

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

Кафедра технологій управління

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему:

«Дослідження моделей управління проектом зі створення і впровадження  
бізнес-інкубатора для підтримки підприємництва в галузі ІТ»

**Студента 3-го курсу групи УПз-21**

Юлії МАГДАЛИНИ

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

*(підпис студента)*

**Науковий керівник:**

Канд. техн. наук, професор

*(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

*(підпис)*

*(прізвище, ініціали)*

*(дата)*

**Київ – 2024**

**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

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент Магдалина Юлія Сергіївна

Група УПз-21

1. Тема кваліфікаційної роботи

Дослідження моделей управління проектом зі створення і впровадження  
бізнес-інкубатора для підтримки підприємництва в галузі ІТ.

Затверджена наказом по від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_.

2. Строк подання студентом готової роботи – «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

Дослідження та розробка моделей управління проектом для створення та  
впровадження бізнес-інкубатора, що сприятиме підтримці підприємництва в  
галузі ІТ. Вхідними даними є методичні вказівки, методології управління  
проектами, сучасні інструменти та ресурси для моделювання.

4. Зміст роботи

Аналіз актуальності проекту, дослідження існуючих моделей управління  
проектами та їх застосування для створення бізнес-інкубатора, розробка  
структури проекту, етапів життєвого циклу та календарного плану проекту.

## 5. Перелік графічного матеріалу (слайдів)

Схема життєвого циклу проєкту, даталогічна модель, календарний план проєкту, організаційна структура управління проєктом, дерево проблем, дерево цілей, архітектура мобільного додатку, візуалізація інтерфейсу базового користувача.

## 6. Календарний план виконання роботи:

№ з/П	Назва частин роботи	План виконання роботи
1	Опрацювання наукових джерел, аналіз літератури	До 08.11.24
2	Вибір теми та узгодження з науковим керівником	29.10.24
3	Формулювання мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження	29.10.24-31.10.24
4	Розробка структури роботи та плану дослідження	01.11.24-03.11.24
5	Написання першого розділу	04.11.24-08.11.24
6	Збір та обробка вихідних даних для дослідження	09.11.24-12.11.24
7	Написання другого розділу	13.11.24-17.11.24
8	Розробка моделей управління проєктом	18.11.24-22.11.24
9	Написання третього розділу	23.11.24-26.11.24
10	Розробка графічного матеріалу (таблиці, схеми, рисунки)	27.11.24-30.11.24
11	Написання четвертого розділу	01.12.24-04.12.24
12	Узагальнення результатів дослідження, висновки	05.12.24-06.12.24
13	Оформлення тексту кваліфікаційної роботи відповідно до вимог	07.09.12-09.12.24
14	Перевірка роботи науковим керівником, внесення правок	09.12.24-18.12.24
15	Підготовка доповіді та презентації для захисту	12.12.24-16.12.24
16	Попередній захист кваліфікаційної роботи магістра	16.12.24
17	Остаточне доопрацювання роботи та підготовка до захисту	15.12.24-20.12.24

18	Захист кваліфікаційної роботи магістра	24.12.24
----	--	----------

Дата видачі завдання « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник роботи

зав. каф. технологій управління  
Морозов Віктор Володимирович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи УПз-21

Магдалина Юлія Сергіївна

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## Зміст

АНОТАЦІЯ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ.....	12
1.1 Аналіз ринку діяльності замовника.....	12
1.2 Аналіз методів оцінки впливів оточення ІТ проєктів, функціонального призначення окремих частин проєктів, об'єктів, що захищаються .....	17
1.3 Аналіз зацікавлених сторін (Stakeholder Analysis) проєкту Tech Hub Ukraine .....	21
1.4 Формулювання проблемної області .....	25
1.5 Проведення аналізу літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем.....	27
1.6 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку у вигляді паспорту проєкту .....	30
РОЗДІЛ 2. МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	34
2.1 Розробка нових концептуальних моделей інформаційної системи.....	34
2.2 Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді.....	37
2.3 Використання методів моделювання розроблених моделей. Ознайомлення із задачами контролю та управління інформаційними технологічними процесами .....	41
2.4 Розрахунок економічної вигідності ефективності, часові обмеження або інші доказові розрахунки.....	51
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ ....	55
3.1 Побудова даталогічної моделі бази даних .....	55
3.2 Розробка програмного забезпечення проєкту.....	57
3.3 Опис структури програмного забезпечення .....	59
3.4 Розробка функціоналу та інтерфейсів програмного забезпечення.....	63
РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ .....	78
4.1 Розробка організаційної структури управління проєктом. Формування команди проєкту.....	78

4.2 Розробка матриці відповідальності .....	81
4.3 Порівняльний аналіз методологій проєктного менеджменту. ....	82
4.4 Обґрунтування вибору методології для проєкту Tech Hub Ukraine .....	84
4.5 Розробка календарного плану. Термінів виконання проєкту .....	86
ВИСНОВКИ .....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	93
ДОДАТКИ .....	96

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра присвячена дослідженню та розробці ефективних методів управління проектами з використанням сучасних інструментів та технологій. У роботі проаналізовано актуальність і необхідність впровадження систематичного підходу до управління життєвим циклом проекту, визначено ключові фактори успіху та ризиків, які виникають на різних етапах реалізації проектів. Об'єктом дослідження виступають процеси взаємодії учасників бізнес-інкубатора. Предметом дослідження буде система управління проектом зі створення і впровадження бізнес-інкубатора, зокрема, методи, моделі та інструменти оптимізації процесів взаємодії між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями. Це включає використання мобільного додатку як засобу для забезпечення ефективної комунікації, організації завдань і покращення управління ресурсами в рамках діяльності бізнес-інкубатора.

У результаті дослідження було визначено ключові принципи та методи, які забезпечать ефективне впровадження концептуальних моделей інформаційної системи (ІС). На основі аналізу існуючих підходів та емпіричних даних розроблено методіку моделювання, яка дозволяє описати, оптимізувати й адаптувати процеси управління відповідно до конкретних потреб організації. Запропоновано дієві інструменти, що забезпечують ефективну взаємодію серед учасників команди та з зацікавленими сторонами.

Практичне значення роботи полягає в можливості застосування розроблених моделей та рекомендацій для оптимізації управлінських процесів в організаціях. Отримані результати можуть бути використані бізнес-інкубаторами, ІТ-компаніями та іншими організаціями, які реалізують складні проекти з обмеженими ресурсами та жорсткими термінами виконання.

**Ключові слова:** управління проектами, життєвий цикл проекту, діаграма Ганта, матриця відповідальності, програмне забезпечення, бізнес-інкубатор, моніторинг і контроль завдань.

## ВСТУП

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та цифровізації економіки створення бізнес-інкубаторів є важливим інструментом для підтримки інноваційного підприємництва. Особливе значення такі платформи набувають у галузі ІТ, яка є одним із найдинамічніших секторів економіки та має значний потенціал для створення робочих місць і розвитку регіонів.

Бізнес-інкубатори сприяють розвитку стартапів, забезпечуючи їх доступом до фінансових ресурсів, навчальних програм, менторської підтримки та необхідної інфраструктури. Однак ефективність функціонування таких структур значною мірою залежить від того, наскільки організованими є процеси взаємодії між ключовими учасниками — стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями.

В умовах постійного зростання конкуренції та складності бізнес-процесів постає потреба у впровадженні інноваційних рішень, зокрема використання мобільних додатків, які здатні оптимізувати взаємодію між учасниками бізнес-інкубатора та забезпечити ефективне управління проєктами. Створення мобільного додатку для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine є актуальним кроком для забезпечення швидкого обміну інформацією, доступу до ресурсів та покращення комунікації.

*Мета проєкту* полягає в розробці ефективного та зручного мобільного додатку для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine, який забезпечить інтеграцію та взаємодію між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями, сприятиме розвитку стартапів, підвищенню їх конкурентоспроможності та створенню сприятливого інноваційного середовища в Україні. Подальший розвиток у цій сфері має хороші перспективи, адже бізнес-інкубатори визнано одним з найбільш результативних елементів підтримки підприємництва в світі, які сприяють прискоренню розвитку малих підприємств в 7-22 рази, знижуючи ризик у бізнесі до 20%. [27 с.96]. Однак, на сьогодні більшість мобільних додатків у сфері бізнес-

інкубаторів є іноземними продуктами, які не повною мірою враховують особливості українського ринку, потреби локальних стартапів та інвесторів. Це створює прогалину в наявних рішеннях та підкреслює необхідність проведення досліджень та подальшої розробки власного національного продукту, який буде адаптований під реалії української стартап-спільноти.

*Завдання дослідження є наступними:*

1. Аналіз літератури щодо функціонування бізнес-інкубаторів та їх впливу на розвиток підприємництва.
2. Аналіз особливостей взаємодії стартапів, інвесторів, навчальних центрів та орендодавців у бізнес-інкубаторах.
3. Визначення ключових проблем і цілей бізнес-інкубатора.
4. Обґрунтування потреби у мобільному додатку для покращення діяльності бізнес-інкубатора.
5. Визначення внутрішнього і зовнішнього оточення, ризиків проєкту.
6. Розробка вимог до мобільного додатку (функціональні та нефункціональні вимоги).
7. Визначення ключових принципів та методів, які забезпечать ефективне впровадження концептуальних моделей інформаційної системи.
8. Визначення ключових етапів реалізації проєкту мобільного додатку.
9. Аналіз методологій проєктного менеджменту.
10. Оцінка економічної ефективності з впровадженням мобільного додатку.
11. Розробка концепції додатка бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine.
12. Побудова моделі бази даних для мобільного додатку.
13. Розробка основних функцій мобільного додатку (комунікація, перегляд курсів, управління завданнями тощо).
14. Розробка прототипів інтерфейсів базового користувача мобільного додатку бізнес-інкубатора.
15. Формування висновків щодо впливу мобільного додатку на ефективність роботи бізнес-інкубатора.

Таким чином, *об'єктом дослідження* є процеси взаємодії між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями в рамках діяльності бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine, які потребують оптимізації та покращення за допомогою мобільного додатку. *Предметом дослідження* буде система управління проєктом зі створення і впровадження бізнес-інкубатора, зокрема, методи, моделі та інструменти оптимізації процесів взаємодії між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями. Це включає використання мобільного додатку як засобу для забезпечення ефективної комунікації, організації завдань і покращення управління ресурсами в рамках діяльності бізнес-інкубатора.

Під час написання кваліфікаційної роботи використовувались як теоретичні, так і практичні методи дослідження, що забезпечило комплексний підхід до розробки програмного забезпечення для мобільного додатку бізнес-інкубатора. Аналіз дозволив дослідити існуючі системи, підходи та інструменти, які використовуються у розробці мобільних додатків для бізнес-інкубаторів. Натомість, синтез допоміг об'єднати окремі елементи інформації для формування цілісної концепції мобільного додатка, що відповідає потребам користувачів і бізнес-інкубатора. Дослідження виконувалося в рамках системного підходу, де мобільний додаток розглядався як сукупність функціональних модулів та елементів, які взаємодіють між собою для досягнення поставлених цілей. Методи моделювання були використанні для формування структурних моделей, діаграм та прототипів інтерфейсу користувачів для візуалізації даних. В роботі використовувались емпіричні методи для збору даних про вимоги до додатку від потенційних користувачів. Проводився аналіз існуючих рішень, порівняння їх функціоналу та технологій для виявлення унікальності розробки додатку, оцінка та визначення ключових переваг нового продукту.

*Новизна отриманих* результатів полягає в розробці мобільного додатку, спеціально адаптованого для українського ринку бізнес-інкубаторів, що включає інноваційні функції на основі кращих міжнародних практик. Вперше

розроблено комплексну інтеграцію модулів для управління стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями, що дозволяє оптимізувати всі аспекти діяльності інкубатора. Додаток також удосконалює процеси комунікації та аналізу даних, що надає користувачам зручні інструменти для взаємодії та прийняття рішень. Це рішення відрізняється від існуючих аналогів своєю гнучкістю та орієнтацією на специфічні потреби українських інкубаторів, що робить його унікальним на ринку.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблений мобільний додаток для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine значно покращить взаємодію між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями. Це сприятиме більш ефективному управлінню проектами, підвищенню рівня підтримки стартапів та оптимізації процесів взаємодії. Крім того, додаток забезпечить бізнес-інкубатору інструменти для аналізу даних та прийняття обґрунтованих рішень.

Результати дослідження мають важливе практичне значення та сприяють розвитку сучасної інфраструктури для підтримки стартап-екосистеми в Україні. Досягнення цього дослідження пропонуються до інтеграції з іншими системами. Для розширення можливостей платформи доцільно забезпечити інтеграцію з популярними аналітичними та навчальними платформами, а також інструментами для управління проектами. Рекомендується провести пілотне тестування розробленого додатку на базі декількох українських бізнес-інкубаторів для оцінки його функціональності та збору відгуків користувачів. Впровадження додатку може також стати прикладом для інших інкубаторів, що прагнуть підвищити свою ефективність і конкурентоспроможність, що сприятиме загальному розвитку інноваційної екосистеми в Україні.

# РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ

## 1.1 Аналіз ринку діяльності замовника

Необхідність розвитку процесів бізнес інкубування, що спрямовані на підтримку та розповсюдження саме інноваційної діяльності, підтверджує досвід провідних економік світу, а також і країн пострадянської системи. Таким чином, визначення проблем та перспектив розвитку процесів бізнес інкубування, вивчення закордонного досвіду механізму їх впровадження та використання в умовах становлення інформаційної економіки, доводять доцільність цього дослідження [28].

Основні аспекти ринку діяльності замовника характеризуються наступними можливостями для розвитку:

- В Україні існує декілька бізнес-інкубаторів, проте більшість з них зосереджені у великих містах і мають обмежену кількість ресурсів [4].
- Закордонні бізнес-інкубатори демонструють високий рівень успіху завдяки доступу до фінансування, менторської підтримки та сучасної інфраструктури. за статистикою, за перші 3 роки роботи після створення виживає лише 14–30% малих підприємств. Тоді як у бізнес-інкубаторах чисельність підприємств, що вижили, становить 85–86% [5].
- Ринок ІТ-послуг в Україні продовжує зростати, що створює сприятливі умови для розвитку ІТ-стартапів [6].

Нами проведено опитування та інтерв'ю представників молодих ІТ-компаній та стартапів в ІТ галузі. Опитаним особам надана можливість оцінити об'єм реалізації різних аспектів функціонування компанії по шкалі від 1 до 10 балів, де оцінка 1 бал- незадовільно, 10 балів- відмінно. Результати опитування представлені у вигляді таблиці 1.1.

## Результати проведення опитування представників компаній ІТ галузі

Аспект	Оцінка надана компанією				
	ФОП Кучма О.С.	Solid Solutions	MX Studio	ФОП Нежевенко С.Ю.	ФОП Реброва Ю.О.
1	2	3	4	5	6
Вважаєте Ви свою компанію конкурентоспроможною?	6	8	7	6	6
Як Ви оцінюєте рівень ефективності системи комунікації з іншими компаніями або стартапами?	2	6	4	5	4
Оцініть, будь ласка, ефективність процесу залучення нових клієнтів.	5	8	8	5	5
Як Ви оцінюєте рівень компетенції та професійних навичок співробітників вашої компанії?	6	9	9	6	7
В якій мірі Ваша компанія використовує інновації та новітні технології?	5	6	5	4	5

1	2	3	4	5	6
Як ви оцінюєте рівень залученості фінансових ресурсів для реалізації нових ідей?	4	5	5	2	4
Оцініть, будь ласка, ефективність процесу залучення інвесторів до співпраці з вашою компанією.	6	5	7	4	6
Як ви оцінюєте рівень менторської підтримки та отриману підтримку від досвідчених підприємців?	2	5	5	4	3
На Вашу думку, на скільки ваше підприємство забезпечене інфраструктурою для роботи?	5	6	5	2	2

Опитування та інтерв'ю з українськими ІТ-стартапами та молодими ІТ компаніями показали, що основними потребами є:

- Доступ до фінансування для реалізації ідей.
- Менторська підтримка та консультації від досвідчених підприємців.
- Інфраструктура для роботи (коворкінг, лабораторії, сучасне обладнання).
- Можливості для нетворкінгу та обміну досвідом з іншими стартапами та інвесторами.

Пропонуємо розглянути, як саме закордонні бізнес-інкубатори використовують можливості мобільного додатку. Представлено у таблиці 1.2.

## Порівняння мобільних додатків закордонних бізнес-інкубаторів

Назва компанії	Назва додатку	Функціонал	Практики
1	2	3	4
Y Combinator	Startup School	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доступ до онлайн-курсів та лекцій YC.</li> <li>• Інструменти для трекінгу прогресу стартапу.</li> <li>• Інтеграція зі спільнотою YC для пошуку менторів.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Персоналізований прогрес стартапу.</li> <li>• Регулярні оновлення контенту від провідних експертів.</li> <li>• Простий UX/UI дизайн для доступності.</li> </ul>
Station F	Station F App	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управління резерваціями робочих просторів у кампусі.</li> <li>• Зв'язок із партнерами (Facebook, L'Oréal тощо).</li> <li>• Вбудована CRM-система для відстеження бізнес-задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розширені можливості для резидентів кампуса.</li> <li>• Функції колаборації для команд стартапів.</li> <li>• Гейміфікація, що стимулює участь у заходах.</li> </ul>

1	2	3	4
Startupbootcamp	SBC Connect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доступ до оновлень програм.</li> <li>• Контакт з іншими стартапами в рамках інкубатора.</li> <li>• Список завдань та дедлайнів для учасників.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Модульний дизайн, що дозволяє розширювати функціонал.</li> <li>• Проста синхронізація з іншими сервісами.</li> <li>• Прямі канали комунікації з менторами.</li> </ul>
Plug and Play	Plug and Play Tech Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Віртуальні зустрічі з інвесторами.</li> <li>• Доступ до навчальних матеріалів.</li> <li>• Взаємодія з корпоративними клієнтами через платформи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повна інтеграція із заходами віртуального формату.</li> <li>• AI-алгоритми для підбору партнерів та інвесторів.</li> <li>• Реальний час для відслідковування подій.</li> </ul>

Проаналізувавши порівняльну таблицю ми можемо підвести висновок, що найкращі практики використання мобільних додатків закордонними бізнес-інкубаторами включають:

- Простий та інтуїтивний дизайн;
- Інтерактивність та персоналізація;
- Доступ до спільноти;
- Інтеграція з іншими сервісами;
- Сприяння участі через гейміфікацію;

- Безпека даних.

Tech Hub Ukraine пропонує модель бізнес-інкубатора, яка включає:

- Коворкінг-простори та лабораторії з сучасним обладнанням;
- Програми акселерації та менторства;
- Навчальні курси та тренінги з підприємництва та технологій;
- Платформа для залучення інвестицій та грантів;
- Регулярні заходи для нетворкінгу та обміну досвідом.

Дослідження показало, що проект Tech Hub Ukraine є актуальним та має ряд можливостей для розвитку, враховуючи зростаючий потенціал ІТ-ринку України та потреби ІТ-стартапів у підтримці. Діяльність бізнес-інкубатора сприяє розвитку підприємницької екосистеми, підвищенню конкурентоспроможності українських ІТ-компаній та економічному зростанню країни. Виконання проекту дозволить подолати існуючі бар'єри та створити сприятливі умови для успішної реалізації інноваційних ідей, що сприятиме розвитку технологічного сектора в Україні.

## **1.2 Аналіз методів оцінки впливів оточення ІТ проєктів, функціонального призначення окремих частин проєктів, об'єктів, що захищаються**

Очікується, що розробка мобільного додатка для Tech Hub Ukraine внесе значний вклад у розвиток бізнес-інкубатора в Україні, а саме підвищення ефективності, залучення інвесторів, підтримка стартапів та інноваційність. Додаток допоможе оптимізувати процеси взаємодії зі стейкхолдерами, що сприятиме підвищенню продуктивності та ефективності роботи інкубатора. Зручність і прозорість комунікацій сприятимуть залученню нових інвесторів, оскільки вони матимуть доступ до актуальної інформації про проєкти та їхній прогрес. Стартапи отримають інструмент для більш ефективного управління своїми проєктами та взаємодії з інкубатором, що сприятиме їхньому швидшому росту та розвитку. Впровадження передових технологій та підходів, заснованих

на міжнародному досвіді, допоможе зробити Tech Hub Ukraine лідером у сфері підтримки стартапів та інноваційного підприємництва в Україні.

