відповідатиме вимогам сучасного B2B-ринку, зокрема для малих і середніх підприємств в Україні.

Крім того, було запропоновано методи для оцінки ефективності та впровадження ІТ-рішень у контексті даної платформи, що є критично важливим для успішного запуску та масштабування проєкту. У кінцевому результаті, реалізація цього проєкту може стати ключовим фактором для розвитку B2B-електронної комерції в Україні, створюючи конкурентоспроможні можливості для бізнесу та покращуючи ефективність комунікацій між підприємствами.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Chaffey D., Hemphill T., Edmundson-Bird D. Digital Business and E-commerce Management. UK : Pearson Education, 2019. 680 с.
2. Statista. *E-commerce Sales in 2023: A Global Perspective*. Hamburg : Statista, 2023. 55 с.
3. Statista. *Chart: Global Mobile E-Commerce Worth \$2.2 Trillion in 2023*. Statista, 2023.
URL:<https://www.statista.com/chart/13139/estimated-worldwide-mobile-e-commerce-sales/>
4. OECD. *OECD Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier*. Paris : OECD Publishing, 2024. 310 с.
5. Promodo. *Ukraine eCommerce Trends: Market Insights & Forecast*. Promodo, 2024.
URL:<https://www.promodo.com/blog/research-of-the-ukrainian-ecommerce-market>
6. Коваленко О., Шевченко А. Barriers to B2B E-commerce Development in Ukraine. *Ukrainian Business Review*. 2021. № 3. С. 45–50.
7. Alibaba Group. Annual Report 2022. Hangzhou : Alibaba Group, 2022. 220 с.
8. Porter M. E. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York : Free Press, 1985. 557 с.
9. World Bank. *Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3)*. Washington, D.C. : World Bank, 2023. 150 с.
10. McKinsey & Company. *Digital Transformation in Ukraine: Opportunities and Challenges*. Kyiv : McKinsey & Company, 2021. 120 с.
11. Петренко С., Мельник О. Digital Platforms for B2B E-commerce in Ukraine. *Ukrainian Business Journal*. 2022. № 2. С. 30–35.
12. Optimizely. *2024 State of B2B eCommerce Report*. New York : Optimizely, 2024. 28 с.

13. DynamicWeb. B2B eCommerce Trends Report for 2024. Aarhus : DynamicWeb, 2024. 35 с.
14. EuroCommerce. European E-Commerce Report 2024. Brussels : EuroCommerce, 2024. 60 с.
15. World Bank. Ukraine: Firms through the War. Washington, D.C. : World Bank, 2024. 50 с.
16. CMS Law. *Ecommerce in Ukraine: CMS Expert Guide*. Київ : CMS Law, 2024. 18 с.
17. Deloitte. *4 B2B Commerce Strategies That Can Drive New Revenue Growth*. New York : Deloitte, 2024. 25 с.
18. Filosa C., Jovanovic M., Agostini L., Nosella A. Pivoting B2B platform business models: From platform experimentation to multi-platform integration to ecosystem envelopment. *arXiv preprint arXiv:2412.19931*, 2024. 20 с.
19. Adobe. *The 2024 B2B Commerce Trends & Data Report*. San Jose : Adobe, 2024. 55 с.
20. Kotler P., Keller K. L. *Marketing Management*. Boston: Pearson, 2016. 800 p.
21. Doyle P., Kaplan G. *Marketing in the Digital Age*. London: Routledge, 2018. 432 p.
22. Tapscott D. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill, 2014. 432 p.
23. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum, 2016. 184 p.
24. Checkland P. *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester: Wiley, 1999. 330 p.
25. Krug S. *Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability*. Berkeley: New Riders, 2014. 216 p.
26. Eisenmann T., Parker G. G., Van Alstyne M. W. *Platform Business: From Resources to Relationships*. Harvard Business Review, 2006. 84(10): 92–101.

