

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-наукова програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

“Дослідження процесів управління проектом розробки інтелектуального
мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок”

Студента 2-го курсу групи УП-21

Дениса ПОПОВА

Науковий керівник:

Кандидат економічних наук,
доцент кафедри технологій управління

(ім'я, прізвище)

(науковий ступінь, вчене звання)

Анна КОЛОМІЄЦЬ

(ім'я, прізвище)

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)

Завідувач кафедри технологій
управління

(підпис)

(ім'я, прізвище)

(дата)

Київ – 2026

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Управління проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри професор

Морозов В.В.

“5” грудня 2025 року

**ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студент: Денис ПОПОВ

Група: УП-21

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Дослідження процесів управління проєктом розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.

Затверджена наказом по від “5”грудня 2025 р. № 4.

2. Строк подання студентом готової роботи - “12”травня 2026 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: дослідження процесів, методів та інструментів управління проєктом розробки мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок, обґрунтування доцільності його реалізації, планування основних елементів проєкту та формування рекомендацій щодо вдосконалення процесів управління в межах визначених цілей, ресурсів, часу та бюджету.

4. Зміст роботи: формулювання проблемної області дослідження, аналіз наукових та інформаційних джерел і сучасних цифрових рішень для формування здорових харчових звичок, характеристика цільової аудиторії та обґрунтування доцільності проєкту, формулювання наукової новизни та

інноваційності, розробка паспорта проєкту й технічного завдання, побудова концептуальної моделі мобільного застосунку, формалізація процесів аналізу їжі та оцінки її якості, розробка моделей бази даних і архітектури застосунку, вибір підходу до управління проєктом, планування життєвого циклу, структури робіт, ресурсів, вартості та ризиків, аналіз практичних процесів управління розробкою мобільного застосунку, формування пропозицій щодо вдосконалення процесів управління, оцінка практичного значення запропонованих рішень.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів): порівняльний аналіз мобільних застосунків для трекінгу харчування, візуалізація показників харчової поведінки та зацікавленості у покращенні харчування, SWOT-аналіз проєкту, Lean Canvas бізнес-моделі проєкту, концептуальна модель мобільного застосунку, логічна модель бази даних, приклади екранів користувацького інтерфейсу, організаційна структура команди проєкту, ієрархічна структура робіт проєкту, матриця відповідальності, календарний план реалізації проєкту, графік оцінювання виконання проєкту за методом освоєного обсягу (EVM), реєстр ризиків проєкту.

6. Календарний план виконання роботи:

№ п/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи магістра (КРМ)	грудень 2025 р.
2.	Підготовка вступу	березень 2026 р.
3.	Написання I розділу кваліфікаційної роботи	березень 2026 р.
4.	Написання II розділу кваліфікаційної роботи	березень – квітень 2026 р.

5.	Написання III розділу кваліфікаційної роботи	квітень 2026 р.
6.	Написання IV розділу кваліфікаційної роботи	квітень 2026 р.
7.	Підготовка висновків і пропозицій	кінець квітня 2026 р.
8.	Остаточне оформлення кваліфікаційної роботи	перша половина травня 2026 р.
9.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	перша половина травня 2026 р.
10.	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	25 травня 2026 р.

Дата видачі завдання “5” грудня 2025 р.

Керівник роботи:

Кандидат економічних наук, доцент

Анна КОЛОМІЄЦЬ

(підпис)

Завдання прийняв до виконання:

Студент групи УП-21

Денис ПОПОВ

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОЄКТУ.....	13
1.1 Аналіз цифрових рішень для формування здорових харчових звичок.....	13
1.2 Визначення проблемної області, характеристика цільової аудиторії та аналіз літератури.....	19
1.2.1 Виявлення проблем у харчовій поведінці населення.....	19
1.2.2 Основні порушення у харчуванні: переїдання, дефіцит нутрієнтів і прихований голод....	19
1.2.3 Характеристика цільової аудиторії.....	20
1.2.4 Візуалізація основних поведінкових показників.....	22
1.2.5 Аналіз наукових джерел та сучасних підходів до цифрової підтримки здорового харчування.....	22
1.3 Аналіз середовища реалізації проєкту, маркетингове обґрунтування та оцінка інвестиційної доцільності мобільного ІТ-проєкту у сфері здоров'я.....	25
1.3.1 SWOT-аналіз проєкту.....	25
1.3.2 Маркетингове обґрунтування проєкту.....	28
1.3.3 Аналіз інвестиційної доцільності проєкту.....	31
1.4 Формулювання наукової новизни та інноваційності проєкту.....	32
1.5 Постановка задачі дослідження. Паспорт проєкту та технічне завдання.....	34
1.5.1 Постановка задачі дослідження.....	34
1.5.2 Візуалізація проблемної області та формування цілей проєкту.....	35
1.5.3 Паспорт проєкту та технічне завдання.....	36
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЄКТУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ.....	44
2.1 Розробка концептуальної моделі мобільного застосунку.....	44
2.2 Математична постановка задачі.....	48
2.2.1 Постановка управлінської задачі в межах проєкту.....	48
2.2.2 Формування множини альтернатив реалізації продуктового рішення.....	49
2.2.3 Визначення критеріїв оцінювання альтернатив.....	50
2.2.4 Математична модель багатокритеріального вибору альтернативи.....	52
2.2.5 Інтерпретація моделі для умов проєкту розробки мобільного застосунку.....	53
2.3 Формалізація процесу оцінки якості страв та розрахунку харчової цінності.....	54
2.4 Методи аналізу даних користувача та побудова інтелектуальних рекомендацій.....	59
2.4.1 Збір та збереження історичних даних користувача.....	60
2.4.2 Обґрунтування вибору алгоритмів аналізу як управлінського інструменту.....	61
2.4.3 Методи аналізу харчової поведінки користувача.....	62
2.4.4 Формування рекомендацій та інформаційних підказок для підтримки рішень користувача. 63	
2.4.5 Використання даних для персоналізації, мотивації та гейміфікації.....	64
2.5 Розробка концептуальної та логічної моделі бази даних.....	65
2.5.1 Концептуальна модель бази даних інформаційної системи.....	65
2.5.2 Побудова логічної моделі бази даних та опис її структури.....	66
2.6 Архітектура застосунку та реалізація ключових функцій.....	68

2.6.1 Архітектура мобільного клієнта.....	69
2.6.2 Реалізація ключових функцій застосунку.....	71
2.7 Проектування інтерфейсу користувача мобільного застосунку.....	72
2.7.1 Головний екран застосунку.....	73
2.7.2 Екран камери.....	73
2.7.3 Екран результатів аналізу страви.....	74
2.7.4 Екран налаштувань.....	74
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ...	76
3.1 Вибір підходу та моделі управління проєктом.....	76
3.2 Формування життєвого циклу проєкту та ключових контрольних точок.....	78
3.3 Формування організаційної структури управління та команди проєкту.....	81
3.4 Розробка ієрархічної структури робіт проєкту та матриці відповідальності.....	84
3.5 Планування термінів реалізації проєкту. Календарний план.....	86
3.6 Планування ресурсів і вартості проєкту. Оцінювання виконання за методом освоєного обсягу (EVM).....	90
3.6.1 Планування ресурсів і вартості проєкту.....	90
3.6.2 Оцінювання виконання проєкту за методом освоєного обсягу (EVM).....	92
3.7 Планування управління ризиками.....	96
3.7.1 Ідентифікація та класифікація ризиків.....	97
3.7.2 Кількісна оцінка та ранжування ризиків.....	99
3.7.3 Стратегії реагування на ключові ризики.....	101
3.7.4 Управління ризиками в умовах воєнного стану.....	102
3.7.5 Моніторинг та контроль ризиків.....	103
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ.....	104
4.1 Характеристика об'єкта дослідження та аналіз поточних процесів управління.....	104
4.2 Виявлені проблеми та обґрунтування напрямів вдосконалення.....	105
4.3 Впровадження інформаційних інструментів для підтримки процесів управління.....	107
4.4 Вдосконалення процесів планування, постановки задач та забезпечення якості релізів.....	109
4.5 Оцінка практичного значення та ефекту від запропонованих рішень.....	110
ВИСНОВКИ.....	113
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	116
ДОДАТКИ.....	121

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему:

«Дослідження процесів управління проєктом розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок»

Студент: Попов Денис Олександрович.

Науковий керівник: Коломієць Анна Степанівна.

Рік захисту - 2026.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню процесів управління проєктом розробки інтелектуального мобільного застосунку, що забезпечує аналіз страв за фото, оцінку якості харчування та формування персоналізованих рекомендацій.

Об'єктом дослідження є процеси управління інноваційною діяльністю в ІТ-компанії в межах розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Предметом дослідження є процеси, методи та інструменти управління проєктом з розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.

Мета роботи - проектування та обґрунтування інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.

Наукова новизна полягає у розробці підходу, що поєднує AI-аналіз страв за фото, інтегральну оцінку якості їжі, персоналізовані рекомендації та гейміфікацію в межах єдиного мобільного рішення.

У роботі розроблено концептуальну модель застосунку, математичні моделі управлінських рішень, виконано повне планування проєкту та управління ризиками. Практичні результати впроваджено в ТОВ «Ріфейс Україна» (акт від 20.02.2026).

Робота містить 115 сторінок, 47 рисунків, 18 таблиць. Додатки - 20 сторінок.

Ключові слова: управління проєктами, мобільний застосунок, штучний інтелект, здорове харчування, фотоаналіз їжі, персоналізовані рекомендації, гейміфікація, Agile, метод освоєного обсягу, управління ризиками.

ВСТУП

У сучасних умовах цифровізації сфери здоров'я дедалі більшої актуальності набувають мобільні застосунки, спрямовані на підтримку здорового способу життя, контроль раціону та формування корисних поведінкових звичок. Зростання кількості захворювань, пов'язаних із нераціональним харчуванням, зокрема ожиріння, діабету та дефіцитних станів, посилює потребу у створенні інструментів, які дозволяють користувачам краще розуміти власне харчування та приймати більш обґрунтовані рішення щодо нього. На цьому тлі мобільні рішення у сфері Health & Nutrition перетворюються з допоміжних сервісів на важливий інструмент щоденної саморегуляції та підтримки здоров'я.

Попри наявність значної кількості застосунків для трекінгу харчування, сучасні цифрові рішення часто мають низку обмежень. Частина з них базується переважно на ручному логуванні їжі, що створює додаткове навантаження для користувача та знижує довгострокову залученість. Інші сервіси пропонують фотоаналіз страв, однак не завжди забезпечують достатню точність для складних або змішаних страв і нерідко обмежуються базовим підрахунком калорій. Крім того, у багатьох рішеннях недостатньо реалізовані персоналізовані рекомендації, інтерпретована оцінка якості їжі та механізми підтримки мотивації користувача. Це свідчить про наявність як прикладної, так і наукової прогалини у сфері розробки інтелектуальних мобільних застосунків для формування здорових харчових звичок.

Актуальність теми зумовлена необхідністю дослідження не лише самого цифрового продукту, а й процесів управління проектом його розробки. Для створення сучасного інтелектуального мобільного застосунку важливо поєднати продуктові вимоги, математичні моделі аналізу їжі, архітектурні рішення, персоналізацію, поведінкові механізми залучення та ефективні підходи до

планування й організації робіт. Саме тому дослідження процесів управління проектом розробки такого продукту є доцільним як з наукової, так і з практичної точки зору.

Метою дослідження є проектування та обґрунтування інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.

Об'єктом дослідження є процеси управління інноваційною діяльністю в IT-компанії в межах розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Предметом дослідження є процеси, методи та інструменти управління проектом з розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.

Для досягнення поставленої мети в роботі необхідно вирішити **такі задачі дослідження**:

1. Проаналізувати існуючі цифрові рішення для підтримки здорового харчування, а також сучасні наукові підходи до застосування інформаційних технологій і штучного інтелекту в цій сфері.
2. Визначити проблемну область, охарактеризувати цільову аудиторію та обґрунтувати доцільність розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.
3. Розробити концептуальну модель мобільного застосунку та обґрунтувати його основні функціональні компоненти.
4. Сформулювати математичні моделі, пов'язані з прийняттям управлінських рішень у проекті, оцінкою їжі, аналізом даних користувача та побудовою рекомендацій.
5. Розробити концептуальну та логічну моделі бази даних, а також обґрунтувати архітектурні особливості реалізації застосунку.

6. Обґрунтувати підхід до моделювання та планування елементів управління проєктом розробки мобільного застосунку, зокрема життєвого циклу, структури робіт, ресурсів, вартості, ризиків і якості.
7. Проаналізувати практичні підходи до організації процесів управління розробкою мобільних застосунків та сформулювати пропозиції щодо їх удосконалення на основі практичного кейсу.
8. Оцінити практичне значення та очікуваний ефект від запропонованих рішень.

У роботі використано такі **методи дослідження**: аналіз і узагальнення наукових джерел та цифрових рішень; системний і структурний аналіз предметної області; методи концептуального та логічного моделювання; елементи математичного моделювання; методи багатокритеріального прийняття управлінських рішень; підходи до проєктування інформаційних систем і планування ІТ-проєктів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці підходу до створення інтелектуального мобільного застосунку, в якому поєднуються автоматизований аналіз страв, оцінка не лише калорійності та нутрієнтного складу, а й якісних характеристик їжі, формування персоналізованих рекомендацій з урахуванням історії харчування та поведінкових особливостей користувача, а також застосування елементів гейміфікації для підтримки мотивації. Окремим елементом новизни є використання інтегрального показника якості їжі IQF, що дозволяє перейти від простого підрахунку калорій до більш змістовної інтерпретації харчування користувача.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання запропонованих рішень як основи для розробки сучасних мобільних застосунків у сфері цифрової нутриціології, персоналізованого харчування та систем підтримки рішень у сфері здоров'я. Окрему практичну цінність становлять підходи до організації та вдосконалення процесів управління проєктом розробки

такого продукту, які можуть бути використані під час реалізації схожих ІТ-проектів.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження апробовано на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт зі спеціальності «Управління проектами та програмами» у 2025/2026 навчальному році, де робота здобула призове третє місце у першому турі. Окремі результати дослідження опубліковано у вигляді тез доповіді у збірнику матеріалів XI Міжнародної конференції *Information Technology and Implementation (Satellite)*, 21 листопада 2025 року, м. Київ.

Практичне впровадження результатів дослідження здійснено в ТОВ «Ріфейс Україна», де було реалізовано підходи до централізованого ведення задач, структуризації workflow життєвого циклу задач, підтримки релізного процесу та стандартизації постановки задач і баг-репортів. Факт впровадження підтверджується актом впровадження, наведеним у додатку Т.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОЄКТУ

1.1 Аналіз цифрових рішень для формування здорових харчових звичок

Формування здорових харчових звичок є надзвичайно актуальним завданням сучасного суспільства. З огляду на глобальне зростання захворювань, пов'язаних з неправильним харчуванням, таких як ожиріння та діабет [1,2], цифрові рішення набувають все більшої популярності як ефективний інструмент підтримки здорового способу життя. Мобільні застосунки, що допомагають користувачам контролювати свій раціон, аналізувати склад продуктів та стежити за досягненням цілей, стали невід'ємною частиною повсякденного життя мільйонів людей. Попит на подібні цифрові сервіси зростає: лише у 2022 році загальна аудиторія мобільних застосунків для харчування сягнула близько 1,4 млрд користувачів у світі (порівняно з 1 млрд у 2020 році), а сумарна кількість завантажень перевищила 200 млн разів [31]. Це підтверджує стійку потребу користувачів у цифрових помічниках для ведення здорового способу життя.

Огляд основних цифрових рішень

У цьому дослідженні для аналізу цифрових рішень у сфері харчової поведінки було обрано чотири мобільні застосунки - MyFitnessPal, Calorie AI, BetterMe та YAZIO. Такий вибір обумовлений їхньою високою популярністю, комерційними показниками та активною користувацькою базою. Зокрема, MyFitnessPal є світовим лідером за доходами серед фітнес-застосунків у 2025 році (\$16,1 млн на місяць), тоді як YAZIO посідає четверте місце у цьому ж рейтингу (\$6,43 млн) [24]. BetterMe стабільно входить у топ-10 найзавантажуваних програм у сфері wellness [25], а Calorie AI демонструє динамічне зростання популярності [26] та прибутковості [27], з високим

користувачьким рейтингом в App Store [28]. Основні фінансові показники застосунків представлені на рисунку 1.1.

Leading Fitness and Sport Apps Worldwide in January 2025, by Revenue

(in million U.S. dollars)

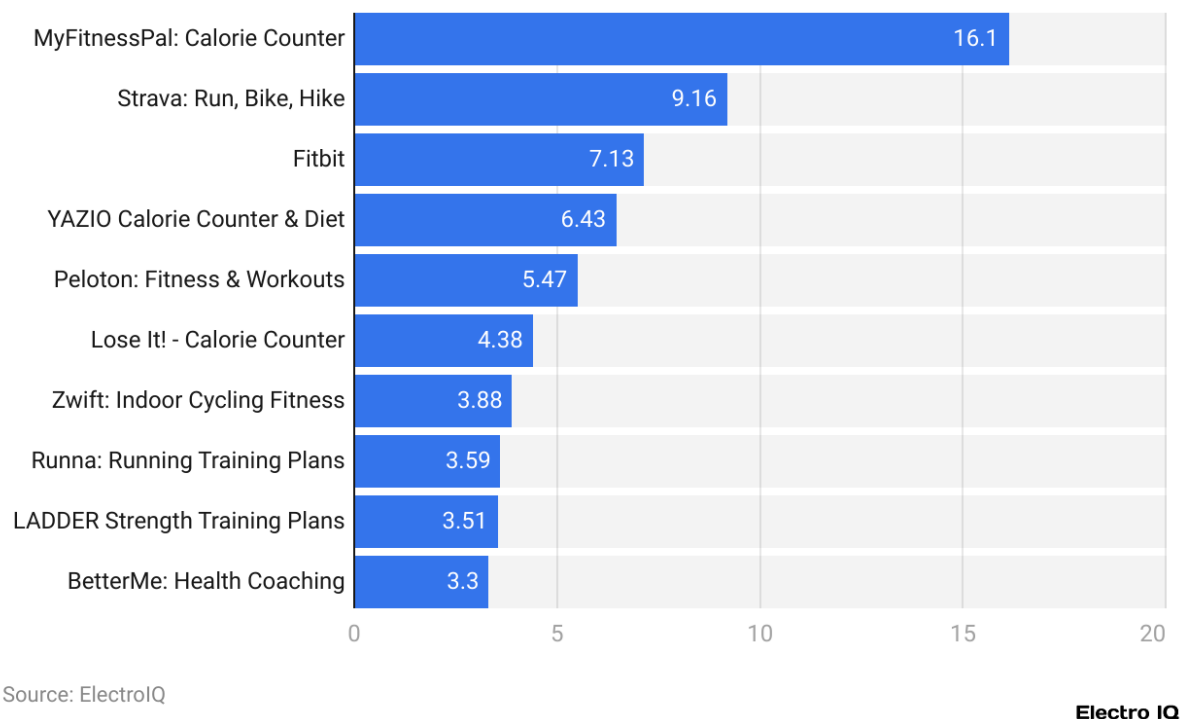


Рис. 1.1. Найпопулярніші фітнес-застосунки світу за доходами у січні 2025 року.
Джерело: ElectroIQ [24].

Далі проведемо огляд ключових переваг і недоліків продуктів, що дозволить обґрунтувати потребу у розробці нового рішення з урахуванням виявлених прогалин.

MyFitnessPal (MFP) вже багато років залишається одним із найпопулярніших сервісів у своїй категорії. Його сильними сторонами є велика база даних продуктів, можливість сканування штрих-кодів, налаштування цілей по калоріях і макроелементах, а також інтеграція з різноманітними фітнес-пристроями [5]. Нещодавно застосунок розширив функціонал, додавши

функцію розпізнавання страв за фото (Meal Scan), яка, однак, доступна лише для преміум-користувачів [9].

Попри переваги, MyFitnessPal має і ряд недоліків. Його інтерфейс вважається перевантаженим і не завжди інтуїтивно зрозумілим, що ускладнює щоденне використання [5]. До того ж точність даних бази продуктів може бути низькою, оскільки частина записів створюється користувачами без ретельної верифікації [10]. Базові користувачі також змушені вручну вносити велику кількість даних, що займає час і може знижувати мотивацію.

Інший сучасний продукт, **Calorie AI (Cal AI)**, робить ставку на використання штучного інтелекту для спрощення трекінгу. Завдяки можливості аналізу страв за фото, користувачі можуть швидко зафіксувати прийом їжі без потреби ручного введення [6]. Простий інтерфейс, відсутність реклами та миттєвий аналіз є вагомими перевагами цього застосунку [7].

Проте Cal AI також має обмеження: застосунок не надає глибокого аналізу харчової цінності страви, не пропонує персоналізованих порад або рекомендацій щодо поліпшення раціону. Крім того, у ньому відсутні будь-які елементи гейміфікації чи емоційного залучення користувачів, що обмежує довгострокову мотивацію [6, 7].

BetterMe: Health Coaching відома як комплексне рішення для підтримки фізичного і психічного здоров'я, яке також включає розділ харчування. Проте трекінг харчування у цьому застосунку орієнтований переважно на виконання заздалегідь підготовлених планів харчування, без можливості аналізу страв за фото або глибокої персоналізації за фактичними спожитими продуктами [8].

Ще одним ключовим гравцем є **YAZIO Calorie Counter & Diet**, застосунок, який активно просуває підхід до **всеосяжного контролю за харчуванням**. Його перевагами є потужний щоденник харчування, персоналізовані плани дієт, інтеграція з носимими пристроями та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Крім того, YAZIO пропонує **гнучкий режим**

голодування (fasting) та детальну аналітику споживаних нутрієнтів. Серед недоліків користувачі відзначають **відсутність аналізу страв за фото** та обмежену взаємодію з контекстною інформацією про продукти - функції, які планується реалізувати в новому проєкті. Незважаючи на це, YAZIO входить до **топ-5 застосунків за доходами у світі серед фітнес-програм**, що свідчить про високий рівень залученості аудиторії [24, 25].

Отже, сучасні цифрові рішення дійсно допомагають користувачам моніторити своє харчування, однак значна частина їх можливостей залишається або недоступною безкоштовним користувачам, або обмеженою з точки зору гнучкості та глибини аналізу.

Порівняння основних характеристик застосунків

Ключові функціональні можливості із сильними та слабкими сторонами основних конкурентів приведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Порівняльний аналіз функціоналу мобільних застосунків для трекінгу харчування

Застосунок	Фотоаналіз страв	Автоматичний підрахунок калорій і БЖВ	Персональні рекомендації	Гейміфікація	Простота використання
MyFitnessPal	Є (платно)	Так	Обмежені	Ні	Помірна
Calorie AI (Cal AI)	Є (безкоштовно)	Так	Немає	Ні	Висока
BetterMe	Немає	Так (у рамках планів харчування)	Загальні плани	Ні	Висока

Нереалізовані потреби користувачів

Проаналізувавши сильні й слабкі сторони існуючих рішень, можна виділити ключові не закриті потреби:

- Потреба у **швидкому та точному фіксуванні прийомів їжі без ручного введення**.
- Інтерес до **детального аналізу якості страв**, з акцентом на баланс білків, жирів, вуглеводів, клітковини.
- Потреба у **персоналізованих підказках і порадах** щодо покращення харчування.
- Бажання мати **емоційно залучаючий досвід через гейміфікацію** або взаємодію з віртуальним персонажем.

Ці незадоволені потреби формують підґрунтя для розробки конкурентного нового інтелектуального мобільного застосунку, який не тільки вирішуватиме проблему точного обліку харчування через AI-аналіз, але й надаватиме користувачам індивідуалізовані рекомендації, емоційний фідбек і мотивацію для довгострокового дотримання здорового способу життя.

Отже, аналіз існуючих цифрових рішень показав, що хоча ринок мобільних застосунків для підтримки здорового харчування є розвиненим, користувачі все ще відчують потребу у більш інтелектуальних, зручних та мотиваційних інструментах. Це створює перспективи для розробки нового продукту, орієнтованого на глибокий аналіз харчових звичок, точну оцінку якості спожитої їжі та підтримку здорового способу життя через персоналізовані рекомендації та елементи гейміфікації.

Застосунок матиме персоналізований підхід до користувача, з рекомендаціями, що адаптуються до харчових цілей, алергій чи стилю харчування. Це дозволить підвищити задоволеність і залучення, чого часто бракує в існуючих рішеннях.

Насамперед, наш продукт буде орієнтуватися на ринки США та Європи - регіони з високою платоспроможністю, розвинутою цифровою інфраструктурою та свідомим ставленням до здоров'я. Саме в цих країнах зосереджена більшість користувачів подібних застосунків, що створює сприятливі умови для виходу нового продукту.

Водночас ці ринки характеризуються високим рівнем конкуренції та чутливістю до економічних змін. Основні ризики пов'язані з економічною нестабільністю, яка може зменшити готовність користувачів оплачувати підписку, а також із домінуванням великих гравців, які вже зайняли значну частку ринку. Проте навіть за цих умов США та Європа залишаються одними з найбільш стабільних і перспективних регіонів, де користувачі готові інвестувати в цифрові сервіси у сфері здоров'я [30].

Також варто зазначити, що сучасні технологічні можливості створюють сприятливі умови для технічної реалізації проєкту. Вже сьогодні існує широкий вибір потужних LLM-моделей (наприклад, GPT та Gemini), які можна адаптувати або донавчити для точного аналізу їжі та рекомендацій на його основі. Розробка мобільного застосунку планується на основі фреймворку Flutter, що дозволить забезпечити кросплатформеність для iOS та Android. Для реалізації бекенд буде використано Python і відповідні бібліотеки машинного навчання. Така технічна основа гарантує гнучкість, масштабованість і можливість подальшого розвитку продукту.

Враховуючи ці спостереження, у наступному розділі буде детальніше розглянуто проблемну область харчової поведінки користувачів, характеристику та потреби цільової аудиторії, які підтверджують актуальність такого застосунку.

1.2 Визначення проблемної області, характеристика цільової аудиторії та аналіз літератури

1.2.1 Виявлення проблем у харчовій поведінці населення

Сучасний стан харчової поведінки населення США та Європи характеризується низкою проблем, які негативно впливають на здоров'я. Однією з головних є переїдання та надмірне споживання калорій, що призводить до надлишкової ваги та ожиріння. Так, у США частка дорослих з ожирінням становить близько 40,3% за даними 2021–2023 років [11, 44], а загалом близько 73% дорослих американців мають надлишкову вагу або ожиріння [12, 45]. В європейських країнах ситуація також викликає занепокоєння: 60% дорослого населення Європи має надмірну вагу або ожиріння [13, 46]. Зокрема, частка хворих на ожиріння серед європейців становить близько 22–25% [13 - 14, 46].

1.2.2 Основні порушення у харчуванні: переїдання, дефіцит нутрієнтів і прихований голод

Переїдання висококалорійними, багатими на цукор і насичені жири продуктами, на тлі недостатнього споживання корисної їжі, є одним із основних чинників цієї ситуації. За оцінками, незбалансоване харчування є причиною 20–25% усіх випадків смертей дорослих у світі [15].

Ще однією важливою проблемою є незбалансованість раціону та дефіцит корисних нутрієнтів. Більшість населення не дотримується рекомендацій щодо здорового харчування. Наприклад, практично 95% американців не споживають рекомендовану норму клітковини [16]. Середня добова доза харчових волокон у США становить лише ~14 г при рекомендованих ~28 г [16]. В Європі ситуація подібна: лише 9% дорослих у Великобританії досягають рекомендованого рівня споживання клітковини [17].

Недостатнє споживання білка також є проблемою, особливо серед літніх людей: близько 40% літніх людей у США та 21–35% у Європі споживають менше білка, ніж рекомендовано [18].

Також спостерігається явище *прихованого голоду* - дефіциту вітамінів і мінералів. Наприклад, анемія через брак заліза вражає близько 18,8% жінок репродуктивного віку в Європі [14]. В цілому, понад половина населення світу має нестачу мікроелементів таких як кальцій, йод, залізо, вітаміни С та Е [19].

Таким чином, харчова поведінка значної частини населення США та Європи залишається далекою від оптимальної, що вимагає нових підходів до її корекції.

1.2.3 Характеристика цільової аудиторії

Враховуючи зазначені проблеми, потенційна цільова аудиторія мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок є досить широкою. До неї належать люди, які:

- мають надмірну вагу або незадоволені власною фізичною формою;
- прагнуть скоригувати раціон для поліпшення здоров'я;
мають дефіцит окремих нутрієнтів (клітковина, білок, мікроелементи);
- цікавляться нутриціологією та здоровим способом життя.

За даними Gallup, 55% дорослих американців хотіли б схуднути [20], а близько 49% намагалися це зробити протягом останнього року [21]. Також близько 52% американців дотримувалися певної дієти або харчового плану у 2023 році [22].

Крім того, слід врахувати ще одну важливу характеристику цільової аудиторії: багато людей недостатньо усвідомлюють реальний склад власного раціону. Дослідження IFIC показує, що 74% американців визнають вплив харчування на здоров'я, але лише 30% можуть точно оцінити свій раціон за

показниками нутрієнтів [23]. Це означає, що велику роль у популярності інтелектуального застосунку може відіграти функція аналізу страв за фото - як інструмент підвищення обізнаності про якість харчування.

За даними IFIC, 42% дорослих переглядали контент про їжу та нутрієнти в соціальних мережах за останній рік, а серед покоління Z ця цифра зростає до 71% [23].

В Європі аналогічні тренди: близько 32% споживачів при виборі продуктів надають пріоритет саме їхній харчовій цінності [17].

Основні демографічні та поведінкові характеристики потенційної цільової аудиторії мобільного застосунку подано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Характеристика цільової аудиторії мобільного застосунку для підтримки здорового харчування

Критерій	Значення
Надмірна вага або ожиріння	~73% дорослих у США, ~59% дорослих у Європі
Бажання схуднути	55% дорослих американців
Активні спроби корекції ваги	49% дорослих у США
Дотримання дієти або харчового плану	52% дорослих у США
Усвідомлення впливу харчування на здоров'я	74%
Інтерес до нутриціології в соцмережах	42% (71% у покоління Z)

1.2.4 Візуалізація основних поведінкових показників

Основні характеристики цільової аудиторії мобільного застосунку, зокрема рівень надлишкової ваги, бажання скоригувати раціон та інтерес до нутриціології, узагальнено на рисунку 1.2.