Нами проведено дослідження зовнішнього і внутрішнього середовища організації. Завдяки дослідженню зовнішнього середовища компанія отримує необхідну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень, ефективного використання ресурсів та забезпечення конкурентних переваг. Це сприяє гнучкому реагуванню на виклики ринку та визначенню перспективних напрямів для розвитку в умовах динамічного середовища. Пропонуємо розглянути схематичне зображення системи взаємодії ІТ бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine із зовнішнім середовищем (Додаток А).

Існує декілька методів оцінки впливів оточення ІТ-проектів, включаючи SWOT-аналіз, PEST-аналіз та інші. Розглянемо їх переваги та недоліки:

SWOT-аналіз є простим і зрозумілим методом, що дозволяє швидко ідентифікувати внутрішні і зовнішні фактори, які впливають на проект. Він охоплює як внутрішні (сильні та слабкі сторони), так і зовнішні (можливості та загрози) аспекти проекту, є гнучким і допомагає у формуванні стратегій. Проте SWOT-аналіз може бути суб'єктивним, поверховим та статичним, не надаючи глибокого розуміння складних проблем або динамічних змін.

PEST-аналіз (Політичний, Економічний, Соціальний, Технологічний аналіз) забезпечує системний підхід до аналізу основних зовнішніх факторів, що впливають на проект, допомагає зрозуміти макроекономічні та макросоціальні тенденції, корисний для стратегічного планування. Однак він не враховує внутрішні аспекти проекту, що може обмежувати повноту аналізу.

Porter's Five Forces аналізує конкуренцію в галузі, допомагаючи визначити конкурентоспроможність проекту. Він оцінює силу конкуренції, загрозу нових учасників, замінників, силу постачальників і покупців. Цей метод забезпечує глибоке розуміння конкурентного середовища, але може бути складним у застосуванні та потребує значного обсягу даних. Він також фокусується на поточному стані і може не враховувати довгострокові зміни в галузі.

VRIO-аналіз оцінює ресурси і можливості проекту на основі їх цінності, рідкості, імітованості та організованості. Він допомагає виявити конкурентні переваги проекту. Проте VRIO-аналіз може бути складним у застосуванні, потребує детального аналізу ресурсів і може бути обмеженим, якщо проект не має значних унікальних ресурсів.

Отже, кожен з методів оцінки впливів оточення IT-проектів має свою специфіку застосування, особливі переваги та недоліки. На основі проведеного огляду, для даного дослідження найбільш релевантним є використання SWOT-аналізу через його здатність комплексно оцінювати внутрішні та зовнішні фактори. SWOT-аналіз є фундаментом для прийняття обґрунтованих рішень, що сприяє підвищенню ефективності управління проектом та зниженню ризиків. Результати проведеного SWOT-аналізу наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

### SWOT-аналіз проекту розробки мобільного додатку для Tech Hub Ukraine

Сильні сторони	Слабкі сторони
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Додаток забезпечує доступ до інструментів управління та ресурсів бізнес-інкубатора в зручному форматі, що відповідає сучасним цифровим трендам.</li> <li>• Цільова аудиторія включає стартапи та IT-компанії, які постійно шукають нові можливості для розвитку, а з іншого боку інвесторів, які зацікавлені у прибуткових пропозиціях.</li> <li>• Додаток забезпечує легкий доступ до ресурсів, менторів, інвесторів та інших учасників інкубатора в будь-який час і в будь-якому місці.</li> <li>• Інтегровані CRM-системи для управління клієнтами та інвесторами, які також включають модулі для моніторингу навчальних програм, оренди приміщень та комунікацій.</li> <li>• Додаток сприяє формуванню сильної спільноти, де учасники можуть ділитися досвідом, ідеями та допомагати один одному.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Створення якісного багаторівневого додатку потребує значних фінансових та часових ресурсів.</li> <li>• Проблеми з технічною інфраструктурою можуть впливати на роботу додатку.</li> <li>• Необхідність постійного вдосконалення функціоналу для відповідності потребам користувачів.</li> <li>• Як новий продукт, додаток може потребувати додаткових зусиль для популяризації серед потенційних користувачів.</li> </ul>

Можливості	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Можливість виходу на нові ринки та залучення іноземних стартапів та інвесторів.</li> <li>• Співпраця з іншими бізнес-інкубаторами, венчурними фондами та ІТ-компаніями для розширення можливостей користувачів.</li> <li>• Використання даних для аналізу потреб користувачів і оптимізації роботи додатку.</li> <li>• Використання штучного інтелекту, машинного навчання та блокчейн-технологій для автоматизації та забезпечення прозорості.</li> <li>• Платні функції, наприклад, доступ до аналітичних інструментів, преміум-послуги, інтеграція з навчальними платформами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Військовий стан в країні.</li> <li>• Можливий вихід на ринок аналогічних додатків від великих компаній чи міжнародних гравців.</li> <li>• Нові регулювання в ІТ-галузі можуть впливати на роботу додатку.</li> <li>• Ризик кібератак і втрати конфіденційних даних.</li> <li>• Нестабільність економічної ситуації може вплинути на інвестиції в ІТ-галузь і попит на послуги інкубатора.</li> </ul>

Підводячи підсумок, мобільний додаток для бізнес-інкубатора має ряд сильних сторін, таких як інноваційність, зручність використання та підтримка екосистеми бізнес-інкубатора, забезпечують високий потенціал для залучення користувачів та розвитку стартапів. А можливості розширення ринку, інтеграції інноваційних технологій та створення додаткових джерел доходу допоможуть додатку зайняти унікальну нішу на ринку.

Однак, існують і слабкі сторони, такі як високі витрати на розробку та необхідність популяризації, вони можуть сповільнити процес впровадження. Їх можна компенсувати грамотним плануванням ресурсів та маркетинговими кампаніями. Також загрози конкуренції та кібербезпеки вимагають впровадження надійних систем захисту даних та постійного оновлення функціоналу.

Проект мобільного додатку є унікальним рішенням для України, що відповідає потребам сучасної цифрової економіки. Він стане важливим інструментом для підтримки інноваційного підприємництва та залучення інвесторів. Використання результатів SWOT-аналізу дозволить спрямувати

ресурси на зміцнення сильних сторін і використання можливостей, а також ефективно управляти ризиками.

Метою дослідження є розробка мобільного додатка для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine, який забезпечить зручний і ефективний інструмент для взаємодії з клієнтами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями. Основні завдання дослідження включають:

1. Оцінка існуючих процесів взаємодії з клієнтами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями, виявлення проблем і можливостей для покращення через використання мобільного додатка.

2. Збір та аналіз вимог користувачів, визначення ключових функціональних можливостей, які повинні бути реалізовані в мобільному додатку для задоволення потреб різних стейкхолдерів.

3. Створення концепції додатка, розробка його архітектури, яка забезпечить гнучкість, масштабованість і надійність рішення.

### **1.3 Аналіз зацікавлених сторін (Stakeholder Analysis) проекту Tech Hub Ukraine**

Проведення аналізу зацікавлених сторін (Stakeholder Analysis) є критично важливим для успіху проекту, оскільки він допомагає ідентифікувати всіх осіб та організації, які мають інтереси або вплив на проект. Розуміння потреб, очікувань та потенційного впливу кожної зацікавленої сторони дозволяє проектній команді ефективно комунікувати, залучати їх до процесу прийняття рішень та враховувати їх інтереси у плануванні та реалізації проекту. Аналіз зацікавлених сторін допомагає уникнути конфліктів, забезпечити підтримку та спільне розуміння цілей проекту, що сприяє успішному досягненню запланованих результатів. В результаті, правильний підхід до управління зацікавленими сторонами значно підвищує шанси на успіх проекту, забезпечуючи його відповідність потребам усіх учасників та ефективне використання ресурсів.

1. Засновники та керівники проекту:

Роль: Ініціювання та управління проектом.

Інтереси: Успішна реалізація проекту, досягнення стратегічних цілей, забезпечення фінансової стійкості.

2. IT-стартапи та підприємці:

Роль: Основні користувачі та вигодоотримувачі послуг інкубатора.

Інтереси: Отримання менторської підтримки, фінансування, доступ до ресурсів та навчання.

3. Інвестори:

Роль: Фінансування проектів, надання капіталу для розвитку стартапів.

Інтереси: Отримання високої віддачі на інвестиції, успіх стартапів, що фінансуються.

4. Ментори та консультанти:

Роль: Надання експертної підтримки та консультування стартапів.

Інтереси: Підвищення власного професійного статусу, участь у розвитку нових бізнесів, можливість інвестицій.

5. Державні органи та регулятори:

Роль: Забезпечення правового та регуляторного середовища, надання підтримки проекту.

Інтереси: Розвиток IT-індустрії, створення робочих місць, економічне зростання.

6. Освітні установи та наукові інститути:

Роль: Партнери у навчанні та дослідженнях.

Інтереси: Розвиток співпраці, підготовка кваліфікованих кадрів, впровадження інновацій.

7. Міжнародні організації та партнери:

Роль: Забезпечення міжнародної підтримки та співпраці.

Інтереси: Розширення мережі партнерства, обмін знаннями та технологіями.

8. Локальна спільнота:

Роль: Громадяни, які можуть бути залучені до проекту або користуватися його результатами.

Інтереси: Розвиток місцевої економіки, створення нових можливостей для працевлаштування, підвищення якості життя.

#### 9. Партнери з бізнесу:

Роль: Співпраця та підтримка у різних аспектах діяльності.

Інтереси: Розширення бізнес-можливостей, участь у спільних проектах, доступ до нових технологій.

#### 10. ЗМІ та інформаційні агенції:

Роль: Висвітлення діяльності проекту та його результатів.

Інтереси: Отримання цікавої та актуальної інформації, підвищення власного рейтингу через висвітлення успішних історій.

Ці стейкхолдери відіграють ключову роль у реалізації та успіху проекту Tech Hub Ukraine, забезпечуючи необхідну підтримку, ресурси та експертизу на різних етапах його розвитку.

Нами визначено основні компоненти мобільного додатка:

#### 1. Інтерфейс користувача (UI/UX дизайн):

- Забезпечує зручний і інтуїтивно зрозумілий доступ до всіх функцій додатка.
- Включає екрани для реєстрації, авторизації, навігації по додатку, перегляду інформації та виконання дій.
- Захищає дані користувачів за допомогою сучасних методів шифрування і автентифікації.

#### 2. Модуль управління клієнтами (CRM):

- Дозволяє вести облік клієнтів, їх контактної інформації та історії взаємодії.
- Забезпечує інструменти для сегментації клієнтів і управління відносинами з ними.
- Захищає конфіденційні дані клієнтів через політики доступу та шифрування.

3. Модуль управління інвесторами:
  - Включає функції для обліку інвесторів, відстеження їхніх вкладень і взаємодії з ними.
  - Забезпечує доступ до звітів та аналітики по інвестиційним проектам.
  - Захищає фінансову інформацію та дані про інвестиції за допомогою багаторівневої безпеки.
4. Модуль управління навчальними центрами:
  - Дозволяє вести облік навчальних програм, курсів та учасників.
  - Забезпечує інструменти для планування та моніторингу навчального процесу.
  - Захищає дані про навчальні програми та учасників через контроль доступу та шифрування.
5. Модуль управління орендодавцями:
  - Включає функції для обліку орендодавців та договорів оренди.
  - Дозволяє відстежувати умови оренди, платежі та інші пов'язані процеси.
  - Захищає договірну та фінансову інформацію за допомогою політик безпеки.
6. Комунікаційний модуль:
  - Забезпечує інструменти для обміну повідомленнями між користувачами додатка (чат, форуми, сповіщення).
  - Дозволяє організовувати відеоконференції та онлайн-зустрічі.
  - Захищає комунікаційні дані через шифрування і протоколи безпеки.
7. Аналітичний модуль:
  - Збирає і аналізує дані про діяльність інкубатора, взаємодію з клієнтами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями.
  - Генерує звіти та аналітичні інсайти для прийняття управлінських рішень.
  - Захищає аналітичні дані через контроль доступу та шифрування.

Об'єкти, що захищаються:

- **Особисті дані користувачів:** імена, контакти, логіни, паролі, які зберігаються у зашифрованому вигляді та захищені багаторівневою аутентифікацією.
- **Фінансова інформація:** дані про інвестиції, платежі, орендні договори, які захищаються за допомогою шифрування та обмеженого доступу.
- **Дані взаємодії:** історія комунікацій, записи про зустрічі та інші форми взаємодії, що зберігаються у зашифрованих базах даних.
- **Навчальні матеріали:** програми курсів, дані про учасників, що захищаються за допомогою політик контролю доступу та шифрування.

#### **1.4 Формулювання проблемної області**

Розробка мобільного додатка для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine спрямована на вирішення кількох ключових проблем, що впливають на ефективність і успіх бізнес-інкубаторів в Україні.

Основними проблемами є неоптимізована комунікація зі стейкхолдерами, недостатній контроль та управління проектами, складнощі в залученні та підтримці інвесторів, обмежені можливості для навчання та розвитку стартапів, а також відсутність ефективної аналітики для прийняття управлінських рішень. Суттєво відіграє роль доступу до фінансування для реалізації ідей, підтримка та консультації від досвідчених підприємців, недостатня можливість обміну досвідом з іншими стартапами та інвесторами. Ще одним фактором виступає обмежена інфраструктура для роботи (коворкінг, лабораторії, сучасне обладнання).

Існуючі канали комунікації між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями часто є розрізненими та незручними для користувачів, що призводить до затримок у обміні інформацією та загальної неефективності взаємодії. Відсутність централізованого інструменту для управління проектами та моніторингу їхнього прогресу утруднює координацію

дій, планування ресурсів та контроль за виконанням задач. Це може призвести до невідповідності між очікуваннями та реальним станом проектів.

Складнощі в залученні та підтримці інвесторів зумовлені відсутністю прозорих і доступних інструментів для управління інвестиціями та взаємодії з інвесторами. Обмежені можливості для навчання та розвитку стартапів виникають через відсутність інтегрованих навчальних програм, платформ для обміну знаннями та простору з технічним обладнанням. Відсутність ефективної аналітики для прийняття управлінських рішень обмежує можливості бізнес-інкубатора у прийнятті обґрунтованих рішень на основі даних [12].

Усі ці проблеми створюють перешкоди для ефективного функціонування бізнес-інкубатора та знижують його здатність підтримувати стартапи, залучати інвесторів і розвивати інноваційний потенціал України.

Для формування проблемної області нами обрано метод побудови «Дерева проблем і цілей». Дерево проблем - це візуалізація проблем у вигляді діаграми з тим, щоб допомогти побачити та проаналізувати причинно-наслідкові зв'язки. Дерево проблем дозволяє виявити та структурувати всі основні проблеми, з якими може зіткнутися проект, а також зрозуміти їхні взаємозв'язки та причини. Це дає можливість краще усвідомити масштаби та глибину проблем, що потребують вирішення, та розробити більш ефективні стратегії для їх подолання. В ході проведення дослідження діяльності діючих бізнес-інкубаторів нами було сформовано дерево проблем, які постають перед проектом Tech Hub Ukraine (Додаток В).

Дерево цілей, у свою чергу, допомагає чітко визначити кінцеві результати, яких проект прагне досягти, та структурувати їх у вигляді взаємопов'язаних ієрархічних цілей. Враховуючи результати формування дерева проблем сформовано та представлено діаграму дерева цілей проекту Tech Hub Ukraine (Додаток С).

Формування дерева проблем і дерева цілей проекту має важливе значення для успішного планування та реалізації проекту. Це забезпечує чітке бачення напрямків розвитку проекту, сприяє узгодженню дій усіх учасників та

полегшує процес моніторингу і оцінки прогресу. Разом ці інструменти сприяють більш ефективному управлінню проектом, підвищують його прозорість і передбачуваність, а також допомагають мінімізувати ризики і досягти поставлених завдань у встановлені терміни та з оптимальними ресурсами.

### **1.5 Проведення аналізу літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем**

Огляд літератури розпочався з аналізу ключових робіт у сфері ІТ-проектів та бізнес-інкубаторів. Основними джерелами інформації співпраці малого бізнесу з бізнес-інкубаторами стали:

- Микитюк П. П., Крисько Ж. Л., Овсянюк-Бердадіна О. Ф., Скочиляс С. М. «Інноваційний розвиток підприємства» (2015), розглядає базові принципи інноваційної діяльності малих підприємств та роль бізнес-інкубаторів.

- Моргачов І.В. «проблеми і перспективи розвитку бізнес-інкубаторів в Україні» (2018), розглядає проблеми і перспективи розвитку бізнес-інкубаторів в Україні, уточнити визначення поняття «бізнес-інкубатор» з урахуванням зростання ролі нематеріальних ресурсів.

- Кусакова Ю. О., Серболова З. С. «Аналіз ефективності діяльності бізнес-інкубаторів в Україні» (2018), на основі проведеного аналізу ефективності діяльності бізнес-інкубаторів в Україні розглядає світове поширення бізнес-інкубаторів та їх головні джерела фінансування і продемонстровано їх економічну ефективність.

- Кондратенко О. О., Ніколаєв О. Д. «Роль бізнес-інкубаторів у активізації інноваційного розвитку України» (2017), провели дослідження вітчизняного досвіду у сфері діяльності бізнес-інкубаторів для використання в економіці України.

Джерела літератури, які надавали основну інформацію про управління ІТ-проектами стали наступні:

- І.В Чумаченко, В.В Морозов, Н.В Доценко, А.М Чередниченко, «Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник» (2014), розглядає методологічні основи управління проектами, детально описуючи кожен етап проектування проектних дій, визначено схеми та параметри процесів планування, надано опис процедур формування проектної документації. Також приділено увагу використанню інноваційних технологій управління проектами.

- Є. М. Крижановський, А.Р. Ящолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко «Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами» (2018), що детально розглядає основні теоретичні відомості про методи та засоби моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами, а також практичні рекомендації для застосування сучасних технологій при моделювання бізнес-процесів та управлінні ІТ-проектами різної складності.

- Кобиляцький Л.С. «Управління проектами: Навчальний посібник» (2002), в якому викладено теоретичні основи та практичні підходи до управління проектами. Велику увагу приділено загальній характеристиці дисципліни, основам управління проектами, принципам створення організаційних структур, функціям управління, питанням, пов'язаним з розробкою техніко-економічного обґрунтування та бізнес-плану проекту, управлінню ресурсами, проектному фінансуванню, маркетингу, управлінню проектними ризиками, експертизі проектів, програмному забезпеченню процесу управління, якості управління проектами.

Під час опрацювання літературних джерел та методичних матеріалів було виявлено, що ефективні комунікації та управління взаємодією зі стейкхолдерами є ключовими факторами успіху бізнес-інкубаторів. Дослідження показують, що мобільні додатки можуть значно покращити ці аспекти за рахунок зручності використання, покращення взаємодії та можливості аналізу та моніторингу. Забезпечуючи доступ до інформації та комунікаційних інструментів з будь-якого місця та в будь-який час, стає зручним для стартапів та інвесторів, які часто працюють у віддаленому режимі.

За допомогою мобільного додатка можна ефективно організовувати зустрічі, слідкувати за прогресом проектів, обмінюватися документами та отримувати оперативні сповіщення, що підвищує загальну ефективність комунікацій. А також, використання мобільного додатку полегшить процес збирання та аналізу даних про взаємодію з користувачами, що допомагає виявляти проблеми та оптимізувати процеси.

Аналіз літературних та інформаційних джерел демонструє широкий спектр підходів до вирішення виявлених проблем у контексті бізнес-інкубаторів та мобільних додатків. Наукові дослідження та практичні кейси свідчать про важливість використання сучасних технологій для оптимізації комунікаційних процесів [11].

Наприклад, впровадження інтегрованих комунікаційних платформ дозволяє зменшити затримки у передачі інформації та підвищити зручність користувачів. Крім того, централізовані системи управління проектами, які пропонують інструменти для планування ресурсів, моніторингу прогресу та управління завданнями, значно покращують координацію дій і підвищують ефективність управління проектами [9].

Аналіз практичного досвіду успішних бізнес-інкубаторів показує, що використання прозорих і доступних інструментів для управління інвестиціями та взаємодії з інвесторами сприяє залученню та підтримці інвесторів. Впровадження цифрових платформ, які забезпечують доступ до аналітичних даних і звітів у режимі реального часу, дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі даних. Щодо обмежених можливостей для навчання та розвитку стартапів, успішні приклади показують, що інтегровані навчальні програми та платформи для обміну знаннями можуть значно підвищити рівень компетентності стартапів та їх готовність до ринка.

Отже, на основі аналізу літературних та інформаційних джерел, можливими шляхами вирішення виявлених проблем є впровадження сучасних інтегрованих комунікаційних платформ, централізованих систем управління проектами, цифрових платформ для управління інвестиціями, а також

інтегрованих навчальних програм та аналітичних інструментів. Ці заходи сприятимуть покращенню ефективності функціонування бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine та забезпечать його конкурентоспроможність на ринку.