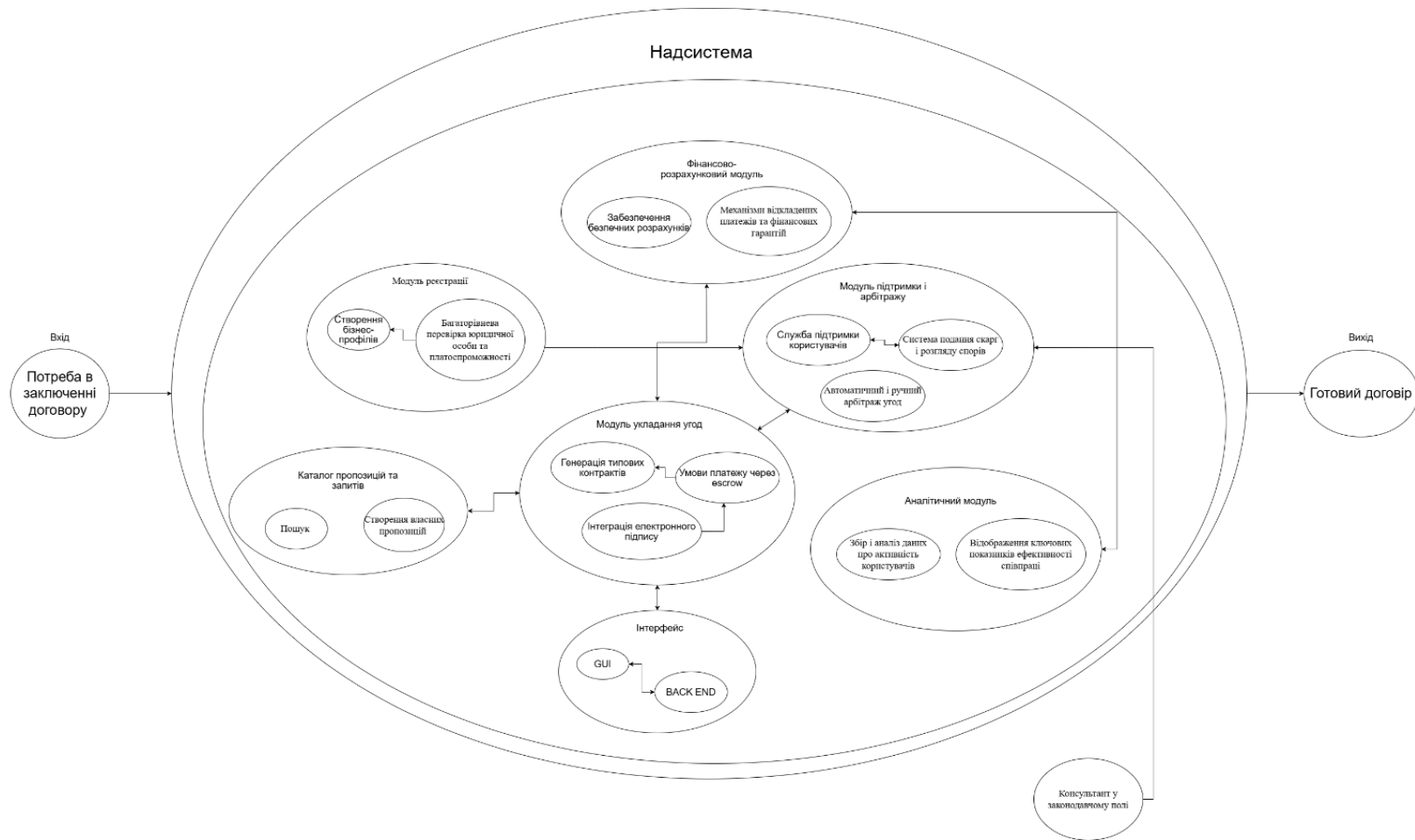
- 27.Петренко С., Мельник О. *Цифрові платформи для B2B електронної комерції в Україні*. Львів: Видавництво ЛНУ, 2022. 149 с.
- 28.Коваленко І., Іванов Д. *Цифрові інструменти для українських МСП: потреби та рішення*. Київ: Наукова думка, 2022. 126 с.
- 29.Osterwalder A., Pigneur Y. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken: Wiley, 2010. 288 p.
- 30.Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 6th ed.* Newtown Square: PMI, 2017. 756 p.
- 31.Schwaber K., Sutherland J. *The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. 2020. 19 p.
- 32.OECD. *Digital Transformation for SMEs: Promoting Resilience and Innovation*. OECD Publishing, 2022. 112 p.
- 33.Pressman R. S. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2015. 912 p.
- 34.Грищенко А. В. *Проектування інформаційних систем*. Київ: НАУ, 2021. 248 с.
- 35.Wysocki R. K. *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme* / R. K. Wysocki. – 7th ed. – Indianapolis: Wiley, 2013. – 672 p.
- 36.Highsmith J. *Agile Project Management: Creating Innovative Products* / J. Highsmith. – 2nd ed. – Boston: Addison-Wesley, 2010. – 432 p.
- 37.Royce W. W. *Managing the Development of Large Software Systems* / W. W. Royce. – TRW, 1970. – 16 p.
- 38.Augustine S. *Managing Agile Projects* / S. Augustine. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005. – 240 p.
- 39.Boehm B., Turner R. *Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed* / B. Boehm, R. Turner. – Boston: Addison-Wesley, 2004. – 304 p.