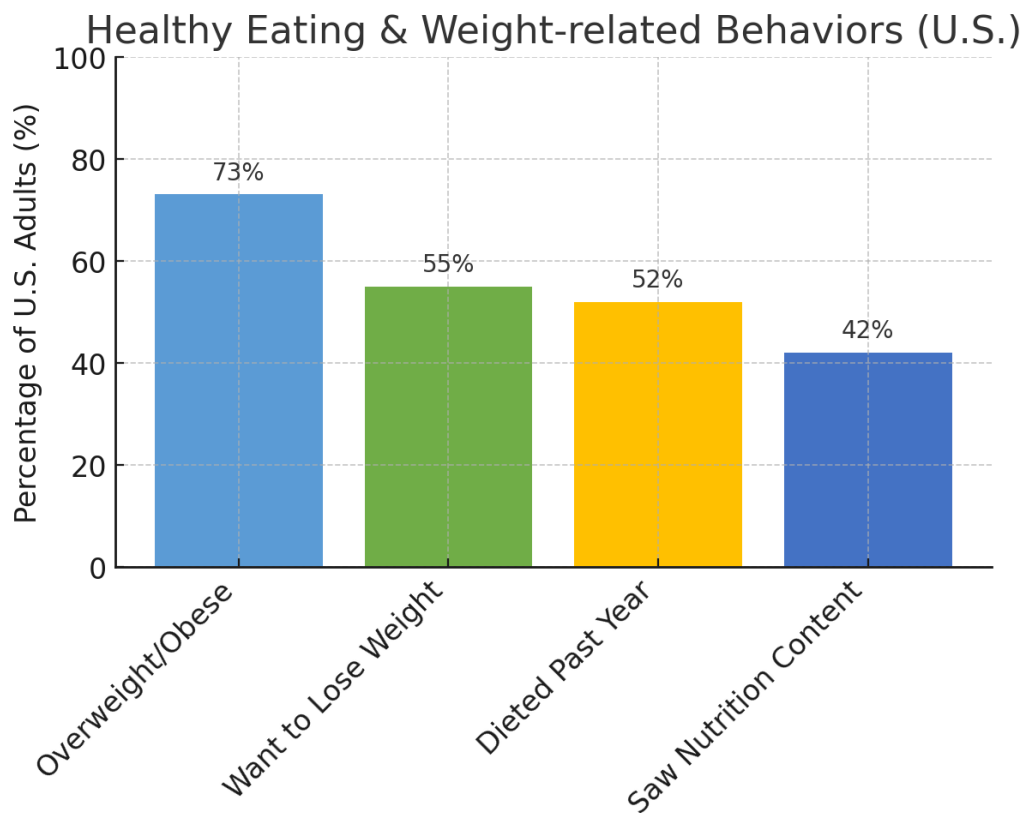


Рис. 1.2. Показники харчової поведінки та зацікавленості у покращенні харчування серед дорослого населення США [11, 20, 22, 23].

1.2.5 Аналіз наукових джерел та сучасних підходів до цифрової підтримки здорового харчування

Аналіз наукових джерел показує, що цифрові рішення для підтримки здорового харчування сьогодні розвиваються досить активно, однак більшість із них зосереджені лише на окремих аспектах задачі. Умовно такі рішення можна

поділити на кілька основних груп: застосунки з ручним веденням харчового щоденника, системи з AI-розпізнаванням їжі за фото, рішення на основі технологій штучного інтелекту для персоналізованого харчування, а також нові підходи із використанням великих мовних моделей для аналізу харчування [34 - 39].

Першу групу становлять традиційні застосунки для ручного логування їжі. Їхньою перевагою є великі бази продуктів, звичний формат роботи та можливість детально контролювати раціон. Водночас такі рішення значною мірою залежать від дисципліни самого користувача, оскільки потребують постійного ручного введення даних. Саме це створює додаткове навантаження під час щоденного використання і знижує бажання користувача вести харчовий щоденник протягом тривалого часу [34 - 36]. Дослідження також показують, що навіть ручне логування не завжди забезпечує стабільно точну оцінку калорійності та нутрієнтів, оскільки результат залежить від якості бази даних, правильності вибору продукту та особливостей конкретного харчового патерну [34].

Другу групу формують рішення з автоматичним розпізнаванням їжі за фото. Такі застосунки спрощують процес фіксації прийомів їжі та зменшують потребу у ручному введенні. Саме тому вони є привабливими з точки зору зручності користування. Проте наукові джерела показують, що точність таких систем залишається нерівномірною, особливо коли йдеться про змішані страви, складні рецепти, приховані інгредієнти, оцінку порції та страви з різних культурних харчових традицій [34]. Тобто фотоаналіз уже допомагає зробити взаємодію із застосунком простішою, але поки що не вирішує повністю проблему точного та надійного аналізу харчування [34].

Окремий напрям пов'язаний із використанням технологій штучного інтелекту та машинного навчання для персоналізованого харчування. У наукових оглядах зазначається, що AI та ML можуть застосовуватися для аналізу

харчової поведінки, побудови рекомендацій, прогнозування потреб користувача, оцінювання їжі та підтримки більш індивідуалізованих рішень [37]. Це підтверджує, що персоналізоване харчування на основі цифрових технологій уже стало окремим напрямом досліджень. Водночас сам факт використання AI не означає, що рішення автоматично буде зручним, зрозумілим і корисним для користувача у повсякденному житті [37].

Ще більш новим напрямом є використання великих мовних моделей у food-related задачах. Так, модель FoodSky демонструє, що доменно-орієнтовані мовні моделі можуть добре працювати із харчовими знаннями та показувати сильні результати у спеціалізованих завданнях [38]. Проте такі підходи переважно перевіряються на окремих тестових наборах і не завжди враховують реальний сценарій мобільного застосунку, де важливими є простота взаємодії, мотивація користувача, зрозумілість результатів та підтримка щоденної поведінки [38]. Тому самі по собі food-oriented LLM ще не закривають повністю потребу у комплексному цифровому рішенні для формування здорових харчових звичок [38].

Сучасні дослідження також показують, що для практичного використання LLM у сфері харчування важливими є не лише можливості самої моделі, а й правильна організація процесу її застосування. Зокрема, для підвищення надійності рекомендується використовувати структуровані запити, перевірку результатів кількома моделями та додатковий експертний контроль [39]. Такий підхід є особливо важливим для мобільних застосунків у сфері здоров'я, де користувач очікує не просто швидку відповідь, а зрозумілий, логічний і достатньо надійний результат [39].

Крім того, наукові джерела свідчать, що якість цифрових health-рішень не можна оцінювати лише за технічною функціональністю. Для користувача важливими є також зрозумілість інформації, рівень довіри до рекомендацій, мотиваційна складова, зручність використання та здатність застосунку

підтримувати інтерес у довгостроковій перспективі [35, 36, 40]. Саме тому ефективний застосунок для здорового харчування повинен не тільки аналізувати їжу, а й допомагати користувачу краще розуміти власний раціон та зберігати мотивацію до корисніших звичок [35, 40].

Отже, проведений аналіз літератури показує, що наявні цифрові рішення зазвичай зосереджуються або на ручному веденні харчового щоденника, або на розпізнаванні їжі за фото, або на окремих AI- чи LLM-компонентах. Водночас усе ще недостатньо представлені підходи, які поєднують зручний мобільний формат, інтелектуальний аналіз їжі, оцінку її якісних характеристик, інтерпретовані рекомендації та елементи залучення користувача в межах єдиної системи [34 - 40]. Саме ця наукова й прикладна прогалина підтверджує доцільність розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок.

Результати аналізу літератури та існуючих цифрових рішень свідчать про наявність невирішених питань, що створює підґрунтя для формулювання наукової новизни та інноваційності запропонованого проєкту.

1.3 Аналіз середовища реалізації проєкту, маркетингове обґрунтування та оцінка інвестиційної доцільності мобільного ІТ-проєкту у сфері здоров'я

1.3.1 SWOT-аналіз проєкту

Для аналізу умов реалізації мобільного ІТ-проєкту у сфері здоров'я доцільно застосувати SWOT-аналіз, який дозволяє поєднати оцінку внутрішніх характеристик продукту із зовнішніми ринковими умовами. Для проєкту інтелектуального мобільного застосунку, орієнтованого на аналіз страв та надання персоналізованих рекомендацій щодо харчування, такий підхід дозволяє визначити сильні та слабкі сторони рішення, а також можливості й

загрози, що формуються під впливом сучасних технологічних, економічних, соціальних і регуляторних змін.

Проведений SWOT-аналіз показує, що запропонований продукт має низку суттєвих **сильних сторін**. Насамперед це використання AI-технологій для автоматизації аналізу їжі за фото, що створює для користувача швидкий і зручний спосіб контролю харчування. Додатковою перевагою є орієнтація на персоналізований підхід, можливість поєднання аналітики спожитої їжі з рекомендаціями та потенціал подальшого розвитку функціоналу за рахунок інтеграції з іншими цифровими health-сервісами. Продукт також відповідає сучасному попиту на цифрові рішення, які поєднують зручність використання, автоматизацію та елементи поведінкової підтримки формування корисних звичок.

Водночас проєкт має і **слабкі сторони**, які необхідно враховувати вже на етапі планування. До них належать залежність якості сервісу від точності AI-моделей, значні вимоги до даних для навчання та підтримки аналітичного ядра, а також складність побудови стабільної та економічно обґрунтованої моделі монетизації. Крім того, для подібного застосунку критично важливими є питання довіри користувачів до результатів аналізу, коректності рекомендацій і захисту персональних даних, що може ускладнювати вихід продукту на нові ринки.

До **можливостей** проєкту належать загальне зростання інтересу до здорового способу життя, харчового трекінгу, персоналізованого wellness-підходу та AI-рішень у сфері здоров'я. Позитивним зовнішнім чинником є і розвиток ринку nutrition- та diet-застосунків, а також поширення цифрових екосистем, у межах яких користувачі очікують інтеграції з мобільними трекерами, носимими пристроями та іншими сервісами контролю здоров'я. Перспективними є також можливості масштабування функціоналу

через преміум-підписку, розширення персоналізації та використання нових API для нутрітивного аналізу, рецептів і етикеток продуктів.

Основними **загрозами** для реалізації проєкту є високий рівень конкуренції на ринку мобільних застосунків для харчування, чутливість користувачів до платних підписок, швидкі зміни в технологічному середовищі та зростання вимог до регулювання обробки персональних даних. Для США та країн Європи особливе значення мають вимоги щодо конфіденційності, прозорості обробки даних та етичного використання AI-функцій. Крім того, до зовнішніх загроз належать витрати на AI-інфраструктуру, ризики залежності від сторонніх AI-сервісів та ймовірність швидкого морального старіння окремих технологічних рішень.

Нижче наведено **SWOT-аналіз** для проєкту для ринку США та Європи у форматі таблиці (табл. 1.3).

Таблиця 1.3.

SWOT-аналіз мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Використання AI для аналізу їжі за фото	Залежність від точності AI-моделей
Персоналізовані рекомендації щодо харчування	Високі вимоги до якості даних і підтримки моделі
Зручність мобільного формату та швидкість логування	Складність побудови стабільної моделі монетизації
Відповідність тренду на цифрове управління здоров'ям	Необхідність забезпечення високого рівня довіри користувачів
Потенціал інтеграції з іншими health-сервісами	Витрати на AI-інфраструктуру та масштабування

Продовження таблиці 1.3

Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Зростання попиту на wellness- і nutrition-застосунки	Висока конкуренція на ринку
Поширення персоналізованого підходу до харчування	Чутливість користувачів до вартості підписки
Розвиток API, LLM та інструментів фотоаналізу	Посилення вимог щодо конфіденційності та AI-регулювання
Інтеграція з wearables і цифровими екосистемами здоров'я	Залежність від сторонніх AI- та хмарних сервісів
Масштабування преміум-функціоналу та партнерських моделей	Швидка зміна технологій і ризик застарівання функціоналу

Таким чином, результати SWOT-аналізу свідчать, що проєкт має сприятливе ринкове та технологічне підґрунтя для реалізації, оскільки поєднує актуальний попит на цифрові health-рішення з можливостями штучного інтелекту для персоналізації харчування. Водночас успішність його впровадження значною мірою залежатиме від здатності команди забезпечити точність AI-функцій, довіру користувачів, відповідність регуляторним вимогам і життєздатність бізнес-моделі. Отже, при подальшому плануванні проєкту необхідно орієнтуватися не лише на технологічні переваги продукту, а й на адаптацію до конкурентного та нормативного середовища.

Деталізований аналіз зовнішнього середовища у форматі PEST-аналізу, що відображає політичні, економічні, соціальні та технологічні чинники, а також їхній вплив на продукт і необхідні дії з боку організації, наведено в таблиці А.1 додатку А.

1.3.2 Маркетингове обґрунтування проєкту

Маркетингове обґрунтування проєкту базується на поєднанні кількох чинників: високого попиту на цифрові рішення у сфері здорового харчування, зростання інтересу до персоналізованих wellness-продуктів, а також наявності незакритих потреб користувачів, які не повністю задовольняються сучасними мобільними застосунками. Як показав проведений аналіз існуючих рішень, ринок уже містить популярні продукти для трекінгу харчування, однак значна частина з них або потребує ручного введення великого обсягу даних, або не забезпечує достатньої глибини аналізу якості їжі, або не підтримує довгострокову мотивацію користувача. Саме це створює ринкову нішу для нового інтелектуального мобільного застосунку, який поєднуватиме AI-аналіз страв, персоналізовані рекомендації та поведінкові механізми підтримки корисних звичок.

Цільовими ринками для запуску застосунку доцільно розглядати США та країни Європи, оскільки саме ці регіони характеризуються високим рівнем проникнення мобільних сервісів, розвиненою цифровою інфраструктурою, платоспроможною аудиторією та зростаючою увагою до здорового способу життя. Крім того, саме на цих ринках спостерігається стабільний попит на підпискові моделі монетизації у сфері wellness і health-tech. Для потенційних користувачів важливими є не лише точність підрахунку калорій, а й зрозумілість результатів аналізу, швидкість логування, адаптація до індивідуальних цілей та наявність механізмів, що підтримують регулярну взаємодію із застосунком. Усе це робить проєкт релевантним із маркетингової точки зору.

Ціннісна пропозиція продукту полягає у поєднанні кількох переваг у межах єдиної системи: швидкого аналізу страв за фото або текстовим описом, автоматизованого розрахунку калорійності та макронутрієнтів, оцінки якісних характеристик їжі, персоналізованих рекомендацій та інструментів мотивації

користувача. На відміну від рішень, що фокусуються лише на підрахунку калорій або лише на фотоаналізі, запропонований застосунок орієнтується на формування більш повного користувацького досвіду, де цифровий інструмент не просто фіксує прийоми їжі, а допомагає краще розуміти раціон і приймати більш усвідомлені рішення щодо харчування. Такий підхід дозволяє підвищити як короткострокову корисність продукту, так і потенційну довгострокову залученість користувача.

З точки зору каналів просування, найбільш доцільними є розміщення в App Store та Google Play, використання соціальних мереж, співпраця з wellness- і fitness-спільнотами, залучення контент-маркетингу, а також партнерства з фахівцями у сфері харчування, спорту та здорового способу життя. Додатковим напрямом може стати B2B-взаємодія з компаніями, що працюють у сферах нутриціології, корпоративного wellness, здорового харчування та цифрових сервісів для self-care. З маркетингової точки зору це створює можливість не лише для прямого залучення кінцевих користувачів, а й для подальшого розвитку партнерської екосистеми продукту.

Базова бізнес-модель проекту передбачає freemium-підхід, за якого користувач отримує доступ до основного функціоналу безкоштовно, тоді як розширені можливості, зокрема детальний аналіз, персоналізовані рекомендації та окремі преміальні функції, відкриваються в межах платної підписки. Такий підхід відповідає поведінці користувачів на ринку мобільних wellness-застосунків, де безкоштовний вхід у продукт є важливим фактором залучення, а монетизація відбувається за рахунок поступового переходу частини аудиторії до premium-сегмента. Додатковими джерелами доходу можуть бути партнерські інтеграції та спеціалізовані B2B-рішення. Для узагальнення бізнес-моделі проекту, його ціннісної пропозиції, цільових сегментів, каналів просування, структури витрат і джерел доходу доцільно використати підхід Lean

Canvas. Відповідну схему Lean Canvas для проєкту Calorythm наведено в Додатку Н.

1.3.3 Аналіз інвестиційної доцільності проєкту

Попередній аналіз інвестиційної доцільності свідчить, що проєкт має потенціал для комерційної реалізації за умови поетапного розвитку продукту та раціонального управління витратами на ранньому етапі. Основними статтями витрат є оплата роботи команди, створення й підтримка мобільного та серверного функціоналу, використання хмарної інфраструктури, аналітичних і технічних сервісів, а також витрати на тестування, підтримку та просування продукту. За попередніми оцінками, щомісячні витрати на період розробки MVP можуть становити близько 55 тис. доларів США, при цьому після запуску можливе додаткове зростання бюджету внаслідок масштабування інфраструктури та збільшення навантаження на AI-компоненти.

Модель монетизації, побудована на підписах, створює передумови для поступового виходу проєкту на позитивний грошовий потік. З урахуванням високої платоспроможності цільових ринків, поширеності підпискових моделей у wellness-сегменті та потенціалу повторних платежів, продукт може забезпечувати стабільні надходження вже після досягнення початкової активної аудиторії. Разом із тим наведені розрахунки слід розглядати як прогностичний сценарій, що базується на припущеннях щодо конверсії користувачів у платну підписку, утримання аудиторії та ефективності маркетингового залучення. Тому фінансова модель проєкту має оцінюватися не як гарантований результат, а як орієнтир для попереднього аналізу його економічної привабливості.

З інвестиційної точки зору проєкт є привабливим з кількох причин. По-перше, він орієнтується на зростаючий сегмент цифрових health- і nutrition-рішень, де існує стабільний попит на персоналізовані сервіси.

По-друге, бізнес-модель дозволяє масштабувати продукт на нові ринки, адаптувати його до різних категорій користувачів і поступово розширювати функціональність без повної зміни архітектури. По-третє, у разі успішного запуску проєкт має потенціал для створення додаткової вартості через партнерства, інтеграції з іншими сервісами та розвиток нових premium-функцій. Усе це дозволяє розглядати проєкт як такий, що має не лише технологічну новизну, а й реальні передумови для стабільного комерційного розвитку.

Отже, маркетингове обґрунтування та попередній аналіз інвестицій свідчать, що реалізація інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок є доцільною як з точки зору потреб ринку, так і з точки зору потенційної економічної ефективності. Наявність незакритих користувацьких потреб, поєднання AI-функціоналу з персоналізованими рекомендаціями, підпискова бізнес-модель та можливості масштабування створюють підстави розглядати цей проєкт як перспективний для практичної реалізації та подальшого розвитку.

1.4 Формулювання наукової новизни та інноваційності проєкту

Результати аналізу літератури та сучасних цифрових рішень дали змогу визначити ті аспекти задачі, які залишаються недостатньо реалізованими у наявних застосунках і формують основу наукової новизни запропонованого проєкту.

Проведений аналіз літератури та існуючих цифрових рішень показав, що сучасні застосунки у сфері здорового харчування здебільшого зосереджені або на ручному веденні харчового щоденника, або на автоматичному розпізнаванні їжі за фото, або на використанні окремих AI- чи LLM-компонентів без їх повної інтеграції в єдину мобільну систему підтримки користувача [34 - 40]. Водночас у наявних рішеннях недостатньо реалізовано поєднання зручного логуювання,

інтерпретованої оцінки якості їжі, персоналізованих рекомендацій та механік довготривалого залучення користувача [34, 36, 39].

Наукова новизна проєкту полягає у розробці підходу до створення інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок, у якому поєднуються методи математичного моделювання, інформаційні технології та інструменти штучного інтелекту для комплексного аналізу харчування користувача. На відміну від існуючих рішень, у запропонованому підході поєднуються автоматизований аналіз страв, оцінка не лише калорійності та нутрієнтного складу, а й якісних характеристик харчування, а також формування персоналізованих рекомендацій з урахуванням історії прийомів їжі та поведінкових особливостей користувача [34, 37, 39].

Окремим елементом новизни є використання інтегрального показника якості їжі IQF, який поєднує декілька параметрів оцінювання, зокрема Nutri-Score, макронутрієнтний баланс, вміст клітковини та солі. Такий підхід дозволяє перейти від простої фіксації спожитої їжі до більш змістовної інтерпретації її корисності для користувача. Це розширює можливості цифрового харчового супроводу та створює основу для більш зрозумілого і практично корисного зворотного зв'язку в мобільному застосунку.

Інноваційність проєкту полягає у впровадженні комплексу взаємопов'язаних рішень, серед яких: автоматизований аналіз страв за фото, гібридна модель логування прийомів їжі, що поєднує фото, текстовий опис і ручне введення, формування інтегрального показника якості їжі, адаптація рекомендацій до реальних харчових звичок користувача, а також використання мотиваційної механіки у вигляді цифрового Pet'а для підтримки залучення до процесу ведення харчового щоденника. У сукупності ці рішення формують цілісну архітектуру мобільного продукту, орієнтованого не лише на облік харчування, а й на підтримку зміни поведінки користувача [35, 36].

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованого підходу як основи для розробки сучасних мобільних застосунків у сфері цифрової нутриціології, персоналізованого харчування та систем підтримки прийняття рішень у сфері здоров'я. Окрім цього, результати дослідження можуть бути використані в подальших наукових роботах, пов'язаних із цифровими health-рішеннями, застосуванням AI в аналізі харчування та проєктуванням інтерфейсів для мобільних застосунків, орієнтованих на довготривалу взаємодію з користувачем.

1.5 Постановка задачі дослідження. Паспорт проєкту та технічне завдання

1.5.1 Постановка задачі дослідження

Метою дослідження є проєктування та обґрунтування інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок, який забезпечує аналіз спожитої їжі, оцінку її якості та надання персоналізованих рекомендацій користувачу. Запропонований застосунок має поєднувати зручний трекер харчування з AI-функціоналом для автоматизованого розпізнавання страв, визначення калорійності, розрахунку основних нутрієнтів і формування інтерпретованого зворотного зв'язку щодо якості харчування.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі основні задачі:

1. Проаналізувати існуючі цифрові рішення для підтримки здорового харчування, а також наукові підходи до застосування інформаційних технологій і штучного інтелекту у цій сфері.
2. Визначити проблемну область, охарактеризувати цільову аудиторію та сформулювати вимоги до майбутнього мобільного застосунку.
3. Розробити концептуальну модель інтелектуального мобільного застосунку та обґрунтувати його основні функціональні компоненти.
4. Сформулювати математичну постановку задачі.

5. Розробити концептуальну та логічну моделі бази даних, а також обґрунтувати архітектурні особливості реалізації застосунку.
6. Обґрунтувати підхід до моделювання та планування елементів управління проєктом розробки мобільного застосунку.
7. Проаналізувати фактичну організацію процесів управління проєктом, визначити проблемні аспекти та сформулювати пропозиції щодо їх удосконалення.
8. Оцінити практичне значення та очікуваний ефект від запропонованих рішень.

1.5.2 Візуалізація проблемної області та формування цілей проєкту

Для глибшого розуміння контексту проєкту та постановки задачі було здійснено структурування ключових проблем, що виникають у сфері цифрових рішень для харчування, зокрема в мобільних застосунках для аналізу їжі. Основна проблема полягає в обмеженій ефективності існуючих цифрових рішень для підтримки здорового харчування, що проявляється у складності логування прийомів їжі, недостатній точності аналізу страв, обмеженій персоналізації рекомендацій та не завжди достатньому рівні залучення користувача.

З метою систематизації факторів, які призводять до цієї проблеми, було побудовано дерево проблем (Рис. Б.1), яке демонструє як технічні, так і UX-чинники, що ускладнюють використання застосунку, зокрема:

- низьку точність розпізнавання їжі,
- нестабільну роботу бекенду,
- недосконалий користувацький інтерфейс.

Ці технічні недоліки породжують вторинні наслідки, такі як: зменшення активних користувачів, негативні відгуки, зниження доходу та втрата

конкурентної переваги. Структуризація проблем дозволяє визначити критичні напрямки для вдосконалення продукту.

На основі виявлених проблем було побудовано дерево цілей (Рис. Б.2), що ілюструє ключові напрямки розвитку продукту. Основною метою проєкту є покращення якості користувацького досвіду у мобільному застосунку для аналізу калорійності їжі, що досягається через:

- підвищення точності розпізнавання страв за фото,
- стабілізацію роботи бекенду,
- покращення інтерфейсу користувача (UI/UX).

Кінцева ціль - зміцнення конкурентної позиції продукту на ринку та створення цінності для користувача шляхом забезпечення зручного, точного й ефективного інструменту для трекінгу харчування.

У Додатку Б наведено дерево проблем (Рис. Б.1) та дерево цілей (Рис. Б.2) у графічній формі.

1.5.3 Паспорт проєкту та технічне завдання

Для формалізації основних характеристик продукту, очікуваних результатів проєкту та вимог до майбутнього мобільного застосунку сформовано паспорт проєкту й технічне завдання, які визначають цільове призначення продукту, його ключові властивості та вимоги до реалізації.

Назва продукту:

Calorythm - інтелектуальний мобільний застосунок для формування здорових харчових звичок.

Мета проєкту:

Створити інтелектуальний мобільний застосунок, що дозволяє користувачам легко фіксувати харчування та отримувати персоналізовані рекомендації на основі аналізу страв для підтримки здорового раціону..

Візія:

Стати надійним цифровим партнером у щоденному харчуванні, який за допомогою технологій штучного інтелекту робить турботу про раціон усвідомленою та доступною для кожного.

Місія:

Надати людям інструмент, що допоможе розуміти, що саме вони споживають, оцінювати якість харчування та приймати кращі рішення для здоров'я - просто, швидко та з індивідуальним підходом.

Для формування технічного завдання проєкту доцільно виокремити бізнес-вимоги, функціональні вимоги та вимоги до дизайну, що визначають ключові очікування до майбутнього продукту. Ці вимоги будуть слугувати основою для подальшої розробки архітектури, інтерфейсу користувача та загальної логіки роботи застосунку.

Бізнес-вимоги:

1. Монетизація через преміальні підписки та партнерства

- Запровадження безкоштовної версії з базовим функціоналом та преміальної підписки з розширеними можливостями.
- Співпраця з партнерами у сфері здорового харчування, фітнесу та дієтології для створення спільних продуктів та рекомендацій.

2. Масштабування на міжнародний ринок

- Локалізація контенту для різних країн та підтримка багатьох мов.
- Адаптація AI-моделі для розпізнавання регіональних продуктів та харчових звичок.

3. Підвищення залученості користувачів

- Гейміфікація процесу харчування (досягнення, нагороди, челенджі).
- Регулярні оновлення контенту, персоналізовані рекомендації та взаємодія через нотифікації.

4. Захист та безпека даних користувачів

- Відповідність вимогам GDPR та іншим стандартам конфіденційності.
- Шифрування персональних даних та безпечне зберігання історії харчування користувачів.

Функціональні вимоги:

1. Реєстрація та авторизація

- Користувач повинен пройти повне флоу з питаннями щодо персональних даних, а саме про: ріст, поточну вагу, бажану вагу, вік, фізичну активність, тип дієти, харчові побажання та обмеження.
- Користувач повинен мати можливість зареєструватися у застосунку з використанням Apple та Google sign in.

2. Завантаження зображень їжі

- Користувач має змогу зробити фото їжі безпосередньо через застосунок.
- Користувач має можливість завантажити вже наявне зображення з галереї для аналізу.

3. Аналіз їжі на фото

- Застосунок повинен розпізнавати інгредієнти на фото за допомогою LLM-моделі.
- Після розпізнавання інгредієнтів, застосунок автоматично обчислює Nutri-Score.
- Застосунок оцінює приблизну вагу порції їжі.
- Застосунок підраховує калорійність і співвідношення білків, жирів і вуглеводів (БЖВ).

4. Візуалізація результатів аналізу

- Користувач повинен бачити екран з результатами аналізу фото (інгредієнти, калорії, значення Nutri-Score)

- Користувач може відредагувати інгредієнти які визначив AI.
- Користувач має змогу відредагувати визначену кількість калорій та значення на макросів (БЖВ).
- Користувач бачить рекомендації щодо харчування на основі проаналізованої їжі.

5. Логування спожитої їжі:

- Користувач може зберігати інформацію про спожиту їжу в історії логування після аналізу.

6. Текстове введення інформації про їжу з AI-аналізом

- Користувач має змогу вручну ввести назву страви і деталізувати інгредієнти текстом.
- Застосунок за допомогою LLM-аналізу обробляє текстову інформацію, розпізнає інгредієнти, обчислює калорійність, БЖВ і Nutri-Score.
- Користувач отримує результати в тому ж форматі, що й при фотоаналізі, з можливістю редагування й збереження у лог.

7. Швидке ручне логування страви

- Користувач може вручну ввести назву страви або продукту.
- Користувач має можливість самостійно вказати калорійність, білки, жири та вуглеводи (наприклад, згідно з етикеткою).
- Такий запис одразу зберігається в історії спожитої їжі без запуску AI-аналізу.

8. Історія результатів:

- Користувач має доступ до історії прийомів їжі у вигляді списку на головному екрані.
- Історія відображає основні харчові показники кожної страви (нутрі-скор, калорійність та БЖВ).

9. Нотифікації:

- Застосунок повинен надсилати користувачам нагадування про прийом їжі у вигляді push-нотифікацій.
- Користувач має змогу налаштовувати частоту й час нагадувань у налаштуваннях.

10. Налаштування (Settings):

- Персональний план харчування:
 - Користувач має доступ до денної норми калорій та макронутрієнтів (білки, жири, вуглеводи), розрахованих на основі його персональних даних.
 - Користувач може вручну змінити норму калорій або БЖВ на день.
 - Користувач має можливість повністю перерахувати свій план, пройшовши повторно персоналізований опитувальник (вік, стать, ціль, активність тощо).
- Персональні дані:
 - Користувач може переглянути свій email, пов'язаний із обліковим записом.
 - Користувач має змогу переглядати й редагувати основні персональні дані: стать, вік, зріст, рівень фізичної активності, поточну вагу, цільову вагу.
- Налаштування системи мір:
 - Користувач може обрати між метричною (г, кг, мл) та імперською (oz, lb, cal) системами мір.
- Зв'язок із підтримкою:
 - Користувач має доступ до спеціального розділу, через який можна звернутися до служби підтримки (у вигляді кнопки “Contact Support” або email-форми).
- Політики використання:

- У розділі налаштувань мають бути доступні посилання на політику конфіденційності, умови використання, угоду користувача тощо.
- Видалення акаунта:
 - Користувач може ініціювати повне видалення свого облікового запису через відповідну кнопку.
 - Система має запитувати підтвердження перед остаточним видаленням даних.

Дизайн вимоги:

Адаптивний UX/UI дизайн

- Інтерфейс має бути зручним для мобільних пристроїв та відповідати сучасним стандартам UX.
- Оптимізація під різні розміри екранів.

Мінімалістичний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс

- Дизайн має бути простим і зрозумілим для користувачів.
- Лаконічна типографіка та зрозумілі іконки для дій.
- Використання знайомих патернів навігації.
- Використання великих СТА-кнопок для легкого навігації.

Інтуїтивний інтерфейс для додавання їжі

- Можливість обрати тип їжі відразу на екрані камери.

Темна та світла тема

- Можливість перемикатися між темною і світлою темою для комфорту користувачів.

Швидкий та простий онбординг

- Інтерактивне пояснення основних функцій при першому запуску.

Для кращого розуміння потреб кінцевого користувача та формалізації функціональних вимог нижче наведено приклади **User Stories** - коротких сценаріїв використання продукту з точки зору користувача.

User stories для застосунку **Calorythm**:

- Як новий користувач, я хочу мати можливість реєструватися через Apple або Google, щоб швидко створити обліковий запис і зберігати свої дані.
- Як користувач, я хочу мати можливість сфотографувати свою їжу, щоб отримати аналіз калорійності та нутрієнтів.
- Як користувач, я хочу мати можливість завантажувати фото з галереї телефону, щоб отримувати аналіз харчової цінності без потреби робити нове фото.
- Як користувач, я хочу отримувати рекомендації щодо харчування на основі моїх відповідей при реєстрації та історії харчування, щоб покращити свої звички.
- Як користувач, я хочу отримувати нагадування про прийоми їжі, щоб дотримуватися свого плану харчування.
- Як користувач, я хочу переглядати історію свого харчування, щоб аналізувати зміни в раціоні.
- Як користувач, я хочу мати можливість редагувати визначені інгредієнти у страві, щоб уникнути помилок і покращити точність аналізу в майбутньому.
- Як користувач, я хочу мати можливість змінювати визначену калорійність страви, щоб коригувати її відповідно до фактичної інформації.
- Як користувач, я хочу мати можливість ввести вручну назву страви та значення калорій і БЖВ, щоб швидко залогувати їжу без аналізу зображення.