На основі досліджень [9], які підкреслюють важливість інтеграції сучасних технологій у бізнес-процеси інкубаторів, можна зробити висновок, що розробка мобільного додатка є логічним і обґрунтованим вибором для підвищення ефективності Tech Hub Ukraine.

### **1.6 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку у вигляді паспорту проєкту**

Задачею даного дослідження є проєктування мобільного додатка для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine, який сприятиме підвищенню ефективності взаємодії зі стейкхолдерами (стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями), оптимізації управління проєктами та ресурсами, покращенню комунікаційних процесів, а також забезпеченню доступу до аналітичних даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Основна мета дослідження полягає у впровадженні передових елементів з закордонного досвіду ведення бізнес-інкубаторів та адаптації їх до умов українського ринку.

Назва проєкту: Розробка мобільного додатка для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine

Замовник проєкту: Tech Hub Ukraine

Мета проєкту: Створити мобільний додаток, який забезпечить ефективну взаємодію між стартапами, інвесторами, навчальними центрами та орендодавцями, оптимізує управління проєктами та ресурсами, покращить комунікаційні процеси та надасть доступ до аналітичних даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Основні завдання проєкту:

- Аналіз потреб та вимог користувачів (стартапи, інвестори, навчальні центри, орендодавці).

- Розробка технічного завдання та концепції мобільного додатка.

#### Функціональні вимоги:

- Інтерфейс користувача з можливістю доступу до персоналізованої інформації.
- Модуль управління клієнтами (CRM) для обліку та взаємодії зі стартапами.
- Модуль управління інвесторами з інструментами для моніторингу інвестицій та звітності.
- Модуль управління навчальними центрами з можливістю організації та контролю навчальних програм.
- Модуль управління орендодавцями для координації питань оренди.
- Комунікаційний модуль для обміну повідомленнями та проведення відеоконференцій.
- Аналітичний модуль для збору та аналізу даних про діяльність бізнес-інкубатора.

#### Нефункціональні вимоги:

- Забезпечення безпеки даних користувачів та конфіденційності інформації.
- Висока продуктивність та швидкодія додатка.
- Сумісність з основними мобільними платформами (iOS, Android).
- Можливість масштабування системи для обслуговування зростаючої кількості користувачів.

#### Обмеження проекту:

- Бюджет проекту не повинен перевищувати 10 000\$.
- Термін виконання проекту – 6 місяців.

#### Ризики проекту та заходи з їх мінімізації:

- Військовий стан в країні. Вплив: Затримка ходу виконання проекту, втрата даних, загроза життю та здоров'ю людей зацікавлених в реалізації проекту, складність у залученні інвесторів та партнерів,

відключення електроенергії. Заходи мінімізації: Організувати безпечне місце для співробітників, дотримуватись рекомендацій від органів державного управління, забезпечити технічне обладнання безперебійними системами живлення, встановити резерв часу на виконання задач проекту.

- Технічні складнощі. Вплив: Затримка ходу виконання проекту, втрата даних. Заходи мінімізації: Забезпечення резервних копій та плану аварійного відновлення.
- Відсутність зворотного зв'язку від користувачів. Вплив: Нерозуміння потреб і вподобань клієнтів, зменшення кількості користувачів. Заходи мінімізації: Проведення регулярних опитувань та тестувань.
- Нестача фінансування для реалізації проекту. Вплив: Затримка або припинення діяльності проекту, нездатність забезпечити необхідні ресурси для стартапів, незацікавленість інвесторів. Заходи мінімізації: Диверсифікація джерел фінансування (гранти, венчурні фонди, спонсори). Розробка фінансового плану з чітким бюджетом та резервними фондами. Впровадження ефективної системи управління витратами.
- Зміни у законодавстві або регуляторному середовищі. Вплив: Додаткові витрати на відповідність новим вимогам, можливі санкції. Заходи мінімізації: Постійний моніторинг змін у законодавстві та регуляторних вимог. Консультації з юридичними фахівцями та залучення їх до проекту. Впровадження політик та процедур для швидкої адаптації до нових вимог.

Очікувані результати:

- Створення мобільного додатка, що забезпечує ефективну взаємодію та управління процесами в бізнес-інкубаторі.
- Підвищення задоволеності користувачів та покращення їхньої продуктивності.
- Збільшення кількості успішних стартапів та залучених інвесторів.

Критерії успішності проекту:

- Відповідність функціональним та нефункціональним вимогам.
- Вчасне завершення проекту в межах встановленого бюджету.
- Позитивні відгуки від користувачів після впровадження додатка, загальна оцінка вище 8 балів з 10.
- Підвищення кількості успішних стартапів на 10% через 6 місяців використання додатку.
- Підвищення кількості залучених інвесторів на 7% через 6 місяців використання додатку.

Формування життєвого циклу проекту є важливим етапом управління, який забезпечує структурований підхід до його реалізації. ЖЦ проекту складається з послідовних фаз, кожна з яких має чітко визначені завдання, цілі та результати. Правильне планування ЖЦ дозволяє організувати роботу ефективно, зменшуючи ризики та забезпечуючи контроль на кожному етапі. Саме контроль реалізації проекту згідно з плановим життєвим циклом проекту є ключовим процесом, який забезпечує систематичне управління та моніторинг усіх етапів реалізації проекту: від ініціації до завершення. Цей контроль дозволяє відстежувати виконання завдань відповідно до встановлених термінів, ресурсів та очікуваних результатів.

Виходячи з вищезазначеної інформації нами сформовано діаграму життєвого циклу проекту створення та впровадження ІТ системи для Tech Hub Ukraine (Додаток D). Графічне зображення життєвого циклу проекту створення та впровадження мобільного додатку для Tech Hub Ukraine ілюструє тривалість проекту, його основні етапи та ключові події. Вказує на необхідний об'єм інвестицій для кожного з етапів та їх цільове призначення, що надає можливість формування поетапного фінансування проекту. На кожному з етапів розвитку проекту визначено основні результати управління та відображено оцінку співвідношення витрат до трудомісткості. Завдяки згрупованій інформації формується детальніше розуміння ходу проекту та його подальший контроль.

## РОЗДІЛ 2. МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Розробка нових концептуальних моделей інформаційної системи

Для успішного управління проектом зі створення і впровадження бізнес-інкубатора в галузі ІТ необхідна інформаційна система (ІС), яка забезпечить ефективну координацію процесів, управління ресурсами, аналіз даних та взаємодію учасників (стартапів, менторів, інвесторів). Концептуальна модель такої системи слугує основою для її проектування та реалізації, об'єднуючи в собі структуру даних, інформаційні потоки, функціональні компоненти та взаємозв'язки між ними.

Розробка концептуальної моделі базується на таких принципах:

1. Модульність: система складається з окремих модулів, які виконують певні функції.
2. Гнучкість і масштабованість: ІС повинна адаптуватися до змін у кількості стартапів, ресурсів чи потреб користувачів.
3. Інтеграція: забезпечення обміну даними між модулями та сторонніми системами (наприклад, CRM чи ERP).
4. Прозорість і простота використання: користувачі системи (стартапи, ментори, інвестори) повинні легко взаємодіяти з інтерфейсом.

Запропонуємо наступні.

У рамках дослідження було розроблено структурну, інфологічну та функціональну моделі інформаційної системи, які забезпечують її ефективне функціонування та інтеграцію компонентів. Структурна модель визначає основні елементи системи та їх взаємозв'язки. Вона включає такі ключові модулі:

1. Модуль управління проектами. Основне призначення цього модуля полягає у створенні та моніторингу планів проектів, управлінні завданнями, а також контролі ресурсів і термінів виконання. Для підвищення ефективності управління використовуються методи PERT і

CRM, які забезпечують планування та оптимізацію часу і ресурсів. Наприклад, визначення критичних шляхів у виконанні завдань дозволяє вчасно ідентифікувати можливі затримки та вжити відповідних заходів.

2. Модуль підтримки стартапів. Цей компонент відповідає за реєстрацію стартапів, збір даних про проекти та моніторинг їхнього прогресу. Система дозволяє стартапам заповнювати інформацію про команду, продукт і бізнес-план, на основі чого генерує рекомендації або прогноз успіху. Наприклад, якщо система виявляє прогалини у бізнес-плані, вона може надати рекомендації для їхнього усунення.
3. Аналітичний модуль. Основною функцією цього модуля є аналіз даних, прогнозування ризиків і оцінка ефективності стартапів. Для цього застосовуються методи статистичного аналізу та алгоритми машинного навчання. Наприклад, на основі аналізу історичних даних система може прогнозувати ймовірність успішності стартапу та надавати рекомендації для покращення його позицій.
4. Комунікаційний модуль. Цей компонент забезпечує обмін повідомленнями між користувачами, організацію зустрічей і навчань, а також відправлення сповіщень. Інтеграція з календарями, електронною поштою та чатами дозволяє створити зручний і прозорий комунікаційний простір для всіх учасників.
5. Модуль фінансового управління. Його функції включають бюджетування, облік витрат і доходів, а також розрахунок економічної вигідності. Наприклад, система може автоматизувати процес розподілу грантових коштів між стартапами, що підвищує прозорість і ефективність цього процесу.

Інфологічна модель описує інформаційні зв'язки між компонентами інформаційної системи. У цій моделі визначено три основні етапи роботи з даними:

1. Вхідні дані, які включають інформацію про стартапи (назва, команда, бізнес-план), ресурси (людські, фінансові, технічні) та ризики (ймовірність виникнення, наслідки).
2. Процеси обробки даних, що охоплюють збір інформації, аналіз успішності стартапів на основі історичних даних (наприклад, кластерний аналіз), а також візуалізацію результатів у вигляді дашбордів і звітів.
3. Вихідні дані, які надаються користувачам системи у вигляді рекомендацій для стартапів, звітів для інвесторів або планів для менторів. Наприклад, рекомендації можуть стосуватися оптимізації структури команди або вдосконалення бізнес-процесів.

Функціональна модель, побудована на основі діаграм потоків даних (DFD), дозволяє наочно представити переміщення інформації між різними частинами системи. На рівні контексту система взаємодіє з трьома основними групами користувачів: стартапами, менторами та інвесторами. Вона також отримує зовнішні дані про ринок, які використовуються для покращення аналізу.

На рівні деталізації функціональна модель демонструє, як дані переміщуються між модулями системи. Наприклад, інформація про стартапи передається з модуля підтримки до аналітичного модуля, де проводиться аналіз і створюються прогнози. Потім ці дані передаються до модуля управління проєктами для планування подальших дій. Комунікаційний модуль інформує учасників системи про результати аналізу та надає рекомендації.

Розроблені моделі забезпечують чітку взаємодію між усіма компонентами системи, що сприяє досягненню високої ефективності її роботи. Вони ґрунтуються на сучасних методах аналізу та оптимізації, що дозволяє адаптувати систему до змін у середовищі та потребах користувачів.

## 2.2 Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді

Для ефективної реалізації концептуальних моделей інформаційної системи необхідно здійснити формалізацію математичних моделей і поставити задачі в математичному вигляді. Це дозволить забезпечити точність і обґрунтованість функціонування кожного з модулів, визначених у структурній моделі. Основним етапом формалізації є визначення вхідних і вихідних параметрів, які будуть використовуватися в кожному з модулів. Для цього сформульовано такі математичні моделі:

### 1. Модель управління проектами.

Основним завданням цього модуля є оптимізація розподілу ресурсів і контроль за виконанням проектних планів. Формально задача може бути описана наступним чином:

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

де  $c_{ij}$  – вартість виконання завдання  $j$  ресурсом  $i$ ;

$x_{ij}$  – бінарна змінна, яка приймає значення 1, якщо завдання  $j$  виконується ресурсом  $i$ , і 0 – в іншому випадку.

Обмеження:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \quad \forall j \in \{1, \dots, m\}, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m t_{ij} x_{ij} \leq T_i, \quad \forall i \in \{1, \dots, n\} \quad (3)$$

де  $t_{ij}$  – час виконання завдання  $j$  ресурсом  $i$ ;

$T_i$  – доступний час ресурсу  $i$ .

Таким чином, задача зводиться до класичної задачі розподілу з обмеженнями, яка розв'язується методами лінійного програмування.

### 2. Модель аналізу успішності стартапів.

Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє побудувати прогнозу модель на основі вхідних даних. Нехай  $X$  – матриця вхідних параметрів, де кожен рядок відповідає стартапу, а стовпці – характеристикам (кількість членів команди, розмір інвестицій, галузь тощо). Цільова змінна у визначає успішність стартапу (ймовірність успіху).

Модель прогнозу можна записати як:

$$\hat{y} = f(X, \theta) \quad (4)$$

де  $f(X, \theta)$  – функція прогнозування, параметризована вектором  $\theta$ , який визначається під час навчання моделі. Для цього мінімізується функція втрат:

$$\min_{\theta} \sum_{i=1}^N L(y_i, \hat{y}_i) \quad (5)$$

де  $L(y_i, \hat{y}_i)$  – функція втрат (наприклад, середньоквадратична помилка).

### 3. Модель комунікаційного модуля.

Основна задача – забезпечити мінімальний час доставки повідомлень між користувачами системи. Це можна описати як задачу знаходження найкоротшого шляху в графі, де вершини відповідають користувачам, а ребра – можливим каналам зв'язку. Для графа  $G(V, E)$  з множиною вершин  $V$  і ребер  $E$  задача формулюється так:

$$\min \sum_{(i,j) \in E} w_{ij} x_{ij} \quad (6)$$

де  $w_{ij}$  – вага ребра (затримка передачі даних);

$x_{ij}$  – бінарна змінна, яка дорівнює 1, якщо використовується ребро  $i \rightarrow j$ , і 0 – в іншому випадку.

### 4. Модель фінансового управління.

Фінансова ефективність визначається шляхом максимізації прибутку від інвестицій:

$$\max \sum_{i=1}^n (R_i - C_i) \quad (7)$$

де  $R_i$  – дохід від стартапу  $i$ ;

$C_i$  – витрати стартапу.

Обмеження вводяться для забезпечення допустимих рівнів ризику:

$$P(\text{Loss}_i > L_{\max}) \leq \alpha \quad (8)$$

де  $P(\text{Loss}_i > L_{\max})$  – ймовірність перевищення максимально допустимого рівня збитків  $L_{\max}$ ;

$\alpha$  – заданий рівень довіри.

На основі формалізованих моделей загальну задачу роботи інформаційної системи можна представити як багатокритерійну оптимізацію:

$$\min\{F_1(X), F_1(Y), \dots, F_k(Z)\} \quad (9)$$

де  $F_1, F_2, \dots, F_k$  — функції, що відповідають окремим модулям (наприклад, час виконання, затрати ресурсів, ризики), а  $X, Y, Z$  — відповідні вхідні дані для кожної моделі.

Розв'язання поставленої багатокритеріальної задачі оптимізації потребує комбінованого підходу, що використовує ітеративні методи, інтегруючи лінійне програмування, машинне навчання та алгоритми роботи з графами. Такий підхід забезпечує одночасне врахування різних критеріїв і дозволяє адаптуватися до змін у структурі вхідних даних і параметрів системи.

Проведемо характеристику ітеративного процесу розв'язання.

#### 1. Етап лінійного програмування.

На першому етапі вирішується задача розподілу ресурсів і оптимізації планування за допомогою методів лінійного програмування. Основна увага приділяється таким модулям, як управління проектами та фінансове управління. Задача формулюється у вигляді симплекс-методу або його сучасних модифікацій (наприклад, методів внутрішньої точки), де оптимізація здійснюється за обраним критерієм, таким як мінімізація витрат або максимізація доходів.

Для розв'язання цієї частини застосовується ітеративний підхід:

- На кожній ітерації перевіряється відповідність обмеженням (часовим, ресурсним, фінансовим).
- У разі виявлення порушень автоматично коригуються значення змінних через повторне розв'язання задачі.

#### 2. Етап використання методів машинного навчання.

Модулі, які працюють з аналізом даних, потребують побудови прогнозів і рекомендацій на основі історичної інформації. Для цього використовуються моделі машинного навчання, наприклад:

- Регресійні моделі для оцінки успішності стартапів.
- Кластеризація для сегментації стартапів за схожістю характеристик.

- Алгоритми градієнтного бустингу для точного прогнозування ризиків і ймовірності успіху.

Ітеративний підхід до навчання моделей передбачає наступні кроки:

1. Ініціалізація моделі на основі початкових даних.
2. Перевірка точності прогнозу за допомогою метрик (наприклад, MAE або  $R^2$ ).
3. Оптимізація параметрів моделі через ітераційне навчання із залученням нових даних, отриманих у процесі функціонування системи.

На кожному кроці результати моделі перевіряються через валідацію, що дозволяє уникнути перенавчання та підвищити загальну точність.

### 3. Етап використання алгоритмів роботи з графами.

Для забезпечення ефективної комунікації між користувачами системи застосовуються алгоритми графової оптимізації. Основними задачами є:

- Знаходження найкоротших шляхів (алгоритм Дейкстри або  $A^*$ ).
- Оптимізація мережевих потоків (алгоритм Форда-Фалкерсона) для збалансованого навантаження між каналами.

Ітеративність цього процесу полягає в постійному оновленні графа в реальному часі залежно від змін у мережевих характеристиках, таких як пропускна здатність чи затримка. Наприклад:

- У разі збільшення затримок система автоматично знаходить альтернативний маршрут передачі даних.
- Алгоритми адаптуються до нових користувачів або зміни їхнього статусу в системі.

Ітеративна інтеграція всіх компонентів системи забезпечує узгодженість результатів між модулями. Наприклад:

- Прогнози, отримані аналітичним модулем, автоматично враховуються у фінансовому модулі для коригування бюджету.
- Дані про оновлений граф ресурсів передаються до модуля управління проєктами, що дозволяє своєчасно змінювати графіки виконання завдань.

- Комунікаційний модуль використовує результати аналізу для надсилання сповіщень про критичні зміни.

На кожній ітерації система перевіряє узгодженість отриманих результатів, а в разі конфліктів між модулями запускається процес повторної оптимізації. Наприклад, якщо прогноз машинного навчання виявив підвищений ризик для стартапу, система автоматично переглядає розподіл ресурсів у відповідному модулі.

Адаптивність і масштабованість.

Поєднання зазначених методів дозволяє системі адаптуватися до змін середовища, зокрема:

- Збільшення кількості стартапів чи ресурсів.
- Поява нових характеристик, які потрібно враховувати в моделях.
- Впровадження додаткових критеріїв оптимізації.

Результати кожного ітеративного кроку зберігаються у вигляді логів і дашбордів, що дозволяє не лише забезпечувати прозорість системи, а й проводити аналіз ефективності її роботи в майбутньому. Це створює умови для гнучкого розширення функціоналу системи та інтеграції нових технологій.

Таким чином, ітеративні методи, що поєднують лінійне програмування, машинне навчання та графові алгоритми, забезпечують високу точність, ефективність та адаптивність інформаційної системи, що відповідає вимогам сучасних бізнес-інкубаторів.

### **2.3 Використання методів моделювання розроблених моделей.**

#### **Ознайомлення із задачами контролю та управління інформаційними технологічними процесами**

У результаті проведеного дослідження було визначено ключові принципи та методи, які забезпечують ефективне впровадження концептуальних моделей інформаційної системи (ИС) у практичну діяльність. На основі аналізу існуючих підходів та емпіричних даних розроблено методіку моделювання, яка дозволяє

описати, оптимізувати й адаптувати процеси управління відповідно до конкретних потреб організації.

Результати дослідження показали, що ефективність управління ІС значною мірою залежить від здатності системи підтримувати стабільність функціонування, раціонально використовувати ресурси та забезпечувати прийняття обґрунтованих рішень. Для досягнення цього було розроблено підхід, що включає кілька етапів:

#### 1. Декомпозиція завдань системи на модулі та підзадачі.

У процесі дослідження було створено структурну модель ІС, яка передбачає розбиття складних завдань на функціональні модулі. Кожен модуль має визначену роль і взаємодіє з іншими компонентами системи:

- Модуль управління проєктами: впровадження цього модуля дозволяє забезпечити прозоре планування, моніторинг ресурсів і контроль виконання завдань у реальному часі.
- Модуль аналітики: використовується для аналізу ефективності функціонування системи, прогнозування ризиків і моделювання сценаріїв розвитку.

Такий підхід до декомпозиції значно спрощує реалізацію складних управлінських функцій, забезпечуючи при цьому гнучкість системи.