40. Heinemann G. *B2B eCommerce: Basics, Business Models and Best Practices in Business-to-Business Online Trade*. – Mönchengladbach: eWeb Research Center, Hochschule Niederrhein, 2023. – 218 p.
41. Zhang X., Venkatesh V. *A Model of B2B E-Commerce, Based on Connectivity and Purpose*. – In: Proceedings of the 15th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2009), San Francisco, California, USA, 2009.
42. Moder J.J., Phillips C.R., Davis E.W. *Project Management with CPM and PERT*. – New York: Van Nostrand Reinhold, 1970. – 360 p.
43. Goodpasture J.C. *Quantitative Methods in Project Management*. – Boca Raton, FL: J. Ross Publishing, 2003. – 368 p.
44. Saaty T.L. *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. – Pittsburgh: RWS Publications, 1982. – 287 p.
45. Hill T., Westbrook R. *SWOT Analysis: It's Time for a Product Recall*. – Long Range Planning, 1997, Vol. 30, Issue 1, pp. 46–52.
46. Boardman A.E., Greenberg D.H., Vining A.R., Weimer D.L. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2018. – 576 p.
47. Kaplan R.S., Norton D.P. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. — Harvard Business Press, 1996.

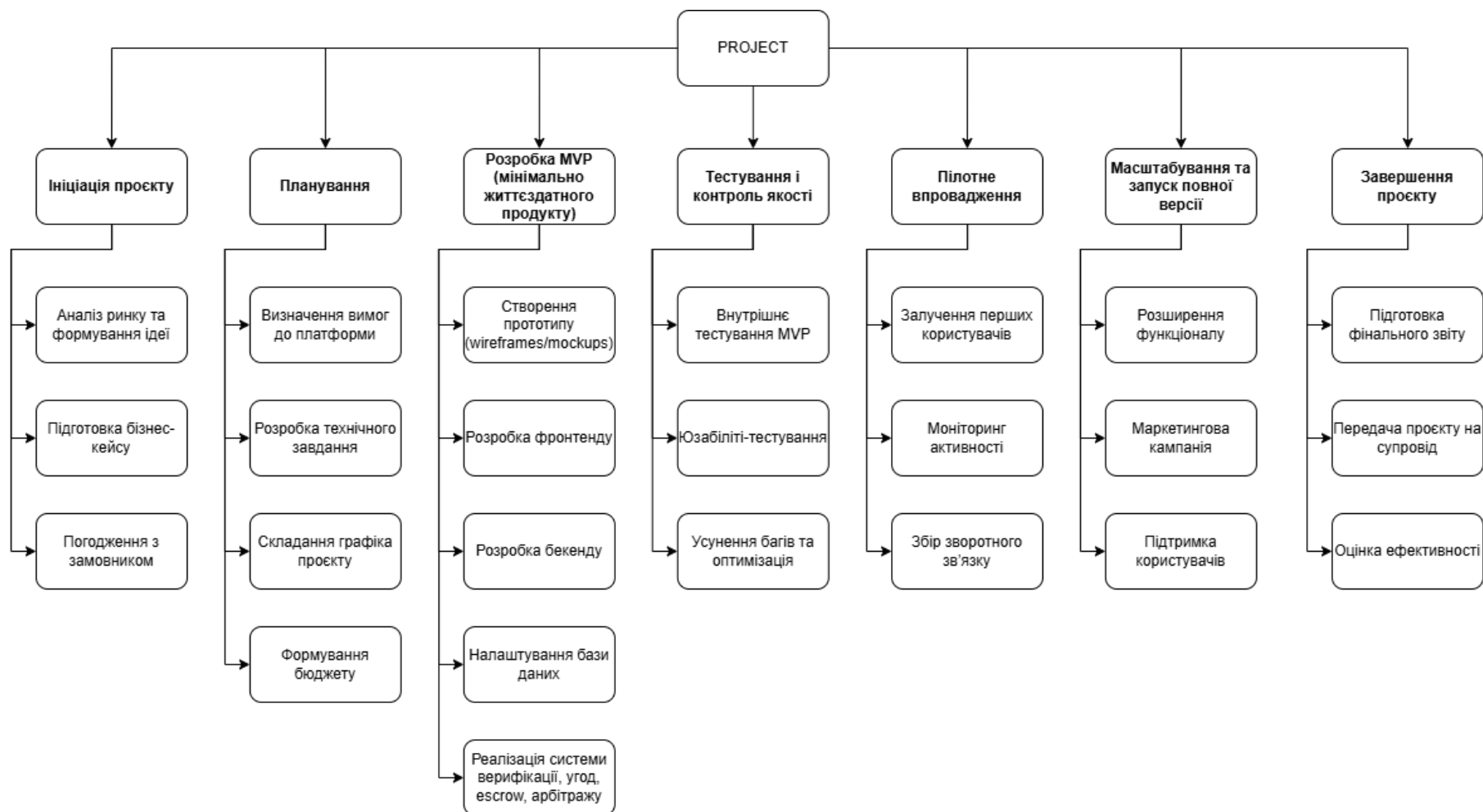
ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