- Як користувач, я хочу мати можливість ввести назву страви текстом та її інгредієнти з вагою, щоб отримати аналіз якості та нутрієнтів, якщо не маю фото.

Також на основі технічного завдання та сформульованих user stories був підготовлений приклад беклогу продукту для першого спринту. Він розроблений з урахуванням складу команди, що включає двох мобільних розробників, двох backend-інженерів, одного фахівця з машинного навчання (ML) та одного QA-інженера. Оцінка завдань здійснюється в сторіпоїнтах, де один сторіпоїнт відповідає одному робочому дню одного спеціаліста. Приклад такого беклогу наведено у таблиці В.1 Додатку В.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЄКТУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

2.1 Розробка концептуальної моделі мобільного застосунку

Концептуальна модель мобільного застосунку відображає ключові компоненти, функціональну структуру та логіку взаємодії користувача із системою. Її розробка дозволяє сформулювати цілісне бачення архітектури продукту, описати основні сутності та зв'язки між ними, що в подальшому слугуватиме основою для побудови логічної моделі бази даних та алгоритмічної реалізації функцій.

Метою створення концептуальної моделі є візуалізація предметної області, опис структури взаємодії користувача з застосунком, а також узагальнення функціональності в рамках основних процесів - реєстрації, аналізу їжі, формування рекомендацій, логування прийомів їжі, взаємодії з віртуальним персонажем та отримання доступу до персоналізованого плану харчування.

Основні сутності:

1. **Користувач** - основний суб'єкт взаємодії із системою, який має персональні налаштування, історію харчування, план харчування, підписку та віртуального Pet-помічника.
2. **Профіль користувача** - зберігає дані анкети (вік, стать, зріст, вага, фізична активність, тип дієти, обмеження тощо), а також визначає часові рамки прийомів їжі (час першого й останнього прийому).
3. **Залогований прийом їжі** - фіксує факт споживання їжі, незалежно від способу логування: за фото, вручну або через текстовий опис.
4. **Фото страви** - завантажене зображення їжі, яке обробляється AI-моделлю для подальшого аналізу.
5. **Опис страви текстом** - альтернатива фото: користувач вручну вводить назву, інгредієнти та приблизну вагу.

6. **Результат аналізу страви** - згенеровані дані на основі фото або тексту: NutriScore, калорійність, макроеlementи, рекомендації.
7. **Інгредієнт** - окремі елементи страви, розпізнані або введені вручну, з вказанням ваги, калорійності та БЖВ.
8. **Рекомендація** - система формує короткі поради на основі результату аналізу: наприклад, недостатній рівень білка, надлишок цукру тощо.
9. **План харчування** - персоналізована добова норма калорій, білків, жирів і вуглеводів, яка формується на основі профілю користувача і оновлюється після зміни цілей або проходження опитування повторно.
10. **Pet (віртуальний помічник)** - ігровий елемент (тваринка), яка реагує на активність користувача. Якщо користувач не логував прийом їжі в межах заданого періоду, Pet починає "втрачати життя". Це підвищує мотивацію користувача до регулярного трекінгу.
11. **Підписка** - визначає рівень доступу до функціоналу. Без підписки користувач має обмежений доступ до результатів аналізу (наприклад, бачить тільки калорії, а деталі замилені до оплати).

Взаємозв'язки між основними сутностями

У запропонованій концептуальній моделі всі ключові сутності тісно взаємопов'язані між собою, формуючи єдину екосистему мобільного застосунку для підтримки здорового харчування. Центральною сутністю виступає Користувач, який має пов'язані профіль користувача, план харчування, віртуального Pet-помічника та підписку, що визначає рівень доступу до функцій застосунку.

Користувач має можливість створювати **залоговані прийоми їжі**, які можуть містити як фотографії страв, так і текстовий опис з зазначенням інгредієнтів та приблизної їх ваги. В процесі створення такого прийому система автоматично виконує **аналіз страви**, що є частиною логування. Результати

аналізу (NutriScore, калорійність, макроеlementи) та автоматично згенеровані **рекомендації щодо покращення харчування** зберігаються як складова залогованого прийому їжі. Водночас всі **результати аналізів** напряду прив'язані до користувача як власника даних, що дозволяє коректно будувати персоналізовані звіти, аналізувати історію та формувати динаміку харчових звичок.

Особливу роль у концепції відіграє **Pet-помічник**, який реагує на активність користувача. Якщо користувач пропускає прийом їжі в межах заданих часових рамок (що визначаються у профілі), Pet починає «втрачати життя». Це створює додаткову емоційну мотивацію до регулярного логування прийомів їжі.

Важливим компонентом є **система підписки**, яка регулює доступ до функцій. Користувачі без підписки мають обмежений доступ до функціоналу аналізу (наприклад, бачать тільки базову калорійність без макро балансу), тоді як підписники отримують доступ до повного набору інструментів, включно з детальним аналізом страв, інгредієнтів, рекомендацій та візуалізацій.

Додаткові особливості функціонування системи

Крім основного сценарію використання, система підтримує низку додаткових можливостей. Всі залоговані **прийоми їжі, результати аналізів та рекомендації** зберігаються у профілі користувача для формування історії харчування та побудови персоналізованої динаміки. Це дозволяє користувачеві відстежувати прогрес, вносити корективи до раціону та бачити свої досягнення у зручній формі.

Особливістю системи є підтримка **ручного логування прийомів їжі**, без залучення AI-аналітики. Це дозволяє користувачам, які володіють власною інформацією (наприклад, з етикеток продуктів), швидко фіксувати спожиту їжу та відслідковувати баланс харчування.

Математична модель, що розробляється для мобільного застосунку **Calorythm**, базується на необхідності автоматизованого аналізу спожитої їжі користувачем з подальшим розрахунком її енергетичної та нутрієнтної цінності, а також наданням персоналізованих рекомендацій.

Застосунок дозволяє користувачам вводити дані про прийоми їжі двома основними способами:

- завантаженням фото або фотографуванням страви через застосунок;
- ручним введенням текстового опису страви.

Вхідні дані:

- Фото страви (**F**)
- Текстовий опис страви (**T**)
- Опціональні дані користувача (**U**)

Вихідні параметри:

- Оцінка калорійності страви (**C**), ккал (загальна калорійність визначається на основі даних про інгредієнти та вагу).
- Оцінка макронутрієнтів (**M**) (визначення кількості білків (**P**), жирів (**Fats**), вуглеводів (**Carbs**) у грамах та у % від добової норми).
- Оцінка NutriScore (**NS**) (класифікація страви за шкалою А–Е відповідно до стандартів NutriScore).
- Рекомендації щодо харчування (**R**)
- Оцінка якості харчування (**Q**) (умовний бал, що може поєднувати NutriScore та додаткові внутрішні критерії якості).
- Оцінка ваги страви (**W**) (якщо користувач не надає даних про вагу – система виконує оцінку автоматично на основі AI-алгоритмів).

Формалізація процесів:

Для фото:

$F \rightarrow \{I, W\} \rightarrow \{C, M, NS, R, Q\}$

Для тексту:

$T \rightarrow \{I, W\} \rightarrow \{C, M, NS, R, Q\}$

Запропонована структура є основою для побудови формальних математичних моделей, представлених у наступних підпунктах.

Таким чином, концептуальна модель продукту поєднує в собі гнучкість, персоналізацію та емоційну залученість користувача, забезпечуючи комплексну підтримку формування здорових харчових звичок.

В результаті маємо побудовану концептуальну модель мобільного застосунку **Calorythm**, яка враховує всі ключові елементи функціонування системи та їхні взаємозв'язки. Модель поєднує класичні сценарії трекінгу їжі з елементами AI-аналітики та гейміфікації, що дозволяє забезпечити інтегрований користувацький досвід.

Дана модель є основою для подальшої формалізації процесів у вигляді математичних моделей, що буде представлено в наступних розділах дослідження.

Візуалізацію концептуальної моделі представлено у Додатку Г, де на рисунку Г.1 представлена концептуальна модель мобільного застосунку Calorythm, що відображає основні сутності, процеси та їх взаємозв'язки.

2.2 Математична постановка задачі

2.2.1 Постановка управлінської задачі в межах проєкту

У процесі розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок виникає необхідність прийняття управлінського рішення щодо вибору найбільш доцільного варіанта реалізації продукту. Такий вибір є важливим уже на ранніх етапах проєкту, оскільки саме він визначає пріоритети розробки, послідовність реалізації функціональних компонентів, потребу в ресурсах, рівень технічного ризику та очікувану цінність продукту для користувача. У зв'язку з цим задача вибору продуктового рішення

доцільно розглядається як багатокритеріальна задача прийняття управлінського рішення.

Особливістю досліджуваного проєкту є те, що під час проєктування продукту необхідно знайти компроміс між кількома взаємопов'язаними характеристиками. З одного боку, продукт має забезпечувати достатньо високу якість аналізу їжі, персоналізацію рекомендацій і зручність використання. З іншого боку, проєкт обмежений строками реалізації, доступними ресурсами, технічною складністю окремих компонентів та ризиками, пов'язаними із застосуванням AI-інструментів. Саме тому задача вибору напряму реалізації продукту не може бути зведена до одного критерію й потребує формалізованої моделі оцінювання.

2.2.2 Формування множини альтернатив реалізації продуктового рішення

У межах даного дослідження розглядаються три альтернативні варіанти реалізації продуктового рішення. Перша альтернатива A_1 передбачає реалізацію продукту з пріоритетом високої точності AI-аналізу їжі. У цьому випадку основна увага зосереджується на покращенні механізмів розпізнавання інгредієнтів, оцінюванні ваги порції та точності обчислення харчової цінності страви. Друга альтернатива A_2 є збалансованим варіантом реалізації, що поєднує достатню точність аналізу, зручність гібридного логування прийомів їжі та базову персоналізацію. Третя альтернатива A_3 передбачає реалізацію продукту з пріоритетом зручності користування, гібридного логування та механік залучення користувача, зокрема елементів гейміфікації та поведінкової підтримки.

Кожна із зазначених альтернатив має власні переваги та обмеження. Альтернатива A_1 потенційно забезпечує вищу аналітичну якість результатів, проте характеризується підвищеною складністю реалізації, більшою тривалістю розробки та вищим технічним ризиком. Альтернатива A_2 орієнтована на

досягнення компромісу між аналітичною точністю, зручністю використання та реалістичністю реалізації в межах доступних ресурсів. Альтернатива A_3 дає змогу швидше досягти позитивного користувацького досвіду та кращого залучення аудиторії, однак може поступатися за глибиною аналітичного функціоналу на початковому етапі. Таким чином, виникає задача вибору такої альтернативи, яка забезпечує найкращий загальний результат для проєкту.

Узагальнену характеристику альтернатив реалізації продуктового рішення подано в Додатку Д.

2.2.3 Визначення критеріїв оцінювання альтернатив

Для обґрунтованого вибору між альтернативами формується система критеріїв оцінювання. У межах даної роботи запропоновано використовувати такі критерії:

K_1 - рівень якості продукту;

K_2 - цінність для користувача;

K_3 - тривалість реалізації;

K_4 - рівень технічного ризику;

K_5 - ресурсомісткість реалізації;

K_6 - потенціал масштабування та розвитку продукту.

З метою формалізації процедури вибору управлінського рішення запропоновані критерії оцінювання альтернатив та їх змістове наповнення систематизовано в таблиці 2.1.

Критерії оцінювання альтернатив управлінського рішення

Критерій	Позначення	Зміст критерію
Рівень якості продукту	K_1	Відображає очікувану якість реалізації функціоналу та аналітичних результатів
Цінність для користувача	K_2	Характеризує корисність рішення для кінцевого користувача
Тривалість реалізації	K_3	Визначає орієнтовні часові витрати на реалізацію альтернативи
Рівень технічного ризику	K_4	Відображає ймовірність технічних труднощів під час реалізації
Ресурсомісткість реалізації	K_5	Характеризує потребу в людських, технічних та часових ресурсах
Потенціал масштабування та розвитку	K_6	Визначає здатність рішення підтримувати подальше розширення продукту

Критерій K_1 відображає очікуваний рівень якості майбутнього продукту, зокрема точність аналізу, повноту функціоналу та стабільність роботи ключових компонентів. Критерій K_2 характеризує корисність рішення для кінцевого користувача, його відповідність реальним потребам цільової аудиторії та здатність підтримувати довготривале використання застосунку. Критерій K_3 описує часові витрати на реалізацію відповідного варіанта продукту. Критерій K_4 пов'язаний з імовірністю технічних труднощів, які можуть виникнути під час

розробки та інтеграції окремих компонентів системи. Критерій K_5 відображає необхідний обсяг ресурсів для реалізації рішення, зокрема трудові витрати команди та складність технічної реалізації. Критерій K_6 характеризує здатність обраного варіанта підтримувати подальший розвиток продукту, його розширення та адаптацію до ринкових вимог.

2.2.4 Математична модель багатокритеріального вибору альтернативи

Для математичної постановки задачі введемо множину альтернатив (2.1):

$$A = \{A_1, A_2, A_3\}, \quad (2.1)$$

де A_i - i -та альтернатива реалізації продуктового рішення.

Множина критеріїв оцінювання задається у вигляді (2.2):

$$K = \{K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6\}, \quad (2.2)$$

де K_j - j -й критерій оцінювання альтернатив.

Нехай x_{ij} - оцінка альтернативи A_i за критерієм K_j , а w_j - ваговий коефіцієнт критерію K_j , який відображає його відносну важливість у системі прийняття рішення. Тоді вагові коефіцієнти задовольняють умову нормування і представлені у формулі (2.3) :

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1, \quad (2.3)$$

де m - кількість критеріїв оцінювання.

Інтегральна оцінка альтернативи визначається за формулою (2.4):

$$S_i = \sum_{j=1}^m w_j \cdot x_{ij} \quad , \quad (2.4)$$

де:

S_i - узагальнена оцінка альтернативи A_i ;

w_j - вага j -го критерію;

x_{ij} - оцінка альтернативи A_i за критерієм K_j .

Оптимальним вважається те управлінське рішення, для якого значення інтегральної оцінки є максимальним, це представлено формулою (2.5):

$$A^* = \arg \max_i S_i \quad (2.5)$$

Таким чином, задача вибору оптимального продуктового рішення зводиться до знаходження такої альтернативи A^* , яка забезпечує найкраще поєднання цінності для користувача, рівня якості продукту, прийнятної тривалості реалізації, допустимого рівня ризику, помірної ресурсомісткості та достатнього потенціалу подальшого розвитку. У разі потреби окремі критерії можуть бути деталізовані або згруповані, а їхні ваги - адаптовані відповідно до цілей конкретного етапу проєкту. Такий підхід дозволяє враховувати як стратегічні, так і практичні аспекти управління розробкою мобільного застосунку.

2.2.5 Інтерпретація моделі для умов проєкту розробки мобільного застосунку

Запропонована математична модель дає змогу перейти від інтуїтивного вибору напряму реалізації продукту до формалізованого управлінського рішення, яке враховує кілька важливих факторів одночасно. Для проєкту розробки інтелектуального мобільного застосунку це має особливе значення,

оскільки надмірний акцент лише на одному аспекті, наприклад на точності AI-аналізу або виключно на зручності інтерфейсу, може призвести до дисбалансу між технічною складністю, строками розробки та сприйняттям продукту користувачем.

Використання багатокритеріальної моделі дозволяє узгодити продуктові пріоритети з управлінською логікою проєкту. Зокрема, така модель може бути застосована для обґрунтування вибору напрямів реалізації MVP, визначення пріоритетів розвитку функціоналу, прийняття рішень щодо послідовності впровадження компонентів системи, а також для оцінювання компромісів між якістю, витратами, ризиками та користувацькою цінністю. Це робить процес прийняття рішення більш прозорим, послідовним і придатним для подальшого планування проєкту.

Отже, математична постановка задачі прийняття управлінського рішення в межах проєкту розробки інтелектуального мобільного застосунку полягає у виборі найбільш доцільної альтернативи реалізації продукту на основі багатокритеріального оцінювання. Запропонована модель дає змогу формалізувати процес вибору, зменшити суб'єктивність під час прийняття рішення та пов'язати продуктові пріоритети з логікою управління проєктом. Надалі такий підхід може бути використаний як основа для обґрунтування конкретних рішень щодо розвитку функціоналу, пріоритизації робіт і розподілу ресурсів у проєкті.

2.3 Формалізація процесу оцінки якості страв та розрахунку харчової цінності

Процес оцінки якості страви в Calorythm реалізовано як послідовність етапів: (1) отримання вхідних даних (фото або текстовий опис), (2) AI-аналіз для визначення інгредієнтів та оцінки ваги порції, (3) розрахунок харчової цінності

та показників якості за моделями розділу 2.2 (калорійність, БЖВ, Nutri-Score, IQF, % добової норми), (4) формування рекомендацій щодо покращення раціону та виявлення потенційних перевищень, (5) збереження результатів у історії користувача для подальшої аналітики й персоналізації.

Цей процес формує замкнений цикл “аналіз → рекомендації → накопичення даних”, що забезпечує відстеження динаміки харчових звичок і підвищує мотивацію до регулярного логування.

Формалізація розрахунків показників харчової цінності

Розрахунок енергетичної та нутрієнтної цінності страви є основною функцією математичної моделі мобільного застосунку **Calorythm**. Модель має забезпечити обрахунок калорійності, макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), а також розрахунок індикатора якості страви NutriScore.

Розрахунок калорійності страви

Загальна калорійність страви **C_total** розраховується як сума калорійності всіх інгредієнтів відповідно до формули (2.6):

$$C_{total} = \sum_{i=1}^n (W_i \times C_{i_per100g} / 100) \quad (2.6)$$

де:

W_i – вага i -го інгредієнта в грамах;

$C_{i_per100g}$ – калорійність i -го інгредієнта на 100 г;

n – кількість інгредієнтів.

Кількість макронутрієнтів у страві розраховується за аналогічним принципом як сума внесків інгредієнтів. Далі наведено формулу (2.7) для розрахунку білків (P):

$$P_{total} = \sum_{i=1}^n (W_i \times C_{i_per100g} / 100) \quad (2.7)$$

Для жирів (Fats) і вуглеводів (Carbs) розрахунок виконується аналогічно.

Загальна калорійність страви також може бути визначена на основі маси білків, жирів і вуглеводів за спрощеною формулою розрахунку енергетичної цінності, де використовуються стандартні коефіцієнти калорійності макронутрієнтів. Це подано у формулі (2.8):

$$Calories = (Proteins \times 4) + (Fats \times 9) + (Carbohydrates \times 4) \quad (2.8)$$

де:

Proteins – кількість білків у страві (г); Fats – кількість жирів у страві (г); Carbohydrates – кількість вуглеводів у страві (г).

Розрахунок макроеlementного складу (% від загальної калорійності):

Відсоткове співвідношення білків, жирів і вуглеводів у загальній калорійності страви визначається за формулами (2.9), (2.10) та (2.11) відповідно.

$$Protein\% = \frac{(Proteins \times 4)}{Calories} \times 100 \quad (2.9)$$

$$Fat\% = \frac{(Fats \times 9)}{Calories} \times 100 \quad (2.10)$$

$$Carbohydrates\% = \frac{(Carbohydrates \times 4)}{Calories} \times 100 \quad (2.11)$$

Розрахунок NutriScore

NutriScore є агрегованим показником якості їжі:

- **Негативні показники (N):** енергетична цінність (ккал), цукор (г), насичені жири (г), сіль (г).
- **Позитивні показники (P):** вміст фруктів/овочів (%), клітковина (г), білок (г).

Інтегральна оцінка NutriScore обчислюється як різниця між сумою балів за негативними показниками та сумою балів за позитивними показниками, що формалізується у вигляді формули (2.12). Деталізований розрахунок кожної складової наведено у формулах (2.13) та (2.14).

$$Score = N_{points} - P_{points} \quad (2.12)$$

де:

$$N_{points} = Points_{Energy} + Points_{Sugars} + Points_{SaturatedFat} + Points_{Sodium} \quad (2.13)$$

$$P_{points} = Points_{FruitVegetables} + Points_{Fiber} + Points_{Protein} \quad (2.14)$$

Загальне правило NutriScore:

- $Score \leq -1 \rightarrow$ Клас А (найкраща якість їжі);
- $0 \leq Score \leq 2 \rightarrow$ Клас В;
- $3 \leq Score \leq 10 \rightarrow$ Клас С;
- $11 \leq Score \leq 18 \rightarrow$ Клас D;
- $Score \geq 19 \rightarrow$ Клас Е (найнижча якість їжі).

Nutri-Score дозволяє швидко оцінити загальну поживну якість страви та відобразити результат у вигляді шкали від А (зелений) до Е (червоний).

Розрахунок інтегрального показника якості страви (IQF).

Для оцінки загальної якості страви використовується інтегральний показник IQF, який обчислюється за формулою (2.15) з урахуванням нормалізованого NutriScore, балансу макроелементів, рівня споживання клітковини та солі.

Формула інтегрального показника якості страви (IQF – Integrated Quality Food Score):

$$IQF = W_{nutri} \times NutriScore_{norm} + W_{macro} \times MacroBalance_{score} + W_{fiber} \times Fiber_{score} + W_{salt} \times Salt_{score} \quad (2.15)$$

де:

- **NutriScore_{norm}** – нормалізоване значення Nutri-Score (перетворене в шкалу від 0 до 1, де 0 – найгірший показник, 1 – найкращий);
- **MacroBalance_{score}** – оцінка збалансованості макроелементів (0-1), де 1 відповідає рекомендованому співвідношенню БЖВ;
- **Fiber_{score}** – показник достатності споживання клітковини (0-1);
- **Salt_{score}** – показник рівня вмісту солі (0-1, при оптимальному значенні – 1).

W – вагові коефіцієнти обрано як $W_{\{nutri\}} = 0.5$, $W_{\{macro\}} = 0.3$, $W_{\{fiber\}} = 0.1$, $W_{\{salt\}} = 0.1$

Пояснення:

- **NutriScore_{norm}** розраховується за шкалою Nutri-Score, де значення А трансформується у 1, Е – у 0.
- **MacroBalance_{score}** враховує відхилення від ідеального співвідношення білків, жирів та вуглеводів (наприклад, 30/30/40).
- **Fiber_{score}** нараховується, якщо порція страви містить достатню кількість клітковини відповідно до добових норм.
- **Salt_{score}** оцінює перевищення рекомендованих лімітів вмісту солі.

Інтерпретація: $IQF \geq 0.8$ – висока якість; $0.5 \leq IQF < 0.8$ – помірна; $IQF < 0.5$ – низька.

Розрахунок відсоткового покриття добової норми

Окрім визначення калорійності, складу макроелементів та оцінки якості страв, мобільний застосунок Calorythm також виконує розрахунок відсоткового покриття добових норм споживання.

Розрахунок відсоткового покриття добової норми калорій та білків здійснюється відповідно до формул (2.16) та (2.17), де загальне споживання співвідноситься з індивідуальною рекомендованою нормою:

$$Coverage_{calories} = \frac{C_{total}}{C_{daily\ plan}} \times 100\% \quad (2.16)$$

$$Coverage_{protein} = \frac{P_{total}}{P_{daily\ plan}} \times 100\% \quad (2.17)$$

де:

- C_{daily_plan} – добова норма калорій, визначена для користувача;
- P_{daily_plan} – добова норма білків.

Цей показник дозволяє користувачам відстежувати баланс протягом дня і коригувати раціон у реальному часі

Запропонована модель розрахунку калорійності, нутрієнтів і показників якості страви в Calorythm забезпечує оцінку на основі складу інгредієнтів, балансу макроелементів та Nutri-Score. Використання інтегрального індикатора IQF узагальнює ці результати у зрозумілу оцінку якості та слугує основою для формування рекомендацій і подальшої персоналізації. Запропонований підхід є основою для подальшої персоналізації рекомендацій у застосунку, а також формування здорових харчових звичок користувачів.

2.4 Методи аналізу даних користувача та побудова інтелектуальних рекомендацій

Формування здорових харчових звичок пов'язане з регулярним прийняттям користувачем рішень щодо вибору страв, режиму харчування, дотримання індивідуального плану та корекції раціону. Такі рішення часто приймаються в умовах неповної інформації або без чіткого розуміння наслідків. Саме тому в мобільному застосунку Calorythm методи аналізу даних користувача та побудови рекомендацій розглядаються не лише як технічний компонент системи, а як інструмент підтримки рішень щодо власного харчування. Водночас вибір цих алгоритмів із боку розробників є окремим

проектним рішенням, оскільки система має поєднувати практичну корисність для користувача, зрозумілість інтерпретації та реалістичність реалізації в межах MVP.

2.4.1 Збір та збереження історичних даних користувача

У мобільному застосунку **Calorythm** важливим моментом є збереження та обробка історії харчування користувачів. Це дозволяє будувати персоналізовані візуалізації, підтримувати контроль за прогресом до поставлених цілей та забезпечувати користувача зручною аналітикою щодо дотримання плану харчування.

Основні дані, що збираються:

- **Прийоми їжі**, залоговані користувачем (фото або текстовий опис страви).
- **Результати аналізу страви**, включаючи визначені інгредієнти, калорійність, Nutri-Score, iQF та інші показники.
- **Персональні налаштування**, такі як вага, зріст, добова норма калорій та макроелементів.
- **Дані про активність користувача**, включаючи частоту логування їжі, дотримання режиму прийомів їжі.

З технічної точки зору, зібрані дані зберігаються у хмарному сховищі, що дозволяє користувачам синхронізувати свій прогрес та історію харчування між різними пристроями. Для забезпечення швидкого доступу до основної інформації та підтримки роботи застосунку в офлайн-режимі частина даних кешується локально на пристрої користувача.

Персональні дані користувачів захищаються відповідно до сучасних вимог безпеки та конфіденційності, а сам користувач зберігає контроль над історією харчування та своїм акаунтом. Таким чином, історичні дані виступають базою для подальшого аналізу харчової поведінки й побудови рекомендаційної логіки.

2.4.2 Обґрунтування вибору алгоритмів аналізу як управлінського інструменту

У межах проєкту вибір алгоритмів аналізу даних користувача розглядається як самостійне проєктне рішення, що безпосередньо впливає на характер взаємодії з продуктом. Для першої версії системи обрано прозорі алгоритми, засновані на порівнянні фактичних показників із плановими нормами, виявленні відхилень та аналізу динаміки харчової поведінки. На відміну від складних моделей машинного навчання, що генерують рекомендації без пояснення причин, обрані методи забезпечують інтерпретованість результатів, достатню практичну корисність і реалістичність впровадження в межах MVP.

З точки зору користувача, такі алгоритми виконують функцію інструменту підтримки щоденних рішень щодо харчування. Вони дають змогу зрозуміти, чи досягнуто добової норми калорій і макроелементів, чи наявний стійкий недобір або перевищення окремих показників, чи потребує наступний прийом їжі корекції, а також чи підтримується регулярність ведення харчового щоденника. Отже, система не приймає рішення замість користувача, а формує для нього зрозумілу інформаційну основу для самостійної корекції поведінки.

З управлінської точки зору, вибір саме таких алгоритмів є обґрунтованим з кількох причин. По-перше, прозорі правила на основі порівняння з нормою легше реалізувати, протестувати та вдосконалювати в умовах мобільного продукту з обмеженими ресурсами. По-друге, вони забезпечують швидкий і зрозумілий зворотний зв'язок, що є критично важливим для системи формування звичок. По-третє, інтерпретованість алгоритмів підвищує довіру користувача до рекомендацій, оскільки він бачить не абстрактний результат, а логічно обґрунтовану причину поради.

Додатковим аргументом є врахування психологічної складової формування нових звичок. Для мобільного застосунку у сфері здорового харчування важливо не лише виявляти відхилення в раціоні, а й забезпечувати зворотний зв'язок, який є достатньо простим, регулярним і психологічно прийнятним для щоденного використання. Короткі, зрозумілі та своєчасні підказки не перевантажують користувача складною аналітикою і сприяють поступовому закріпленню корисних моделей поведінки. Таким чином, обрані алгоритми водночас є реалістичними у реалізації, прозорими в поясненні та ефективними як управлінський інструмент підтримки харчових рішень користувача.

2.4.3 Методи аналізу харчової поведінки користувача

У мобільному застосунку **Calorythm** аналіз даних харчової поведінки користувача базується на обробці інформації про залоговані прийоми їжі, результати їх аналізу та загальну динаміку дотримання плану харчування. Метою такого аналізу є виявлення ключових патернів харчування, оцінка прогресу та виявлення потенційних відхилень від рекомендованих норм.

Система аналізує частоту прийомів їжі, оцінює загальний баланс споживаних калорій та макроелементів (БЖВ) у порівнянні з персоналізованими добовими нормами, визначеними користувачем у налаштуваннях.

Крім того, система проводить аналіз динаміки прогресу до поставленої мети, такої як зниження ваги або досягнення конкретного співвідношення макроелементів. При виявленні відхилень, наприклад, постійного недобору білка або перевищення жирової частки, система може сформулювати відповідні підказки, які відображаються у візуалізації добового балансу.

Аналіз харчової поведінки також враховує тривалі періоди без логування їжі, що може бути ознакою нехтування контролем харчування або зниження

залученості користувача. У таких випадках система активує м'які нагадування, щоб повернути користувача до використання застосунку.

Таким чином, **Calorythm** використовує прості, проте ефективні методи аналізу харчової поведінки, базуючись на порівнянні фактичних показників із плановими нормами та виявленні змін у поведінці користувача з плином часу. Це дозволяє своєчасно реагувати на потенційні відхилення та підтримувати користувача в досягненні його цілей.

2.4.4 Формування рекомендацій та інформаційних підказок для підтримки рішень користувача

Система рекомендацій у застосунку Calorythm орієнтована на надання користувачеві своєчасного й зрозумілого зворотного зв'язку щодо окремих страв та загального добового балансу. У цьому контексті рекомендації виконують функцію підтримки рішень користувача, оскільки зменшують невизначеність і допомагають коригувати раціон на основі конкретних показників.

Після аналізу окремої страви система формує короткі рекомендації на основі Nutri-Score, IQF та співвідношення БЖВ. Наприклад, користувач може отримати підказку про недостатній вміст білка, надлишок насичених жирів або доцільність заміни окремих інгредієнтів. Такий підхід дає можливість надати оперативний фідбек безпосередньо в момент логування, коли рішення про корекцію харчування є найбільш актуальним.

На рівні добового контролю застосунків відображає прогрес щодо калорій та макроелементів і формує прості інформаційні підказки на кшталт: «Ви набрали 75% білкової норми на день». Такі повідомлення не замінюють самостійний вибір користувача, але надають йому зрозумілу основу для подальших рішень щодо раціону протягом дня. Push-нотифікації також використовуються як допоміжний механізм: вони нагадують про прийоми їжі

або повертають користувача до логування в разі тривалої неактивності. Таким чином, рекомендації та підказки в системі мають не лише інформаційний, а й поведінково-підтримувальний характер.