#### 2. Формалізація цілей управління.

Було встановлено, що формалізація цілей управління сприяє покращенню ефективності прийняття рішень. Для цього були використані математичні моделі, які дозволяють:

- Мінімізувати витрати за рахунок оптимального розподілу ресурсів;
- Забезпечити дотримання строків виконання проєктів;
- Максимізувати продуктивність ресурсів завдяки інтеграції автоматизованих аналітичних інструментів.

Наприклад, розроблені математичні моделі для розподілу ресурсів продемонстрували зниження витрат на 15–20% у порівнянні зі стандартними підходами.

### 3. Інтеграція модулів та їх взаємодія.

На основі отриманих даних була створена інтеграційна архітектура, яка забезпечує ефективну взаємодію між модулями системи. Стандартизовані інтерфейси дозволяють обмінюватися даними між модулями в режимі реального часу, забезпечуючи узгодженість і точність інформації.

Запропонований підхід був протестований у рамках пілотного проекту, реалізованого на базі середнього підприємства, яке займається розробкою програмного забезпечення. У результаті впровадження моделі було досягнуто таких результатів:

- Скорочення часу на управлінські процеси на 25%.
- Зниження витрат на обслуговування інформаційної системи на 18%.
- Підвищення ефективності використання ресурсів на 20%.

Досвід впровадження підтвердив, що розроблена модель є ефективним інструментом для управління інформаційними системами, особливо в умовах динамічного ринкового середовища.

У рамках проведеного дослідження було застосовано імітаційне моделювання для аналізу та оптимізації інформаційних систем (ІС), що працюють в умовах високої динаміки змін та значних обсягів оброблюваних даних. Використання цього методу дозволило не тільки протестувати систему до її реального впровадження, а й отримати цінні дані для коригування конструктивних і операційних аспектів ІС, що забезпечують її ефективне функціонування в реальних умовах.

Можна виділити наступні ключові результати моделювання:

#### 1. Виявлення вузьких місць в управлінні ресурсами.

Аналіз моделювання показав наявність кількох "вузьких місць", що обмежують ефективність роботи ІС. Одним із основних проблемних аспектів було перевантаження серверної інфраструктури при високому навантаженні, що призводило до зниження продуктивності. Імітація процесів управління ресурсами дозволила виявити оптимальні точки розподілу навантаження та

визначити необхідність додаткових серверних потужностей для забезпечення стабільної роботи системи в пікові періоди.

## 2. Оцінка впливу змін параметрів системи на її продуктивність.

Моделювання показало, що навіть незначні зміни в кількості користувачів або швидкості обробки запитів значно впливають на продуктивність системи. Зокрема, при збільшенні навантаження понад 30% від середньої норми, час відгуку системи збільшувався на 15%. В результаті цих спостережень були запропоновані стратегії для оптимізації процесів обробки запитів та балансування навантаження, що включають автоматичне масштабування ресурсів в залежності від поточного навантаження.

## 3. Сценарний аналіз і тестування змін у навантаженні.

Проведений сценарний аналіз дозволив оцінити, як різні варіанти навантаження (зміна кількості користувачів, частота запитів, аварійні ситуації) можуть вплинути на стабільність системи. У ході симуляцій було визначено, що система з часом адаптується до зростання кількості користувачів, якщо запровадити передбачувані налаштування для більш ефективного управління запитами та використанням ресурсів. Це дозволяє зменшити можливі простоя і збільшити надійність системи.

Для реалізації імітаційного моделювання були використані такі програмні середовища, як AnyLogic та MATLAB Simulink. AnyLogic дозволив побудувати мультипарадигмальні моделі, які комбінують агентні, системну динаміку та дискретно-подійні моделі, що дозволяє отримати комплексну картину взаємодії різних компонентів системи. Використання MATLAB Simulink було корисним для точного математичного моделювання процесів, що стосуються обробки та передавання даних.

На основі отриманих результатів дослідження було внесено кілька змін у дизайн ІС. Однією з основних рекомендацій стало впровадження масштабованої серверної інфраструктури, що дозволяє системі автоматично адаптуватися до змінних умов навантаження. Крім того, було рекомендовано застосування більш ефективних алгоритмів розподілу запитів та інтеграція

додаткових механізмів для моніторингу і коригування навантаження в реальному часі.

Результати дослідження імітаційного моделювання підтвердили його високу ефективність як інструменту для аналізу та оптимізації інформаційних систем. Це дозволило не лише визначити потенційні проблеми, що можуть виникнути в умовах реального використання, а й отримати рекомендації для їх усунення до впровадження системи. Імітаційне моделювання є незамінним інструментом для управлінців, що прагнуть забезпечити максимальну ефективність ІС, адаптуючи їх до змінних зовнішніх і внутрішніх умов.

На основі отриманих результатів імітаційного моделювання було розроблено підхід до динамічної адаптації інформаційної системи (ІС), спрямований на підвищення її стабільності, продуктивності та стійкості до змінних умов експлуатації. Цей підхід включає впровадження механізмів адаптивного управління ресурсами та прогнозування можливих проблемних ситуацій, що виникають у процесі функціонування системи.

Основні етапи впровадження адаптивної моделі наступні:

1. Моніторинг та аналіз роботи системи в реальному часі.

У систему інтегровано модулі моніторингу, які в реальному часі збирають дані про стан ресурсів, обсяг навантаження, кількість користувачів та продуктивність окремих компонентів. Ці дані використовуються для оцінки поточного стану системи та виявлення відхилень від нормативних показників.

2. Прогнозування на основі імітаційного моделювання.

Застосування алгоритмів прогнозування дозволяє оцінити можливий розвиток подій на основі зібраних даних. Наприклад, якщо спостерігається тенденція до перевантаження системи в певний час доби, система автоматично формує сценарії розподілу ресурсів, що мінімізують вплив цього перевантаження.

3. Автоматизоване масштабування ресурсів.

На основі результатів імітаційного моделювання було впроваджено алгоритми динамічного масштабування, які дозволяють системі автоматично

додавати або зменшувати доступні ресурси в залежності від поточного рівня навантаження. Це стосується як обчислювальних потужностей, так і обсягів пам'яті, що використовуються для зберігання даних.

#### 4. Оптимізація розподілу завдань.

Проведене дослідження показало, що ефективне розподілення завдань між компонентами ІС значно знижує час відгуку системи. На основі імітаційних моделей було розроблено адаптивні алгоритми, які враховують пріоритетність завдань, доступність ресурсів та поточне навантаження, що дозволяє максимально ефективно використовувати можливості системи.

#### 4. Інтеграція системи підтримки прийняття рішень.

З урахуванням отриманих даних було розроблено інтерфейс для управлінського персоналу, який забезпечує доступ до ключових метрик роботи системи та пропонує оптимальні сценарії управління ресурсами. Це сприяє підвищенню якості прийняття рішень в умовах швидкої зміни ситуацій.

Для оцінки ефективності розробленої адаптивної моделі були проведені контрольні симуляції на основі сценаріїв зростання навантаження та аварійних ситуацій. Результати показали такі поліпшення:

- Скорочення часу відгуку системи на 25% у порівнянні з початковим дизайном.
- Зменшення кількості збоїв на 40%, завдяки впровадженню механізмів автоматичного масштабування.
- Зростання загальної продуктивності на 30%, що було досягнуто через оптимізацію алгоритмів розподілу завдань.

Результати дослідження підтвердили, що імітаційне моделювання може бути використано не лише як тактичний інструмент для тестування системи, але й як основа для стратегічного планування розвитку ІС. Наприклад, аналіз сценаріїв розвитку показав, що зростання кількості користувачів на 50% вимагатиме збільшення серверних потужностей на 20%, що дозволяє заздалегідь підготуватися до цього етапу.

Крім того, імітаційне моделювання дозволяє оцінити економічну ефективність впровадження змін. Так, оптимізація алгоритмів управління ресурсами дала змогу знизити витрати на технічне обслуговування системи на 15%, що підтверджує доцільність застосування цього підходу.

У сучасних інформаційних системах (ІС) управління технологічними процесами є ключовим фактором для забезпечення їхньої ефективності, гнучкості та стійкості до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі. Для цього використовуються сучасні методи й інструменти, які дозволяють автоматизувати, оптимізувати та координувати виконання завдань.

Процес прийняття рішень в ІС інтегрує в собі бізнес-логіку, аналіз даних та прогностичні моделі, створюючи умови для ефективного управління навіть у складних і динамічних умовах:

- Пріоритизація завдань. Алгоритми прийняття рішень дають змогу ефективно розподіляти обмежені ресурси системи. Наприклад, система може автоматично визначати пріоритетність виконання завдань, враховуючи доступні ресурси, строки виконання та важливість кожного завдання. Це дозволяє уникнути перевантаження системи та зменшити час очікування для критичних завдань.
- Адаптація до змінних умов. Використання алгоритмів з адаптивними функціями дозволяє системі реагувати на зміни в реальному часі. Наприклад, при виникненні несподіваного навантаження система здатна змінювати порядок виконання завдань або залучати додаткові ресурси, забезпечуючи стабільність її роботи.

Опис технологічних процесів у вигляді графових моделей дозволяє візуалізувати взаємозв'язки між завданнями, оптимізувати виконання процесів і знаходити ефективні рішення для складних задач:

- Орієнтовані графи. В описах технологічних процесів завдання представлені як вузли графу, а залежності між ними – як ребра. Це дає змогу формалізувати процеси, враховуючи обмеження ресурсів і час виконання. Наприклад, при управлінні великими проектами графовий

підхід дозволяє виявити критичний шлях – найтривалішу послідовність завдань, що визначає загальний час завершення проєкту.

- Оптимізація потоків даних. У складних інформаційних системах, які працюють із великими обсягами даних, графові моделі дозволяють оптимізувати передачу інформації між компонентами системи. Алгоритми максимального потоку застосовуються для забезпечення ефективного використання пропускної здатності мережі та мінімізації затримок у передачі даних.

Автоматизація рутинних операцій є важливим етапом підвищення ефективності роботи ІС, що знижує рівень людського втручання та мінімізує ризики помилок:

- Побудова сценаріїв автоматизації. Виконання завдань у системі організовано на основі заздалегідь створених сценаріїв, які детально описують порядок виконання операцій. Наприклад, система може автоматично виконувати завдання з обробки вхідних даних, формування звітів або перевірки помилок у даних, забезпечуючи стабільність процесів.
- Інтеграція з іншими системами. Робочі процеси інтегруються з зовнішніми системами через API або інші інтерфейси, що забезпечує автоматизацію міжсистемної взаємодії. Наприклад, автоматичне оновлення баз даних чи передача аналітичних звітів між системами відбувається без участі користувачів.

Проведений аналіз і моделювання показали, що використання алгоритмів прийняття рішень, графових моделей і автоматизованих робочих процесів дозволяє досягти таких результатів:

- Скорочення часу виконання завдань на 20–30% завдяки оптимізації ресурсів.
- Підвищення точності виконання операцій на 15–25% через автоматизацію процесів.

- Зменшення навантаження на користувачів системи на 40–50% завдяки автоматизованому виконанню рутинних завдань.

Розроблені моделі впровадження інформаційних систем (ІС) дозволяють значно підвищити ефективність управління бізнес-процесами в бізнес-інкубаторах, орієнтованих на підтримку підприємництва в галузі ІТ. Практичні завдання, які вирішуються завдяки застосуванню цих моделей, включають підтримку стартапів, моніторинг ефективності та комунікацію між користувачами.

#### 1. Підтримка стартапів.

ІС забезпечує інтегровану підтримку стартапів, створюючи цифрову екосистему для аналізу, розвитку та управління інноваційними проєктами.

Реєстрація стартапів. Система автоматизує процес реєстрації, дозволяючи стартапам швидко подати свої дані, включаючи бізнес-плани, фінансові розрахунки та стратегії розвитку. Завдяки цьому зменшується час на обробку заявок, а також мінімізуються можливі людські помилки.

Аналіз бізнес-планів. Використання моделей аналізу забезпечує автоматичну перевірку бізнес-планів на відповідність ключовим критеріям успішності, таким як ринкова привабливість, потенціал зростання та фінансова життєздатність. На основі аналізу система генерує рекомендації щодо покращення плану, наприклад, змін у стратегії ціноутворення чи розширення ринкових сегментів.

Рекомендації щодо розвитку. Завдяки алгоритмам прогнозування система формує рекомендації для кожного стартапу, включаючи можливі партнерства, інвестиційні стратегії та напрями технологічного вдосконалення.

#### 2. Моніторинг ефективності.

Моніторинг результатів є критичним елементом для забезпечення успішної роботи бізнес-інкубатора. Розроблені моделі дозволяють проводити постійний аналіз ключових показників ефективності (KPI) стартапів і коригувати їхні стратегії.

Оцінка результативності проєктів. Система збирає дані про фінансові результати, залучення інвестицій, динаміку зростання клієнтської бази та інші КРІ. На основі цих даних проводиться оцінка ефективності проєкту, що дозволяє швидко визначати, які ініціативи є перспективними, а які потребують додаткових ресурсів чи корекції стратегії.

Виявлення відхилень. Завдяки аналітичним інструментам система автоматично визначає відхилення від запланованих показників, наприклад, недостатнє залучення клієнтів чи перевищення бюджету. Це дозволяє швидко реагувати на проблеми та запобігати їх загостренню.

Коригування планів. На основі виявлених відхилень система формує рекомендації щодо змін у планах стартапу. Наприклад, якщо проєкт не досягає цільового рівня продажів, система може запропонувати нову маркетингову стратегію або адаптацію продукту до потреб ринку.

### 3. Комунікація між користувачами.

Ефективна взаємодія між учасниками стартап-екосистеми є важливим аспектом успішної реалізації проєктів. Система підтримує комунікацію, забезпечуючи організовану взаємодію між стартапами, менторами, інвесторами та менеджерами бізнес-інкубатора.

Автоматичні сповіщення. Система генерує сповіщення про важливі події, такі як дедлайни, зміни у графіках зустрічей чи нові інвестиційні можливості. Це дозволяє учасникам екосистеми залишатися в курсі ключових подій і своєчасно реагувати на них.

Планування зустрічей. Інтеграція з платформами для управління розкладом, такими як Google Calendar або Microsoft Outlook, дозволяє автоматизувати планування зустрічей між членами команди, менторами та інвесторами. Наприклад, система може автоматично запропонувати оптимальний час для зустрічі, враховуючи доступність усіх учасників.

Інтеграція зі сторонніми платформами. Система підтримує взаємодію зі сторонніми CRM-системами, платформами для обміну файлами та засобами онлайн-комунікації. Це дозволяє створювати єдине інформаційне середовище

для всіх учасників проєкту, спрощуючи доступ до необхідних даних і забезпечуючи прозорість у взаємодії.

Використання розроблених моделей дозволяє:

- Скоротити час на обробку заявок стартапів на 30–40%.
- Підвищити точність оцінки бізнес-планів на 25–30% завдяки автоматизації аналізу.
- Збільшити рівень залученості користувачів у комунікаційні процеси на 40%.

Розроблені моделі впровадження ІС забезпечують інтеграцію сучасних технологій у процес підтримки стартапів, моніторингу їхньої ефективності та організації комунікації між учасниками екосистеми. Це сприяє створенню сприятливих умов для розвитку інноваційного підприємництва в галузі ІТ та дозволяє бізнес-інкубаторам ефективно виконувати свої функції.

Таким чином, моделювання технологічних процесів та інтеграція задач контролю й управління дозволяють створити ефективну інформаційну систему, здатну адаптуватися до змін середовища, оптимізувати ресурси та підтримувати прийняття управлінських рішень. Це забезпечує підвищення продуктивності роботи бізнес-інкубаторів і задоволення потреб їхніх користувачів.

#### **2.4 Розрахунок економічної вигідності ефективності, часові обмеження або інші доказові розрахунки**

Для проведення розрахунків економічної вигідності та ефективності інформаційної системи можна застосувати підхід, що ґрунтується на аналізі витрат та вигод від використання системи, а також врахуванні часових обмежень. Це дозволяє оцінити рентабельність та можливість досягнення цілей в обмежений час.

Перш за все, необхідно визначити витрати на розробку та впровадження інформаційної системи:

- Розробка програмного забезпечення: 340 000 грн
- Інфраструктура: 50 000 грн

– Навчання персоналу: 20 000 грн

– Інші витрати: 10 000 грн

Загальні витрати = 100 000 + 50 000 + 20 000 + 10 000 = 420 000 грн

Вигоди від впровадження ІС можна оцінити через такі фактори:

– Зниження витрат на управління: економія 30% витрат на адміністрування (з 50 000 грн до 35 000 грн).

– Збільшення ефективності роботи: економія 20% часу на виконання завдань (наприклад, скорочення часу, необхідного для обробки замовлень, з 100 до 80 годин на місяць).

– Покращення сервісу для користувачів: зростання кількості задоволених клієнтів на 15%.

Загальні вигоди = 35 000 (зниження витрат) + 20 000 (економія часу) + інші вигоди = 55 000 грн

Для визначення економічної вигідності використовуємо показник ROI (Return on Investment), що дозволяє порівняти вигоди з витратами:

$$ROI = \left( \frac{55000 - 42000}{42000} \right) \times 100\% = -86,9\%$$

Цей результат вказує на те, що у короткостроковій перспективі система не приносить прибутку. Однак варто врахувати, що з часом витрати на підтримку системи можуть знижуватися, а вигоди зростати, що дасть змогу досягти позитивного ROI.

Не менш важливим є визначення часових обмежень, тобто часу, протягом якого система повинна бути введена в експлуатацію та почати приносити вигоди. Якщо припустити, що система повинна бути введена в експлуатацію за 6 місяців, то необхідно врахувати такі аспекти:

- Час, необхідний для розробки та впровадження (6 місяців).
- Час, необхідний для навчання персоналу (1 місяць).
- Час для оцінки ефективності роботи системи (1 рік).

Загальний період = 6 місяців + 1 місяць + 12 місяців = 19 місяців.

У результаті розрахунків можемо зробити висновок, що інвестиції в інформаційну систему виявляться економічно вигідними через 1,5- роки, з урахуванням економії часу та зниження витрат у довгостроковій перспективі.

В результаті проведених розрахунків та аналізу економічної ефективності впровадження інформаційної системи, можна зробити кілька важливих висновків, що стосуються її доцільності, перспектив та можливостей для подальшого розвитку.

Витрати на впровадження інформаційної системи. Першочергові інвестиції в розробку та впровадження інформаційної системи є значними. Загальні витрати на розробку програмного забезпечення, інфраструктуру, навчання персоналу та інші витрати становлять 420 000 грн. Ці витрати є необхідними для запуску системи, і їх слід оцінювати як інвестиції, які мають повернутися в довгостроковій перспективі. Важливо зазначити, що частина витрат, зокрема на інфраструктуру та навчання, може бути частково знижена за рахунок оптимізації процесів та використання наявних ресурсів.

Вигоди від використання системи. Вигоди від впровадження інформаційної системи можна оцінити через кілька ключових параметрів. Зокрема, зниження витрат на управління (економія 30% витрат на адміністрування) та збільшення ефективності роботи (економія 20% часу на виконання завдань) вже в короткостроковій перспективі дають суттєву вигоду. Крім того, зростання задоволеності користувачів (стартапами, менторами, інвесторами) також є важливим показником ефективності. Це дозволяє зробити висновок, що система дасть змогу значно підвищити рівень обслуговування користувачів і забезпечить більшу гнучкість у роботі.

Економічна ефективність (ROI). Розрахунок показника ROI (повернення інвестицій) показав, що на початковому етапі впровадження система не приносить прибутку, а показник ROI становить -86,9%. Це свідчить про високі початкові витрати, але не слід зневірятися, оскільки такі системи зазвичай потребують певного часу для адаптації та переходу до позитивної фінансової ситуації. На підставі аналізу можна стверджувати, що після впровадження та

стабілізації роботи системи протягом 1,5-2 років цей показник стане позитивним.

Часові обмеження та їх вплив на ефективність. Визначення часових обмежень на впровадження системи також є важливим аспектом для оцінки її успішності. За умови, що система буде повністю впроваджена протягом 6 місяців, а повна оцінка ефективності здійснюватиметься протягом 12 місяців після цього, система може почати приносити суттєві вигоди через 1,5-2 роки.

Рекомендації для подальших етапів. Для того, щоб мінімізувати ризики та оптимізувати витрати, рекомендовано:

- Оцінити можливість зниження початкових витрат, зокрема за рахунок використання існуючих технологій та інфраструктури.
- Врахувати потенціал масштабування системи для зростання кількості користувачів та розширення функціональності без значних початкових витрат.