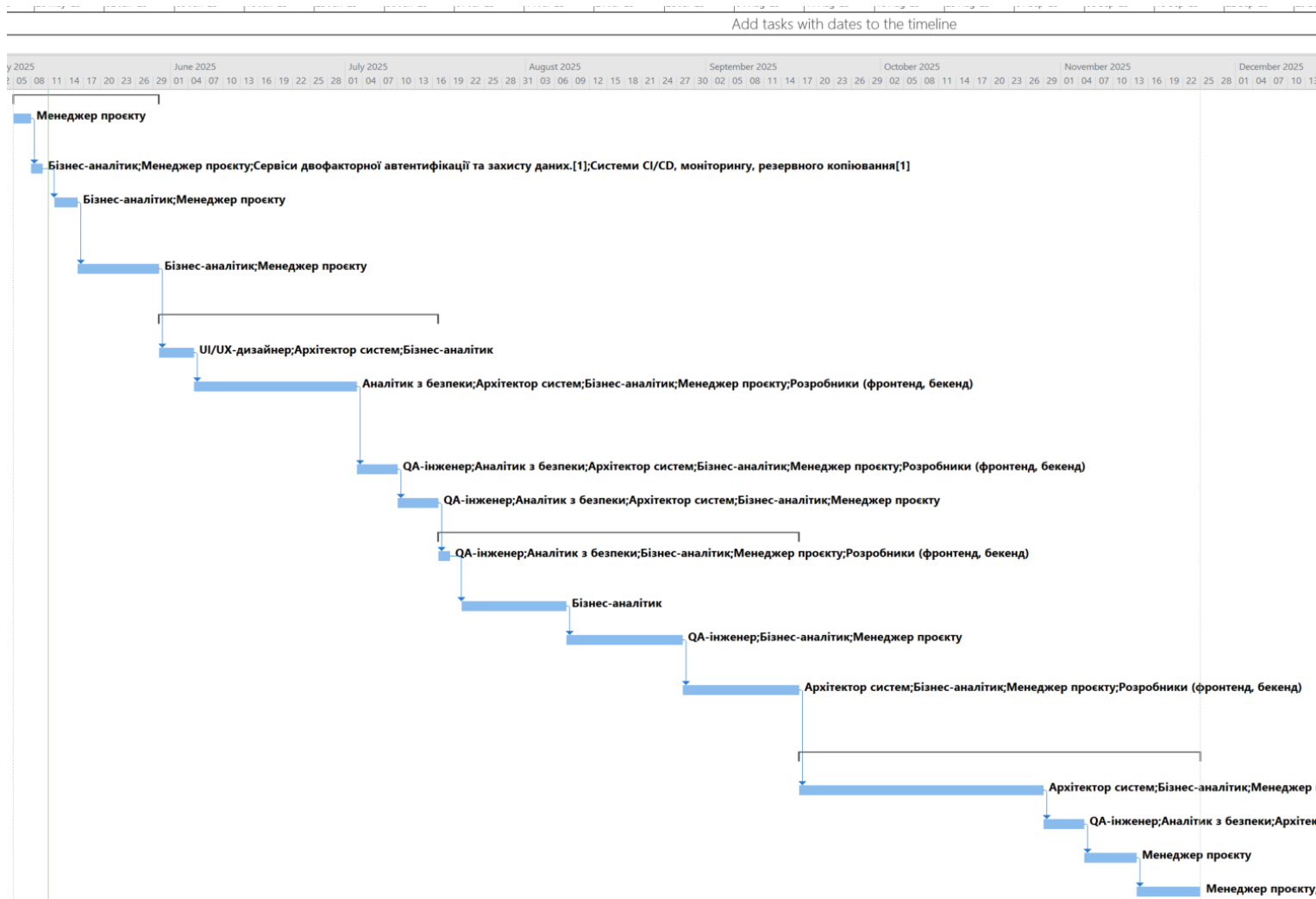
Концептуальна модель проекту



WBS Діаграма



Діаграма Ганта



Бюджет проекту

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Prede	Resource Names	Cost	Baseline Cost
	Ініціація та планування	19 days	Mon 05.05.25	Thu 29.05.25			127 240,00 ₪	91 240,00 ₪
	Проведення маркетингового аналізу	3 days	Mon 05.05.25	Wed 07.05.25		Менеджер проекту	12 000,00 ₪	12 000,00 ₪
	Формування технічного завдання,	2 days	Thu 08.05.25	Fri 09.05.25	2	Бізнес-аналітик; Менеджер	14 440,00 ₪	14 440,00 ₪
	Розробка структури команди та організаційної моделі,	4 days	Mon 12.05.25	Thu 15.05.25	3	Бізнес-аналітик; Менеджер проекту	28 800,00 ₪	28 800,00 ₪
	Затвердження бюджету та часових рамок.	10 days	Fri 16.05.25	Thu 29.05.25	4	Бізнес-аналітик; Менеджер проекту	72 000,00 ₪	36 000,00 ₪
	Розробка MVP та тестування	34 days	Fri 30.05.25	Wed 16.07.25			650 000,00 ₪	454 000,00 ₪
	Створення прототипу інтерфейсу,	4 days	Fri 30.05.25	Wed 04.06.25	5	UI/UX-дизайнер; Архітектор	48 000,00 ₪	48 000,00 ₪
	Реалізація основного функціоналу (реєстрація, пошук, супровід угод, escrow-механізами),	20 days	Thu 05.06.25	Wed 02.07.25	7	Аналітик з безпеки Архітектор систем Бізнес-аналітик;M	392 000,00 ₪	196 000,00 ₪
	Проведення юзабіліті-тестування,	5 days	Thu 03.07.25	Wed 09.07.25	8	QA-інженер; Аналітик з	114 000,00 ₪	114 000,00 ₪