2.4.5 Використання даних для персоналізації, мотивації та гейміфікації

Наступним рівнем розвитку рекомендаційної системи є персоналізація, яка базується на індивідуальних параметрах користувача, його історії харчування, цілях і регулярності взаємодії із застосунком. Персоналізація дозволяє зробити підказки більш релевантними, а отже – підвищує їх практичну цінність для користувача. У контексті підтримки рішень це означає, що система враховує не лише загальні норми, а й конкретну ситуацію окремого користувача.

Важливу роль у підтримці мотивації відіграє гейміфікація. У застосунку Calorythm пропонується використання інтерактивного віртуального персонажа (Pet), який реагує на активність користувача, регулярність логування їжі та досягнення добових орієнтирів. Такий елемент не є лише декоративним компонентом інтерфейсу. Він виконує функцію поведінкового механізму, що підсилює емоційний зв'язок із застосунком, стимулює регулярність дій та допомагає закріплювати нові звички.

Персоналізацію та гейміфікацію доцільно розглядати не лише як елементи покращення користувацького досвіду, а і як інструменти підтримки мотивації та формування нових звичок. Урахування психологічної складової дає змогу зробити взаємодію із застосунком більш стійкою в довгостроковій перспективі, оскільки користувач отримує не лише інформацію про власне харчування, а й додаткові стимули для регулярного повернення до корисної поведінки. Такий підхід дозволяє краще враховувати індивідуальні особливості користувача, підтримувати його залученість і сприяти формуванню нових харчових звичок на основі регулярної взаємодії із застосунком. Отже, дані користувача в системі

Calorythm використовуються не лише для аналітики, а й для побудови персоналізованого та психологічно підтримувального середовища, у якому користувачеві простіше приймати більш усвідомлені рішення щодо свого харчування.

2.5 Розробка концептуальної та логічної моделі бази даних

2.5.1 Концептуальна модель бази даних інформаційної системи

Для забезпечення стабільної роботи мобільного застосунку **Calorythm** та збереження даних користувачів буде розроблена централізована база даних, яка дозволить ефективно обробляти, зберігати та аналізувати інформацію про харчову поведінку, результати аналізу страв, підписки та взаємодію користувачів із системою.

База даних виконуватиме такі основні функції:

- Зберігання інформації про користувачів, їх профілі та налаштування.
- Фіксація історії прийомів їжі, фото страв та результатів аналізу.
- Управління підписками та контролем доступу до платного функціоналу.
- Реєстрація взаємодії з гейміфікаційним елементом (Pet) та відстеження його стану.
- Забезпечення доступу до рекомендацій та їхньої персоналізації.

Таким чином, база даних стане основною структурною одиницею, яка забезпечуватиме цілісність даних та зв'язок між різними модулями застосунку підтримуючи основний функціонал.

Сутності та їхня роль у системі

У межах концептуальної моделі було виділено основні сутності, які відповідають за збереження та обробку ключових даних застосунку Calorythm:

- Користувач (User) - зберігає загальні відомості про користувача, включаючи персональні дані, налаштування профілю та параметри харчового плану.
- Прийоми їжі (Dishes) - фіксують дані про кожен залогований прийом їжі, включаючи завантажені фото, текстовий опис, результати аналізу та розраховані показники.
- Інгредієнти (Ingredients) - деталізований список складових кожної страви, що дозволяє будувати точний аналіз харчової цінності.
- Цілі харчування (UserCaloriesMacroHistory) - зберігають історію змін добових цілей по калоріях і макроелементах для кожного користувача.
- Підписки (UserSubscriptions) - фіксують інформацію про активність підписок, що визначають доступ до преміум-функціоналу застосунку.
- Віртуальний Pet (Pets) - зберігає дані про стан віртуального персонажа, який реагує на активність користувача і є основою гейміфікації.

Взаємозв'язки між основними сутностями відображено у вигляді концептуальної моделі, яка демонструє логіку структури даних та їхню взаємодію в межах інформаційної системи Calorythm. Схематичне зображення концептуальної моделі бази даних наведено у Додатку Е (Рис. Е.1).

Концептуальна модель бази даних застосунку Calorythm дозволила визначити ключові сутності та взаємозв'язки, що формують єдину інформаційну екосистему продукту. Вона є основою для побудови логічної моделі та подальшої реалізації функціоналу, зберігання й обробки даних користувачів. Такий підхід забезпечує масштабованість проєкту, гнучкість розширення функціоналу та цілісність даних у процесі експлуатації системи.

2.5.2 Побудова логічної моделі бази даних та опис її структури

Для реалізації функціональності мобільного застосунку Calorythm було розроблено логічну модель бази даних, яка забезпечує зберігання, обробку та

взаємодію даних користувачів, результатів аналізу страв, налаштувань та інших важливих сутностей.

Логічна модель визначає основні таблиці, їхні атрибути та зв'язки між ними. Вона відображає реальну структуру даних, яка буде використана в застосунку.

Основні таблиці та їх структура:

1. Users - основна таблиця, що зберігає профільну інформацію про користувачів.
2. UserCaloriesMacroHistory - таблиця з історією цілей користувача щодо калорій та макронутрієнтів.
3. Pets - інформація про віртуального Pet'а, який взаємодіє з користувачем у рамках гейміфікації.
4. Dishes - дані про проаналізовані страви, включаючи результати аналізу, підрахунок калорій, нутрієнтів та рекомендації.
5. Ingredients - список інгредієнтів кожної страви з детальним описом.
6. UserSubscriptions - таблиця, що відображає поточний стан підписки користувача та дозволяє визначати доступ до преміум-функціоналу застосунку. Вона містить інформацію про статус підписки, тип продукту, дані з App Store/Google Play та дату завершення дії підписки.

Детальна структура кожної з таблиць бази даних наведена в таблицях Ж.1 - Ж.6 Додатка Ж.

Зв'язки між таблицями

Структура логічної моделі передбачає чітко визначені зв'язки між основними сутностями, які забезпечують цілісність та узгодженість даних у межах інформаційної системи:

- **Users** має зв'язки типу *"один до багатьох"* (1:N) з таблицями **UserCaloriesMacroHistory**, **Pets** та **Dishes**. Це означає, що кожен користувач може мати кілька записів історії цілей по калоріях і

макроелементах, декілька віртуальних Pet'ів, а також зберігати дані про всі проаналізовані прийоми їжі.

- **UserCaloriesMacroHistory** відображає історію змін індивідуальних планів харчування користувача. Цей зв'язок дозволяє відстежувати динаміку змін цілей і забезпечує основу для персоналізації рекомендацій.
- **Pets** має зв'язок 1:N з таблицею **Dishes**. Один Pet прив'язаний до користувача, але взаємодіє з усіма його прийомами їжі, відображаючи прогрес ігрового елементу в рамках гейміфікації.
- **Dishes** пов'язана з таблицею **Ingredients** через зв'язок 1:N. Це дозволяє зберігати деталізовану інформацію про склад кожної страви - з описом інгредієнтів, їх кількістю та харчовими властивостями.
- Також таблиця **UserSubscriptions** має зв'язок типу "один до багатьох" (1:N) з таблицею **Users**, оскільки один користувач може мати кілька записів історії підписок (наприклад, після поновлення або відміни).

Такі зв'язки забезпечують узгодженість даних і дозволяють реалізувати весь необхідний функціонал: від обліку прийомів їжі до рекомендацій та відображення прогресу користувача.

Візуалізація логічної моделі наведена у Додатку К (рис. К.1) .

2.6 Архітектура застосунку та реалізація ключових функцій

У проєкті Calorythm використано клієнт-серверну архітектуру, що розділяє відповідальність між мобільним клієнтом і серверною частиною (обробка запитів, розрахунки, робота з базою даних та інтеграція з AI-моделлю). Мобільний застосунок реалізується на Flutter (єдина кодова база для iOS та Android), а клієнтська логіка організована за патерном BLoC для керування станами та подіями [33]. Бекенд планується на Python із використанням gRPC для обміну даними; інфраструктура розгортається в AWS, а авторизація,

нотифікації та частина аналітики – через сервіси Firebase. AI/LLM-аналіз страв інтегрується на стороні сервера.

2.6.1 Архітектура мобільного клієнта

Клієнтська частина **Calorythm** реалізується на Flutter із застосуванням BLoC-підходу, який забезпечує розділення UI та бізнес-логіки, реактивну обробку подій і керування станами [33]. Типовий сценарій взаємодії виглядає так: дії користувача ініціюють події, BLoC обробляє їх і формує стани, а UI відображає актуальний стан, доступ до даних (локальних або серверних) здійснюється через репозиторії.

Ключові компоненти клієнта включають: авторизацію через Apple/Google Sign-In на базі Firebase Auth з передачею токена на сервер; UI/UX – інтерфейс побудовано на адаптивних компонентах Flutter із урахуванням принципів доступності та зручності користувача; обмін даними з бекендом через gRPC (зокрема для передачі фото на аналіз); push-нотифікації через Firebase Cloud Messaging; аналітику подій та експерименти (A/B) через Amplitude. Запропонований підхід забезпечує підтримуваність та масштабованість клієнта на етапах від MVP до розширення функціоналу, а також ефективну взаємодію між клієнтом і сервером завдяки використанню Flutter/BLoC, gRPC і зовнішніх сервісів.

Взаємодія мобільного клієнта з бекендом і зовнішніми сервісами

У Calorythm ключові бізнес-операції (AI-аналіз страв, розрахунки показників, збереження результатів, формування рекомендацій і керування підпискою) виконуються на стороні бекенду, що зменшує навантаження на мобільний клієнт і централізує бізнес-логіку. Взаємодія клієнта із сервером здійснюється через gRPC API: запити ініціюються діями користувача

(наприклад, надсилання фото/тексту для аналізу), а бекенд обробляє їх, викликаючи відповідні модулі системи.

Автентифікація реалізована через Firebase Authentication (вхід Apple/Google) з передачею токена на бекенд для створення/оновлення профілю та подальшої ідентифікації. Push-нотифікації реалізуються через Firebase Cloud Messaging, аналітика - через Amplitude, а A/B-тестування підтримується інструментами Firebase для прийняття продуктових рішень на основі даних і оптимізації користувацького досвіду.

Інтеграція AI-модуля для аналізу страв

Ключовою складовою Calorythm є AI-модуль для аналізу страв за фото або текстовим описом. Модуль реалізується на основі LLM, адаптованої під предметну область, і розгортається як окремий сервіс на стороні бекенду (Python), що зменшує навантаження на клієнт і дозволяє оновлювати модель без релізу нових версій застосунку.

Мобільний клієнт надсилає зображення або текстовий запит на бекенд через gRPC API, а у відповідь отримує структурований результат: список інгредієнтів, Nutri-Score, калорійність, БЖВ та рекомендації щодо покращення страви. Для виконання AI-аналізу використовується хмарна інфраструктура AWS, що забезпечує масштабованість і обробку великої кількості запитів. Надалі передбачено розширення модуля за рахунок персоналізації на основі даних користувача (вподобання та обмеження) для підвищення точності рекомендацій і залученості.

2.6.2 Реалізація ключових функцій застосунку

На етапі реалізації мобільного застосунку Calorythm особлива увага буде приділена архітектурному розділенню бізнес-логіки та інтерфейсу користувача.

Для цього буде застосовано підхід BLoC (Business Logic Component) у середовищі Flutter (мова програмування Dart), який дозволяє ефективно керувати станами та масштабувати функціонал. У цьому пункті наведено приклади реалізації ключових компонентів – екрана з результатами аналізу страви та домашнього екрана з історією логування їжі.

Реалізація логіки екрана результатів аналізу страви

Цей екран дозволяє користувачу переглянути розпізнані інгредієнти, розраховану калорійність, Nutri-Score, поради щодо харчування, а також можливість редагування даних у випадку помилок моделі.

Приклад коду обробки події `AnalyzePhotoDish` у BLoC, яка ініціює процес аналізу зображення та обробку отриманих результатів наведено у Додатку Л (Рис. Л.1).

Приклад коду для відображення результатів аналізу в UI залежно від поточного стану - завантаження, успішне завершення або помилка продемонстровано у Додатку Л (Рис. Л.2).

Цей функціонал дозволяє користувачеві здійснити повноцінний цикл взаємодії з аналізом страви: після надсилання фото їжі (або її текстового опису), система на сервері проводить розпізнавання інгредієнтів та розрахунок харчової цінності. Отриманий результат передається у вигляді моделі `AnalysisResult` до клієнта, де виводиться на екран. Користувач має можливість візуально ознайомитись із результатами, а також за потреби вручну відкоригувати дані.

Реалізація домашнього екрана з історією логування

На головному екрані користувач бачитиме список усіх збережених прийомів їжі з інформацією про дату, калорійність та базові нутрієнти. Реалізація базується на події `LoadMealsHistory`.

У Додатку Л (Рис. Л.3) представлено приклад коду для обробки події LoadMealsHistory у BLoC, яка відповідає за отримання збережених прийомів їжі. Також у Додатку Л (Рис. Л.4) наведено приклад коду побудови списку збережених прийомів їжі у UI на основі завантажених даних.

Цей компонент реалізує функцію харчового щоденника: користувач зберігає прийоми їжі та переглядає історію логування з ключовими параметрами (дата, калорійність, основні макронутрієнти). Накопичені дані забезпечують зручне відстеження раціону та слугують основою для подальшого аналізу, персоналізованих рекомендацій і можливих візуалізацій динаміки харчової поведінки.

У процесі реалізації функцій Calorythm застосовано принцип розділення відповідальностей між UI та бізнес-логікою: код організовано за шаблоном BLoC, де обробка подій, робота з даними та управління станами ізольовані від компонентів відображення. Це спрощує тестування, подальший розвиток і супровід застосунку.

2.7 Проєктування інтерфейсу користувача мобільного застосунку

Під час проєктування мобільного застосунку **Calorythm** основна увага приділяється не лише функціональності, а й зручності користувача. Важливою метою є створення такого інтерфейсу, що буде інтуїтивним і візуально привабливим для користувачів. Для досягнення цього використовуються принципи адаптивного дизайну, контекстної взаємодії, візуальної ієрархії та гейміфікації. Також основною метою є створення позитивного досвіду для користувача, заохочення регулярного логування прийомів їжі та надання корисної зворотного зв'язку в доступній візуальній формі.

Тому далі буде детально розглянуто підходи до побудови UX/UI, на основі яких розроблено ключові екрани застосунку. Макети до кожного екрану подано у Додатку М (Рис. М.1–М.4).

2.7.1 Головний екран застосунку

Головний екран є центральним елементом щоденного користування застосунком і поєднує інформативні та мотиваційні елементи. У верхній частині відображається персоналізований віртуальний pet із рівнем «життів», який залежить від регулярності логування прийомів їжі та стимулює користувача систематично фіксувати харчування.

Нижче розміщено блок денного підсумку: залишок калорій у вигляді прогрес-бара, розподіл макронутрієнтів (БЖВ) у відсотковому вигляді та список залогованих прийомів їжі (фото, назва, категорія, час логування, калорійність). Велика плаваюча кнопка «+» (Floating Action Button) у центрі екрана підкреслює головну дію - додавання нового прийому їжі та спрощує взаємодію.

Візуалізацію макету цього екрана подано у Додатку М (Рис. М.1).

2.7.2 Екран камери

Екран камери є одним із ключових інтерфейсів Calorythm для фіксації прийому їжі та зосереджений на зйомці страви. Користувач може зробити фото, обрати тип їжі (напій, основна страва, перекус, десерт), завантажити зображення з галереї або ввести опис страви текстом. Навігація спрощена: кнопка закриття розташована у верхньому лівому куті, а додаткові опції позначені піктограмами. Макет екрану камери наведено у Додатку М (Рис. М.3).

2.7.3 Екран результатів аналізу страви

Після фото- або текстового запиту користувач переходить на екран результатів, де отримує основний зворотний зв'язок щодо харчової цінності та якості прийому їжі. У верхній частині відображаються назва страви, час логування, зображення та анімований аватар Pet'a, який емоційно реагує на результат аналізу, підсилюючи ефект гейміфікації.

Інформація структурована у ключові блоки: **калорійність** (з можливістю редагування), **макробаланс** (БЖВ у вигляді графіка), **NutriScore** (узагальнена оцінка з позначенням можливих ризиків, наприклад надлишку солі), **інгредієнти** (список розпізнаних складників із категоризацією за впливом), а також **рекомендації** щодо покращення страви. Передбачено редагування інгредієнтів користувачем із автоматичним перерахунком показників, що підвищує точність і гнучкість логування. Загалом UX побудовано за принципом “від загального до конкретного” з використанням індикаторів, іконок та підказок для швидкого сприйняття результатів. Макет екрана результатів наведено у Додатку М (Рис. М.2).

2.7.4 Екран налаштувань

Екран налаштувань Calorythm забезпечує персоналізацію харчового плану та керування обліковим записом. У блоці «**Your personal plan**» відображаються денна норма калорій і співвідношення макронутрієнтів (БЖВ) у вигляді діаграм, а також доступні дії для редагування: **Calories** (коригування норми), **Macro balance** (зміна співвідношення макронутрієнтів) і **Recalculate plan** (повторне проходження опитувальника для оновлення рекомендацій). Нижче розміщено блок **Account**, який містить email, ключові персональні дані та харчові вподобання/обмеження. Така структура забезпечує швидкий доступ до основних налаштувань і контроль користувача над планом та профілем. Макет екрана налаштувань наведено у Додатку М (Рис. М.4).

Таким чином, дизайн мобільного застосунку **Calorythm** побудовано на принципах простоти, доступності та емоційної залученості користувача. Основна увага приділена інтуїтивній навігації, візуальній ієрархії елементів та швидкому доступу до ключових функцій. Вбудований гейміфікований компонент із віртуальним Pet'ом додає мотивації до регулярного використання застосунку, а адаптивні компоненти інтерфейсу забезпечують комфорт користування на різних пристроях. Застосування сучасних підходів до UX/UI дозволяє не лише покращити взаємодію з продуктом, а й підтримати користувача у досягненні цілей здорового харчування.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ

3.1 Вибір підходу та моделі управління проєктом

Для реалізації проєкту розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок необхідно обрати такий підхід до управління, який забезпечить адаптивність до змін, прозорість планування, координацію кросфункціональної команди та можливість поетапного формування продукту. З огляду на те, що проєкт поєднує мобільну розробку, серверну частину, AI-компоненти, UX/UI-проектування, аналітику та рекомендаційну логіку, найбільш доцільним є використання гнучкого підходу Agile.

Вибір Agile зумовлений насамперед характером самого продукту. У межах проєкту окремі компоненти, зокрема AI-аналіз страв, інтелектуальні рекомендації, механізми персоналізації та елементи мотиваційної взаємодії з користувачем, потребують поступового уточнення в процесі реалізації. Це означає, що вимоги до частини функціоналу не можуть розглядатися як повністю фіксовані на старті, а мають коригуватися за результатами проміжних ітерацій, тестування та оцінювання практичної цінності окремих функцій.

Додатковим аргументом на користь гнучкого підходу є те, що в IT-проєктах процеси планування, виконання та контролю частково перекриваються у часі, а уточнення рішень відбувається протягом усього життєвого циклу проєкту [41]. Для розробки мобільного застосунку це означає потребу в постійному оновленні пріоритетів, перевірці якості та коригуванні окремих елементів backlog відповідно до проміжних результатів.

З урахуванням зазначених особливостей у роботі доцільно використати комбінований підхід **Scrumban**, який поєднує переваги підходів Scrum та Kanban. Використання Scrum є доцільним для організації розробки в межах

коротких ітерацій, планування обсягу робіт, формування backlog продукту та проведення регулярного перегляду проміжних результатів. Водночас елементи Kanban доцільно застосовувати для візуалізації потоку задач, контролю їх поточного стану та координації паралельної роботи різних учасників команди. Такий підхід є особливо зручним для кросфункціонального проєкту, у якому одночасно працюють мобільні розробники, backend-інженери, фахівці з машинного навчання, дизайнери та QA-інженери.

Практична реалізація підходу Scrumban у межах цього проєкту передбачає використання backlog продукту, двотижневих спринтів, регулярного планування робіт, щоденної координації команди, візуальної дошки задач та періодичного перегляду результатів спринту. Продуктовий backlog формується на основі функціональних вимог, user stories та пріоритетів реалізації MVP. У межах кожного спринту команда обирає частину завдань для виконання, після чого їх реалізація відстежується через task board зі статусами *To Do*, *In Progress*, *Review* та *Done*. Така організація дозволяє поєднати структурованість процесу розробки з достатньою гнучкістю в роботі з поточними змінами.

Окремою перевагою підходу Scrumban для цього проєкту є можливість поєднання стратегічного планування з операційною адаптивністю. З одного боку, команда працює в межах визначених спринтів, що забезпечує ритмічність і передбачуваність реалізації. З іншого боку, використання візуального потоку робіт дає змогу оперативно реагувати на технічні труднощі, уточнення вимог, результати тестування та зміни продуктових пріоритетів. Це особливо важливо для проєкту, у якому користувацька цінність формується не лише за рахунок базового функціоналу, а й за рахунок точності AI-аналізу, якості рекомендацій і зручності щоденної взаємодії із застосунком.

Отже, для управління проєктом обрано підхід Scrumban як найбільш відповідний характеру продукту та складу кросфункціональної команди [41].

3.2 Формування життєвого циклу проєкту та ключових контрольних точок

Життєвий цикл проєкту визначає послідовність фаз, через які проходить проєкт від ініціації до завершення, а також результати, що мають бути досягнуті на кожному етапі. Для проєкту розробки інтелектуального мобільного застосунку доцільно використовувати життєвий цикл, у межах якого фази мають чіткі результати, але окремі роботи можуть частково виконуватися паралельно. Такий підхід є доцільним для ІТ-проєктів, оскільки дозволяє поєднати структурованість планування з гнучкістю реалізації.

Кожна фаза життєвого циклу характеризується змістом робіт, очікуваними результатами, тривалістю, складом учасників та умовами переходу до наступного етапу. Для контролю завершення фаз доцільно використовувати віхи та контрольні точки, які фіксують досягнення важливих проміжних результатів і дають змогу оцінити готовність проєкту до подальшого просування [41].

Для проєкту Calorythm життєвий цикл доцільно поділити на п'ять основних фаз: ініціацію, планування, проєктування, реалізацію та завершення. Такий поділ відповідає логіці створення цифрового продукту та створює основу для подальшої декомпозиції робіт, календарного планування, ресурсного забезпечення та контролю виконання.

Таблиця 3.1

Фази життєвого циклу проєкту

Фаза	Основний зміст робіт	Результат фази
Ініціація	Формування ідеї продукту, визначення мети проєкту, попереднє узгодження концепції, визначення ключових стейкхолдерів	Погоджена концепція проєкту

Продовження таблиці 3.1

Фаза	Основний зміст робіт	Результат фази
Планування	Формування вимог, визначення MVP, побудова backlog, планування команди, строків, ресурсів і базових підходів до реалізації	Базові плани проекту та затверджений склад команди
Проектування	UX/UI-проектування, деталізація користувацьких сценаріїв, підготовка архітектурних і технічних рішень	Погоджені макети, структура функціоналу та технічна основа реалізації
Реалізація	Розробка мобільного клієнта, backend, AI-компонентів, інтеграція модулів, тестування та підготовка MVP	Готовий MVP або релізна версія продукту
Завершення	Фінальна перевірка результатів, підготовка релізу, підбиття підсумків етапу або проекту	Завершення фази / випуск релізу / перехід до наступного циклу розвитку

У межах такого життєвого циклу окремі фази можуть частково перекриватися. Наприклад, проектування інтерфейсу, деталізація вимог і технічна підготовка можуть тривати паралельно з початком реалізації окремих компонентів MVP. Такий комбінований характер виконання фаз відповідає практиці управління IT-проектами, де надмірна лінійність уповільнює отримання проміжних результатів [41].

Для контролю проходження життєвого циклу доцільно сформувати систему ключових контрольних точок. Віха використовується для фіксації істотної події, яка впливає на подальший хід проекту, а подія розглядається як результат, досягнутий у певний момент часу. На відміну від робіт, віхи не мають тривалості та використовуються як дискретні точки контролю стану проекту [41].

Віхи проєкту

Назва віхи	Зміст	Дата
M1. Затвердження концепції продукту	Погоджено цілі проєкту, бачення продукту та його основну цінність	23.06.26
M2. Затвердження організаційної структури та складу команди	Визначено ролі, відповідальність і формат взаємодії учасників	26.06.26
M3. Погодження MVP-backlog	Затверджено перелік пріоритетних функцій для першої версії продукту	03.07.26
M4. Завершення UX/UI-проектування	Погоджено основні екрани, сценарії та дизайн-рішення	24.07.26
M5. Підготовка архітектурної та технічної основи	Визначено структуру системи, API, базову модель даних і ключові інтеграції	21.07.26
M6. Завершення інтеграції AI-компонентів	Інтегровано механізми аналізу їжі та пов'язані інтелектуальні модулі в загальний функціонал застосунку	11.09.26
M7. Завершення розробки MVP-версії продукту	Реалізовано ключовий мобільний, серверний та продуктовий функціонал першої версії	09.10.26
M8. Завершення системного та регресійного тестування	Підтверджено коректність роботи основних функцій і стабільність збірки	06.11.26

Назва віхи	Зміст	Дата
M9. Підготовка релізу MVP	Сформовано релізну версію продукту та завершено фінальну перевірку	12.11.26
M10. Випуск MVP-релізу	Продукт переведено в стан початкового використання або тестового запуску	17.11.26

Запропонована система віх є зручною для управління проектом, оскільки дозволяє пов'язати проходження фаз із досягненням конкретних результатів.

3.3 Формування організаційної структури управління та команди проекту

Ефективна реалізація проекту розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок потребує залучення кросфункціональної команди, здатної забезпечити повний цикл створення продукту: від формування бачення і вимог до дизайну, програмної реалізації, інтеграції AI-компонентів, тестування та аналітичного супроводу. Для такого проекту доцільно використовувати матричну кросфункціональну структуру, у межах якої стратегічні, продуктові, проєктні, технічні та контрольні функції розподіляються між окремими ролями. Підхід до формування команди також узгоджується з положеннями щодо структури проєктної команди, ролей учасників і побудови відповідальності в команді проекту [42].

Опис ролей і функцій команди проєкту

Роль	Основні функції
CEO / Product Owner	Формує стратегічне бачення продукту; визначає верхньорівневі пріоритети розвитку; затверджує roadmap; приймає ключові продуктові рішення
Product Manager	Деталізує фічі; формує та підтримує backlog; описує вимоги, user stories та acceptance criteria; координує взаємодію між Product Owner, дизайнером і командою розробки
Project Manager	Планує строки, ресурси та бюджет; координує виконання робіт; контролює статус задач; забезпечує комунікацію між учасниками проєкту та стейкхолдерами
Product Designer	Розробляє UX/UI-рішення; створює макети та прототипи; підтримує дизайн-систему; бере участь у дослідженні користувацького досвіду
Mobile Frontend Developer (Flutter) (2)	Реалізує мобільний застосунок; інтегрує клієнтську частину з backend API; оптимізує продуктивність і стабільність застосунку
Backend Developer (2)	Розробляє серверну логіку та API; забезпечує роботу бази даних; реалізує бізнес-логіку продукту; підтримує інтеграцію з мобільним клієнтом
ML Researcher	Досліджує та адаптує AI-моделі для аналізу їжі; працює з датасетами; інтегрує моделі у продукт; оптимізує якість і швидкодію AI-компонентів
Manual QA Engineer	Проводить функціональне і регресійне тестування; готує тест-кейси; фіксує дефекти; перевіряє відповідність реалізації вимогам
Data Analyst	Аналізує поведінку користувачів; формує продуктові звіти; підтримує A/B-тестування; готує аналітичні висновки для продуктових рішень

За потреби до проєкту може залучатися DevOps-спеціаліст для підтримки інфраструктурних, deployment- та CI/CD-задач, однак на етапі MVP ці функції можуть виконуватися без виділення окремої постійної ролі.

Опис організаційної структури

Організаційна структура команди проекту передбачає розподіл функцій між трьома рівнями. На стратегічному рівні знаходиться **CEO / Product Owner**, який визначає бачення продукту та основні напрями його розвитку. На рівні операційного управління продуктом і проектом функціонують **Product Manager** та **Project Manager**: перший відповідає за вимоги, backlog і логіку розвитку фіч, другий – за планування, координацію, строки та контроль виконання робіт. На виконавчому рівні працює кросфункціональна команда, до якої входять дизайнер, розробники, ML Researcher, QA Engineer та Data Analyst. Візуалізацію організаційної структури зображено на рис. 3.1.

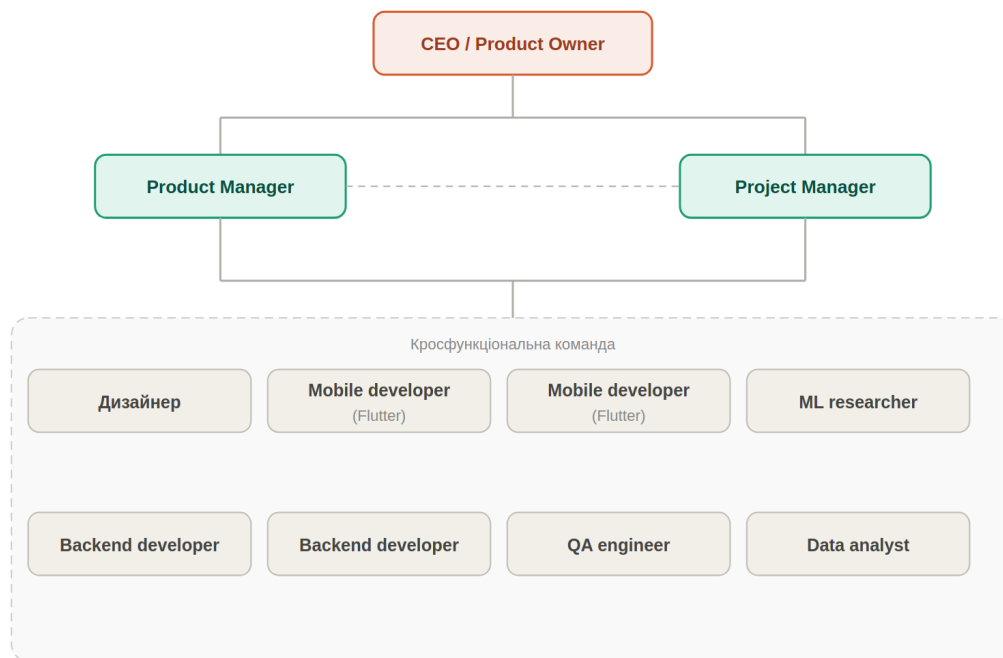


Рис. 3.1 - Організаційна структура команди проекту

На рівні компанії для проекту Calorythm доцільно розглядати збалансовану матричну організаційну структуру, оскільки вона поєднує окреме

проектне управління з кросфункціональною взаємодією спеціалістів різного профілю [42]. Водночас на рівні конкретної команди проєкт реалізується як виділена кросфункціональна команда, учасники якої зосереджені на одному продукті, що зменшує конфлікти пріоритетів і підвищує узгодженість виконання робіт. Такий підхід дозволяє розмежувати стратегічне управління продуктом, операційне управління проєктом і технічну реалізацію, а також створює основу для подальшого формування матриці відповідальності, календарного плану та ресурсної моделі проєкту [41, 42].