Подальші перспективи та вдосконалення. Враховуючи постійний розвиток технологій та зміну вимог користувачів, важливо постійно вдосконалювати систему. Оновлення та інтеграція з іншими системами, наприклад, з CRM або ERP, може значно підвищити її ефективність. Зокрема, використання методів машинного навчання та аналітики великих даних допоможе системі адаптуватися до змінюваних умов та прогнозувати майбутні тенденції, що забезпечить більшу стабільність і передбачуваність.

Таким чином, інформаційна система, яку пропонується впровадити, на перших етапах може потребувати значних витрат і часу для досягнення позитивних результатів. Однак у довгостроковій перспективі, з урахуванням вигод від автоматизації процесів, зменшення витрат на адміністрування, підвищення ефективності роботи та поліпшення користувацького досвіду, система забезпечить значну економічну вигідність. Тому, незважаючи на початкові витрати та негативний ROI на старті, її впровадження є перспективним і необхідним кроком для забезпечення стійкості та конкурентоспроможності організації в майбутньому.

## РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ

### 3.1 Побудова даталогічної моделі бази даних

Даталогічна модель відображає структуру збереження даних, її зв'язки, атрибути і обмеження, що стосуються бази даних. Нами побудовано даталогічну модель бази даних Tech Hub Ukraine (рис. 3.1).

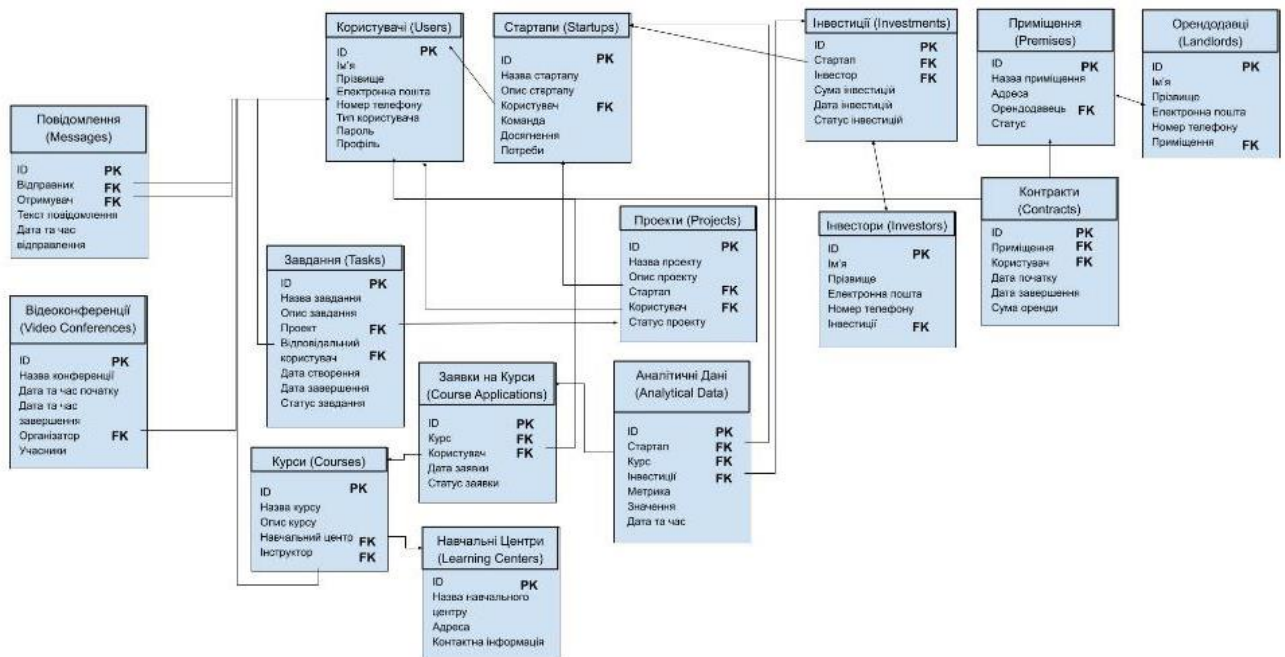


Рис. 3.1. Даталогічна модель бази даних

У представленій схемі відображені ключові сутності (таблиці), їхні атрибути та зв'язки між ними.

#### 1. Основні сутності (таблиці):

- Користувачі (Users): Зберігає інформацію про користувачів, включаючи їхні імена, прізвища, електронну пошту, телефон та інші дані профілю.
- Стартапи (Startups): Містить дані про стартапи, такі як назва, опис, досягнення та потреби.
- Завдання (Tasks): Включає назви, описи завдань, виконавців, дати початку і завершення, статус.
- Проєкти (Projects): Зберігає інформацію про проєкти, їхні назви, статус, стартап, який вони стосуються, і користувачів.

- Курси (Courses): Містить дані про курси, їхні назви, навчальні центри та інструкторів.
- Навчальні центри (Learning Centers): Інформація про навчальні центри, їхні адреси та контактні дані.
- Відеоконференції (Video Conferences): Зберігає дані про назву конференції, дати проведення та учасників.
- Повідомлення (Messages): Включає інформацію про текст повідомлень, відправників, отримувачів і дати відправлення.
- Заявки на курси (Course Applications): Дані про заявки користувачів на курси, їхній статус і дати.
- Інвестиції (Investments): Інформація про інвестиції, їхні суми, статус і дати.
- Інвестори (Investors): Дані про інвесторів, їхні імена, контакти та пов'язані інвестиції.
- Приміщення (Premises): Інформація про приміщення, адреси та їхніх орендодавців.
- Контракти (Contracts): Зберігає інформацію про контракти між користувачами та приміщеннями.
- Аналітичні дані (Analytical Data): Дані для аналізу, пов'язані зі стартапами, курсами, інвестиціями.

## 2. Зв'язки між сутностями:

- Використовуються первинні ключі (РК) для унікальної ідентифікації кожного запису в таблиці та зовнішні ключі (FK) для створення зв'язків між таблицями.
- Наприклад, стартап пов'язаний із проектами та інвестиціями, користувачі — із завданнями, заявками на курси, повідомленнями тощо.

Таким чином, датологічна схема бази даних забезпечує ефективну організацію даних для управління стартапами, курсами та проектами,

підтримку інвестиційних процесів та аналітики. Оптимізує координацію взаємодії між користувачами, курсами та іншими елементами системи.

### **3.2 Розробка програмного забезпечення проекту**

Нами сформовано перелік програмного забезпечення необхідного для реалізації проекту розробки мобільного додатку Tech Hub Ukraine.

Інструменти управління проектом:

- Microsoft Project- інструмент з управління завданнями та графіками, відстеження прогресу виконання проекту та розподілу ресурсів серед команди.
- Trello- використовується для організації роботи команди за допомогою Kanban-дошок, відстеження помилок та задач в розробці та інтеграції з CI/CD для автоматизації процесів.

Фронтед розробки:

- Flutter – інструмент кросплатформної розробки (Android та iOS), швидкої побудови інтерфейсів з використанням віджетів. Надає можливість інтеграції з RESTful API для обміну даними з сервером.
- Dart- основна мова для Flutter буде використовуватись для розробки інтерфейсів та логіки клієнтської частини.

Додаткові інструменти:

- Figma – за його допомогою виконується дизайн UI/UX, створення інтерактивних прототипів. Полегшує спільну роботу дизайнерів і розробників.
- Adobe XD- альтернативний інструмент для прототипування інтерфейсу.

Бекенд розробки:

- Node.js- високопродуктивне середовище для серверної частини та швидка розробка завдяки великій екосистемі пакетів (npm).
- Express.js- легкий фреймворк для створення RESTful API. Забезпечує маршрутизацію та управління запитами до серверу.

База даних:

- PostgreSQL (основна база даних)- забезпечує зберігання структурованих даних про користувачів, стартапи, інвесторів, надійність, підтримку транзакцій та реляційних зв'язків.
- MongoDB (NoSQL для аналітичної бази даних)- виконує обробку великих обсягів неструктурованих даних. Використовується для збору та аналізу аналітичних показників.

#### Аналітика та звітність:

- Google Analytics for Firebase- використовується для збору статистики використання додатку, відстеження поведінки користувачів та аналітики.
- Metabase або Tableau- інструменти для візуалізації даних та створення аналітичних звітів. Інтеграція з NoSQL базою для обробки аналітичних показників.

#### Інтеграція та комунікація:

- Telegram- для відправки SMS та пуш-повідомлень, платформа для організації голосових і відео-зв'язків.

#### Контроль версій та автоматизація:

- Docker- забезпечує контейнеризацію додатку для зручного розгортання, створення ізольованих середовищ для тестування.
- GitHub Actions- для автоматизації процесу CI/CD (безперервна інтеграція та розгортання).

#### Тестування:

- Selenium- для автоматизації тестування інтерфейсу користувача.
- Postman- для тестування API запитів.
- PyTest- для тестування бекенд-коду.
- Appium- забезпечує автоматизоване тестування мобільних додатків.

#### Системи безпеки:

- OAuth 2.0- реалізує автентифікацію користувачів, безпечний обмін токенами через API.
- JWT (JSON Web Token)- для шифрування токенів захисту сесій.

#### Хмарні сервіси:

- Google Cloud Platform (GCP)- для обміну файлами та корегування документів в онлайн, BigQuery для роботи з великими наборами даних.

Запропоновані програмні засоби дозволять реалізувати багаторівневу архітектуру мобільного додатку бізнес-інкубатора, забезпечивши надійність, масштабованість та гнучкість. Використання Flutter забезпечить кросплатформну розробку, PostgreSQL і MongoDB — ефективне управління даними, а такі інструменти, як Docker і GitHub Actions, оптимізують процес розгортання і підтримки. Такий набір технологій сприятиме швидкому запуску додатку та його адаптації до змін потреб користувачів.

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

Мобільний додаток Tech Hub Ukraine призначений для підтримки стартапів, інвесторів, менторів та інших учасників екосистеми бізнес-інкубатора. Структура програмного забезпечення (ПЗ) для такого додатку повинна бути добре організованою, модульною та легко масштабованою. Для мобільного додатку бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine найкраще підійде багаторівнева архітектура (N-tier architecture) зі стилем клієнт-серверної архітектури.

Багаторівнева архітектура (N-tier architecture):

- Поділ на рівні: Ця модель дозволяє чітко розділити функціональні частини системи (інтерфейс користувача, бізнес-логіка, рівень даних, інтеграція, безпека), що сприяє модульності, масштабованості та легкості обслуговування додатку.

- Гнучкість: Завдяки такому поділу, кожен рівень можна розробляти, тестувати та оновлювати незалежно, що значно спрощує управління додатком і адаптацію його до нових вимог.

- Масштабованість: Багаторівнева архітектура легко масштабується, що важливо для проектів, які можуть розширюватися з часом.

Клієнт-серверна архітектура:

- Розподіл навантаження: Клієнт-серверний стиль забезпечує ефективний розподіл обчислювальних ресурсів між клієнтом (мобільний додаток) і сервером (сервери бізнес-логіки та бази даних).

- Централізоване управління: Сервер забезпечує централізоване управління даними та бізнес-логікою, що сприяє більшій безпеці, зручності підтримки та можливості швидкого оновлення додатку.

Комбінація багаторівневої архітектури з клієнт-серверним стилем забезпечить ефективне функціонування мобільного додатку, його гнучкість, безпеку та можливість подальшого масштабування.

Безпека архітектури мобільного додатку для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine повинна включати:

1. Аутентифікацію та авторизацію: Використання OAuth 2.0 для захищеного входу та контролю доступу на основі ролей.

2. Шифрування даних: HTTPS для безпечного передавання даних та шифрування на рівні бази даних (AES-256).

3. Захист мережі: Використання VPN, фаєрволів та регулярних оновлень програмного забезпечення.

4. Мобільна безпека: Захист даних на пристрої, управління сесіями та використання біометрії.

5. Моніторинг та аудит: Відстеження активності, тестування на проникнення, резервне копіювання та план відновлення після катастроф.

Ці заходи забезпечують захист даних та надійну роботу системи.

Складання схематичного зображення розділення архітектури дозволяє структурувати роботу, забезпечує чітке бачення системи, полегшує комунікацію та контроль на всіх етапах. Така схема є ключовим інструментом для підвищення ефективності, гнучкості та надійності системи як під час розробки, так і на етапі її підтримки. В рамках цієї роботи було створено схематичне зображення розділення архітектури. Що дозволить чітко організувати систему, спростити її розробку та підтримку, забезпечити масштабованість і безпеку мобільного додатку (Додаток Е).

Як ми бачимо компоненти програмного забезпечення є наступними:

### 1. Рівень презентації (Presentation Layer):

Мобільний додаток: Інтерфейс для взаємодії користувача з додатком.

Контролери представлення: Забезпечують управління взаємодією між користувачем і логікою додатка.

Компоненти інтерфейсу користувача (UI): Відповідають за відображення інформації користувачеві та прийом його команд.

Логіка UX: Відповідає за покращення користувацького досвіду, спрощення навігації та взаємодії з додатком.

Аналітика користувача: Збір та аналіз даних про поведінку користувачів для оптимізації UX.

Підтримка користувача: Засоби для надання підтримки та відповіді на запити користувачів.

### 2. Рівень бізнес-логіки (Business Logic Layer):

Сервіси додатку: Основні функції додатка, що реалізують бізнес-логіку.

Перетворення даних: Логіка обробки і перетворення даних між різними модулями.

Бізнес-правила: Модулі, що забезпечують виконання встановлених бізнес-процедур і правил.

Аналітичний модуль: Аналізує дані, отримані з інших модулів для підтримки прийняття рішень.

Мікросервіси:

- Сервіс інвесторів: Управління інформацією про інвесторів і їхні взаємодії.
- CRM-сервіс: Управління взаєминами з клієнтами, включаючи управління контактами, продажами і т.д.
- Сервіс орендодавців: Управління відносинами з орендодавцями.
- Сервіс навчальних центрів: Управління взаємодією з навчальними центрами та організація онлайн-курсів.

### 3. Рівень доступу до даних (Data Access Layer):

Репозиторії: Компоненти для зберігання та управління даними додатку.

Моделі даних: Представлення даних в структурованому форматі для зручної обробки і зберігання.

Object-Relational Mapping (ORM): Технологія для зв'язку об'єктів в кодї з реляційними базами даних.

#### 4. Інфраструктурний рівень (Infrastructure Layer):

Бази даних:

- Основна БД (PostgreSQL): Головна реляційна база даних для зберігання основних даних.
- Аналітична БД (NoSQL): База даних для зберігання великих обсягів аналітичних даних.

Комунікаційний модуль: Забезпечує обмін повідомленнями і комунікацію між сервісами.

Сервери обробки повідомлень: Обробка вхідних і вихідних повідомлень, а також підтримка інших комунікаційних процесів.

Сервери обробки відео: Обробка і зберігання відеоконтенту.

#### 5. Рівень інтеграції з бекендом (Backend Integration Layer):

API-шлюз: Інтерфейс для зовнішньої взаємодії з іншими системами та модулями через API.

Аутентифікація: Забезпечення безпеки доступу до API та захист від несанкціонованого доступу.

Мережеві модулі: Забезпечують зв'язок і передачу даних між різними компонентами системи.

#### 6. Зовнішні сервіси та інтеграції:

Сторонні API: Інтеграція з зовнішніми сервісами, що надають додаткові функціональні можливості.

Системи безпеки: Зовнішні системи для забезпечення безпеки та захисту даних.

#### 7. Сервіси безпеки та сервери:

Сервіси безпеки: Центральна складова для забезпечення безпеки всієї системи.

Сервери: Віртуальні машини, що забезпечують обчислювальні потужності для роботи бекенду, зберігання даних і забезпечення безпеки.

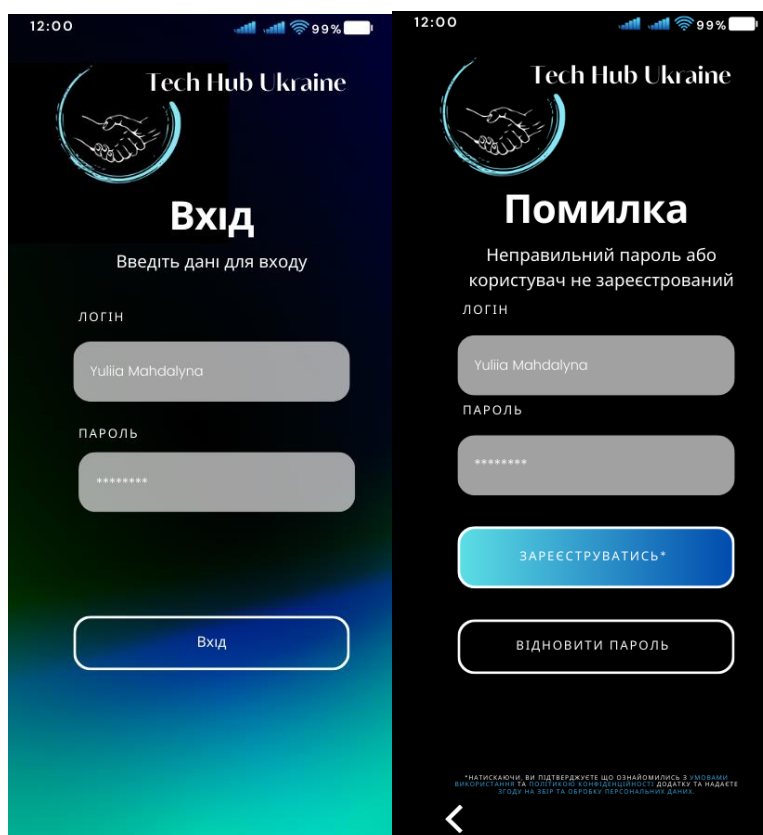
Ці зв'язки між компонентами забезпечують цілісну роботу мобільного додатку, де кожен компонент виконує свою специфічну функцію, але тісно взаємодіє з іншими для досягнення загальної мети.

### 3.4 Розробка функціоналу та інтерфейсів програмного забезпечення

Розглянемо основні інтерфейси, необхідні для функціонування різних модулів мобільного додатку. Передбачено, що базовий користувач має доступ до таких функцій, як перегляд курсів, запис на курс, виконання завдань, перегляд повідомлень, відвідувати конференції, переглядати звіти, тощо.

User Story 1: Як користувач, я хочу зареєструватися в додатку, щоб отримати доступ до персоналізованих функцій.

На основі історії користувача нами розроблено прототип інтерфейсу екрану авторизації (рис.3.2).



**Рис. 3.2. Інтерфейс авторизації базового користувача**

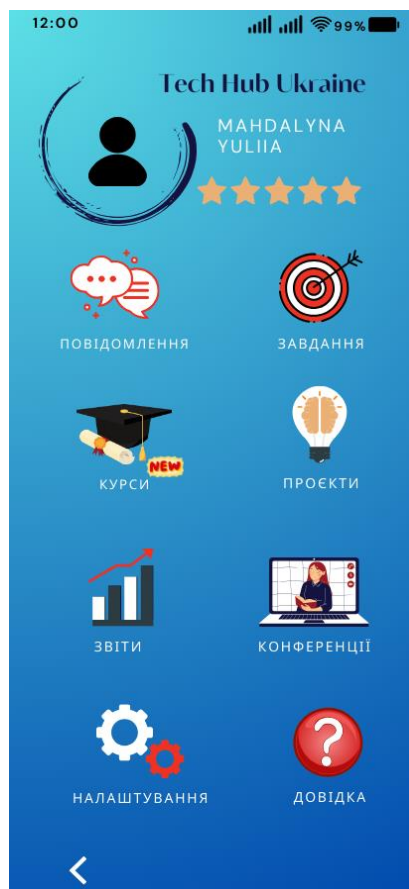
Логіка взаємодії користувача з екраном авторизації:

1. Відкрити додаток.
2. Додаток переходить на екран «Вхід».
3. Користувач вводить логін та пароль.
4. Проводиться перевірка на заповнення кожного поля.
5. Якщо всі поля заповненні- підсвічується кнопка «Вхід».
6. Користувач натискаючи на кнопку «Вхід», у разі успішної перевірки- переходить на «Головний екран», у разі помилки- переходить на екран «Реєстрація/відновлення» з відображенням повідомлення про помилку.

User Story 2: «Як користувач, я хочу бачити на головному екрані перелік основних розділів, щоб швидко перейти до потрібної функції.»

User Story 3: «Як користувач, я хочу отримувати сповіщення на головному екрані про нові курси, повідомлення чи інші важливі події.»

Відповідно вимогам користувача нами розроблено інтерфейс головної сторінки додатку (рис.3.3).