	Виправлення критичних недоліків.	5 days	Thu 10.07.25	Wed 16.07.25	9	QA-інженер; Аналітик з	96 000,00 ₪	96 000,00 ₪
	Пілотний запуск	44 days	Thu 17.07.25	Tue 16.09.25			435 200,00 ₪	435 200,00 ₪
	Запрошення компаній до тестування,	2 days	Thu 17.07.25	Fri 18.07.25	10	QA-інженер; Аналітик з безпеки	37 600,00 ₪	37 600,00 ₪
	Збір зворотного зв'язку,	14 days	Mon 21.07.25	Thu 07.08.25	12	Бізнес-аналітик	44 800,00 ₪	44 800,00 ₪
	Налагодження процесів супроводу та підтримки,	14 days	Fri 08.08.25	Wed 27.08.25	13	QA-інженер; Бізнес-аналітик; Менеджер	145 600,00 ₪	145 600,00 ₪
	Внесення вдосконалень на основі реального використання.	14 days	Thu 28.08.25	Tue 16.09.25	14	Архітектор систем Бізнес-аналітик; Менеджер	207 200,00 ₪	207 200,00 ₪
	Масштабування та оптимізація	49 days	Wed 17.09.25	Mon 24.11.25			675 600,00 ₪	304 400,00 ₪
	Розширення функціоналу,	30 days	Wed 17.09.25	Tue 28.10.25	15	Архітектор систем	444 000,00 ₪	88 800,00 ₪
	Впровадження аналітичного модуля,	5 days	Wed 29.10.25	Tue 04.11.25	17	QA-інженер; Аналітик з	114 000,00 ₪	114 000,00 ₪
	Запуск маркетингової кампанії,	7 days	Wed 05.11.25	Thu 13.11.25	18	Менеджер проекту	28 000,00 ₪	12 000,00 ₪
	Підготовка до виходу на зовнішні ринки.	7 days	Fri 14.11.25	Mon 24.11.25	19	Менеджер проекту	89 600,00 ₪	89 600,00 ₪