3.4 Розробка ієрархічної структури робіт проєкту та матриці відповідальності

Для проєкту Calorythm WBS побудовано за **фазами життєвого циклу** з подальшою функціональною деталізацією всередині кожного етапу. Такий підхід дозволяє поєднати логіку проходження проєкту в часі з відображенням ключових напрямів реалізації продукту.

На верхньому рівні WBS проєкт поділено на шість основних пакетів робіт: ініціація, планування, проєктування, реалізація, тестування та підготовка релізу, запуск MVP і завершення етапу. Усередині цих блоків виділено підпакети, що охоплюють продуктові, аналітичні, архітектурні, технічні та контрольні роботи. При формуванні WBS враховано специфіку продукту, зокрема наявність AI-компонентів, мобільного клієнта, backend-частини, механізмів логування їжі, аналітики, push-нагадувань та in-app purchases. Ключові процеси та функціональні контури системи також узгоджуються з раніше побудованою моделлю інформаційних потоків і логікою MVP-розробки.

Сформована WBS дозволяє: структурувати обсяг робіт проєкту; встановити зв'язок між фазами життєвого циклу та конкретними завданнями; визначити відповідальних виконавців; підготувати основу для побудови календарного плану, ресурсної моделі та подальшого контролю виконання

проєкту [41, 43]. Детальну ієрархічну структуру робіт проєкту (WBS) наведено на рис.П.1 додатка П.

На основі WBS сформовано матрицю відповідальності проєкту, у якій основні пакети робіт співвіднесено з ролями учасників команди [42]. У ній визначено відповідальних за виконання, погодження, участь у роботах та інформування щодо результатів. Для проєкту Calorythm така матриця побудована відповідно до погодженої організаційної структури команди, що включає CEO / Product Owner, Product Manager, Project Manager, Product Designer, розробників, ML Researcher, QA Engineer і Data Analyst [42]. Детальну матрицю відповідальності учасників проєкту наведено у таблиці 3.4:

Таблиця 3.4

Матриця відповідальності за основними пакетами робіт (RACI)

Пакет робіт	CEO / Product Owner	Product Manager	Project Manager	Product Designer	Mobile FE Dev 1	Mobile FE Dev 2	Backend Dev 1	Backend Dev 2	ML Researcher	Manual QA	Data Analyst
P.1 Ініціація	A	R	C	I	I	I	I	I	I	I	C
P.2 Планування	C	R	A	I	I	I	I	I	I	I	C
P.3 Прокєтування	I	A	C	R	C	C	C	C	R	I	C
P.4 Реалізація	I	C	A	C	R	R	R	R	R	C	I
P.5 Тестування та підготовка релізу	I	I	A	I	C	C	C	C	C	R	I

Продовження таблиці 3.3

Пакет робіт	CEO / Product Owner	Product Manager	Project Manager	Product Designer	Mobile FE Dev 1	Mobile FE Dev 2	Backend Dev 1	Backend Dev 2	ML Researcher	Manual QA	Data Analyst
P.6 Запуск MVP та завершення етапу	A	C	R	I	I	I	C	C	I	C	R

Позначення:

R – відповідальний за виконання

A – затверджує / несе кінцеву відповідальність

C – консультує / бере участь

I – інформується

Отже, розроблена ієрархічна структура робіт проєкту та матриця відповідальності дозволили формалізувати склад і послідовність основних робіт, закріпити виконавців за ключовими пакетами та створити основу для подальшого календарного, ресурсного і вартісного планування проєкту. Це забезпечує цілісне бачення реалізації MVP і підвищує керованість проєкту на наступних етапах.

3.5 Планування термінів реалізації проєкту. Календарний план

Планування термінів реалізації проєкту виконано на основі розробленої ієрархічної структури робіт (WBS), у якій для кожного пакета робіт визначено тривалість, відповідального виконавця та логічні зв'язки з іншими задачами. Календарний план сформовано в середовищі ProjectLibre у вигляді діаграми Ганта, що дозволило відобразити послідовність виконання робіт у часі, залежності між ними та загальну тривалість проєкту. Загальний вигляд календарного плану реалізації проєкту Calorythm наведено на рис. 3.2.

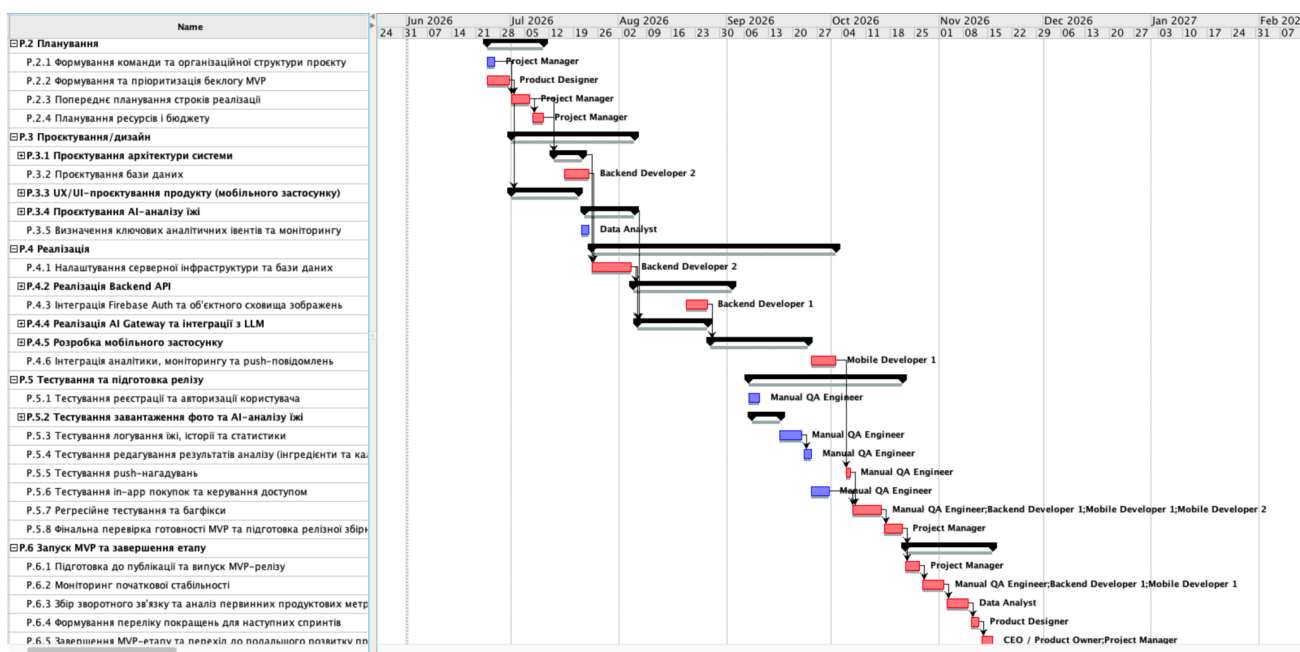


Рис. 3.2 - Календарний план реалізації проєкту Calorythm у середовищі ProjectLibre

Такий підхід відповідає загальним принципам календарного планування проєктів, згідно з якими перед побудовою діаграми Ганта доцільно сформувані ієрархічну структуру робіт та визначити взаємозв'язки між окремими задачами. Діаграма Ганта у цьому випадку виступає інструментом візуалізації, контролю строків виконання робіт і відстеження впливу змін окремих задач на загальний графік реалізації проєкту [43].

Побудований календарний план охоплює шість основних фаз реалізації проєкту: ініціацію, планування, проєктування, реалізацію, тестування та підготовку релізу, запуск MVP і завершення етапу. Така структура відповідає раніше сформованій WBS та забезпечує узгодження змісту робіт із часовими параметрами їх виконання. Для кожної задачі в календарному плані задано тривалість, попередників і виконавців, що дало змогу формалізувати порядок реалізації проєкту та підготувати основу для подальшого ресурсного і вартісного

планування. Фрагмент календарного плану з відображенням назв робіт, їх тривалості, попередників і призначених виконавців наведено на **рис. 3.3**.

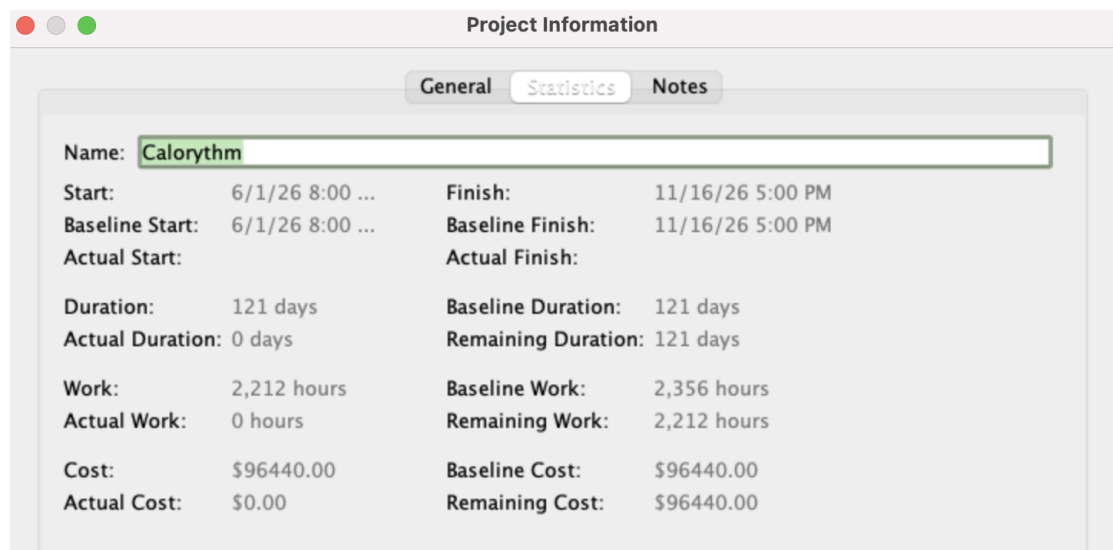
	④	Name	Predecessors	Resource Names	Duration
1		▢ P.1 Ініціація			17 days
2		P.1.1 Аналіз ринку та конкурентних цифрових рішень		Product Manager	5 days
3		P.1.2 Визначення проблемної області та цільової аудиторії		Product Manager	4 days
4		P.1.3 Формування концепції продукту та базового бачення MVP	2;3	CEO / Product Owner	4 days
5		P.1.4 Формування функціональних вимог та технічного завдання	4	Product Manager	6 days
6		P.1.5 Попередня оцінка ризиків реалізації проєкту	4	Project Manager	3 days
7		P.1.6 Погодження концепції продукту	5;6	CEO / Product Owner	2 days
8		▢ P.2 Планування			13 days
9		P.2.1 Формування команди та організаційної структури проєкту	7	Project Manager	3 days
10		P.2.2 Формування та пріоритизація беклогу MVP	7	Product Designer	5 days
11		P.2.3 Попереднє планування строків реалізації	9;10	Project Manager	4 days
12		P.2.4 Планування ресурсів і бюджету	11	Project Manager	4 days
13		▢ P.3 Проєктування/дизайн			26 days?
14		▢ P.3.1 Проєктування архітектури системи	11;12		7 days?
15		P.3.1.1 Визначення основних компонентів системи	11;12	Backend Developer 1	3 days?
16		P.3.1.2 Проєктування взаємодії мобільного клієнта з Backend API	15	Backend Developer 1	4 days
17		P.3.1.3 Проєктування взаємодії з AI Gateway / LLM-сервісом	15	ML Researcher	4 days
18		P.3.2 Проєктування бази даних	15	Backend Developer 2	6 days
19		▢ P.3.3 UX/UI-проєктування продукту (мобільного застосунку)	10		14 days
20		P.3.3.1 Дизайн екранів реєстрації та авторизації	10	Product Designer	3 days
21		P.3.3.2 Дизайн камери та завантаження фото	20	Product Designer	3 days
22		P.3.3.3 Дизайн екрана результатів аналізу та редагування	21	Product Designer	4 days
23		P.3.3.4 Дизайн історії логуювання та статистики	22	Product Designer	4 days
24		▢ P.3.4 Проєктування AI-аналізу їжі	17		11 days
25		P.3.4.1 Формування логіки розпізнавання інгредієнтів та оцінки ваг	17	ML Researcher	4 days
26		P.3.4.2 Формування логіки розрахунку калорій, БЖВ та NutriScore	25	ML Researcher	4 days
27		P.3.4.3 Формування структури рекомендацій для користувача	26	Product Manager; ML R...	3 days
28		P.3.5 Визначення ключових аналітичних івентів та моніторингу	23	Data Analyst	3 days

Рис. 3.3 - Фрагмент назв робіт, їх тривалості, попередників і призначених виконавців

На етапі побудови календарного плану враховано, що окремі роботи можуть виконуватися не лише послідовно, а й паралельно. Це особливо характерно для фази проєктування, у межах якої одночасно здійснюються проєктування архітектури системи, бази даних, UX/UI-рішень, AI-аналізу їжі та аналітичних подій. Аналогічно, у фазі реалізації частково паралельно виконуються роботи над backend API, AI Gateway, мобільним застосунком та окремими інтеграціями. Такий підхід дозволяє скоротити загальну тривалість проєкту без порушення логіки залежностей між критичними роботами.

У календарному плані встановлено логічні зв'язки між роботами типу «завершення–початок», що забезпечує коректний перехід між етапами. Зокрема, роботи з планування строків і ресурсів розпочинаються після завершення ініціації та погодження концепції продукту; реалізація основних технічних компонентів залежить від завершення проєктування; тестування стартує після готовності відповідних функціональних блоків; реліз і завершення MVP-етапу можливі лише після проходження фінальної перевірки та підготовки релізної збірки.

За даними календарного плану дата початку проєкту встановлена на 1 червня 2026 року, а дата завершення - на 16 листопада 2026 року. Загальна тривалість реалізації становить 121 робочий день. Сумарна планова трудомісткість проєкту складає 2212 годин, що відображає обсяг робіт, розподілений між учасниками команди. Планова вартість проєкту, зафіксована в параметрах ProjectLibre, становить 96440,00 дол. США. Основні параметри календарного плану та зведені показники проєкту наведено на рис. 3.4.



Project Information			
General Statistics Notes			
Name: Calorythm			
Start:	6/1/26 8:00 ...	Finish:	11/16/26 5:00 PM
Baseline Start:	6/1/26 8:00 ...	Baseline Finish:	11/16/26 5:00 PM
Actual Start:		Actual Finish:	
Duration:	121 days	Baseline Duration:	121 days
Actual Duration:	0 days	Remaining Duration:	121 days
Work:	2,212 hours	Baseline Work:	2,356 hours
Actual Work:	0 hours	Remaining Work:	2,212 hours
Cost:	\$96440.00	Baseline Cost:	\$96440.00
Actual Cost:	\$0.00	Remaining Cost:	\$96440.00

Рис. 3.4 - Основні параметри календарного плану та зведені показники проєкту в ProjectLibre

Під час побудови календарного плану в ProjectLibre також визначено **критичний шлях** проєкту. Він охоплює ті роботи, від затримки яких безпосередньо залежить зміщення кінцевої дати завершення проєкту. Наявність критичного шляху дозволяє виділити найбільш чутливі елементи плану та зосередити увагу на контролі строків виконання ключових задач у межах фаз проєктування, реалізації, тестування та релізної підготовки.

Деталізований календарний план проєкту, включаючи повний перелік робіт, їх тривалість, попередників, виконавців, а також розширені фрагменти діаграми Ганта, наведено у **додатку Р**.

Отже, сформований календарний план відображає послідовність і взаємозв'язок робіт проєкту Calorythm, фіксує загальну тривалість реалізації MVP та створює основу для подальшого планування ресурсів, вартості та застосування методу освоєного обсягу (EVM).

3.6 Планування ресурсів і вартості проєкту. Оцінювання виконання за методом освоєного обсягу (EVM)

3.6.1 Планування ресурсів і вартості проєкту

Планування ресурсів і вартості проєкту Calorythm виконано на основі побудованої WBS, календарного плану та сформованої команди виконавців. Для моделювання ресурсного забезпечення і розрахунку планової вартості проєкту використано програмне середовище ProjectLibre, у якому для кожного трудового ресурсу задано тип ресурсу, стандартну погодинну ставку оплати праці, максимальне завантаження та календар використання.

Для кожної ролі у ProjectLibre встановлено стандартну погодинну ставку, яка використовується для автоматизованого розрахунку планової вартості відповідних пакетів робіт. При цьому розрахунок здійснювався за стандартними ставками оплати праці без урахування понаднормових годин, тому значення

overtime rate у ресурсній моделі не застосовувалось. Склад трудових ресурсів із погодинними ставками внесених у ProjectLibre показано на рис.3.5.

	Ⓜ	Name	RBS	Type	E-mail Address	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Standard Rate
1	👤	CEO / Product Owner		Work			C		100%	\$60.00/hour
2	👤	Product Manager		Work			P		100%	\$40.00/hour
3	👤	Project Manager		Work			P		100%	\$45.00/hour
4	👤	Product Designer		Work			P		100%	\$35.00/hour
5	👤	ML Researcher		Work			M		100%	\$55.00/hour
6	👤	Manual QA Engineer		Work			M		100%	\$25.00/hour
7	👤	Data Analyst		Work			D		100%	\$35.00/hour
8	👤	Backend Developer 1		Work			B		100%	\$50.00/hour
9	👤	Backend Developer 2		Work			B		100%	\$50.00/hour
10	👤	Mobile Developer 1		Work			M		100%	\$45.00/hour
11	👤	Mobile Developer 2		Work			M		100%	\$45.00/hour

Рис. 3.5 - Resource Sheet із ролями та стандартними ставками

Погодинні ставки трудових ресурсів було прийнято на такому рівні: для CEO / Product Owner - 60 дол./год, Product Manager - 40 дол./год, Project Manager - 45 дол./год, Product Designer - 35 дол./год, ML Researcher - 55 дол./год, Manual QA Engineer - 25 дол./год, Data Analyst - 35 дол./год, Backend Developer 1 і Backend Developer 2 - 50 дол./год, Mobile Developer 1 і Mobile Developer 2 - 45 дол./год. Усі ресурси задано як трудові із максимальним завантаженням 100 %, а нарахування вартості здійснюється пропорційно обсягу призначених робіт.

За даними моделі ProjectLibre дата початку проєкту встановлена на 1 червня 2026 року, дата завершення - 16 листопада 2026 року, а загальна тривалість реалізації становить 121 робочий день. Сумарна планова трудомісткість проєкту складає 2212 годин, а планова вартість трудових ресурсів - 96440,00 дол. США. Таким чином, саме вартість команди становить основну частину кошторису проєкту та формує базу для подальшого аналізу виконання за методом освоєного обсягу.

Окремо від трудових ресурсів до загальної вартості проєкту включено інфраструктурні та супровідні витрати. До них віднесено витрати на хмарні сервери AWS - 300 дол./міс, бази даних Firebase / PostgreSQL - 200 дол./міс, CDN - 150 дол./міс, моніторинг і аналітику - 250 дол./міс, CI/CD - 120 дол./міс, а також дизайн-інструменти - 30 дол./міс. Разом постійні інфраструктурні витрати

без урахування технічного забезпечення команди складають 1050 дол. США на місяць.

Для технічного забезпечення команди використано окремий підхід до оцінювання витрат на девайси. З метою підвищення реалістичності розрахунку передбачено оренду ноутбуків для всіх 11 учасників команди та оренду мобільних тестових девайсів лише для технічних ролей, які безпосередньо працюють із мобільним продуктом, а саме для Mobile Developer 1, Mobile Developer 2 та Manual QA Engineer. У розрахунку прийнято вартість 200 дол./міс за один ноутбук та 300 дол./міс за один комплект мобільних тестових девайсів. Відповідно витрати на ноутбуки становлять 2200 дол./міс, а витрати на мобільні тестові девайси - 900 дол./міс. Разом витрати на технічне забезпечення команди складають 3100 дол. США на місяць.

Отже, загальний обсяг щомісячних інфраструктурних і супровідних витрат становить 4150 дол. США на місяць. З урахуванням календарної тривалості проєкту, що становить приблизно 5,5 місяця, сумарні додаткові витрати на інфраструктуру та технічне забезпечення складають 22825 дол. США. Відповідно загальна планова вартість проєкту, яка включає вартість трудових ресурсів і додаткові інфраструктурні витрати, становить 119265 дол. США.

Таким чином, у межах планування ресурсів і вартості проєкту сформовано повну ресурсну модель, яка охоплює як трудові ресурси команди, так і витрати на інфраструктуру, програмні сервіси та технічне забезпечення. Це створює основу для подальшого контролю виконання проєкту та застосування методу освоєного обсягу (EVM).

3.6.2 Оцінювання виконання проєкту за методом освоєного обсягу (EVM)

Після формування базового плану для оцінювання фактичного стану реалізації проєкту застосовано метод освоєного обсягу (EVM), який дозволяє

одночасно аналізувати виконання проєкту за строками та вартістю. Як дату статусного зрізу обрано 1 вересня 2026 року, оскільки на цей момент етапи ініціації, планування та більша частина робіт із проєктування вже завершені, а основна фаза реалізації перебуває в активному стані. Такий вибір дозволяє оцінити не лише завершені пакети робіт, а й проміжний прогрес технічної реалізації MVP.

У середовищі ProjectLibre для окремих задач було задано фактичний відсоток виконання, що моделює реалістичний, але неідеальний сценарій реалізації проєкту. У сформованому зрізі повністю завершеними вважаються роботи фаз P.1 Ініціація, P.2 Планування, а також більшість робіт фази P.3 Проєктування. Водночас у фазі P.4 Реалізація частина задач виконується із частковим прогресом, зокрема роботи з backend API, AI-модуля та мобільного застосунку. Роботи фаз P.5 Тестування та підготовка релізу і P.6 Запуск MVP та завершення етапу станом на дату зрізу ще не розпочаті.

Для аналітичного опису EVM використано агреговані значення, розраховані за даними **BCWS**, **BCWP** та **ACWP** із задач, що увійшли до статусного зрізу, оскільки **summaу**-поля в **ProjectLibre** можуть відображатися нестабільно, тоді як агрегування на рівні окремих робіт забезпечує коректнішу інтерпретацію показників. Візуалізацію результатів EVM-аналізу наведено на **рис. 3.6**, а деталізовані таблиці розрахунків з ProjectLibre подано у **додатку С**.

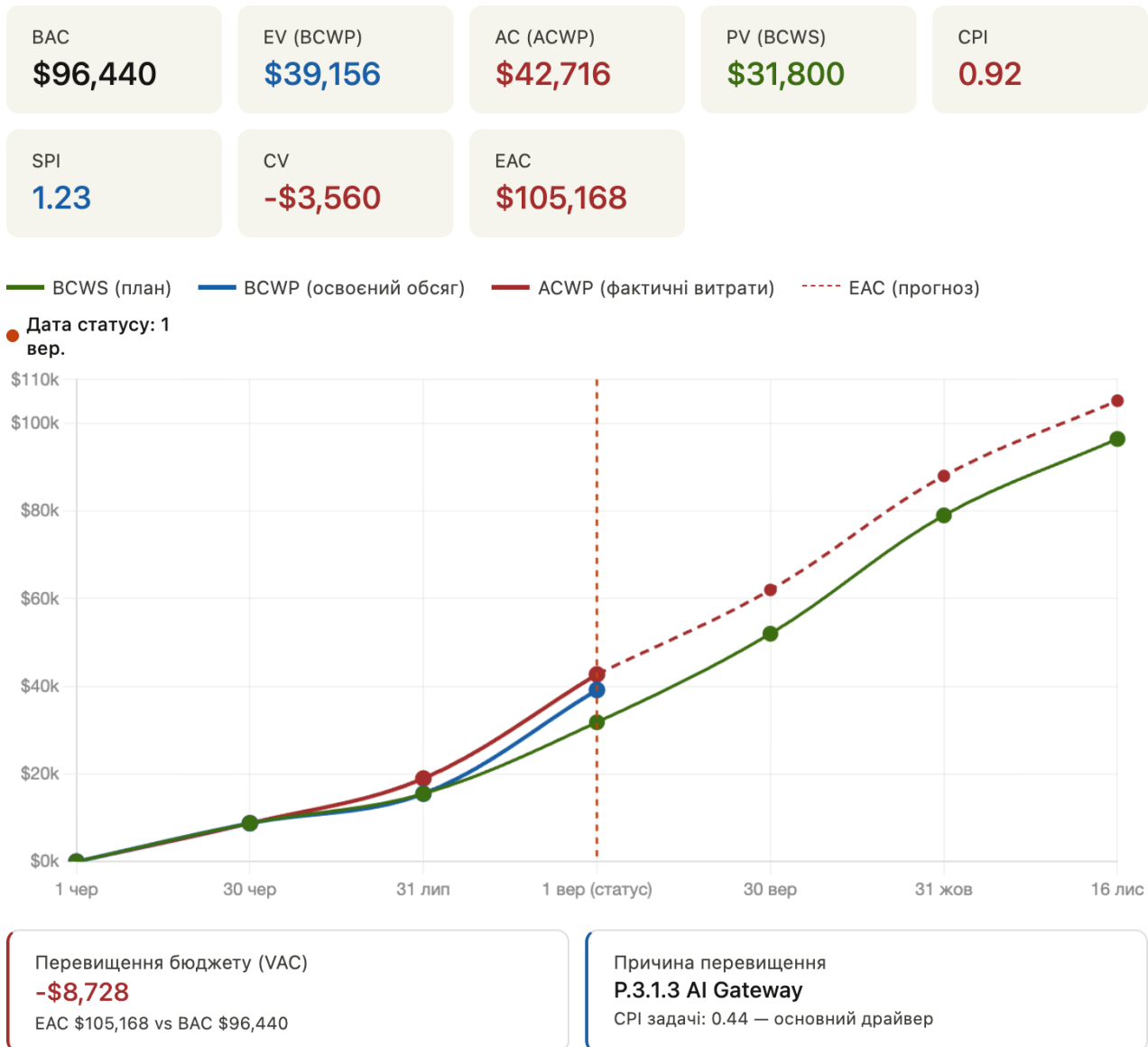


Рис. 3.6. Візуалізація EVM-показників проекту Calorythm станом на 01.09.2026

За результатами аналізу станом на 1 вересня 2026 року базова вартість проекту (BAC) становить 96440 дол. США, планова вартість робіт на дату зрізу (PV / BCWS) - 31800 дол. США, освоєний обсяг (EV / BCWP) - 39156 дол. США, а фактичні витрати (AC / ACWP) - 42716 дол. США. Це означає, що проєкт на дату оцінювання має вищий освоєний обсяг, ніж було передбачено планом, але при цьому фактичні витрати перевищують вартість фактично виконаних робіт.

З погляду інтерпретації показників це означає, що реалізація проєкту за освоєним обсягом випереджає базовий план, однак досягнення поточного результату потребувало більших витрат, ніж очікувалося. Відповідно індекс виконання за строками (SPI) становить 1,23, що свідчить про випередження планового обсягу робіт - передусім внаслідок дострокового виконання задач блоку Р.3.4, які на дату зрізу ще не були передбачені базовим планом. Індекс виконання за вартістю (CPI) дорівнює 0,92, що вказує на помірну перевитрату бюджету. Відхилення за вартістю є від'ємним і становить $CV = -3560$ дол. США, тобто фактичні витрати на виконані роботи перевищують їхній освоєний обсяг.

Найбільш помітні відхилення за вартістю пов'язані з роботами, що мають підвищений рівень невизначеності та складності. Зокрема, у блоці Р.2 Планування спостерігається перевитрата за роботами з формування команди та пріоритизації беклогу, а в блоці Р.3 Проєктування суттєве зростання фактичних витрат виникає під час проєктування взаємодії з AI Gateway / LLM-сервісом. Саме задача Р.3.1.3 Проєктування взаємодії з AI Gateway / LLM-сервісом виступає основним драйвером перевищення витрат, оскільки характеризується найбільш низьким значенням CPI серед проаналізованих робіт. Це є логічним з огляду на необхідність уточнення архітектурних рішень, технічної інтеграції та опрацювання AI-компонента, який є одним із найбільш ризикових елементів проєкту.

За статистикою проєкту в ProjectLibre після внесення фактичного прогресу поточна прогнозна тривалість реалізації зросла з 121 до 124 робочих днів, а поточна прогнозна вартість проєкту збільшилась із 96440 до 100000 дол. США. Крім того, прогнозна вартість завершення проєкту за методом EVM ($EAC = BAC / CPI$) становить 105 168 дол. США. Внутрішній прогноз системи ProjectLibre після перерахунку фактичного прогресу дає дещо нижчу оцінку - 100 000 дол. США, однак обидва значення перевищують базовий бюджет. Для консервативного аналізу як основний орієнтир використовується показник EAC,

розрахований за методологією EVM. Відповідно очікуване відхилення від початкового бюджету (VAC) становить –8728 дол. США.

Отже, застосування методу освоєного обсягу дозволило кількісно оцінити стан реалізації проєкту Calorythm та виявити характер відхилень. Станом на 1 вересня 2026 року проєкт демонструє випередження базового плану за освоєним обсягом ($SPI = 1,23$), що зумовлено достроковим виконанням окремих задач проєктування AI-аналізу, проте супроводжується помірною перевитратою бюджету ($CPI = 0,92$), головним чинником якої є ускладнення під час проєктування інтеграції з AI Gateway (P.3.1.3). Прогнозна вартість завершення проєкту ($EAC = 105\,168$ дол. США) перевищує базовий бюджет на 8 728 дол. США (9,1%), що за збереження поточної тенденції потребуватиме перегляду ресурсного плану або коригування обсягу робіт. Отримані показники підтверджують доцільність використання EVM як інструменту контролю виконання проєкту та підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо перерозподілу ресурсів і коригування подальшого плану робіт.

3.7 Планування управління ризиками

Управління ризиками є невід’ємною складовою планування проєкту, яка дозволяє завчасно ідентифікувати потенційні загрози, оцінити їх вплив та розробити заходи реагування. У межах проєкту Calorythm управління ризиками здійснювалося з урахуванням підходів PMBOK, відповідно до яких ризики розглядаються як фактори невизначеності, що можуть впливати на цілі проєкту, зокрема строки, вартість, якість і зміст робіт [47]. Практична реалізація цього підходу передбачала послідовний цикл: ідентифікацію ризиків, їх якісну оцінку, планування заходів реагування та подальший моніторинг.

3.7.1 Ідентифікація та класифікація ризиків

Для систематизації ризиків проєкту обрано модель класифікації за трьома категоріями: внутрішні, зовнішні та форс-мажорні ризики. Така структура охоплює як керовані внутрішні загрози, так і фактори зовнішнього середовища та непередбачувані події.

До внутрішніх ризиків належать загрози, що виникають у межах команди або технічної складової: низька точність AI-моделі розпізнавання страв, критичні баги та краші мобільного застосунку, затримки релізів, складність UX-сценаріїв логування їжі, помилки при наймі персоналу, збої CI/CD інфраструктури, помилки в аналітиці та розрахунках показників, а також залежність від стороннього LLM/AI API та ризик відходу ключового члена команди. До зовнішніх ризиків відносяться: відхилення застосунку платформами App Store та Google Play, негативні відгуки користувачів та падіння рейтингу, агресивний вихід конкурентів із подібними функціями, порушення вимог конфіденційності та захисту персональних даних (GDPR), закінчення фінансування або незбалансованість unit-економіки, недоступність хмарних сервісів і сторонніх API, а також низьке утримання користувачів після онбордингу. Форс-мажорні ризики охоплюють події поза контролем команди: військові дії та пов'язані з ними блекаути й перебої електроенергії, а також законодавчі обмеження щодо використання AI на цільових ринках.