**Рис. 3.3. Головний екран**

Функціональні сценарії роботи головного екрану:

1. Запустити додаток.
2. Перевірити авторизацію користувача. Якщо авторизований-завантажити дані користувача. Якщо не авторизований, то направити на екран «Вхід».
3. Підтягнути дані з серверу для відображення розділів (курси, проекти, звіти, тощо).
4. Відобразити головний екран з: меню навігації, блоком інформації про користувача, іконками сповіщень.
5. Оновлювати дані користувача у реальному часі.
6. Для формування оцінки користувача використовуються дані з серверу з отриманими відгуками від інших користувачів.
7. Для переходу в розділ користувач клікає на іконку або назву розділу.
8. Виконується запит до сервера для завантаження потрібної інформації.
9. Перехід на екран відповідного розділу.

User Story 4: «Як користувач, я хочу переглядати список доступних курсів, щоб знайти той, який мені підходить.»

User Story 5: «Як користувач, я хочу переглянути деталі обраного курсу, включно з описом, тривалістю, ціною, щоб прийняти рішення про реєстрацію.»

User Story 6: «Як користувач, я хочу додати курс до обраних, щоб повернутися до нього пізніше.»

User Story 7: «Як користувач, я хочу мати можливість фільтрувати та сортувати курси за різними параметрами (наприклад, ціна, популярність, тривалість).»

Для реалізації цих потреб нами розроблено прототип інтерфейсу екрану курсів (рис.3.4).



**Рис. 3.4. Розділ курсів**

1. Завантаження списку курсів:
  - Користувач переходить у розділ "Курси".
  - Додаток відправляє запит на сервер для отримання списку курсів.
  - Отримані дані відображаються у вигляді списку (карток) із параметрами (назва курсу, викладач, ціна, рейтинг).
  - Показати фільтри (категорія, ціна, рейтинг) та сортування (за популярністю, новизною).
2. Перегляд деталей курсу:
  - Користувач натискає на картку курсу.
  - Відправляється запит на сервер для отримання детальної інформації (опис, тривалість, програма, відгуки, кількість учасників, успішність, тощо).
  - Відображення детальної інформації на новому екрані.
3. Логіка роботи системи додавання курсу до обраних:

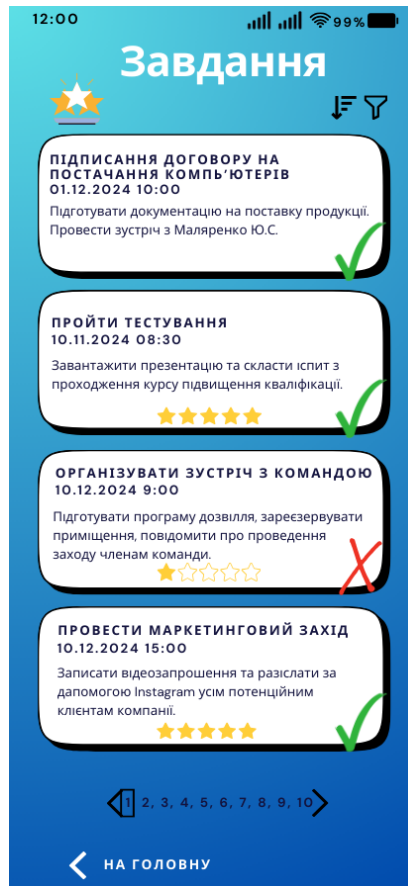
- Користувач натискає на іконку "Обране" на картці курсу.
  - Відправляється запит на сервер для збереження курсу до обраних.
  - Відображення повідомлення: "Курс додано до обраних".
4. Логіка роботи фільтрації та сортування курсів:
- Користувач обирає критерій фільтру (категорія, ціна, рейтинг) або сортування (наприклад, за популярністю).
  - Додаток надсилає запит на сервер із вказаними параметрами.
  - Сервер повертає оновлений список курсів.
  - Відображення списку з урахуванням обраних параметрів.
5. Послідовність дій реєстрації на курс:
- Користувач натискає "Зареєструватися".
  - Відправляється запит на сервер для резервування місця.
  - Показується підтвердження: "Ви зареєстровані на курс", із деталями (дата початку, формат).

User Story 8: «Як користувач, я хочу бачити список усіх завдань, які я отримав від курсів, щоб планувати свою роботу.»

User Story 9: «Як користувач, я хочу бачити деталі завдання, включаючи опис, дедлайн, і матеріали, щоб виконувати завдання ефективно.»

User Story 10: «Як користувач, я хочу отримувати повідомлення про нові або прострочені завдання, щоб не пропустити дедлайн.»

Відповідно, нами розроблено додатковий екран у мобільному додатку, який відповідає за відображення інформації та управління індивідуальними завданнями користувача. (рис. 3.5).



**Рис. 3.5. Розділ персональних завдань**

1. Завантаження списку завдань:

- Користувач відкриває розділ "Завдання".
- Додаток запитує сервер на отримання завдань, закріплених за користувачем.
- Відображається список завдань із параметрами (назва, статус, дедлайн).

2. Відображення деталей завдання:

- Користувач натискає на завдання зі списку.
- Додаток надсилає запит на сервер для отримання детальної інформації про завдання.
- Відображаються опис завдання, матеріали (посилання, файли), дедлайн.

3. Послідовність дій для позначення завдання як виконаного:

- Користувач відкриває завдання і натискає кнопку "Позначити як виконане".

- Додаток надсилає запит на сервер для оновлення статусу завдання.
  - Завдання позначається як виконане в списку, а користувач отримує повідомлення про завершення.
4. Логіка роботи нагадувань про дедлайн:
- Додаток перевіряє дедлайни завдань під час запуску.
  - Якщо дедлайн наближається (наприклад, за 24 години), користувачу надсилається сповіщення.
  - Завдання з простроченим дедлайном позначаються в списку червоним хрестиком.
5. Редагування завдань:
- Адміністратор курсу створює нове завдання та призначає його учасникам.
  - Завдання з'являється у списках усіх відповідних користувачів після синхронізації з сервером.
  - Адміністратор курсу після перевірки присвоює оцінку для кожного завдання.
6. Принцип фільтрації та сортування курсів:
- Користувач обирає критерій фільтру (категорія, ціна, рейтинг) або сортування (наприклад, за популярністю).
  - Додаток надсилає запит на сервер із вказаними параметрами.
  - Сервер повертає оновлений список курсів.
  - Відображення списку з урахуванням обраних параметрів.

User Story 9: "Як користувач, я хочу мати можливість надсилати та отримувати повідомлення від інших учасників курсу, щоб обговорювати спільні завдання чи питання."

User Story 10: "Як користувач, я хочу бачити список усіх чатів, щоб швидко знайти потрібне листування."

User Story 11: "Як користувач, я хочу отримувати сповіщення про нові повідомлення, щоб завжди бути в курсі комунікації."

User Story 12: "Як користувач, я хочу мати змогу прикріплювати файли до повідомлень, щоб ділитися матеріалами з іншими учасниками."

Отримавши приведені вище історії користувача, ми розробили наступний екран з чатами між користувачами інформаційної системи (рис.3.6).



**Рис. 3.6. Сторінка перегляду повідомлень**

1. Логіка роботи завантаження списку чатів:

- Користувач відкриває розділ "Повідомлення".
- Додаток надсилає запит на сервер для отримання списку чатів.
- Список відображається з інформацією (ім'я співрозмовника, дата та час останнього повідомлення).

2. Механізм надсилання повідомлення:

- Користувач відкриває чат і вводить текст у поле для введення.
- Натискає кнопку "Відправити".
- Повідомлення передається на сервер із зазначенням ID відправника та отримувача.

- Сервер підтверджує доставку повідомлення.
  - Оновлюється інформація у списку чату.
3. Отримання нових повідомлень:
- Додаток перевіряє сервер у режимі реального часу.
  - Нові повідомлення додаються до відповідного чату.
  - Відображається сповіщення, якщо користувач перебуває в іншому розділі.
4. Функція пошуку по чатах:
- Користувач вводить ключове слово у пошуковому рядку.
  - Додаток виконує пошук серед усіх чатів і повідомлень.
  - Відображаються результати пошуку із зазначенням чату, де знайдено слово.
5. Логіка створення нового чату:
- У полі пошуку вводить прізвище або ім'я користувача, якому хоче написати.
  - У списку з'являються відповідні результати.
  - Користувач натискає на значок "Плюс" (+) біля імені потрібного користувача.
  - Відкривається нове вікно чату з обраним користувачем.
  - Новий чат додається у список чатів.
  - Повідомлення з'являється у списку чату для обох користувачів.
6. Послідовність дій для прикріплення файлів:
- Користувач натискає іконку "Додати файл".
  - Вибирає файл із пристрою.
  - Файл завантажується на сервер і додається до повідомлення.
  - Сервер підтверджує отримання файлу.

User Story 13: Як користувач, я хочу бачити список доступних конференцій, щоб мати змогу вибрати ті, які мені цікаві.

User Story 14: Як користувач, я хочу переглядати деталі конференції, щоб дізнатися більше інформації.

User Story 15: Як користувач, я хочу додати конференцію до обраних, щоб мати швидкий доступ до важливих подій.

Згідно історій користувача нами розроблено прототип інтерфейсу екрану конференції (рис.3.7).



**Рис. 3.7. Сторінка конференцій**

1. Логіка роботи завантаження даних про конференції:

- Після відкриття екрану здійснюється запит до сервера для отримання списку доступних конференцій.
- Дані сортуються за датою та часом проведення.
- Для кожної конференції відображаються: назва, дата та час.
- Доступні дії: "Деталі", "Приєднатись", "Відхилити".

2. Функціонал опцій екрану конференцій:

- Натискання на іконку із зіркою додає конференцію до списку обраних.
- Натискання на "Деталі" відкриває окремий екран з детальною інформацією про конференцію.

- Натискання на "Приєднатись" надсилає запит на сервер для реєстрації користувача як учасника. У разі успіху статус конференції оновлюється на "Приєднано".
- Натискання на "Відхилити" видаляє конференцію зі списку доступних для користувача.
- Натискання на кнопку "На головну" повертає користувача на стартовий екран.
- Натискання на іконку фільтру відкриває меню вибору критеріїв фільтрації (наприклад, за датою або статусом участі).

User Story 16: «Як користувач, я хочу бачити список проєктів, у яких я беру участь, щоб розуміти, над чим я працюю. »

User Story 17: «Як користувач, я хочу переглядати деталі проєкту, щоб отримати повну інформацію та за потреби внести зміни. »

На основі історій користувача нами розроблено додатковий екран «Проєкти» (рис.3.8).



**Рис. 3.8. Сторінка проєктів**

1. Логіка роботи завантаження даних:

- Після відкриття екрану здійснюється запит до сервера для отримання списку проєктів, у яких бере участь користувач.
- Для кожного проєкту відображаються: назва проєкту, короткий опис, статус, відповідальний користувач.

2. Механізм фільтрації:

- Натискання на іконку фільтру відкриває меню вибору критеріїв (наприклад, за статусом або користувачем).

3. Послідовність дій для додавання нового проєкту:

- Натискання на іконку "+" відкриває форму для створення нового проєкту.
- Користувач вводить дані (назва, опис, статус, відповідальний користувач) і зберігає проєкт.

4. Перегляд деталей:

- Натискання на проєкт відкриває детальний опис із можливістю редагування (для відповідального користувача).

5. Функція навігації:

- Натискання на кнопку "На головну" повертає користувач екран.

User Story 18: «Як користувач, я хочу переглядати свої звіти, щоб аналізувати виконану роботу. »

User Story 19: «Як користувач, я хочу експортувати звіти у файли, щоб поділитися ними з командою. »

Ґрунтуючись на історіях користувача нами розроблено прототип інтерфейсу базового користувача мобільного додатку Tech Hub Ukraine, екран «Звіти» (рис.3.9).



**Рис. 3.9. Розділ звітів за проєктами**

1. Логіка роботи завантаження даних:
  - Після відкриття екрану здійснюється запит до сервера для отримання списку звітів за проєктами у яких бере участь користувач.
2. Функціональні можливості розділу:
  - Відображення інформації за обраними періодами чи категоріями.
  - Фільтрування за датою, статусом чи типом звіту. Натискання на іконку фільтру відкриває меню вибору критеріїв (наприклад, за новизною або за популярністю).
3. Можливості екрану перегляду деталей звіту:
  - Перехід на сторінку звіту з можливістю редагування чи підтвердження.
  - Відкриває функцію експорту звітів у PDF або Excel.

#### 4. Функція навігації:

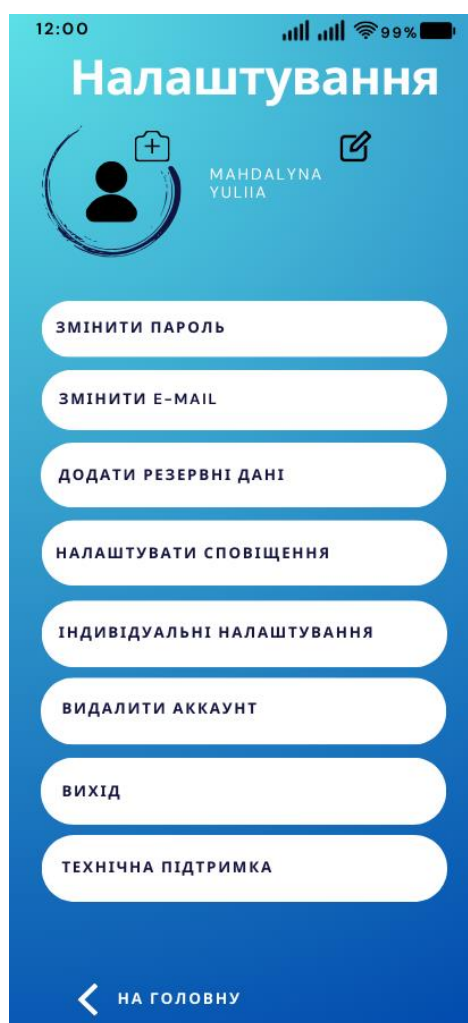
- Натискання на кнопку "На головну" повертає користувача на стартовий екран.

User Story 20: « Як користувач, я хочу змінювати пароль і контактні дані, щоб забезпечити безпеку свого акаунту.»

User Story 21: « Як користувач, я хочу налаштовувати сповіщення, щоб отримувати лише релевантну інформацію.»

User Story 22: «Як користувач, я хочу мати можливість повністю видалити свій акаунт із додатку, щоб бути впевненим, що всі мої персональні дані видалені з системи.»

Нами розроблено екран «Налаштування» прийнявши в увагу історії користувача (рис.3.10). Усі налаштування змінюються миттєво та автоматично зберігаються без необхідності перезапуску програми.



**Рис. 3.10. Сторінка редагування профілю користувача**

1. Завантаження профілю:
  - Отримання даних користувача (ім'я, фото, e-mail) із сервера.
2. Зміна даних:
  - Можливість змінити пароль, електронну пошту чи додати резервні контакти через відповідні форми.
3. Доступні функції:
  - Активація або деактивація сповіщень.
  - Зміна індивідуальних параметрів (наприклад, тема оформлення).
  - Видалення акаунта після підтвердження.
  - Надання доступу до контактів і чату техпідтримки.
4. Навігація:
  - Кнопка "На головну" для виходу на стартовий екран.
  - Вихід із облікового запису. Завершує всі активні сеанси користувача.

Ці функції забезпечують зручність користування і повагу до конфіденційності, що підвищує довіру користувачів до додатку.

Узагальнюючи, розроблені екрани та їх функціонал сприяють підвищенню ефективності взаємодії між користувачами додатку, таким як стартапи, інвестори, навчальні центри та інші зацікавлені сторони. Завдяки вдалому поєднанню інтуїтивного дизайну, розширених можливостей і безпечної архітектури, цей розділ формує основу для подальшого впровадження та успішного використання мобільного додатку в межах діяльності бізнес-інкубатора.

Реалізація описаних екранів забезпечує високий рівень зручності для кінцевих користувачів, сприяє досягненню цілей проєкту, а також створює передумови для масштабованості і вдосконалення функціоналу в майбутньому.

## РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

### 4.1 Розробка організаційної структури управління проектом. Формування команди проекту

Організаційна структура управління проектом — це ключовий елемент для успішної реалізації проекту, що визначає, як організовані команди, ролі та обов'язки учасників. Для проекту розробки мобільного додатку для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine можна використовувати матричну організаційну структуру управління. Вона дозволяє ефективно координувати роботу команди, поєднуючи функціональні та проектні підходи.

Основні рівні управління:

#### 1. Керівник проекту (Project Manager):

- Відповідає за загальну координацію, управління ресурсами та виконання проекту відповідно до графіку та бюджету.
- Забезпечує комунікацію між командами, замовниками та стейкхолдерами.
- Контролює ризики, планування та звітність.

#### 2. Технічний керівник (Technical Lead):

- Відповідає за технічну архітектуру проекту.
- Координує роботу розробників, забезпечуючи якість та інтеграцію технічних рішень.
- Розробляє технічну документацію.

#### 3. Аналітик системи (Business Analyst):

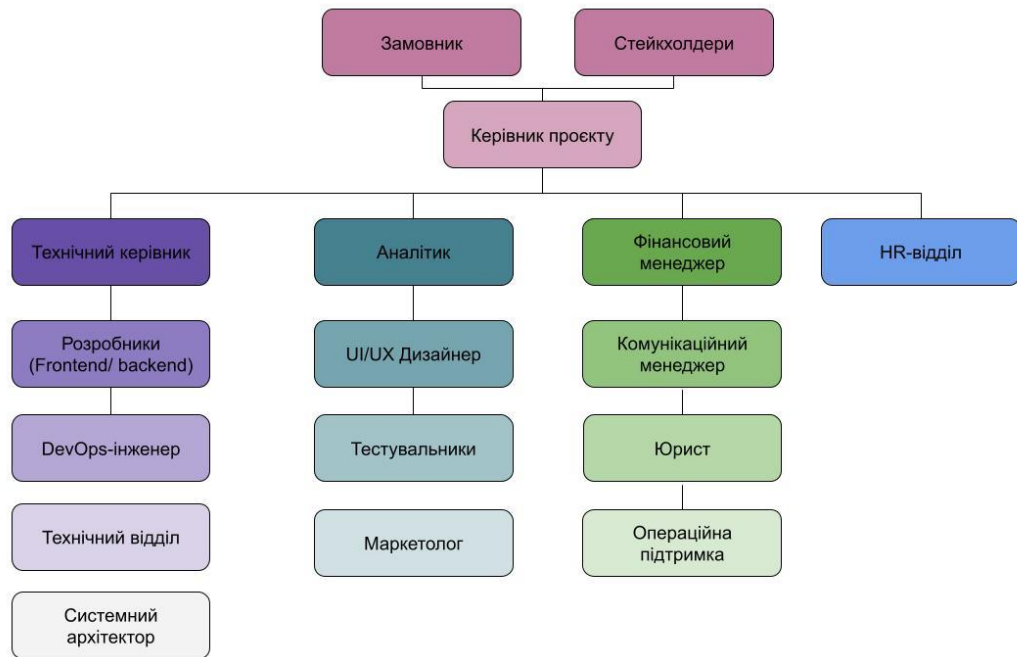
- Збирає вимоги до системи від стейкхолдерів.
- Розробляє функціональні та нефункціональні вимоги.
- Виступає зв'язковим між технічними фахівцями та бізнес-замовниками.

#### 4. Команда розробників (Developers):

- Виконує програмування основних модулів мобільного додатку.
- Реалізує бекенд (PostgreSQL, NoSQL) та фронтенд.

- Проводить код-рев'ю, інтеграцію та тестування функціоналу.
5. UI/UX Дизайнер:
    - Проєктує інтерфейси для мобільного додатку з урахуванням адаптивності та користувацького досвіду.
    - Створює макети, прототипи та графічні елементи.
  6. Тестувальники (QA Engineers):
    - Проводять тестування програмного забезпечення на відповідність вимогам.
    - Виконують ручне та автоматизоване тестування для виявлення дефектів.
  7. DevOps-інженер:
    - Забезпечує процеси розгортання, моніторингу та обслуговування програмного забезпечення.
    - Налаштовує CI/CD пайплайни для ефективної інтеграції.
  8. Комунікаційний менеджер:
    - Відповідає за комунікацію зі стейкхолдерами, презентацію результатів роботи та промо-активності.
    - Організовує зустрічі, звітність для інвесторів та замовників.
  9. Фінансовий менеджер:
    - Планує бюджет проєкту та відстежує витрати.
    - Готує фінансові звіти та прогнози.
  10. Операційна підтримка:
    - Забезпечує підтримку користувачів після розгортання проєкту.
    - Реагує на зворотний зв'язок користувачів.

Пропонуємо розглянути сформоване нами схематичне зображення організаційної структури управління проєктом (рис. 4.1).



**Рис. 4.1. Схема організаційної структури управління проєктом**

Організаційна структура управління проєктом для розробки мобільного додатку бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine є централізованою та матричною, що дозволяє забезпечити ефективний контроль, чіткий розподіл обов'язків і координацію робіт. Всі ключові ролі в проєкті взаємодіють між собою через керівника проєкту, який відповідає за загальний прогрес та ухвалення стратегічних рішень. Такий підхід дозволяє технічному керівнику та іншим спеціалістам координувати виконання своїх завдань відповідно до технічних вимог, бізнес-процесів та фінансових обмежень.

Вибір цієї структури позитивно впливає на ефективність проєкту, адже забезпечується прозорість робочих процесів, оперативне реагування на зміни, а також продуктивна співпраця між командами розробників, дизайнерів, тестувальників та інших учасників. Завдяки цьому створюється злагоджений робочий процес, що зменшує ризики затримок та забезпечує своєчасну реалізацію функціонального продукту з високою якістю. Організація роботи в такому форматі є оптимальним рішенням для успішної розробки інноваційного мобільного додатку, який стане одним із перших подібних проєктів для бізнес-інкубаторів в Україні.

## 4.2 Розробка матриці відповідальності

На основі ієрархічної структури, яка забезпечує чіткий ланцюг командування, що спрощує координацію, розподіл обов'язків і контроль прогресу проєкту нами розроблено матрицю відповідальності. Матриця відповідальності визначає, хто виконує, контролює, погоджує та інформує про виконання конкретних завдань у проєкті (табл. 4.1). Матриця будується на основі принципу RACI:

- R (Responsible) – відповідальний за виконання завдання.
- A (Accountable) – відповідальний за кінцевий результат і прийняття рішень.
- C (Consulted) – консультує, надає експертну думку.
- I (Informed) – інформується про хід завдань та результати.

Таблиця 4.1.

**Матриця відповідальності для ключових задач**

Завдання	Керівник проєкту	Технічний керівник	Розробники	UX/UI дизайнери	Тестувальники	Аналітики
1	2	3	4	5	6	7
Планування проєкту	A	C	I	I	I	C
Розробка архітектури	I	A	R	C	I	C
Дизайн інтерфейсу	I	C	I	A/R	C	I
Реалізація функціональних модулів	I	R	A	C	C	I
Тестування функціональності	I	C	I	I	A/R	C
Збір аналітики та побудова звітності	C	C	I	I	I	A/R
Контроль виконання та звітність	A	C	I	I	I	C

Поєднання ієрархічної структури та матриці відповідальності дозволяє ефективно організувати робочі процеси, уникати дублювання завдань та контролювати всі ключові етапи розробки проєкту. Це сприяє прозорості роботи, підвищенню продуктивності команди та успішному досягненню поставлених цілей у розробці додатку для бізнес-інкубатора.

### 4.3 Порівняльний аналіз методологій проєктного менеджменту.

Проєктний менеджмент є основою успішного управління проєктами, а вибір методології визначає ефективність виконання задач. У сучасній практиці використовують кілька основних підходів, які відрізняються за структурою, фокусом та областю застосування. Пропонуємо розглянути порівняльний аналіз методологій (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

#### Порівняння методологій проєктного менеджменту

Методологія	Гнучкість	Контроль	Документування	Сфера застосування
Waterfall	Низька	Високий	Високе	Стабільні проєкти
Agile	Висока	Середній	Мінімальне	Динамічні проєкти
Scrum	Висока	Високий	Мінімальне	Малі команди
Kanban	Середня	Середній	Мінімальне	Поточні процеси
PRINCE2	Низька	Високий	Високе	Великі організації
Hybrid	Висока	Залежно від комбінації	Залежно від комбінації	Складні проєкти

Класичний (Waterfall) підхід- методологія, яка передбачає послідовне виконання етапів: від планування до реалізації та завершення. Кожен етап залежить від завершення попереднього. Переваги: чітка структура та зрозумілість процесу, зручність у проєктах із фіксованими вимогами. Недоліки:

недостатня гнучкість при зміні вимог, можливість затримки через необхідність завершення всіх етапів перед наступним. Сфера застосування:

Використовується у проєктах із чітко визначеними вимогами, наприклад, у будівництві або розробці апаратного забезпечення.

Agile- гнучкий підхід із ітераційним циклом виконання проєкту. Основна увага приділяється адаптації до змін і залученню замовника. Переваги: гнучкість у реагуванні на зміни, постійний зворотний зв'язок із замовником, можливість поступового впровадження продукту. Недоліки: високі вимоги до кваліфікації команди, не завжди підходить для проєктів із фіксованими строками чи бюджетами. Застосовується для проєктування: ІТ-проєктів, стартапів, розробки програмного забезпечення.

Scrum (підвид Agile) - використовується для проєктів із короткими ітераціями (спринтами). Команда самостійно організовує свою роботу, регулярно переглядаючи результати. Перевагами є: чіткий розподіл ролей у команді, висока швидкість реалізації та оцінки проміжних результатів. Недоліками є: високий рівень координації між членами команди, може бути важко масштабувати на великі проєкти. Сфера застосування: Малі та середні команди у сфері ІТ та маркетингу.

Kanban- методологія, яка передбачає візуалізацію процесу на спеціальних дошках із розподілом задач на етапи (наприклад, "To Do", "In Progress", "Done"). Перевагами постають: простота та зрозумілість у використанні, фокус на продуктивності через зменшення кількості задач у роботі. Недоліки: не завжди дає змогу врахувати стратегічну складову проєкту, підходить лише для задач із постійним потоком роботи. Сфера застосування: управління процесами, які потребують постійного покращення, наприклад, технічна підтримка чи обслуговування.

PRINCE2- ця методологія розроблена для чіткого контролю проєкту за рахунок розділення його на стадії. Кожен етап має свою мету та результат. Переваги: чітка структура управління, окрема увага до бізнес-обґрунтування проєкту. Недоліками постають: велика кількість документації, складність

впровадження для малих команд. Сфера застосування здебільшого: великі корпоративні проєкти, державний сектор.

Hybrid (змішані підходи)- поєднання кількох методологій, наприклад, Waterfall для планування та Agile для реалізації. Переваги методології: можливість врахувати особливості різних етапів проєкту, гнучкість у роботі команди. Недоліки: складність у координації процесів, високі вимоги до управлінських компетенцій. Сфера застосування: великі проєкти з комплексними вимогами.

Кожна методологія має свої переваги й недоліки, а їх вибір залежить від складності проєкту, його цілей та обмежень. Для гнучких і динамічних середовищ найкраще підходять Agile або Scrum, тоді як для проєктів із чіткими вимогами краще обирати Waterfall чи PRINCE2. Використання змішаних підходів (Hybrid) дозволяє адаптувати методології під конкретні завдання, що є ефективним для складних багатокомпонентних проєктів.

#### **4.4 Обґрунтування вибору методології для проєкту Tech Hub Ukraine**

Для розробки ІС для бізнес-інкубатора обрано Waterfall-методологію, оскільки вона найкраще відповідає специфіці проєкту, де основним пріоритетом є чітка послідовність етапів розробки, дотримання строків і передбачуваність результатів.

Переваги Waterfall для даного проєкту:

1. Чітке визначення вимог на початку проєкту  
Розробка мобільного додатку для бізнес-інкубатора передбачає фіксовані вимоги, такі як:

- Модулі для управління стартапами, інвесторами, курсами, приміщеннями.
- Функціональність для спілкування між користувачами та управління задачами.

- Інтеграція зі звітністю та аналітичними даними.

У Waterfall ці вимоги чітко документуються на початку, що зменшує ризик непорозумінь у майбутньому.

2. Послідовна структура розробки забезпечує логічний перехід між етапами. Така структура дозволяє команді концентруватися на завершенні кожного етапу до початку наступного.

3. Прогнозованість строків і ресурсів. Для бізнес-інкубатора важливо забезпечити запуск мобільного додатку у встановлені строки, щоб уникнути зриву планів підтримки стартапів. Waterfall дозволяє заздалегідь скласти реалістичний графік виконання та розрахувати ресурси, необхідні на кожному етапі.

4. Мінімізація змін під час виконання. Даний проєкт передбачає співпрацю між різними сторонами: стартапами, інвесторами, навчальними центрами, орендодавцями. Зміни в процесі реалізації можуть викликати затримки та додаткові витрати. Waterfall дозволяє мінімізувати такі ризики завдяки фіксації вимог і детальному плануванню.

5. Зручність для команд із фіксованим складом. Проектна команда, яка займається розробкою мобільного додатку, може чітко планувати свої задачі, розподіляючи відповідальність між розробниками, дизайнерами та тестувальниками.

Недоліки та їх усунення:

1. Невисока гнучкість. Якщо в процесі реалізації виникнуть нові вимоги, можуть виникнути складнощі з адаптацією. Для їх вирішення планується: ретельна фаза збору вимог та залучення всіх зацікавлених сторін до початкового етапу аналізу.

2. Затримка у зворотному зв'язку від користувачів. Оскільки продукт тестується на фінальному етапі, помилки можуть бути виявлені пізно. Для мінімізації цього ризику в план впроваджено проміжні перевірки прототипу дизайну та функціоналу.

Підсумовуючи, обрання Waterfall-методології для розробки мобільного додатку бізнес-інкубатора забезпечує структурований підхід, передбачуваність результатів і мінімізацію ризиків. Завдяки цьому можна створити продукт, який відповідатиме потребам стартапів, інвесторів та інших учасників бізнес-інкубатора, забезпечуючи ефективність і своєчасний запуск.

#### **4.5 Розробка календарного плану. Термінів виконання проєкту**

Життєвий цикл проєкту розділено на 5 ключових етапів із чітким розподілом задач та ресурсів. Проєкт буде виконаний у межах 6 місяців та бюджету 10 000 \$, що забезпечить вчасну реалізацію мобільного додатку з урахуванням всіх обмежень.

Нами визначено основні очікуємі результати успішної реалізації кожного з етапів проєкту:

- 1 етап- опис концепції, сформульовані цілі, ТЗ, команда проєкту визначена, ролі розподілені.
- 2 етап- план проєкту, прототип (MPV), затверджена архітектура системи.
- 3 етап- виправлений та протестований прототип системи з усуненими помилками.
- 4 етап- готовий продукт впроваджений у реальних умовах та доступний користувачам.
- 5 етап- запущений та стабільно працюючий продукт, готовий звіт про результати проєкту.

Кожен етап передбачає взаємодію між командами аналітиків, дизайнерів, розробників та тестувальників для досягнення високої якості продукту. Чіткий поділ завдань дозволить уникнути затримок та забезпечить успішне виконання проєкту вчасно. У процесі роботи було сформовано та структуровано детальний календарний план проєкту за допомогою програмного забезпечення Microsoft Project (рис.4.2).

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
1	Проект Tech Hub Ukraine	131,63 days?	Mon 01.07.24	Tue 31.12.24
2	Етап 1: Ініціація	19,5 days?	Mon 01.07.24	Fri 26.07.24
3	Визначення концепції	19,5 days?	Mon 01.07.24	Fri 26.07.24
4	Початок проекту	0 days?	Mon 01.07.24	Mon 01.07.24
5	Проведення дослідження ринку	4,38 days?	Mon 01.07.24	Fri 05.07.24
6	Формування цілей та технічного завдання	3 days?	Mon 08.07.24	Wed 10.07.24
7	Створення команди, розподіл ролей	2 days?	Thu 11.07.24	Fri 12.07.24
8	Оформлення договорів співпраці	4 days?	Mon 15.07.24	Thu 18.07.24
9	Консультації з експертами	2 days?	Fri 19.07.24	Mon 22.07.24
10	Узгодження концепції проекту	3,5 days?	Tue 23.07.24	Fri 26.07.24
11	Етап 2: Планування та розробка	47 days?	Fri 26.07.24	Tue 01.10.24
12	Розробка концепції	47 days?	Fri 26.07.24	Tue 01.10.24
13	Затвердження концепції проекту	0 days	Wed 31.07.24	Wed 31.07.24
14	Розробка плану управління проектом	5,5 days?	Fri 26.07.24	Fri 02.08.24
15	Визначення обмежень у проекті	2,5 days?	Mon 05.08.24	Wed 07.08.24
16	Створення архітектури системи	10 days?	Wed 07.08.24	Wed 21.08.24
17	Розробка MVP (перший прототип)	14 days?	Wed 21.08.24	Tue 10.09.24
18	Оцінка ризиків і формування звітів	3,5 days?	Tue 10.09.24	Fri 13.09.24
19	Презентація прототипу та коригування	11,5 days?	Mon 16.09.24	Tue 01.10.24
20	Етап 3: Виконання та контроль	25,82 days?	Tue 01.10.24	Wed 06.11.24
21	Розробка систем і та тестування	25,82 days?	Tue 01.10.24	Wed 06.11.24
22	Планування проекту завершено	0 days	Tue 01.10.24	Tue 01.10.24
23	Завершення розробки програмного забезпечення	12,26 days?	Tue 01.10.24	Thu 17.10.24
24	Функціональне та інтеграційне тестування	3,5 days?	Thu 17.10.24	Wed 23.10.24
25	Оптимізація продуктивності	4,5 days?	Wed 23.10.24	Tue 29.10.24
26	Збір зворотнього зв'язку фокус групи	2 days?	Tue 29.10.24	Thu 31.10.24
27	Виправлення помилок та доопрацювання	3,56 days?	Thu 31.10.24	Wed 06.11.24
28	Прототип успішно протестовано	0 days	Thu 31.10.24	Thu 31.10.24
29	Етап 4: Впровадження та запуск	17,93 days?	Wed 06.11.24	Mon 02.12.24
30	Впровадження системи	17,93 days?	Wed 06.11.24	Mon 02.12.24
31	Реалізація маркетингової стратегії	6,5 days?	Wed 06.11.24	Thu 14.11.24
32	Підготовка та проведення навчальних курсів	6,5 days?	Thu 14.11.24	Mon 25.11.24
33	Запуск продукту у продажні	2 days?	Mon 25.11.24	Wed 27.11.24
34	Система впроваджена у продажні	0 days	Wed 20.11.24	Wed 20.11.24
35	Збір відгуків від користувачів	5,5 days?	Wed 20.11.24	Wed 27.11.24
36	Внесення фінальних коригувань	2,5 days?	Wed 27.11.24	Mon 02.12.24
37	Етап 5: Моніторинг і контроль	21,38 days?	Mon 02.12.24	Tue 31.12.24
38	Експлуатація системи	21,38 days?	Mon 02.12.24	Tue 31.12.24
39	Моніторинг роботи системи	5,5 days?	Mon 02.12.24	Mon 09.12.24
40	Збір відгуків та аналіз ефективності	5 days?	Mon 09.12.24	Mon 16.12.24
41	Усунення технічних неполадок	5 days?	Mon 16.12.24	Mon 23.12.24
42	Підготовка звіту про завершення проекту	3 days?	Mon 23.12.24	Thu 26.12.24
43	Презентація результатів та завершення проекту	0,83 days?	Tue 31.12.24	Tue 31.12.24
44	Моніторинг та оцінка ефективності	0 days	Tue 31.12.24	Tue 31.12.24

**Рис. 4.2. Задачі проекту Tech Hub Ukraine**

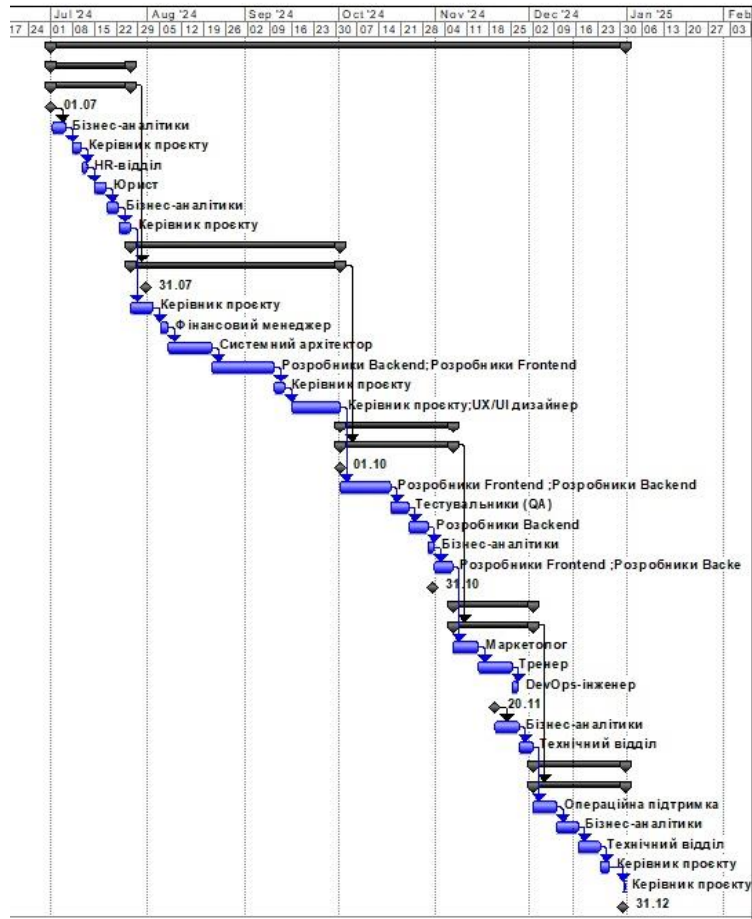
Кожне завдання отримало чіткі дати початку і завершення та залежності між задачами, що дозволяє оптимізувати ресурсне планування та уникнути дублювання або зміщення робіт. Встановлено контрольні віхи, що дозволяють ефективно відстежувати прогрес виконання проекту. Саме віхи дозволяють легко контролювати виконання робіт у проекті та є важливими точками для звітності перед зацікавленими сторонами.

Наступним етапом роботи було за допомогою програмного забезпечення MS Project, визначення ресурсів проекту (рис.4.3).

ID	Task Name	Resource Names
1	<b>Проект Tech Hub Ukraine</b>	
2	<b>Етап 1: Ініціація</b>	
3	<b>Визначення концепції</b>	
4	Початок проєкту	
5	Проведення дослідження ринку	Бізнес-аналітики
6	Формування цілей та технічного завдання	Керівник проєкту
7	Створення команди, розподіл ролей	HR-відділ
8	Оформлення договорів співпраці	Юрист
9	Консультації з експертами	Бізнес-аналітики
10	Узгодження концепції проєкту	Керівник проєкту
11	<b>Етап 2: Планування та розробка</b>	
12	<b>Розробка концепції</b>	
13	Затвердження концепції проєкту	
14	Розробка плану управління проєктом	Керівник проєкту
15	Визначення обмежень у проєкті	Фінансовий менеджер
16	Створення архітектури системи	Системний архітектор
17	Розробка MVP (перший прототип)	Розробники Backend, Розробники Frontend
18	Оцінка ризиків і формування звітів	Керівник проєкту
19	Презентація прототипу та коригування	Керівник проєкту, UX/UI дизайнер
20	<b>Етап 3: Виконання та контроль</b>	
21	<b>Розробка системи та тестування</b>	
22	Планування проєкту завершено	
23	Завершення розробки програмного забезпечення	Розробники Frontend, Розробники Backend
24	Функціональне та інтеграційне тестування	Тестувальники (QA)
25	Оптимізація продуктивності	Розробники Backend
26	Збір зворотнього зв'язку фокус групи	Бізнес-аналітики
27	Виправлення помилок та доопрацювання	Розробники Frontend, Розробники Backend
28	Прототип успішно протестовано	
29	<b>Етап 4: Впровадження та запуск</b>	
30	<b>Впровадження системи</b>	
31	Реалізація маркетингової стратегії	Маркетолог
32	Підготовка та проведення навчальних курсів	Тренер
33	Запуск продукту у продаж	DevOps-інженер
34	Система впроваджена у продаж	
35	Збір відгуків від користувачів	Бізнес-аналітики
36	Внесення фінальних коригувань	Технічний відділ
37	<b>Етап 5: Моніторинг і контроль</b>	
38	<b>Експлуатація системи</b>	
39	Моніторинг роботи системи	Операційна підтримка
40	Збір відгуків та аналіз ефективності	Бізнес-аналітики
41	Усунення технічних неполадок	Технічний відділ
42	Підготовка звіту про завершення проєкту	Керівник проєкту
43	Презентація результатів та завершення проєкту	Керівник проєкту
44	Моніторинг та оцінка ефективності	

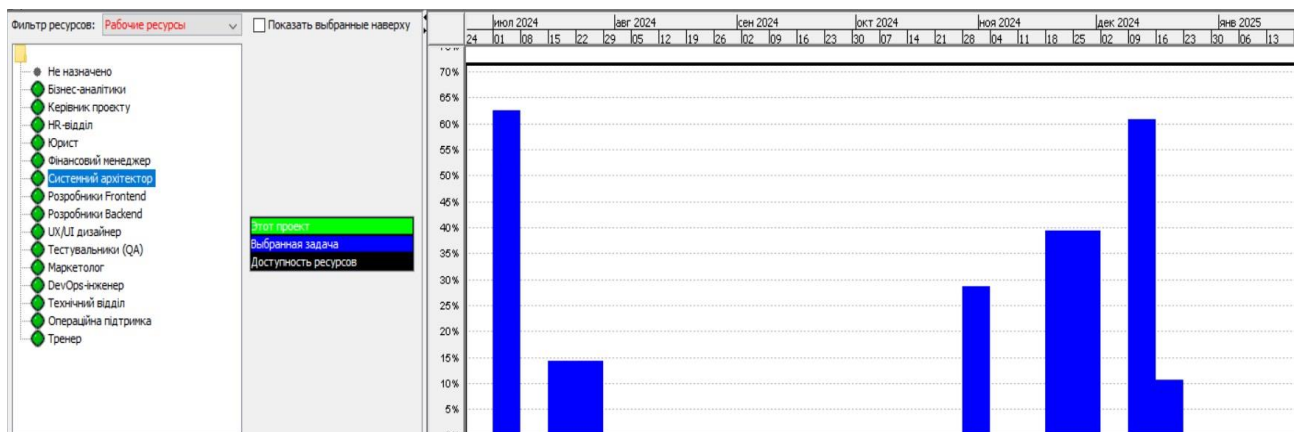
**Рис. 4.3. Назначення ресурсів до задач проєкту**

Діаграма Ганта є одним із ключових інструментів управління проєктами, який дозволяє наочно представити графік виконання задач, розподіл ресурсів та контроль за термінами реалізації проєкту. Ця візуалізація є важливою як для проєктних команд, так і для керівників, оскільки забезпечує чітке розуміння структури робіт, етапів виконання та відповідальності. Нами забезпечено візуалізацію графіка робіт за допомогою діаграми Ганта (рис. 4.4).