Загалом ідентифіковано 18 ризикових подій, які охоплюють технічну, організаційну, фінансову та безпекову складові проєкту. Якісна оцінка кожного ризику за параметрами сили впливу та керованості наведена в табл. 3.5.

Ідентифікація ризиків проєкту та їх якісна оцінка

№	Тип	Ризикова подія	Сила впливу (0–10)	Керованість (0–10)
1	Внутрішній	Низька точність AI-моделі розпізнавання страв	8	5
2	Внутрішній	Критичні баги / краші / ANR мобільного застосунку	9	6
3	Внутрішній	Затримки у випуску релізів	7	6
4	Внутрішній	Складний UX, що ускладнює логування страв	6	7
5	Внутрішній	Помилки при наймі (недостатня кваліфікація)	7	5
6	Внутрішній	Помилки в аналітиці або розрахунках показників	8	6
7	Внутрішній	Збій CI/CD інфраструктури	6	7
8	Внутрішній	Залежність від стороннього LLM/AI API (зміна цін, умов, відключення)	8	4
9	Внутрішній	Відхід ключового члена команди (bus factor)	7	5
10	Зовнішній	Відхилення застосунку в App Store / Google Play	8	4
11	Зовнішній	Негативні відгуки користувачів та падіння рейтингу	7	6
12	Зовнішній	Агресивний вихід конкурентів з подібними функціями	6	3
13	Зовнішній	Порушення вимог приватності / GDPR	9	4
14	Зовнішній	Закінчення фінансування / unit-економіка не сходиться	9	3

Продовження таблиці 3.5

№	Тип	Ризикова подія	Сила впливу (0–10)	Керованість (0–10)
15	Зовнішній	Недоступність хмарних сервісів / сторонніх API	8	4
16	Зовнішній	Низьке утримання користувачів після онбордингу	7	6
17	Форс-мажор	Військові дії та блекаути, перебої електроенергії	10	1
18	Форс-мажор	Законодавчі обмеження щодо використання AI	8	2

3.7.2 Кількісна оцінка та ранжування ризиків

Для кількісного оцінювання застосовано квазікількісну шкалу від 0 до 10 із відповідністю якісних кодів: НН=1, НС=2, НВ=3, СН=4, СС=5, СВ=6, ВН=7, ВС=8, ВВ=9, К=10. Для кожної ризикової події визначено чотири параметри: ймовірність настання (Р), фінансові втрати (F), затримки у часі (Т) та очікувана частота (Frq). Комплексний показник важливості розраховано як добуток ймовірності та фінансових втрат. Параметри часових затримок та частоти зафіксовано для подальшого планування реагувань у розрізі ресурсів та календарного плану.

Результати кількісного оцінювання всіх ризиків із ранжуванням за показником важливості наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Результати кількісного оцінювання та ранжування ризиків проєкту

№	Ризикова подія	T	F	P	Frq	Важл. P×F	Пріоритет
2	Критичні баги / краші / ANR	BC 8	BB 9	CB 6	CB 6	54	Високий
14	Закінчення фінансування / unit-економіка	BB 9	K 10	CC 5	HH 1	50	Високий
17	Військові дії та блеаути	K 10	K 10	CC 5	CH 4	50	Високий
1	Низька точність AI-моделі	CB 6	BC 8	CB 6	CC 5	48	Високий
6	Помилки в аналітиці / розрахунках	CC 5	BC 8	CB 6	CC 5	48	Високий
8	Залежність від стороннього LLM/AI API	CB 6	BC 8	CB 6	CH 4	48	Високий
15	Недоступність хмарних сервісів / API	BC 8	BC 8	CC 5	HB 3	40	Середній
13	Порушення приватності / GDPR	BC 8	BB 9	CH 4	HC 2	36	Середній
3	Затримки релізів	BC 8	CB 6	CB 6	CC 5	36	Середній
4	Складний UX / падіння конверсії логуювання	CC 5	CB 6	CB 6	CC 5	36	Середній
11	Негативні відгуки / рейтинг у сторах	CH 4	CB 6	CB 6	CC 5	36	Середній
16	Низьке утримання після онбордингу	CB 6	CB 6	CB 6	CC 5	36	Середній
9	Відхід ключового члена команди	BC 8	CB 6	CC 5	HB 3	30	Середній
5	Помилки при наймі	BC 8	CB 6	CC 5	HB 3	30	Середній
13	Блеаути / перебої електроенергії	BC 8	CB 6	CC 5	CH 4	30	Середній
12	Агресивний вихід конкурентів	HC 2	CB 6	CC 5	CC 5	30	Середній
10	Відхилення в App Store / Google Play	BC 8	BC 8	CH 4	HB 3	32	Середній
18	Законодавчі обмеження щодо AI	CB 6	BB 9	HB 3	HH 1	27	Середній
7	Збій CI/CD інфраструктури	CB 6	CH 4	CC 5	CC 5	20	Низький

За результатами ранжування визначено три рівні пріоритетності. До групи високого пріоритету ($P \times F \geq 45$) увійшли шість ризиків, які потребують негайного впровадження превентивних заходів та резервних планів. Шість ризиків отримали середній пріоритет і потребують регулярного моніторингу та процедурних заходів контролю. Один ризик - збої CI/CD - віднесено до низького пріоритету і покривається стандартними операційними процедурами.

3.7.3 Стратегії реагування на ключові ризики

Для кожного ризику розроблено трирівневу систему заходів: профілактика - дії до настання події, реагування при симптомах - дії при перших ознаках відхилення, реагування при проблемі - антикризові дії після настання події. Заходи для ризиків, пов'язаних із воєнним станом, розглянуто окремо у підрозділі 3.7.4.

Критичні баги / краші / ANR (важливість 54). Профілактика: release-gates, автотести, canary-rollout, фічфлаги, crash-моніторинг. Симптом: crash-free < 99,5% або ANR > 0,7%, хвиля негативних відгуків. При симптомі: заморозка rollout, вимкнення проблемного фічфлага. При настанні: відкат релізу, інцидент-постмортем, компенсаційні заходи для користувачів.

Закінчення фінансування / unit-економіка не сходиться (важливість 50). Профілактика: щомісячний аналіз P&L, моніторинг LTV та CAC, бюджетні пороги, беклог монетизаційних експериментів. Симптом: CAC перевищує LTV, runway менш ніж 6 місяців, падіння конверсії підписок. При симптомі: пауза платного UA, A/B-тести ціноутворення, скорочення burn-rate, ескалація до інвесторів. При настанні: заморозка некритичних напрямів, пошук bridge-фінансування або перегляд моделі монетизації.

Низька точність AI-моделі (важливість 48). Профілактика: курування датасетів, контроль дрейфу, калібрування порогу впевненості, human-in-the-loop

перевірки, офлайн A/B-тестування моделей. Симптом: зниження валідаційної точності, сплеск звернень про некоректні розрахунки. При симптомі: маршрутизація низькодовірчих кейсів на ручний ввід, відображення дисклеймера, підвищення порогу впевненості. При настанні: відкат до резервної моделі, тимчасове вимкнення функції, публічне повідомлення.

Помилки в аналітиці / розрахунках (важливість 48). Профілактика: tracking-plan, схеми контрактів подій, автотести аналітики, алерти на аномалії в дашбордах. Симптом: розбіжності між звітами, «дірки» у подіях, аномальні значення метрик. При симптомі: заморозка прийняття продуктових рішень, позначення дашбордів як «suspect», запуск ревізії даних. При настанні: відновлення з raw-логів, виправлення метрик, ретроспектива причин.

Залежність від стороннього LLM/AI API (важливість 48). Профілактика: моніторинг умов і цін постачальників, бюджетні ліміти, архітектура AI Gateway з підтримкою переключення між постачальниками, кешування частих запитів. Симптом: зростання витрат на API, оголошення про зміну умов, деградація якості або latency відповідей. При симптомі: підвищення рівня кешування, перехід на легшу модель для некритичних запитів. При настанні: екстрена міграція на резервного постачальника або розгортання open-source моделі на власній інфраструктурі.

3.7.4 Управління ризиками в умовах воєнного стану

Окрему увагу в плані управління ризиками приділено загрозам, зумовленим воєнним станом в Україні. Ризики цієї групи - військові дії (важливість 50) та блекаути й перебої електроенергії (важливість 30) - характеризуються найнижчою керованістю серед усіх ідентифікованих загроз, однак їхній потенційний вплив на операційну спроможність команди є максимальним.

Профілактичні заходи передбачають реалізацію плану забезпечення безперервності бізнесу (BCP): переведення команди на remote-first режим роботи, мультирегіональне розгортання інфраструктури у хмарі, регулярне резервне копіювання даних, використання UPS та підтримку офлайн-процесів розробки. При появі симптомів - збільшення частоти тривог або попереджень від енергетиків - команда переходить на асинхронний режим комунікації, переплановує спринт та пріоритезує завдання, що не потребують постійного підключення. При настанні критичної події активується DR-план (Disaster Recovery): можлива релокація частини команди, захист та відключення некритичних сервісів і кризова комунікація зі стейкхолдерами. Такий підхід не усуває ризик повністю, але суттєво знижує операційні наслідки та забезпечує здатність команди відновити роботу в скорочені терміни.

3.7.5 Моніторинг та контроль ризиків

Для забезпечення безперервного контролю ризиків визначено каденцію моніторингу: щотижневий огляд технічних метрик (crash-free, ANR, точність AI, витрати API), щомісячний аналіз фінансових показників (LTV, CAC, runway, retention-когорти) та квартальний перегляд реєстру ризиків зі скоригованими оцінками. Відповідальність за моніторинг розподілена між ролями: Project Manager та Manual QA Engineer виступають Risk Leads, тоді як Backend Developer і ML Researcher є Risk Owners для відповідних технічних ризиків.

Загальна ризикованість проєкту оцінюється як керована: більшість ключових загроз можна суттєво знизити за допомогою технічних, організаційних та фінансових заходів. Впровадження системного підходу до управління ризиками з чіткою триступеневою моделлю реагування забезпечує стійкість проєкту до прогнозованих відхилень та операційних збоїв і формує основу для контрольованого та передбачуваного процесу реалізації MVP.

РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ

4.1 Характеристика об'єкта дослідження та аналіз поточних процесів управління

Об'єктом дослідження у межах даної роботи є процеси управління проєктом розробки мобільного застосунку категорії Health & Nutrition у продуктивній ІТ-компанії ТОВ «Ріфейс Україна». Компанія спеціалізується на створенні споживчих мобільних продуктів з використанням технологій штучного інтелекту та машинного навчання і є релевантним об'єктом дослідження, оскільки її діяльність безпосередньо охоплює розробку AI-орієнтованих мобільних продуктів, у тому числі застосунку у сфері харчування та формування здорових звичок. Саме цей продукт є найбільш дотичним до предмета дослідження даної роботи, оскільки поєднує AI-компонент, функціонал трекінгу харчування та орієнтацію на зміну поведінки користувача - характеристики, що відповідають проєкту Calorythm.

Команда, що забезпечує розробку продукту, є кросфункціональною і включає мобільних розробників, бекенд-розробників, ML-розробників, продуктивних дизайнерів, аналітика, QA-фахівця, content product manager та product owner. Така структура команди є характерною для продуктивних компаній, де результат досягається через взаємодію технічної, продуктової, аналітичної та контентної складових, і близька до командної моделі, закладеної у проєкті Calorythm. Окрема роль project manager у досліджуваній команді відсутня - координаційні функції розподілені між product owner, технічним лідом та іншими учасниками залежно від зони відповідальності. Це підвищує важливість чіткого розподілу ролей, прозорої комунікації та достатнього рівня формалізації процесів.

Процес управління розробкою має виражений ітеративний характер. Ключовим регулярним елементом є щотижневий командний синк, під час якого підбиваються підсумки попереднього тижня, узгоджуються плани на наступний, демонструються драфтові дизайни нових функцій, а також визначається попередній score робіт. За потреби на цьому ж етапі уточнюються залежності між задачами та формується бачення того, які зміни потенційно увійдуть до найближчого релізу.

До початку розробки проводяться grooming-сесії за участю дизайнерів і продуктової частини команди, на яких деталізується зміст майбутніх змін. Значна частина візуальних матеріалів і пов'язаних вимог оформлюється у Figma, що забезпечує базове розуміння задачі розробниками та QA. Після визначення пріоритетів задачі переходять у роботу, а технічний лід розподіляє їх між виконавцями. Тестування починається після завершення розробки окремої задачі та її передачі QA. Ближче до кінця тижня визначається склад release candidate, після чого проводиться регресійне тестування, і за умови відсутності критичних проблем здійснюється реліз. За необхідності після основного релізу виходять hotfix-релізи.

Важливою складовою процесу є аналітичний супровід: команда аналітиків визначає, які події та метрики мають збиратися, супроводжує A/B-тести та оцінює результати продуктових змін, що дозволяє приймати рішення на основі фактичних даних поведінку користувачів, а не виключно інтуїтивно.

4.2 Виявлені проблеми та обґрунтування напрямів вдосконалення

Проведений аналіз процесу управління дозволив виявити як сильні сторони, так і проблемні аспекти, що знижують ефективність і передбачуваність розробки.

До сильних сторін належать: кросфункціональність команди, що забезпечує швидку взаємодію між ключовими ролями; регулярні синки, що підтримують прозорість короткострокового планування; інтеграція QA в загальний цикл розробки; орієнтація на аналітику та продуктові метрики при прийнятті рішень.

Водночас було виявлено низку системних проблем. Першою і найбільш помітною є надмірна залежність процесу від комунікації в корпоративному месенджері Slack. Значна частина постановки задач, уточнення вимог, фіксації домовленостей і обговорення функціоналу відбувалося саме там. Такий підхід забезпечує відкритість комунікації, однак месенджер не є оптимальним середовищем для структурованого зберігання вимог, фіксації рішень та відстеження змін. Наслідком є складність пошуку потрібної інформації та ризик втрати важливих домовленостей, особливо на наступних етапах розробки й тестування.

Другою проблемою є недостатня деталізація та централізація вимог перед передачею задач у роботу. Хоча Figma (дизайн) забезпечує візуальний контекст, цього не завжди достатньо для повного процесного супроводу задачі. Частина функціональних деталей і уточнень залишається поза документацією та обговорюється в Slack вже в ході розробки. Практично це призводить до того, що під час тестування у QA виникає значна кількість уточнювальних запитань, а частина часу команди витрачається не на виконання роботи, а на повторне узгодження вже прийнятих рішень.

Третьою ключовою проблемою є відсутність централізованої системи управління задачами. Без task-tracker інструменту стає складно відстежувати статуси задач, контролювати залежності, бачити актуальний стан виконання та забезпечувати прозорість проходження задачі через ключові етапи. Це також ускладнює контроль наповнення релізу та планування завантаження команди.

Виявлені проблеми тісно взаємопов'язані: розпорошеність вимог, відсутність єдиного інструменту ведення задач і недостатня структурованість постановки завдань у сукупності знижують передбачуваність релізного циклу, збільшують кількість доопрацювань перед релізом і створюють додаткове навантаження на QA та продуктову частину команди. Ці спостереження є репрезентативними і для проєкту Calorythm, де аналогічна кросфункціональна команда реалізує AI-продукт у схожій предметній області.

На основі проведеного аналізу визначено, що першочергового вдосконалення потребують такі аспекти: централізована фіксація задач та багів; розмежування задач за етапами їх життєвого циклу; прозоре відстеження статусів виконання; краща прив'язка задач до конкретних релізів; підвищення однозначності постановки функціональних задач і баг-репортів.

4.3 Впровадження інформаційних інструментів для підтримки процесів управління

З урахуванням виявлених проблем як базовий інструмент вдосконалення процесу управління задачами було обрано та впроваджено систему Jira. Вибір обумовлений тим, що Jira дозволяє поєднати функції task tracking, workflow-менеджменту та релізного планування в одному середовищі, є широко поширеною у продуктових IT-командах і добре масштабується зі зростанням складності процесу.

Логіка впровадження передбачала, що після продуктових сінків, на яких визначається score робіт на наступний період, відповідні задачі створюються в Jira та переходять у статус Ready for development. Для більших задач передбачена можливість декомпозиції на підзадачі, що дозволяє точніше розподіляти роботу та краще контролювати реалізацію функціоналу. Задачі майбутніх ітерацій та баги, що не потребують негайного виправлення, зберігаються у backlog.

Запропонований workflow передбачає такі базові статуси проходження задачі: Ready for development - задача пріоритизована та підготовлена до роботи; In progress - задача взята розробником у реалізацію; Ready for testing - зміни готові до перевірки; Testing - тестується QA; Done - задача протестована та завершена; повернення в In progress у разі необхідності доопрацювання. Така схема робить життєвий цикл задачі прозорим для всіх учасників команди - розробки, продукту та QA - і знижує залежність від пошуку інформації в месенджері.

Важливим елементом впровадження стало використання механізму релізів і версій у Jira: для кожного релізу створюється окрема версія, яка проставляється для задач, що входять до відповідного релізу. Це забезпечує чіткий зв'язок між конкретними змінами та релізним циклом, полегшує контроль наповнення релізу та спрощує подальший пошук реалізованого функціоналу.

Паралельно було сформовано більш структурований підхід до постановки задач і баг-репортів, що передбачає уніфікацію опису функціоналу, фіксацію очікуваної поведінки та визначення критеріїв завершення задачі. Це особливо важливо в умовах відсутності окремої ролі project manager, коли координаційні функції розподілені між кількома учасниками команди.

Факт практичного впровадження підтверджується **актом впровадження**, виданим ТОВ «Ріфейс Україна» 20 лютого 2026 року, у якому зафіксовано застосування системи управління задачами на базі Jira, формування структурованого workflow життєвого циклу задач, організацію процесу управління релізами із використанням механізму версійності, а також стандартизацію постановки задач і баг-репортів. **Акт впровадження** представлений у Додатку Т.

4.4 Вдосконалення процесів планування, постановки задач та забезпечення якості релізів

Впровадження Jira як системи управління задачами стало базовим, але не єдиним напрямом удосконалення процесу. На основі аналізу виявлених проблем було визначено та запропоновано комплекс взаємопов'язаних покращень, що охоплюють планування, постановку задач і забезпечення якості релізів.

У частині планування ключовим покращенням стало розмежування задач за горизонтом реалізації. Задачі, що входять у поточний тижневий або двотижневий цикл, виділяються зі спільного backlog у статус Ready for development, що дозволяє команді чітко бачити актуальний score роботи і відокремити його від майбутніх ітерацій. Такий підхід зменшує когнітивне навантаження на учасників і знижує ризик підміни пріоритетів у процесі виконання.

У частині постановки задач вдосконалення полягає у впровадженні уніфікованої структури опису функціональних задач і баг-репортів. Для функціональних задач фіксуються: мета зміни, очікувана поведінка, UI/UX-посилання на Figma, критерії завершення та залежності від інших задач або команд. Для баг-репортів стандартизовано опис кроків відтворення, очікуваного та фактичного результату, середовища та пріоритету. Це суттєво знижує кількість уточнень під час розробки та тестування, оскільки виконавець отримує достатній контекст безпосередньо з опису задачі, а не з розрізнених повідомлень у месенджері.

У частині забезпечення якості релізів основним покращенням є формалізація release candidate процесу через Jira. Завдяки прив'язці задач до конкретної версії команда в будь-який момент може бачити, які зміни входять у наступний реліз, яка їх поточна готовність і чи є задачі, що потребують доопрацювання до закриття версії. Це дозволяє QA завчасно планувати обсяг

регресійного тестування та уникати ситуацій, коли склад релізу остаточно визначається лише в день виходу.

Додатково було звернено увагу на важливість документування рішень, прийнятих під час грумінг-сесій. Основні домовленості щодо функціонального score, пріоритетів і залежностей між задачами мають фіксуватися у відповідних тікетах Jira, а не залишатися виключно в усній комунікації або повідомленнях Slack. Це знижує ризик втрати контексту при зміні фокусу команди або поверненні до задачі після паузи.

Запропонований комплекс вдосконалень не передбачає радикальної зміни наявної моделі процесу - натомість він формує необхідний рівень структурованості поверх вже звичної для команди ітеративної логіки роботи. Такий підхід дозволяє зберегти гнучкість і швидкість прийняття рішень, притаманні продуктовим командам, і водночас підвищити передбачуваність і прозорість процесу.

4.5 Оцінка практичного значення та ефекту від запропонованих рішень

Запропоновані та впроваджені рішення мають практичне значення як для досліджуваної компанії, так і як основа для обґрунтування рекомендацій у контексті проєкту Calorythm.

Впровадження Jira та структурованого workflow дало такі практичні результати: централізація постановки задач і багів в єдиному середовищі; підвищення прозорості статусів задач для всіх учасників команди; відокремлення задач поточного циклу від backlog майбутніх ітерацій; спрощення контролю готовності задач до розробки, тестування та релізу; покращення відстеження наповнення конкретного релізу; зниження ризику втрати домовленостей, що раніше залишалися лише у повідомленнях месенджера; формування основи для подальшої стандартизації вимог і баг-репортів.

Важливим ефектом стало також покращення координації між продуктовою частиною команди, розробкою та QA. Наявність єдиного середовища для ведення задач дозволила швидше повертатися до зафіксованих вимог і краще розуміти поточний стан реалізації, що є особливо критичним за відсутності окремої ролі project manager.

З точки зору практичної цінності для дослідження, досвід аналізу реального процесу управління розробкою AI-мобільного продукту у сфері Health & Nutrition підтвердив актуальність проблем, закладених у проєкті Calorythm: необхідність формалізації вимог, важливість чіткого розподілу ролей і відповідальностей, цінність аналітичного супроводу продуктових рішень та ризику, пов'язані з недостатньою структурованістю процесу управління у кросфункціональних командах.

Окремо варто зазначити вплив запропонованих процесних вдосконалень на швидкість і передбачуваність релізного циклу. Для мобільного застосунку у сфері формування харчових звичок регулярність оновлень є стратегічно важливою: часті релізи дозволяють швидше перевіряти продуктові гіпотези, реагувати на відгуки користувачів і підтримувати їхню залученість. Разом з тим, як підтверджують сучасні дослідження, висока частота оновлень і якісне врахування зворотного зв'язку не можуть бути максимізовані одночасно без належного управлінського підґрунтя. Саме тому структурований підхід до постановки задач, прозоре відстеження їх готовності та централізований контроль наповнення релізу безпосередньо впливають на здатність команди підтримувати стабільний ритм виходу оновлень без втрати якості. Чим менше часу витрачається на повторне узгодження вимог і уточнення в ході тестування, тим передбачуванішим є шлях задачі від ідеї до релізу – а отже, тим реальнішою є можливість частих і якісних оновлень продукту.

Отже, результати практичного дослідження підтверджують, що ефективно управління проєктом розробки AI-мобільного застосунку потребує не лише

гнучкості процесу, а й достатнього рівня його формалізації: чіткої постановки задач, централізованого ведення вимог, прозорого відстеження статусів і структурованого підходу до релізного циклу. Саме ці принципи лягли в основу рекомендацій щодо вдосконалення процесів управління проектом Calorythm, сформульованих у рамках даної магістерської роботи

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі магістра було досліджено процеси управління проектом розробки інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок. Актуальність теми підтверджується зростанням попиту на цифрові рішення у сфері здоров'я та харчування, поширенням проблем, пов'язаних із незбалансованим раціоном, а також необхідністю ефективного управління IT-проектами, що поєднують мобільну розробку, штучний інтелект, персоналізацію та інструменти підтримки поведінкових змін.

У процесі виконання роботи було проаналізовано сучасні цифрові рішення для підтримки здорового харчування, а також наукові підходи до використання інформаційних технологій і штучного інтелекту в цій сфері. Встановлено, що наявні мобільні застосунки частково вирішують задачу трекінгу харчування, однак мають низку обмежень, пов'язаних із ручним введенням даних, недостатньою глибиною аналізу страв, обмеженою персоналізацією рекомендацій та слабкою підтримкою довгострокової мотивації користувача. Це підтвердило доцільність розробки нового інтелектуального мобільного застосунку, орієнтованого на комплексну підтримку здорових харчових звичок.

Було визначено проблемну область дослідження, охарактеризовано цільову аудиторію та обґрунтовано доцільність реалізації проекту. Результати аналізу показали, що потенційні користувачі потребують простого, зручного та персоналізованого інструменту, який не лише фіксує прийоми їжі, а й допомагає краще розуміти якість раціону та приймати більш обґрунтовані рішення щодо харчування. Проведені маркетинговий аналіз, SWOT-аналіз, PEST-аналіз та попередня оцінка інвестиційної доцільності засвідчили перспективність реалізації проекту на ринках США та Європи.

У роботі було розроблено концептуальну модель інтелектуального мобільного застосунку Calorythm, що передбачає аналіз їжі за фото або

текстовим описом, розрахунок калорійності та БЖВ, оцінку якісних характеристик страв, формування персоналізованих рекомендацій і використання елементів гейміфікації. Окремим результатом стало обґрунтування інтегрального показника якості їжі IQF, який дозволяє перейти від простого підрахунку калорій до більш змістовної інтерпретації харчування користувача.

Також було формалізовано процеси аналізу їжі, розрахунку харчової цінності та побудови рекомендацій, розроблено концептуальну й логічну моделі бази даних, а також обґрунтовано архітектуру мобільного застосунку. Запропоновані рішення створюють основу для подальшої реалізації MVP продукту та його розвитку як системи підтримки прийняття рішень у сфері персоналізованого харчування.

У межах дослідження було виконано планування основних елементів управління проєктом. Обґрунтовано гібридний підхід Agile+Kanban, сформовано життєвий цикл, організаційну структуру команди з 11 ролей, ієрархічну структуру робіт, матрицю відповідальності та календарний план тривалістю 121 робочий день із загальною плановою вартістю 119 265 дол. США. Оцінювання виконання за методом освоєного обсягу (EVM) станом на 01.09.2026 показало SPI = 1,23 та CPI = 0,92, а прогнозна вартість завершення склала 105 168 дол. США. Управління ризиками виконано відповідно до підходів PMBOK: ідентифіковано 18 ризиків, шість з яких отримали високий пріоритет; для кожного розроблено триступеневу систему заходів реагування.

Практична частина роботи була спрямована на аналіз процесів управління розробкою мобільного застосунку в реальному IT-середовищі. Було виявлено проблеми, пов'язані з відсутністю централізованої системи задач, недостатньою деталізацією вимог і надмірною залежністю від комунікації в месенджері. На основі цього впроваджено систему Jira зі структурованим workflow, механізм версійності релізів та уніфіковані шаблони постановки задач і баг-репортів.

Результатом стало підвищення прозорості релізного циклу, скорочення кількості доопрацювань на етапі тестування та зниження ризику втрати домовленостей між учасниками команди.

Практичне значення роботи підтверджено фактичним впровадженням результатів у ТОВ «Ріфейс Україна» (акт впровадження від 20.02.2026). Запропоновані моделі, підходи і рекомендації можуть бути використані під час реалізації проєкту Calorythm та інших ІТ-проєктів, пов'язаних із розробкою мобільних застосунків із AI-компонентами.

Наукова новизна роботи полягає у розвитку підходу до створення інтелектуального мобільного застосунку, в якому поєднуються автоматизований аналіз страв, оцінка калорійності та нутрієнтного складу, інтегральна оцінка якості їжі, персоналізовані рекомендації з урахуванням історії харчування та поведінкових особливостей користувача, а також елементи гейміфікації для підтримки мотивації.

Отже, мету кваліфікаційної роботи досягнуто: обґрунтовано доцільність створення інтелектуального мобільного застосунку для формування здорових харчових звичок, розроблено його концептуальні, інформаційні та управлінські складові, виконано повне планування проєкту та сформовано практичні рекомендації, ефективність яких підтверджено впровадженням. Отримані результати мають наукове й практичне значення для управління ІТ-проєктами у сфері цифрового здоров'я.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global Nutrition Report. The State of Global Nutrition URL: <https://globalnutritionreport.org>
2. World Health Organization. Obesity and overweight URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
3. Statista. Health and fitness app downloads worldwide 2017–2024 URL: <https://www.statista.com/statistics/1558842/health-and-fitness-apps-downloads-worldwide/>
4. McKinsey & Company. The trends defining the \$1.8 trillion global wellness market in 2024 URL: <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-trends-defining-the-1-point-8-trillion-dollar-global-wellness-market-in-2024>
5. MyFitnessPal. Офіційний сайт URL: <https://www.myfitnesspal.com>
6. App Store. Calorie AI URL: <https://apps.apple.com/app/calorie-ai/id6462101484>
7. App Store. Calorie Counter - Cal AI URL: <https://apps.apple.com/us/app/calorie-counter-cal-ai-app/id6738832996>
8. Healthline. BetterMe Review 2025: The Most Inclusive, Modifiable Fitness App URL: <https://www.healthline.com/health/betterme-review>
9. Passio AI. Guide To MyFitnessPal Meal Scan URL: <https://www.passio.ai/blog/essential-guide-to-myfitnesspal-meal-scan>
10. MyFitnessPal Help Center. Where does MyFitnessPal get its food data? URL: <https://support.myfitnesspal.com/hc/en-us/articles/360032271252-Where-does-MyFitnessPal-get-its-food-data>
11. National Center for Health Statistics. Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults: United States, 2021–2022. NCHS Data Brief, No. 508 URL: <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db508.pdf>

12. Centers for Disease Control and Prevention. Overweight and Obesity URL:
<https://www.cdc.gov/obesity/index.html>
13. World Health Organization. WHO European Regional Obesity Report 2022
URL: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289057738>
14. Eurostat. Health Statistics - Overweight and Obesity URL:
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Overweight_and_obesity_-_health_statistics
15. Global Burden of Disease Study. Diet and Health URL:
<https://www.healthdata.org/gbd>
16. United States Department of Agriculture. Eye on Nutrition: Fiber. WIC Works
Resource System URL:
<https://wicworks.fns.usda.gov/resources/eye-nutrition-fiber>
17. British Nutrition Foundation. Fibre: why it matters URL:
<https://www.nutrition.org.uk/healthy-sustainable-diets/fibre-why-it-matters>
18. Bauer J., Biolo G., Cederholm T., Cesari M., Cruz-Jentoft A. J., Morley J. E.,
Phillips S., Sieber C., Stehle P., Teta D. et al. Evidence-based recommendations
for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the
PROT-AGE Study Group. Journal of the American Medical Directors
Association. 2013. Vol. 14, No. 8. P. 542–559. - Режим доступа:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525861013003265>
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of Food
Security and Nutrition in the World URL:
<https://www.fao.org/publications/sofi/en/>
20. EatingWell. A New Study Reveals the Best and Worst Behavior Patterns to
Consider to Lose Weight and Keep it Off URL:
<https://www.eatingwell.com/article/8045323/new-study-best-worst-behavior-patterns-weight-loss/>

21. Centers for Disease Control and Prevention. Attempts to Lose Weight Among Adults - United States URL: <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db313.htm>
22. International Food Information Council. Food and Health Survey URL: <https://foodinsight.org/2023-food-and-health-survey>
23. International Food Information Council. Nutrition Information Consumption URL: <https://foodinsight.org/2023-food-and-health-survey/>
24. ElectroIQ. MyFitnessPal Statistics and Facts: Fitness App Revenue Rankings 2025 URL: <https://electroi.com/stats/myfitnesspal-statistics>
25. YAZIO. Calorie Counter and Intermittent Fasting App URL: <https://www.yazio.com/en>
26. BetterMe. Офіційний сайт URL: <https://betterme.world>
27. CloudWireHub. The Secret to Success: How This 17-Year-Old Quietly Built a \$1.12M/Month AI App URL: <https://www.cloudwirehub.com/post/the-secret-to-success-how-this-17-year-old-quietly-built-a-1-12m-month-ai-app>
28. App Store. Calorie AI - Tracker & Counter URL: <https://apps.apple.com/app/id6462101484>
29. Taylor Wessing. mHealth apps - top tips for GDPR compliance URL: <https://www.taylorwessing.com/de/insights-and-events/insights/2021/01/mhealth-apps-top-tips-for-gdpr-compliance>
30. Polaris Market Research. Diet and Nutrition Apps Market Expects \$40.07 Billion By 2032, CAGR URL: <https://www.polarismarketresearch.com/press-releases/diet-and-nutrition-apps-market>
31. Market.us Media. Smart Fitness APPs Market Growth Analysis | CAGR of 18.4% URL: <https://media.market.us/smart-fitness-apps-market-news/>

32. Grand View Research. Artificial Intelligence in Nutrition and Diet Apps - Industry Trends & Forecast URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/ai-food-beverages-market-report>
33. Adiga S. Flutter BLoC Pattern: Manage state and business logic in Flutter apps effectively. Medium URL: <https://santhosh-adiga-u.medium.com/flutter-bloc-pattern-3e9f9880d294>
34. Li X., Yin A., Choi H. Y., Chan V., Allman-Farinelli M., Chen J. Evaluating the Quality and Comparative Validity of Manual Food Logging and Artificial Intelligence-Enabled Food Image Recognition in Apps for Nutrition Care. *Nutrients*. 2024. Vol. 16, No. 15. Art. 2573. DOI: 10.3390/nu16152573.
35. Villinger K., Wahl D. R., Boeing H., Schupp H. T., Renner B. The effectiveness of app-based mobile interventions on nutrition behaviours and nutrition-related health outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*. 2019. Vol. 20, No. 10. P. 1465–1484. DOI: 10.1111/obr.12903.
36. König L. M., Attig C., Franke T., Renner B. Barriers to and Facilitators for Using Nutrition Apps: Systematic Review and Conceptual Framework. *JMIR mHealth and uHealth*. 2021. Vol. 9, No. 6. Art. e20037. DOI: 10.2196/20037.
37. Tsolakidis D., Gymnopoulos L. P., Dimitropoulos K. Artificial Intelligence and Machine Learning Technologies for Personalized Nutrition: A Review. *Informatics*. 2024. Vol. 11, No. 3. Art. 62. DOI: 10.3390/informatics11030062.
38. Zhou P., Min W., Fu C., Jin Y., Huang M., Li X., Mei S., Jiang S. FoodSky: A food-oriented large language model that can pass the chef and dietetic examinations. *Patterns*. 2025. Vol. 6, No. 5. Art. 101234. DOI: 10.1016/j.patter.2025.101234.
39. Ase A., Borowicz J., Rakocy K., Piekarska B. Large Language Models for Real-World Nutrition Assessment: Structured Prompts, Multi-Model Validation

- and Expert Oversight. *Nutrients*. 2025. Vol. 18, No. 1. Art. 23. DOI: 10.3390/nu18010023.
40. Robinson B., Proimos E., Zou D., Gong E., Oldenburg B., See K. Functionality and Quality of Asthma mHealth Apps and Their Consistency With International Guidelines: Structured Search and Evaluation. *JMIR mHealth and uHealth*. 2024. Vol. 12. Art. e47295. DOI: 10.2196/47295.
41. Чумаченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередніченко А. М. Управління проектами: процеси планування проектних дій : підручник. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2014. 673 с.
42. Морозов В. В., Чередніченко А. М., Шпильова Т. І. Формування, управління та розвиток команди проекту (поведінкові компетенції) : навчальний посібник. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2009. 476 с.
43. Зачко О. Б., Івануса А. І., Кобилкін Д. С. Управління проектами: теорія, практика, інформаційні технології : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 173 с.
44. Centers for Disease Control and Prevention. Obesity and Severe Obesity Prevalence in Adults: United States, August 2021–August 2023. NCHS Data Brief No. 508 URL: <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db508.htm>
45. Centers for Disease Control and Prevention. Obesity and Overweight. FastStats URL: <https://www.cdc.gov/nchs/fastats/obesity-overweight.htm>
46. World Health Organization Regional Office for Europe. The challenge of obesity URL: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/the-challenge-of-obesity>
47. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). Seventh Edition. Newtown Square, PA : Project Management Institute, 2021. 370 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Розширений PEST-аналіз: зміни в галузі, вплив на продукт та дії

Фактори	Зміни в галузі	Зміни в організації / продукті	Необхідні дії
Політичні	Зміни у регулюванні здоров'я, посилення конфіденційності, запровадження EHDS у ЄС	Потреба відповідати GDPR та AI-регулюванням	Розробка прозорої політики конфіденційності, аудит ШІ-функцій, підготовка до сертифікації
Економічні	Зростання ринку нутриціології, волатильність економіки, чутливість до підписок	Необхідність адаптувати цінову модель до змін попиту	Впровадити фреміум-стратегію, А/В тестування цін, знижки для нових
Соціальні	Зростання інтересу до ЗСЖ, переїдання, втрата балансу раціону, тренд на усвідомлене споживання	Запит на персоналізацію, легкий UX, інтерактивність	UX-спрощення, гейміфікація, адаптація під типові дієти
Технологічні	Стрімкий розвиток AI, тренд на фотоаналіз і розумний трекінг, зростання носимих девайсів	Потреба впроваджувати AI, комп'ютерне бачення, API інтеграції	Інтегрувати LLM, реалізувати зв'язок з Apple Health, Fitbit, тощо



Рис. Б.1. Дерево проблем



Рис. Б.2. Дерево цілей

Таблиця В.1 – Беклог першого спринту

№	Елемент беклогу	Сторіпоінти	Приорітет
1	Реєстрація та авторизація: повне флоу заповнення даних користувача	фронт - 4, бек - 3	High
2	Реєстрація та авторизація: за допомогою Apple/Google	фронт - 2, бек - 2	High
3	Завантаження зображень їжі: за допомогою камери у застосунку	фронт - 2-3	High
4	Завантаження зображень їжі: готове фото з галереї	фронт - 1-2	Low
5	Аналіз їжі на фото: розпізнавання інгредієнтів	ML - 2, бек - 1	High
6	Аналіз їжі на фото: обчислення Nutri-Score	ML - 3, бек - 1	High
7	Аналіз їжі на фото: оцінка приблизної ваги їжі	ML - 2, бек - 1	High
8	Аналіз їжі на фото: розрахунок калорій та співвідношення БЖВ	ML - 2, бек - 2	High
9	Візуалізація результатів аналізу: екран результатів	фронт - 3, бек - 4	High
10	Візуалізація результатів аналізу: редагування інгредієнтів	фронт 2, бек - 2	Medium
11	Візуалізація результатів аналізу: редагування значення калорій	фронт - 2, бек - 2	Low

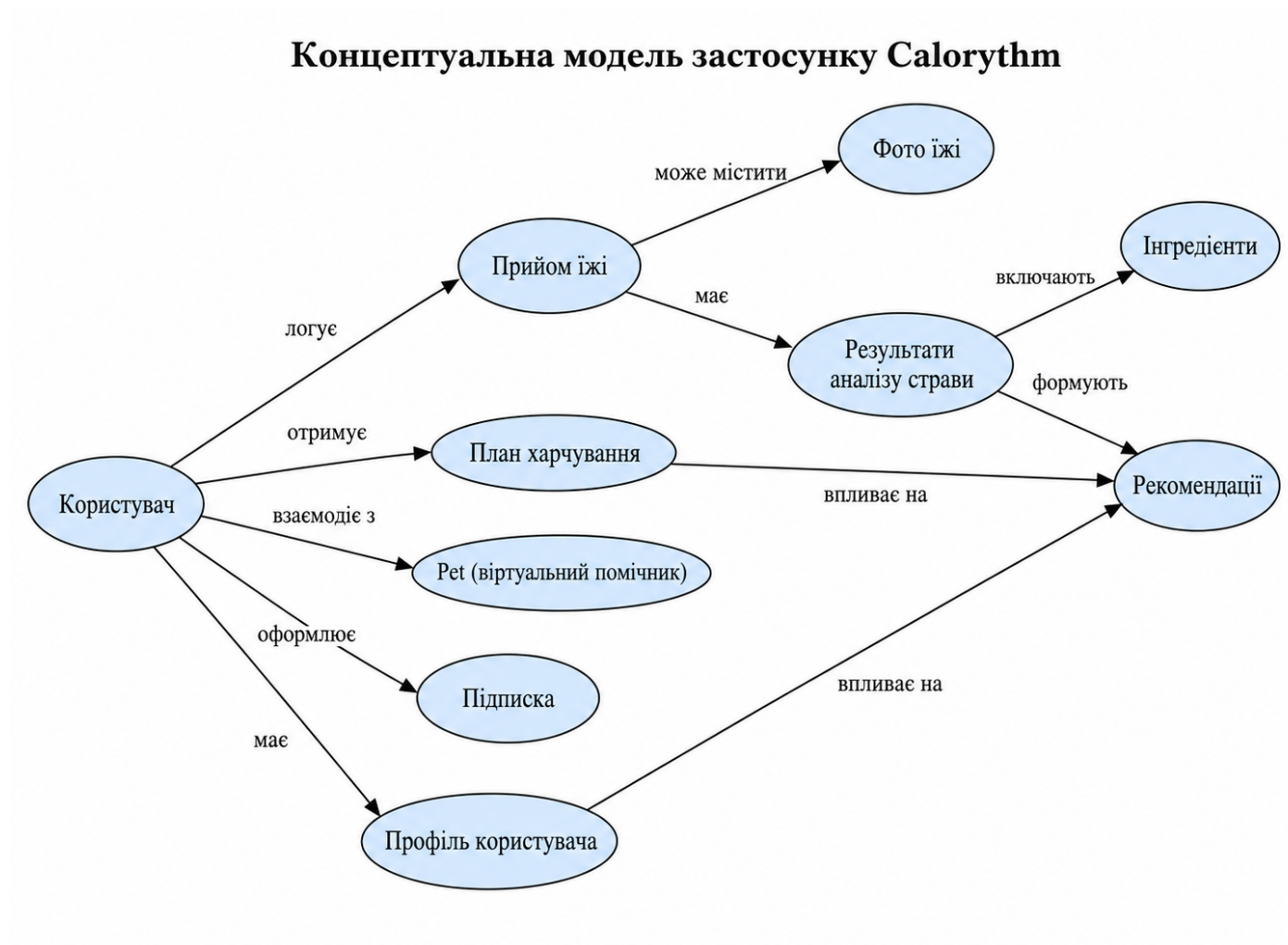


Рис. Г.1. Концептуальна модель мобільного застосунку Calorythm

Таблиця Д.1 – Альтернативи реалізації продуктового рішення та їх загальна характеристика

Альтернатива	Характеристика рішення	Основна перевага	Основне обмеження
(A_1)	Варіант реалізації з пріоритетом високої точності AI-аналізу їжі	Вища точність визначення інгредієнтів, калорійності та нутрієнтного складу	Вища складність реалізації, більші технічні ризики
(A_2)	Збалансований варіант реалізації, що поєднує точність аналізу, зручність логування та базову персоналізацію	Компроміс між якістю, строками та ресурсами	Менша глибина окремих функцій порівняно зі спеціалізованими альтернативами
(A_3)	Варіант реалізації з пріоритетом зручності користування, гібридного логування та механік залучення	Кращий користувацький досвід і вищий потенціал залучення аудиторії	Менша аналітична глибина на початковому етапі

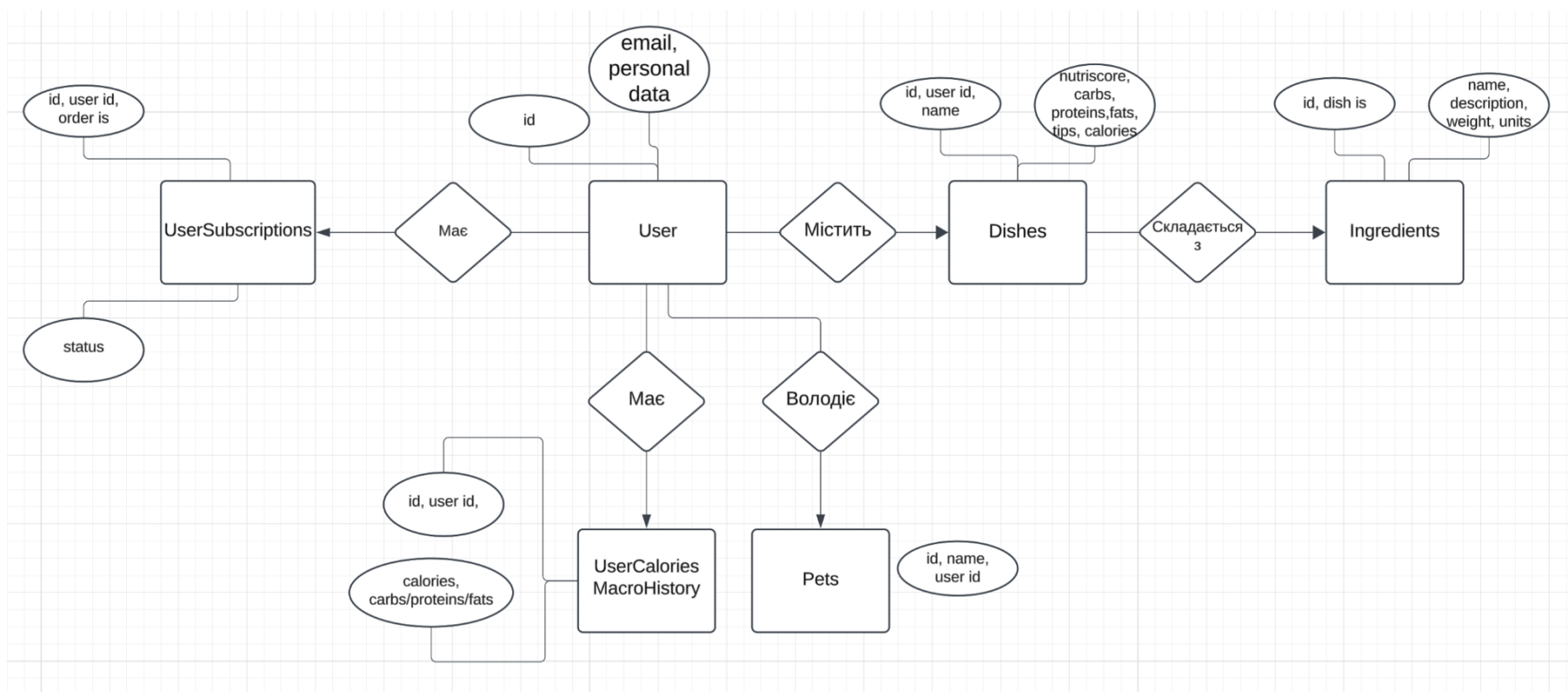


Рис. Е.1. Візуалізація концептуальної моделі бази даних для застосунку Calorythm

Таблиця Ж.1 – Структура таблиці Users

Поле	Тип	Опис
id	PK (int)	Унікальний ідентифікатор користувача
created_date	datetime	Дата реєстрації
email	varchar	Email
daily_meals_start_time	time	Час початку прийомів їжі
daily_meals_end_time	time	Час завершення прийомів їжі
daily_meals_count	int	Кількість прийомів їжі на день
is_daily_reminder_enabled	boolean	Чи активовані нагадування
gender	enum	Стать
age	int	Вік
height	float	Зріст
current_weight	float	Поточна вага
target_weight	float	Цільова вага

main_goal	varchar	Основна ціль (підтримка, схуднення, набір)
diet_type	varchar	Тип дієти
activity_level	varchar	Рівень активності

Таблиця Ж.2 – Структура таблиці UserCaloriesMacroHistory

Поле	Тип	Опис
id	PK (int)	Унікальний запис
user_id	FK (int)	Зв'язок з Users
created_date	datetime	Дата оновлення налаштувань
calories	float	Цільова кількість калорій
carbs_percentage	float	% вуглеводів
fats_percentage	float	% жирів
proteins_percentage	float	% білків

Таблиця Ж.3 – Структура таблиці Pets

Поле	Тип	Опис
id	PK (int)	Ідентифікатор pet
created_date	datetime	Дата створення
name	varchar	Ім'я pet
user_id	FK (int)	Власник (Users)
health	int	Поточне значення “здоров’я”
health_changed_days	int	Дні коли змінювалось здоров’я
total_dishes	int	Скільки прийомів їжі зареєстровано
is_active	boolean	Чи активний pet

Таблиця Ж.4 – Структура таблиці Dishes

Поле	Тип	Опис
id	PK (int)	Ідентифікатор прийому їжі
user_id	FK (int)	Власник (Users)
pet_id	FK (int)	Зв'язок з pet
photo_url	varchar	Фото прийому їжі
created_date	datetime	Дата логування
nutri_score	int	Nutri-Score
carbs	float	Вуглеводи
proteins	float	Білки
fats	float	Жири
nutrition_tips	text	Рекомендації по харчуванню
pet_tip	text	Поведінкова підказка від pet
nutri_highlights	text	Основні висновки з аналізу
food_type	varchar	Тип їжі (сніданок, обід, перекус)

Продовження таблиці Ж.4

calories	float	Калорійність
----------	-------	--------------

Таблиця Ж.5 – Структура таблиці Ingredients

Поле	Тип	Опис
id	PK (int)	Ідентифікатор інгредієнта
dish_id	FK (int)	Прийом їжі (Dishes)
name	varchar	Назва інгредієнта
description	text	Опис
weight	float	Вага
units	varchar	Одиниці вимірювання

Таблиця Ж.6 – Структура таблиці UserSubscriptions

Поле	Тип даних	Опис
id	UUID	Унікальний ідентифікатор підписки
user_id	UUID	Зв'язок з користувачем
status	ENUM (active, inactive, canceled)	Статус підписки
order_id	STRING	Ідентифікатор замовлення у Store (Apple/Google)
product_id	STRING	Ідентифікатор продукту підписки (наприклад, yearly_25.99)
price	DECIMAL	Вартість підписки
trial	BOOLEAN	Чи була активована підписка через безкоштовний тріал
created_at	TIMESTAMP	Дата оформлення підписки
updated_at	TIMESTAMP	Дата останньої зміни (наприклад, скасування)
expires_at	TIMESTAMP	Дата закінчення дії підписки

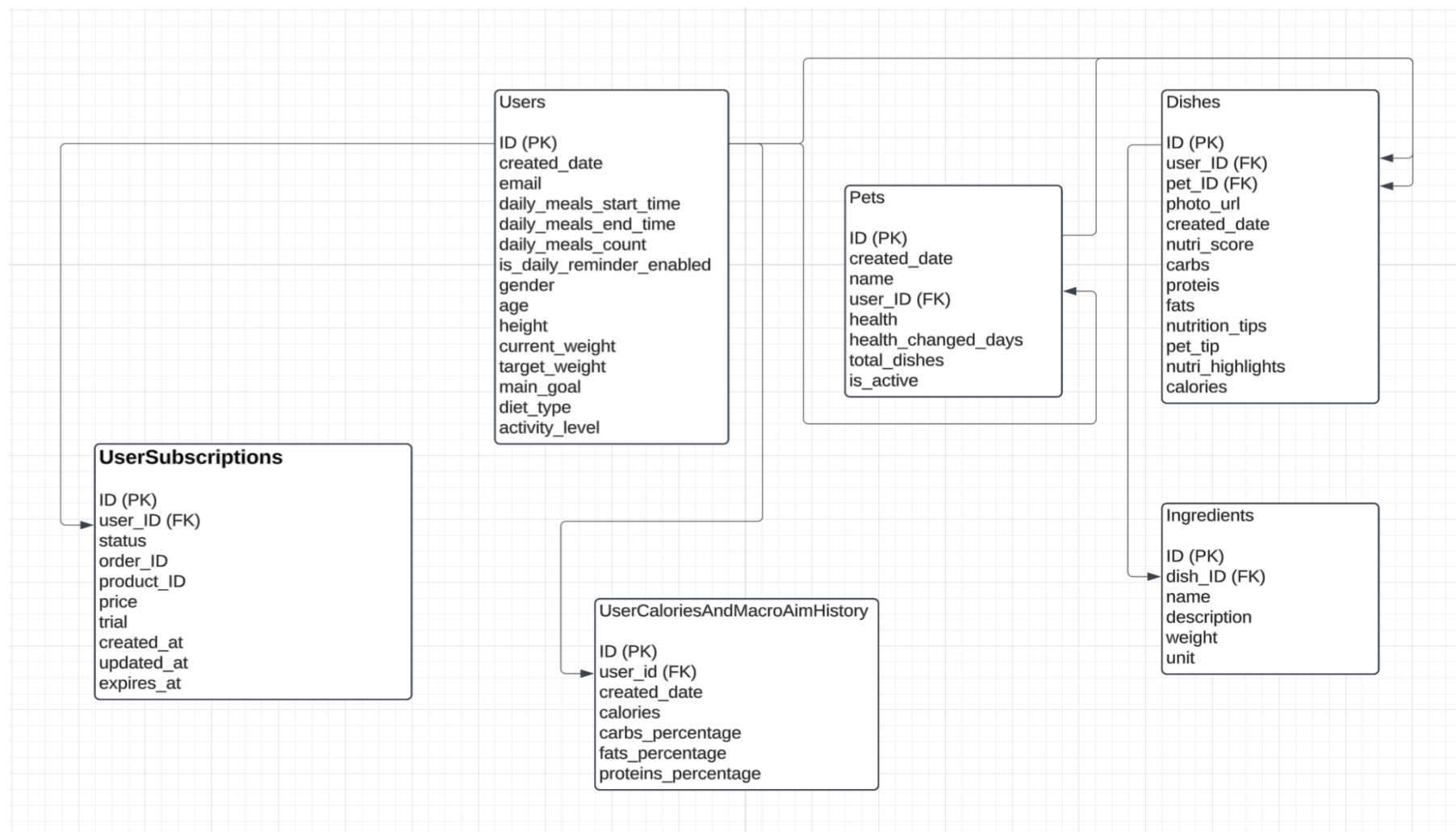


Рис. К.1. Візуалізація логічної моделі бази даних для застосунку Calorythm

```

on<AnalyzePhotoDish>((event, emit) async {
  emit(AnalysisLoading());
  try {
    final analysisResult = await analysisRepository.analyzeImage(event.imageFile);
    emit(AnalysisSuccess(analysisResult));
  } catch (e) {
    emit(AnalysisFailure(errorMessage: e.toString()));
  }
});

```

Рис. Л.1. Обробка події AnalyzePhotoDish у BLoC

```

BlocBuilder<AnalysisBloc, AnalysisState>(
  builder: (context, state) {
    if (state is AnalysisLoading) {
      return const CircularProgressIndicator();
    } else if (state is AnalysisSuccess) {
      return Column(
        children: [
          Text("Calories: ${state.result.calories} kcal"),
          Text("NutriScore: ${state.result.nutriScore}"),
          ...state.result.ingredients.map((i) => Text(i.name)),
        ],
      );
    } else if (state is AnalysisFailure) {
      return Text("Error: ${state.errorMessage}");
    } else {
      return const SizedBox.shrink();
    }
  },
);

```

Рис. Л.2. Відображення UI на основі стану аналізу

```
on<LoadMealsHistory>((event, emit) async {  
  emit(MealsLoading());  
  try {  
    final meals = await mealRepository.fetchUserMeals();  
    emit(MealsLoaded(meals));  
  } catch (e) {  
    emit(MealsLoadError());  
  }  
});
```

Рис. Л.3 – Обробка події LoadMealsHistory у BLoC

```
BlocBuilder<MealsBloc, MealsState>(  
  builder: (context, state) {  
    if (state is MealsLoading) {  
      return const CircularProgressIndicator();  
    } else if (state is MealsLoaded) {  
      return ListView.builder(  
        itemCount: state.meals.length,  
        itemBuilder: (context, index) {  
          final meal = state.meals[index];  
          return ListTile(  
            title: Text(meal.title),  
            subtitle: Text("Calories: ${meal.calories}"),  
            trailing: Text(meal.dateFormatted),  
          );  
        },  
      );  
    } else {  
      return const Text("No meals found");  
    }  
  },  
);
```

Рис. Л.4 – Відображення списку прийомів їжі у UI (ListView + BLoC)