**Рис.4.4. Візуалізація графіка робіт за допомогою діаграми Ганта**

Завдяки цьому, ми можемо відслідковувати навантаження на виконавців. Та вирівнювати навантаження при наявності ресурсних конфліктів. В базовому плані проєкту рівномірно розподілено навантаження на робочі ресурси проєкту (рис.4.5).



**Рис. 4.5. Навантаження на ресурси проєкту Tech Hub Ukraine**

Розподілення навантаження на ресурси проєкту є ключовим елементом успішного управління проєктами. Це дозволяє оптимізувати використання наявних ресурсів, забезпечує рівномірний розподіл робочого часу серед учасників команди, що в свою чергу сприяє покращенню продуктивності та зменшенню ризиків перенавантаження. Без ефективного розподілення навантаження існує ймовірність виникнення затримок, перевищення бюджету чи зниження якості виконаних завдань. Тому важливою складовою процесу управління проєктом є не лише чітке планування, але й постійне моніторинг та коригування розподілу навантаження в процесі виконання проєкту для забезпечення його успішної реалізації в межах запланованих термінів і ресурсів.

Результатом є чіткий та зрозумілий план дій, який служить основою для контролю виконання завдань, управління часом і ресурсами та досягнення поставлених цілей проєкту в межах визначених обмежень. Регулярний моніторинг дозволяє вчасно виявляти відхилення від запланованого графіку, оперативно реагувати на проблеми та мінімізувати їхній вплив на загальний результат проєкту. Контроль допомагає не лише дотримуватися строків, а й підтримувати якість виконуваних задач, забезпечуючи ефективне використання ресурсів та координацію роботи команди. Постійна оцінка прогресу та звітність сприяють прозорості процесів та дозволяють своєчасно коригувати план дій, що є критично важливим для успішного завершення проєкту у визначені терміни.

## ВИСНОВКИ

Розробка проекту зі створення і впровадження бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine, який орієнтований на підтримку підприємництва в галузі ІТ, представляє собою комплексний процес. Він спрямований на створення ефективного інструменту для підтримки стартапів, інвесторів, менторів та інших учасників екосистеми бізнес-інкубатора. В рамках цієї роботи було виконано наступні ключові завдання: дослідження ринку, визначення вимог та обмежень додатку, розробка функціональних сценаріїв роботи інтерфейсу додатка, проектування задач для учасників команди, а також розробка інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів користувача.

Архітектура додатку побудована за принципами багаторівневої моделі, цей підхід дозволяє забезпечити модульність, масштабованість та надійність додатку. Презентаційний рівень відповідає за взаємодію з користувачем, надаючи зручний і сучасний інтерфейс. Логічний рівень реалізує бізнес-логіку додатку, включаючи управління клієнтами, інвесторами, навчальними програмами та комунікаціями. Рівень доступу до даних забезпечує зберігання та обробку інформації, використовуючи реляційні та NoSQL бази даних. Інтеграційний рівень дозволяє взаємодіяти з зовнішніми сервісами, такими як платіжні системи, хмарні сервіси та інші API.

Розроблені інтерфейси користувача забезпечують інтуїтивно зрозумілий та зручний доступ до основних функцій додатку. Інтерфейси включають форми для введення даних, навігаційні панелі, віджети для відображення графіків та звітів, а також системи сповіщень. Це дозволяє користувачам легко реєструватися, переглядати навчальні програми, брати участь у комунікаційних заходах та отримувати актуальну інформацію про свої проекти.

Мобільний додаток Tech Hub Ukraine є новаторським проектом, що не має аналогів в Україні для підтримки бізнес-інкубаторів. Він є одним із перших додатків такого роду, створених в Україні, і спрямований на створення інноваційної платформи для розвитку стартапів та підприємництва. Цей проект

базується на наукових дослідженнях у галузі інформаційних технологій, оптимізації бізнес-процесів та аналізу даних, що дозволяє використовувати передові методи та технології для досягнення високої ефективності.

Наукове дослідження, проведене під час розробки додатку, включало вивчення найкращих практик управління бізнес-інкубаторами, аналіз існуючих інструментів та методів підтримки стартапів, а також розробку нових алгоритмів та моделей для оптимізації ресурсів і комунікаційних процесів. Отримані результати було інтегровано в додаток для забезпечення максимального рівня підтримки та розвитку інноваційних проектів.

Таким чином, мобільний додаток Tech Hub Ukraine має комплексну структуру, що дозволяє ефективно підтримувати діяльність бізнес-інкубатора. Впровадження даної ІТ системи сприяє розвитку стартапів, залученню інвестицій та підвищенню загальної ефективності роботи інкубатора. Завдяки використанню сучасних технологій та методів розробки, додаток забезпечує високу продуктивність, надійність та безпеку, що є важливими аспектами для успішної підтримки інноваційної екосистеми. Подальше дослідження цього виду діяльності, впровадження інноваційних підходів та вдосконалення програмного забезпечення стане суттєвим вкладом у розвиток бізнесу і економіки України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Микитюк П. П., Крисько Ж. Л., Овсянюк-Бердадіна О. Ф., Скочиляс С. М. Інноваційний розвиток підприємства. Навчальний посібник. – Тернопіль: ПП «Принтер Інформ», 2015. – 224 с.
2. М.М. Білий «Бізнес-інкубатори: особливості створення та функціонування в Україні та світі». Електронний науковий архів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. маркетинг і контролінг: сучасні виклики підприємств, Київ, 2017 р. Режим доступу [URL: <https://core.ac.uk/reader/162592870>].
3. Моргачов І.В. «Проблеми і перспективи розвитку бізнес-інкубаторів в Україні». Інтелект XXI № 5 '2018. С. 138-142.
4. Цибульська, Ю. (2020, 22 квітня). «Бізнес-інкубатори як фактор успішності IT-стартапів». Блог Юлії Цибульської. Інша Освіта Хаб та IT-компанія Uniya. Режим доступу [URL: <https://www.divergentwoman.com/tpost/4ridud2jkz-bznes-nkubator-yak-mstse-dlya-vizhivanny>].
5. Кусакова Ю. О., Серболова З. С. «Аналіз ефективності діяльності бізнес-інкубаторів в Україні». Запорізький національний університет. Вісник Хмельницького національного університету 2018, № 6 Том 1. С. 48-53.
6. Кондратенко О. О., Ніколаєв О. Д. «роль бізнес-інкубаторів у активізації інноваційного розвитку України» Економічний вісник Донбасу. 2017. № 2 (48). С. 196-206.
7. Моделювання бізнес-процесів та управління IT-проектами : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Є. М. Крижановський, А.Р. Ящолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко – Вінниця : ВНТУ, 2018. – (PDF, 91 с.).
8. І.В Чумаченко, В.В Морозов, Н.В Доценко, А.М Чередниченко, «Управління проектами: процеси планування проектних дій: підручник» К.: КРОК. 2014.

9. Гончарук М. (2024, 5 лютого). «ІТ і бізнес: Як технології впливають на розвиток сучасних підприємств» Блог ІТ школи LemonSchool. Режим доступу [URL: <https://lemon.school/blog/it-i-biznes-yak-tehnologiyi-vplyvayut-na-rozvytok-suchasnyh-pidpryyemstv>].
10. Сергієнко, О. А. Дослідження проблематики розвитку та підтримки стартапів в Україні: інвестиції, каталізатори, бар'єри / О. А. Сергієнко, І. І. Соснов, П. О. Самусь // Бізнес Інформ. — 2023. — № 11. — С. 119-132.
11. О.М. Свінцицька, Сугоняк, І.В. Пулеко «Оптимізація бізнес-процесу на основі інформаційної технології в комунікаціях ІТ-проектів». Технічна інженерія. Вип. 1 (87) 2021. С.59-65.
12. Багашова Н.В. «Бізнес-інкубатори: світовий й вітчизняний досвід створення і функціонування». Науковий вісник Херсонського державного університету. Вип. 11. Частина. 1. 2015. С. 60-63.
13. Incubators adapt to changing conditions, but remain a solid option for start-ups. – Accessed [URL: <http://www.technologytransfertactics.com/content/reprints/210-incubators>].
14. Кобиляцький Л.С. Управління проектами: Навч. посіб. – К., 2002. – 200 с.
15. Василенко В.А., Ткаченко Т.І. Стратегічне управління. Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2003. – 396 с.
16. Череп О.Г.Полякова А. «Сучасний стан та перспективи розвитку підприємництва в Україні». Financial and credit activity problems of theory and practice. 2013. С. 84-89.
17. Ващенко К.О., Варналій З.С., Воротін В.Є.,Геєць В.М., О.М. Кужель, Лібанова О.В. «Про стан та перспективи розвитку підприємництва в Україні». Національна доповідь. Держкомпідприємництво 2008. -52с.
18. О.Г. Череп «Інноваційний розвиток підприємства: навч. посібник». Київ: Кондор. 2019.
19. Закон України «Про Національну програму сприяння розвитку малого підприємництва в Україні» від 21 грудня 2000 р. №2157 – III// [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

20. Закон України «Про місцеві державні адміністрації» від 09 квітня 1999 р. №586 – XIV// [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

21. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні» від 21 травня 1997 р. № 280/97-ВР// [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

22. Указ Президента України “Про заходи щодо забезпечення підтримки та дальшого розвитку підприємницької діяльності» від 15 липня 2000 р. №906/2000// [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

23. Постанова Кабінету Міністрів України «Про сплату внесків на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування фізичними особами - суб'єктами підприємницької діяльності, які обрали особливий спосіб оподаткування» від 14.04.2009 р. №366// [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

24. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Програми запровадження системи управління якістю в органах виконавчої влади» від 11 травня 2006 р. №614// [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

25. Степаненко В. В. Бізнес-інкубування та інноваційні центри – перспективні форми підтримки та розвитку малого підприємництва в Україні. В. В. Степаненко. Сталий розвиток економіки. 2015. № 1. С. 148- 153. [URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sre\\_2015\\_1\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sre_2015_1_24)].

26. Костюк Н. С. Аналіз методологій управління проектами в ІТ сфері / Костюк Н. С. // Нові компетенції для Індустрії 5.0 та управління даними для закладів вищої освіти : збірник матеріалів круглого столу / під заг. ред. Храпкіної В. В., Пічик К. В. ; Національний університет "Києво-Могилянська академія" [та ін.]. - Київ : НаУКМА, 2023. - С. 65-76.

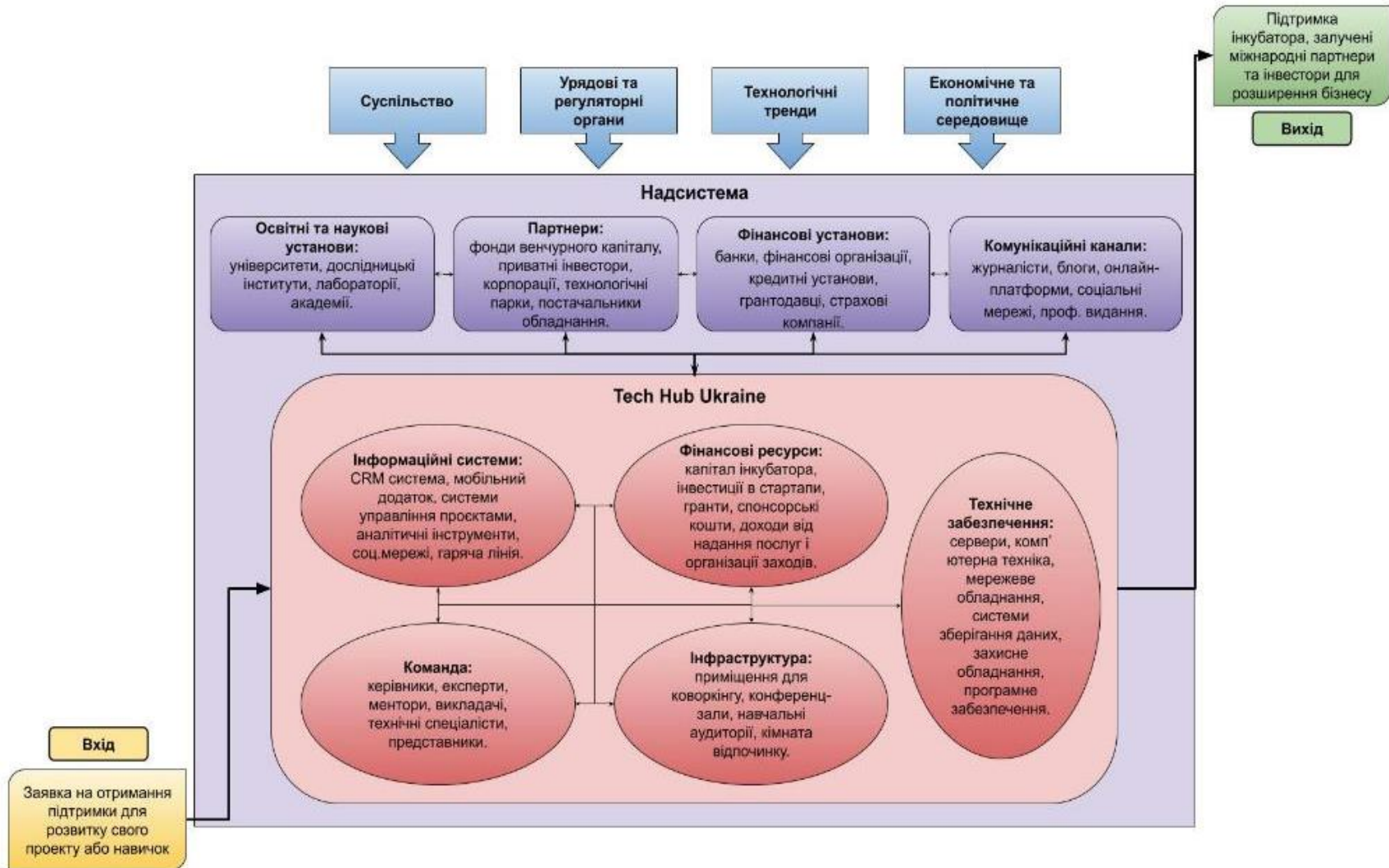
27. Ломоносова Т.В., Горбунов В.Л., Бізнес-інкубатори та ринкова економіка: Навчальний метод. посібник. - М.: Інститут підприємництва та інвестицій, 2001 рік, - 128 с. - С.3-5, 95-98.

28. Бойченко Е.Б., Проблеми та перспективи розвитку процесів бізнес інкубування в Україні: Електронний журнал «Ефективна економіка» -2017.-Вип. 2. [URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6509>].

# ДОДАТКИ

## Додаток А

### Внутрішнє і зовнішнє середовище Tech Hub Ukraine



## Додаток В

### Дерево проблем бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine

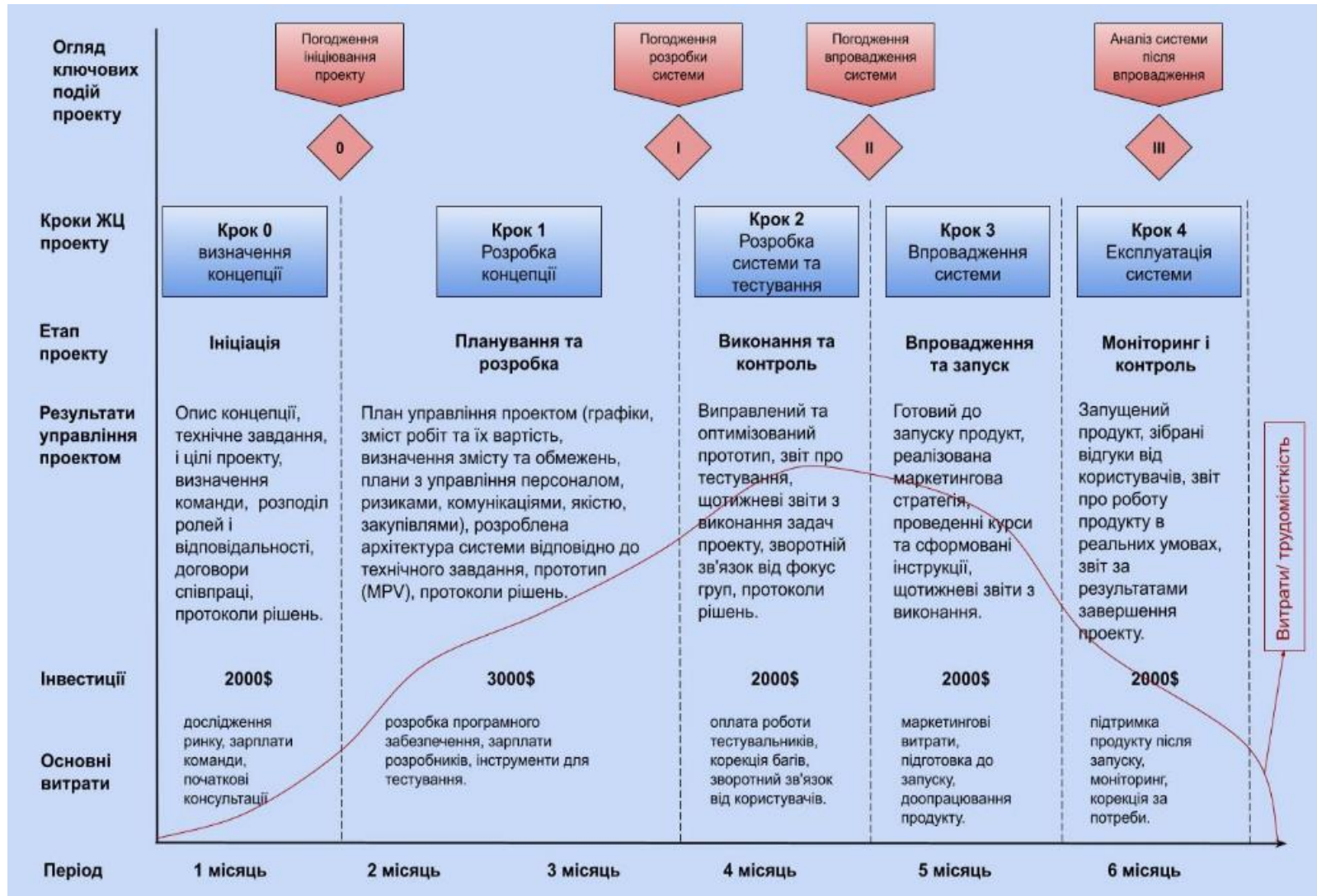


## Додаток С

### Дерево цілей бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine



## Додаток D Життєвий цикл проекту Tech Hub Ukraine



## Додаток Е

### Архітектура мобільного додатку для бізнес-інкубатора Tech Hub Ukraine