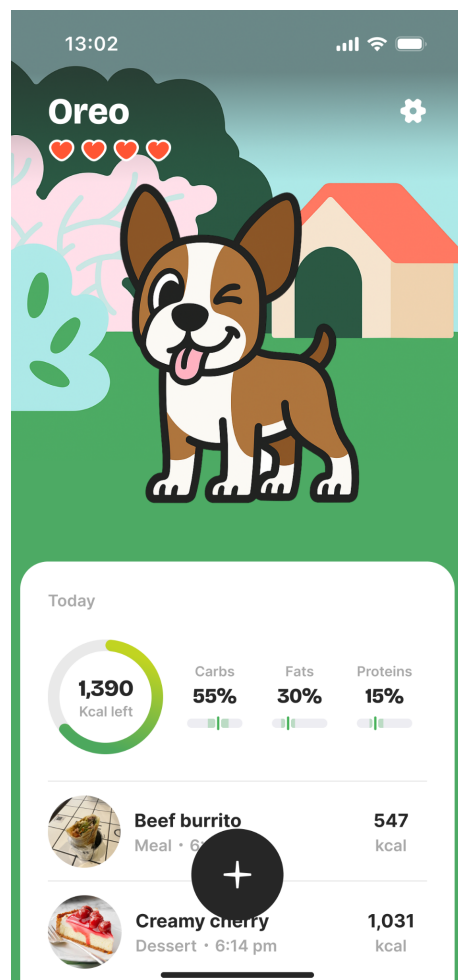


Рис. М.1. Головний екран

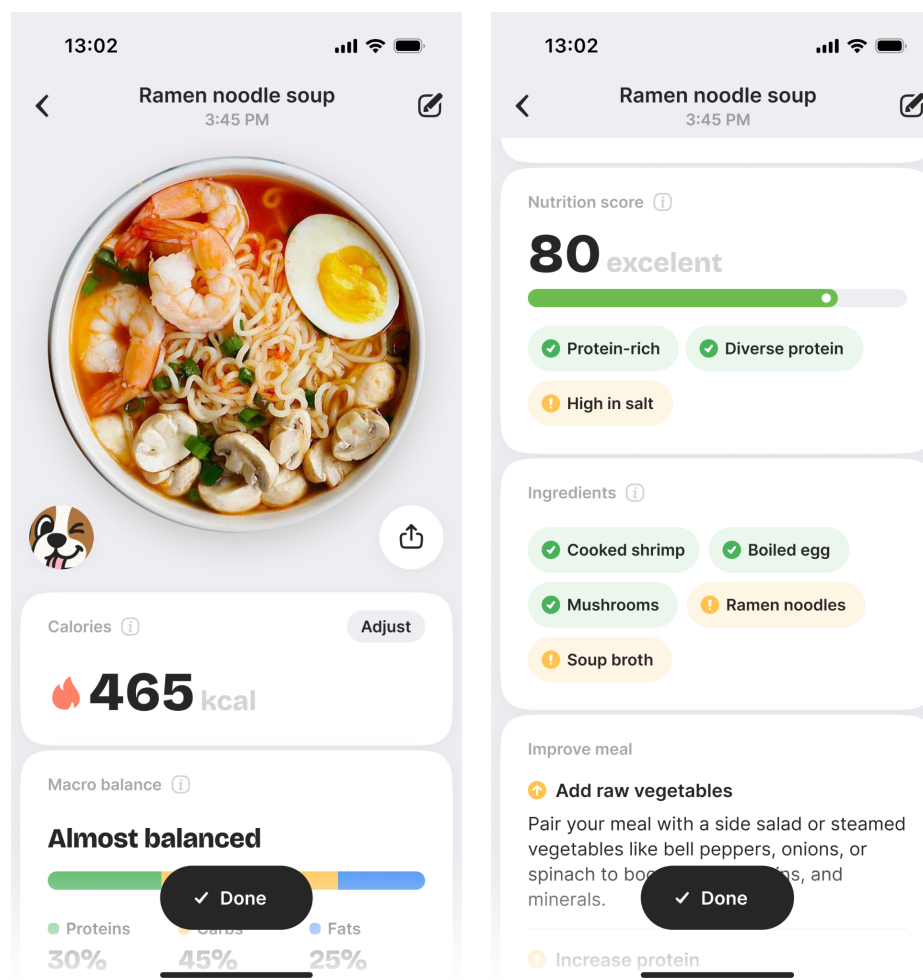


Рис. М.2. Екран результатів аналізу

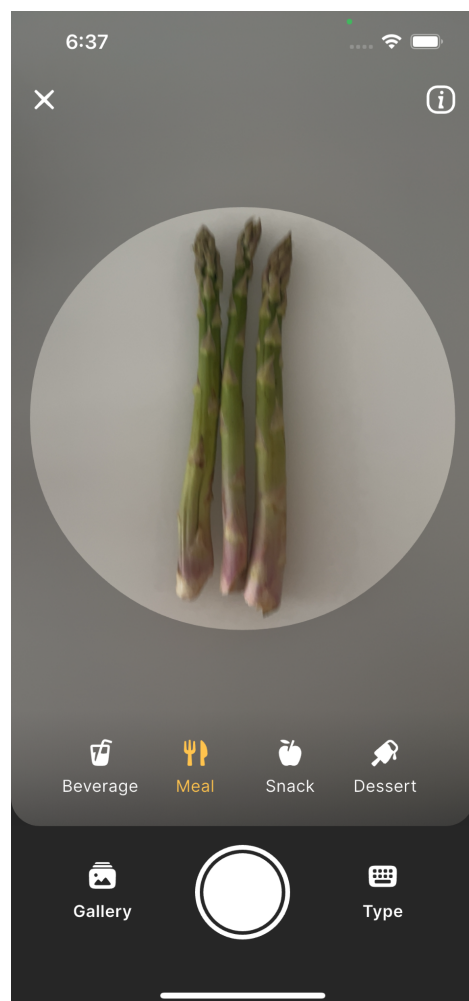


Рис. М.3. Екран камери

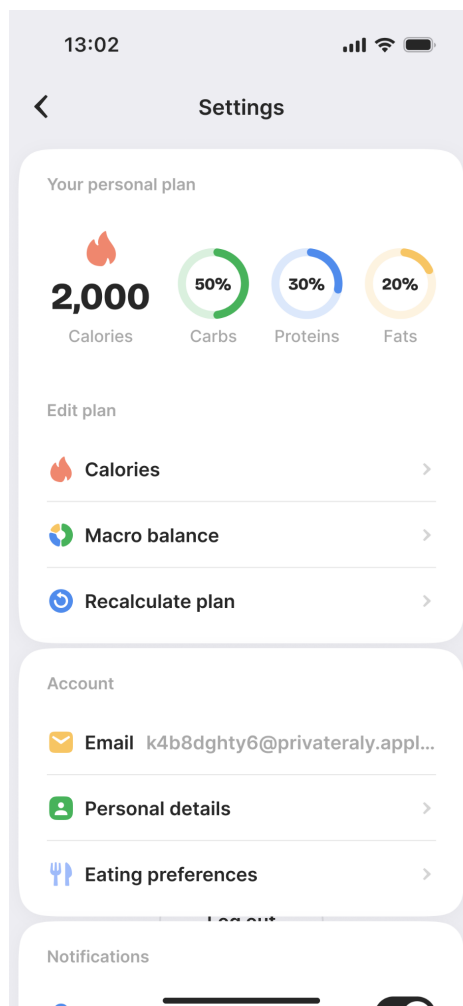


Рис. М.4. Екран налаштувань

Додаток Н

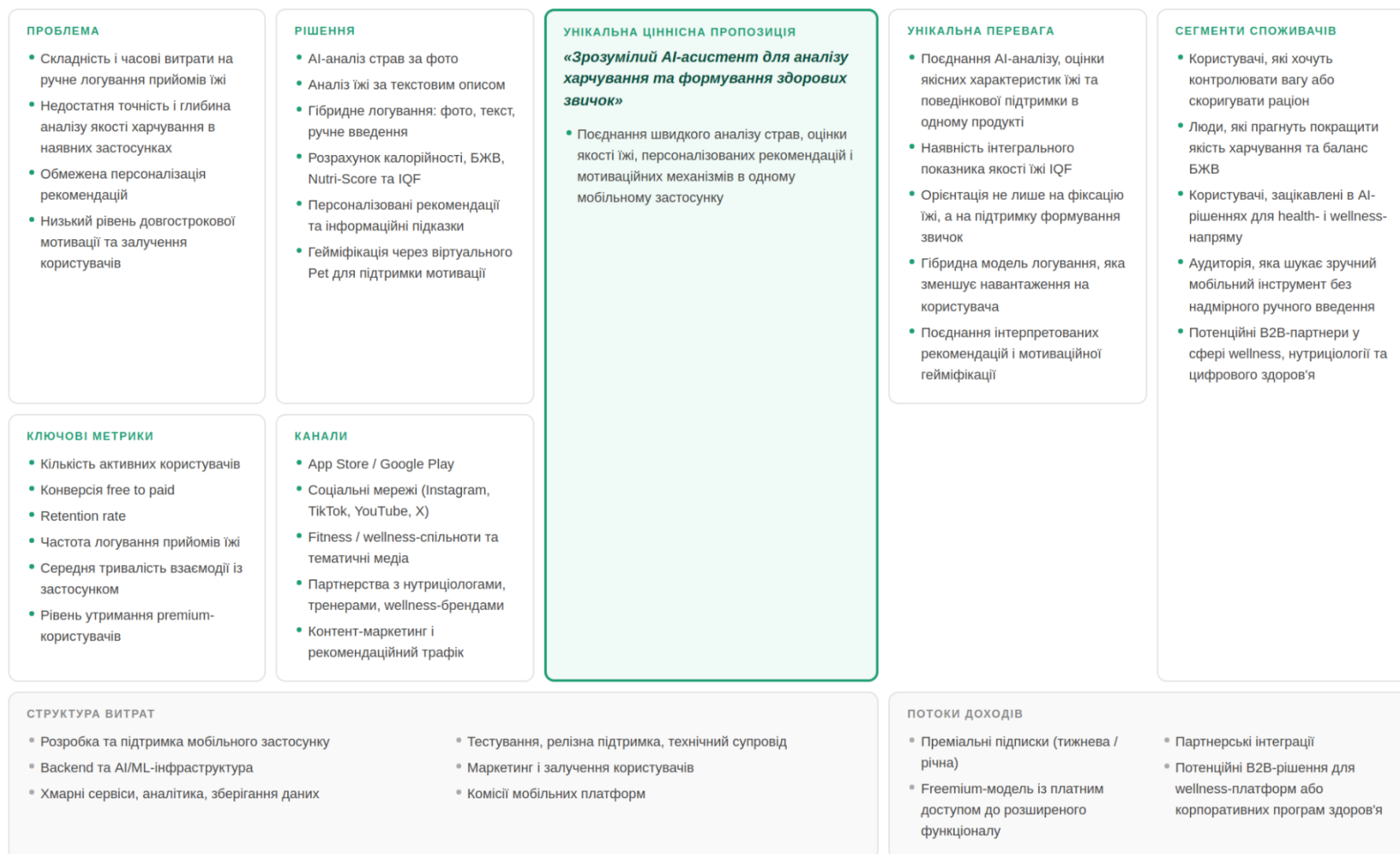


Рис. Н.1 – Lean Canvas

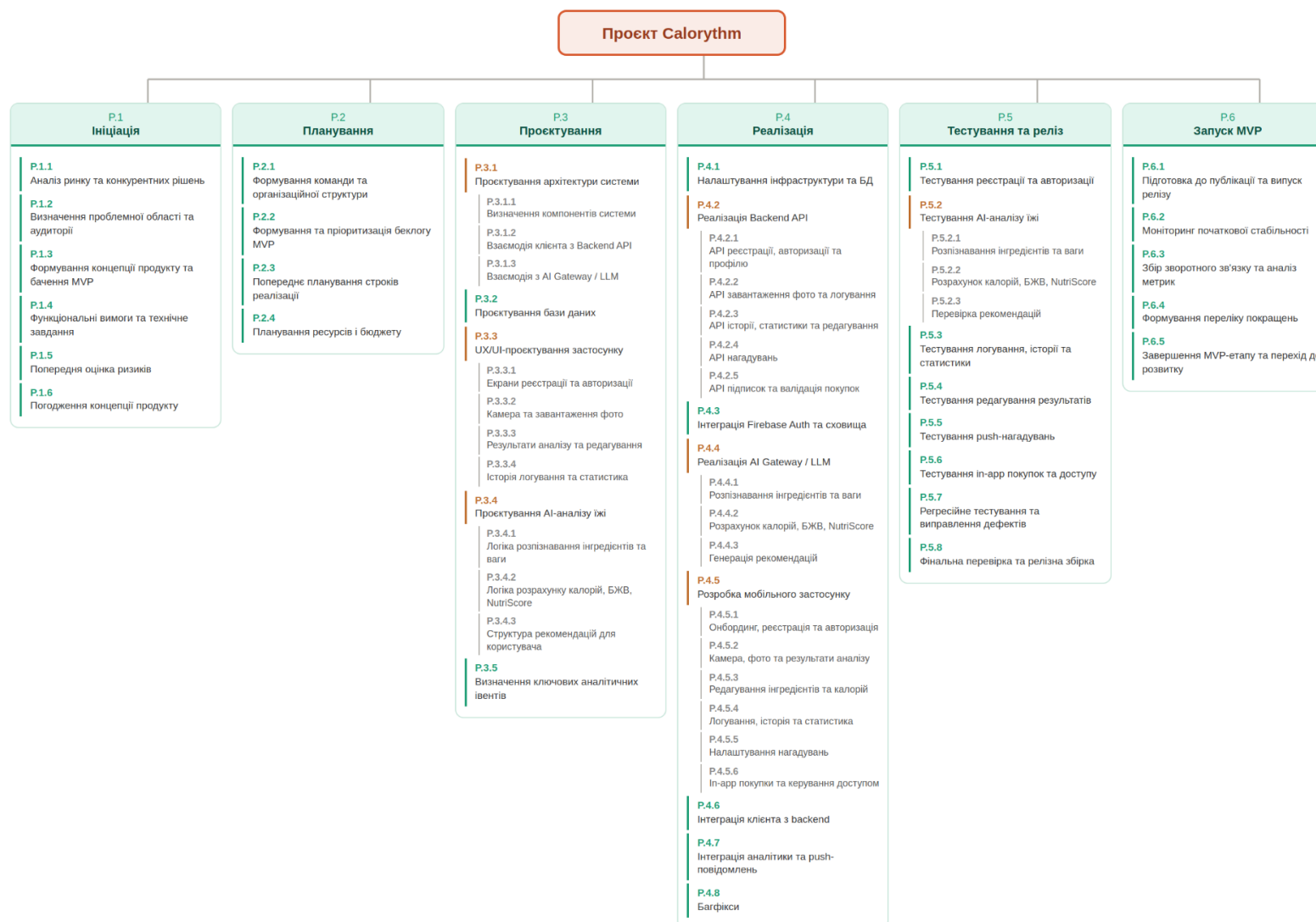


Рис. П.1 – Ієрархічна структура робіт проекту Calorythm

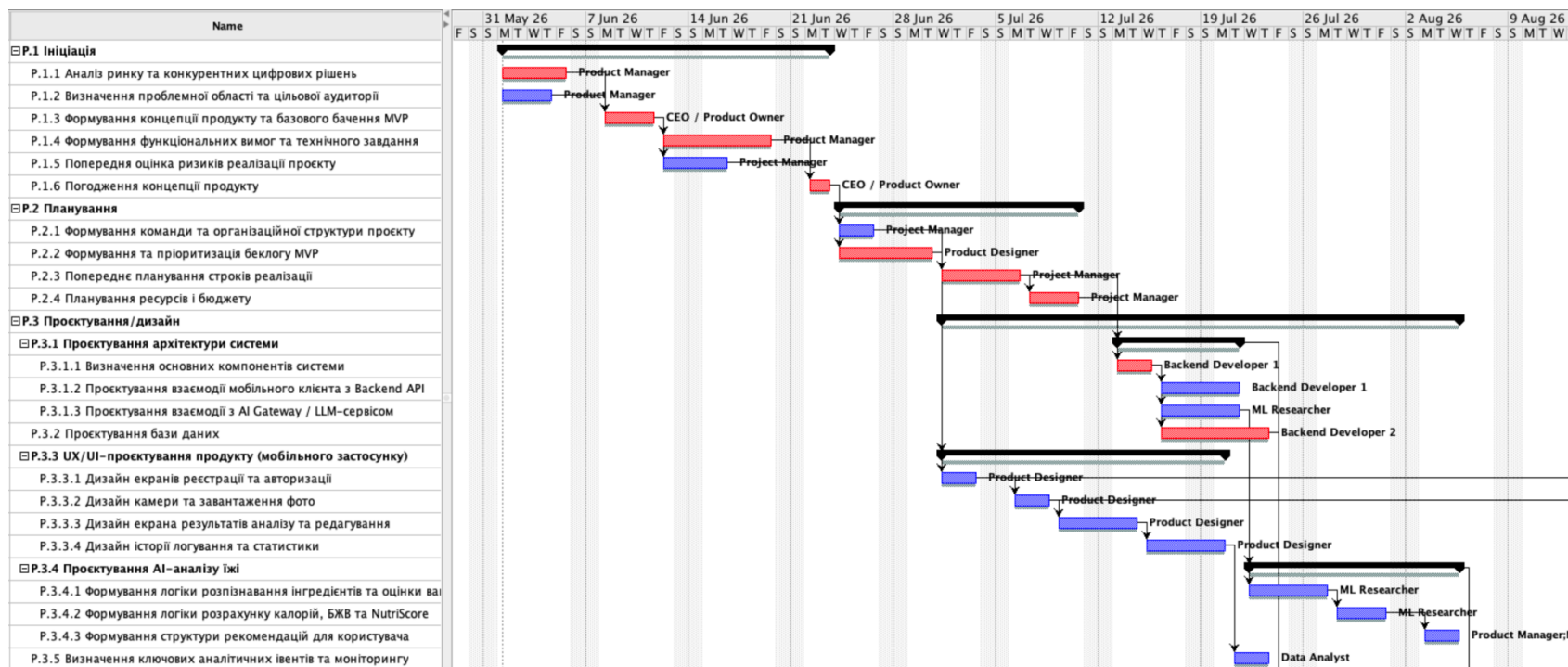


Рис. Р.1 – Ініціація, планування та проектування / дизайн

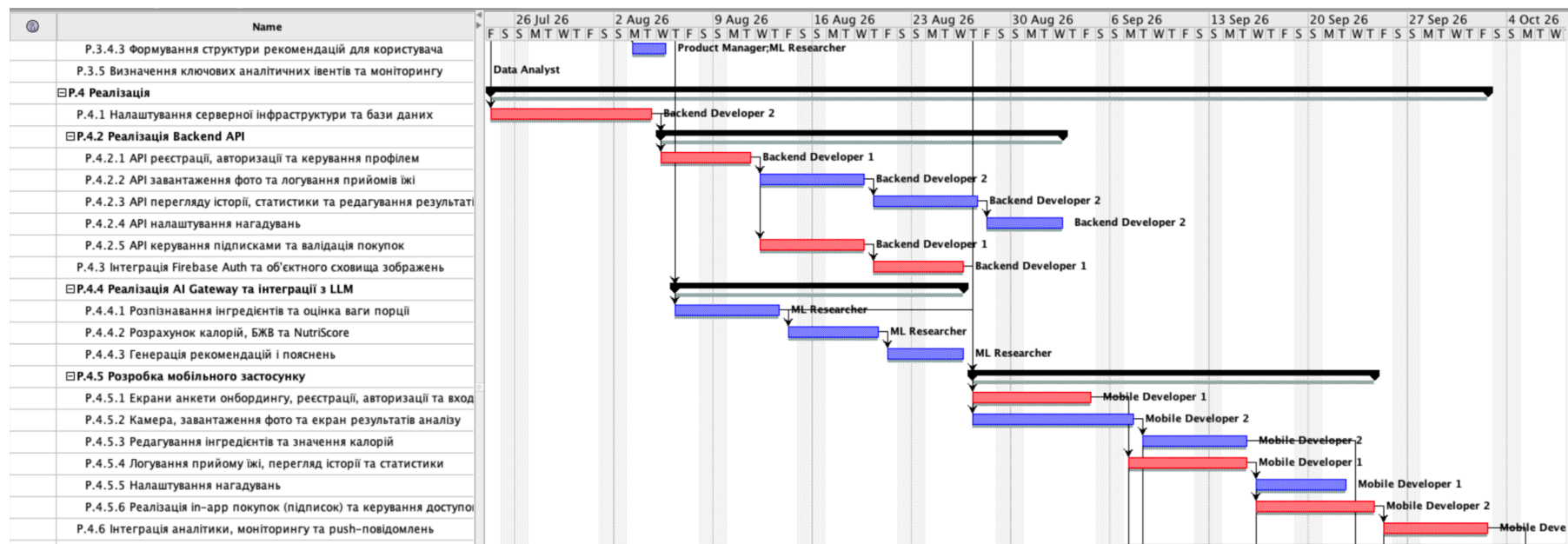


Рис. Р.2 – Реалізація

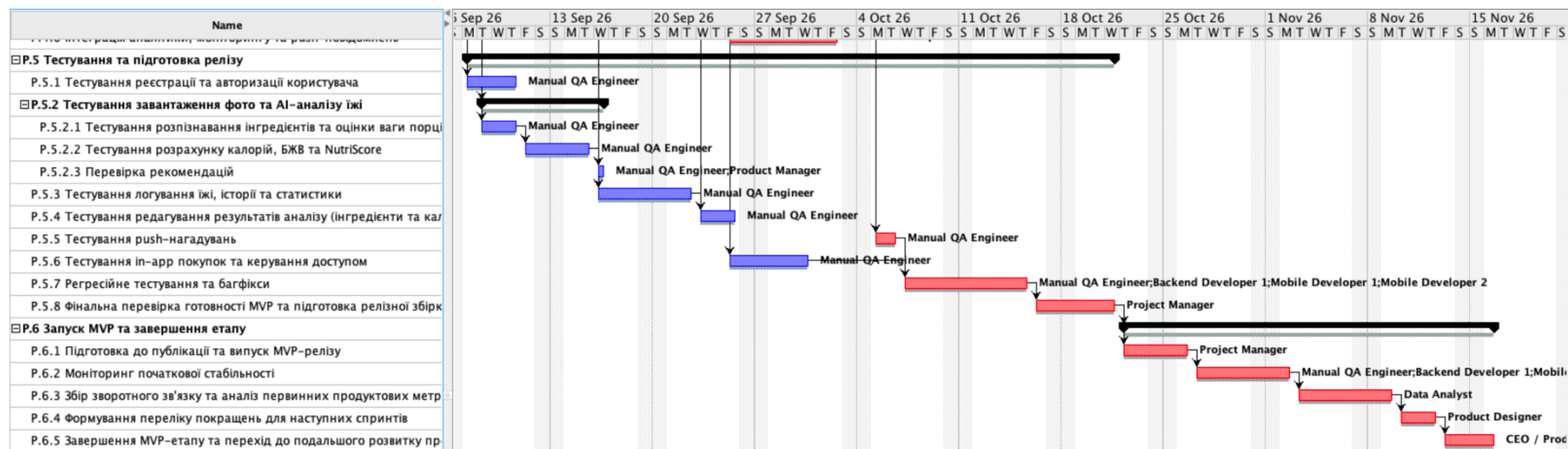


Рис. Р.3 – Тестування та запуск MVP

Додаток С

	⑩	Name	Percent Comple...	Duration	BCWS	BCWP	ACWP	CV	SV	CPI	SPI	Baseline Cost	Start	Actual Start	Finish	Actual Fin
1	✓	☐P.1 Ініціація	100%	17 days	\$8760.00	\$8760.00	\$8760.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$8760.00	6/1/26 8:00 AM		6/23/26 5:00 PM	6/23/26 5:00 F
2	✓	P.1.1 Аналіз ринку та ко	100%	5 days	\$1600.00	\$1600.00	\$1600.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1600.00	6/1/26 8:00 AM	6/1/26 8:00 AM	6/5/26 5:00 PM	6/5/26 5:00 PM
3	✓	P.1.2 Визначення пробле	100%	4 days	\$1280.00	\$1280.00	\$1280.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1280.00	6/1/26 8:00 AM	6/1/26 8:00 AM	6/4/26 5:00 PM	6/4/26 5:00 PM
4	✓	P.1.3 Формування концеп	100%	4 days	\$1920.00	\$1920.00	\$1920.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1920.00	6/8/26 8:00 AM	6/8/26 8:00 AM	6/11/26 5:00 PM	6/11/26 5:00 F
5	✓	P.1.4 Формування функці	100%	6 days	\$1920.00	\$1920.00	\$1920.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1920.00	6/12/26 8:00 AM	6/12/26 8:00 AM	6/19/26 5:00 PM	6/19/26 5:00 F
6	✓	P.1.5 Попередня оцінка і	100%	3 days	\$1080.00	\$1080.00	\$1080.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1080.00	6/12/26 8:00 AM	6/12/26 8:00 AM	6/16/26 5:00 PM	6/16/26 5:00 F
7	✓	P.1.6 Погодження концеп	100%	2 days	\$960.00	\$960.00	\$960.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$960.00	6/22/26 8:00 AM	6/22/26 8:00 AM	6/23/26 5:00 PM	6/23/26 5:00 F
8	✓	☐P.2 Планування	100%	13 days	\$5360.00	\$5360.00	\$6720.00	(\$1360.00)	\$0.00	0.0	0.0	\$5360.00	6/24/26 8:00 AM		7/10/26 5:00 PM	7/10/26 5:00 F
9	✓	P.2.1 Формування команд	100%	6 days	\$1080.00	\$1080.00	\$2160.00	(\$1080.00)	\$0.00	0.5	1.0	\$1080.00	6/24/26 8:00 AM	6/24/26 8:00 AM	7/1/26 5:00 PM	7/1/26 5:00 PM
10	✓	P.2.2 Формування та пріс	100%	6 days	\$1400.00	\$1400.00	\$1680.00	(\$280.00)	\$0.00	0.83333333...	1.0	\$1400.00	6/24/26 8:00 AM	6/24/26 8:00 AM	7/1/26 5:00 PM	7/1/26 5:00 PM
11	✓	P.2.3 Попереднє планува	100%	4 days	\$1440.00	\$1440.00	\$1440.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1440.00	7/1/26 8:00 AM	7/1/26 8:00 AM	7/6/26 5:00 PM	7/6/26 5:00 PM
12	✓	P.2.4 Планування ресурс	100%	4 days	\$1440.00	\$1440.00	\$1440.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1440.00	7/7/26 8:00 AM	7/7/26 8:00 AM	7/10/26 5:00 PM	7/10/26 5:00 F
13		☐P.3 Проектування/дизайн	97%	30 days?	\$9760.00	\$16950.00	\$19150.00	(\$2200.00)	\$7190.00	0.0	0.0	\$17520.00	7/2/26 8:00 AM	8/10/26 8:00 AM	8/12/26 5:00 PM	
14	✓	☐P.3.1 Проектування архі	100%	12 days?	\$4560.00	\$4560.00	\$6760.00	(\$2200.00)	(\$0.00)	0.0	0.0	\$4560.00	7/13/26 8:00 AM		7/28/26 5:00 PM	7/28/26 5:00 F
15	✓	P.3.1.1 Визначення осн	100%	3 days?	\$1200.00	\$1200.00	\$1200.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1200.00	7/13/26 8:00 AM	7/13/26 8:00 AM	7/15/26 5:00 PM	7/15/26 5:00 F
16	✓	P.3.1.2 Проектування в	100%	4 days	\$1600.00	\$1600.00	\$1600.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$1600.00	7/16/26 8:00 AM	7/16/26 8:00 AM	7/21/26 5:00 PM	7/21/26 5:00 F
17	✓	P.3.1.3 Проектування в	100%	9 days	\$1760.00	\$1760.00	\$3960.00	(\$2200.00)	(\$0.00)	0.4444444...	0.9999999...	\$1760.00	7/16/26 8:00 AM	7/16/26 8:00 AM	7/28/26 5:00 PM	7/28/26 5:00 F
18	✓	P.3.2 Проектування бази	100%	6 days	\$2400.00	\$2400.00	\$2400.00	\$0.00	\$0.00	1.0	1.0	\$2400.00	7/16/26 8:00 AM	7/16/26 8:00 AM	7/23/26 5:00 PM	7/23/26 5:00 F
19	✓	☐P.3.3 UX/UI-проектуван	100%	14 days	\$2800.00	\$3920.00	\$3920.00	\$0.00	\$1120.00	0.0	0.0	\$3920.00	7/2/26 8:00 AM		7/21/26 5:00 PM	7/21/26 5:00 F
20	✓	P.3.3.1 Дизайн екранів	100%	3 days	\$560.00	\$840.00	\$840.00	\$0.00	\$280.00	1.0	1.5	\$840.00	7/2/26 8:00 AM	7/2/26 8:00 AM	7/6/26 5:00 PM	7/6/26 5:00 PM
21	✓	P.3.3.2 Дизайн камери	100%	3 days	\$560.00	\$840.00	\$840.00	\$0.00	\$280.00	1.0	1.5	\$840.00	7/7/26 8:00 AM	7/7/26 8:00 AM	7/9/26 5:00 PM	7/9/26 5:00 PM
22	✓	P.3.3.3 Дизайн екрана	100%	4 days	\$840.00	\$1120.00	\$1120.00	\$0.00	\$280.00	1.0	1.3333333...	\$1120.00	7/10/26 8:00 AM	7/10/26 8:00 AM	7/15/26 5:00 PM	7/15/26 5:00 F
23	✓	P.3.3.4 Дизайн історії л	100%	4 days	\$840.00	\$1120.00	\$1120.00	\$0.00	\$280.00	1.0	1.3333333...	\$1120.00	7/16/26 8:00 AM	7/16/26 8:00 AM	7/21/26 5:00 PM	7/21/26 5:00 F
24		☐P.3.4 Проектування AI-а	89%	11 days	\$0.00	\$5230.00	\$5230.00	\$0.00	\$5230.00	0.0	0.0	\$5800.00	7/29/26 8:00 AM	8/10/26 8:00 AM	8/12/26 5:00 PM	
25	✓	P.3.4.1 Формування лог	100%	4 days	\$0.00	\$1760.00	\$1760.00	\$0.00	\$1760.00	1.0	0.0	\$1760.00	7/29/26 8:00 AM	7/29/26 8:00 AM	8/3/26 5:00 PM	8/3/26 5:00 PM
26	✓	P.3.4.2 Формування лог	100%	4 days	\$0.00	\$1760.00	\$1760.00	\$0.00	\$1760.00	1.0	0.0	\$1760.00	8/4/26 8:00 AM	8/4/26 8:00 AM	8/7/26 5:00 PM	8/7/26 5:00 PM
27		P.3.4.3 Формування стр	75%	3 days	\$0.00	\$1710.00	\$1710.00	\$0.00	\$1710.00	1.0	0.0	\$2280.00	8/10/26 8:00 AM	8/10/26 8:00 AM	8/12/26 5:00 PM	
28	✓	P.3.5 Визначення ключов	100%	3 days	\$0.00	\$840.00	\$840.00	\$0.00	\$840.00	1.0	0.0	\$840.00	8/10/26 8:00 AM	8/10/26 8:00 AM	8/12/26 5:00 PM	8/12/26 5:00 F

Рис. С.1 - Деталізована таблиця показників освоєного обсягу (EVM) за фазами ініціації, планування та проектування проекту Calorythm станом на 01.09.2026

Додаток С

29	☐P.4 Реалізація	20%	51 days	\$7920.00	\$8086.00	\$8086.00	\$0.00	\$166.00	0.0	0.0	\$39160.00	7/29/26 8:00 AM	8/17/26 8:00 AM	10/7/26 5:00 PM	
30	✓ P.4.1 Налаштування серв	100%	8 days	\$2000.00	\$3200.00	\$3200.00	\$0.00	\$1200.00	1.0	1.6	\$3200.00	7/29/26 8:00 AM	7/29/26 8:00 AM	8/7/26 5:00 PM	8/7/26 5:00 PM
31	☐P.4.2 Реалізація Backend	32%	21 days	\$4400.00	\$3440.00	\$3440.00	\$0.00	(\$960.00)	0.0	0.0	\$10800.00	8/10/26 8:00 AM	8/17/26 8:00 AM	9/7/26 5:00 PM	
32	✓ P.4.2.1 API реєстрації, а	100%	5 days	\$800.00	\$2000.00	\$2000.00	\$0.00	\$1200.00	1.0	2.5	\$2000.00	8/10/26 8:00 AM	8/10/26 8:00 AM	8/14/26 5:00 PM	8/14/26 5:00 PM
33	P.4.2.2 API завантаженн	60%	6 days	\$1200.00	\$1440.00	\$1440.00	\$0.00	\$240.00	1.0	1.2	\$2400.00	8/17/26 8:00 AM	8/17/26 8:00 AM	8/24/26 5:00 PM	
34	P.4.2.3 API перегляду іс	0%	6 days	\$1200.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	(\$1200.00)	0.0	0.0	\$2400.00	8/25/26 8:00 AM		9/1/26 5:00 PM	
35	P.4.2.4 API налаштуванн	0%	4 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$1600.00	9/2/26 8:00 AM		9/7/26 5:00 PM	
36	P.4.2.5 API керування п	0%	6 days	\$1200.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	(\$1200.00)	0.0	0.0	\$2400.00	8/17/26 8:00 AM		8/24/26 5:00 PM	
37	P.4.3 Інтеграція Firebase	0%	5 days	\$800.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	(\$800.00)	0.0	0.0	\$2000.00	8/25/26 8:00 AM		8/31/26 5:00 PM	
38	☐P.4.4 Реалізація AI Gatew	20%	15 days	\$0.00	\$1320.00	\$1320.00	\$0.00	\$1320.00	0.0	0.0	\$6600.00	8/17/26 8:00 AM	8/17/26 8:00 AM	9/4/26 5:00 PM	
39	P.4.4.1 Розпізнавання і	50%	6 days	\$0.00	\$1320.00	\$1320.00	\$0.00	\$1320.00	1.0	0.0	\$2640.00	8/17/26 8:00 AM	8/17/26 8:00 AM	8/24/26 5:00 PM	
40	P.4.4.2 Розрахунок кал	0%	5 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$2200.00	8/25/26 8:00 AM		8/31/26 5:00 PM	
41	P.4.4.3 Генерація реком	0%	4 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$1760.00	9/1/26 8:00 AM		9/4/26 5:00 PM	
42	☐P.4.5 Розробка мобільнс	1%	21 days	\$720.00	\$126.00	\$126.00	\$0.00	(\$594.00)	0.0	0.0	\$14400.00	9/1/26 8:00 AM	9/1/26 8:00 AM	9/29/26 5:00 PM	
43	P.4.5.1 Екрани анкети	5%	7 days	\$360.00	\$126.00	\$126.00	\$0.00	(\$234.00)	1.0	0.35	\$2520.00	9/1/26 8:00 AM	9/1/26 8:00 AM	9/9/26 5:00 PM	
44	P.4.5.2 Камера, завант	0%	8 days	\$360.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	(\$360.00)	0.0	0.0	\$2880.00	9/1/26 8:00 AM		9/10/26 5:00 PM	
45	P.4.5.3 Редагування інг	0%	6 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$2160.00	9/11/26 8:00 AM		9/18/26 5:00 PM	
46	P.4.5.4 Логування прий	0%	7 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$2520.00	9/10/26 8:00 AM		9/18/26 5:00 PM	
47	P.4.5.5 Налаштування н	0%	5 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$1800.00	9/21/26 8:00 AM		9/25/26 5:00 PM	
48	P.4.5.6 Реалізація in-ap	0%	7 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$2520.00	9/21/26 8:00 AM		9/29/26 5:00 PM	
49	P.4.6 Інтеграція аналітик	0%	6 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$2160.00	9/30/26 8:00 AM		10/7/26 5:00 PM	
50	☐P.5 Тестування та підгото	0%	33 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$15840.00	9/10/26 8:00 AM		10/26/26 5:00 PM	
51	P.5.1 Тестування реєстра	0%	4 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$800.00	9/10/26 8:00 AM		9/15/26 5:00 PM	
52	☐P.5.2 Тестування завант	0%	7 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$1560.00	9/11/26 8:00 AM		9/21/26 5:00 PM	
56	P.5.3 Тестування логуван	0%	5 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$1000.00	9/21/26 8:00 AM		9/25/26 5:00 PM	
57	P.5.4 Тестування редагує	0%	3 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$600.00	9/28/26 8:00 AM		9/30/26 5:00 PM	
58	P.5.5 Тестування push-н	0%	2 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$400.00	10/8/26 8:00 AM		10/9/26 5:00 PM	
59	P.5.6 Тестування in-app і	0%	4 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$800.00	9/30/26 8:00 AM		10/5/26 5:00 PM	
60	P.5.7 Регресійне тестува	0%	7 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$9240.00	10/12/26 8:00 AM		10/20/26 5:00 PM	
61	P.5.8 Фінальна перевірка	0%	4 days	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	0.0	0.0	\$1440.00	10/21/26 8:00 AM		10/26/26 5:00 PM	

Рис. С.2 - Деталізована таблиця показників освоєного обсягу (EVM) за фазами реалізації, тестування та запуску MVP проєкту Calorythm станом на 01.09.2026

Товариство з обмеженою відповідальністю "Ріфейс Україна"
(ТОВ "Ріфейс Україна")
ідентифікаційний код юридичної особи 40081022

20 лютого 2026 року м. Київ

ДОВІДКА

Вих. № 20/02/2026/1

Про впровадження результатів досліджень Попова Д.О, Коломієць А.С. «Організація процесу управління розробкою мобільного застосунку на базі Jіga»

Чинна довідка видана в тому, що впровадження прикладних розробок, які містяться у дослідженні магістранта Попова Д. О. (керівник Коломієць А.С.), використано під час організації та формалізації процесів управління розробкою мобільного застосунку. Зокрема, розроблені підходи було застосовано при впровадженні системи управління задачами та багами на базі Jіga, формуванні структурованого workflow життєвого циклу задач, організації процесу управління релізами із використанням механізму версійності, а також під час стандартизації постановки задач та баг-репортів.

Довідка видана за місцем вимоги.

Директор Дмитро ШАМУТИЛО



Рис. Т.1 - Акт впровадження результатів дослідження