

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

«Дослідження моделей управління проектом створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту»

Студентки 2-го курсу групи УП-з 21

Науковий керівник:

Миткаленної Аліни Юріївни
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Кандидат тех.наук, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)
Кубявка Любов Богданівна
(прізвище, ім'я, по-батькові)

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

Попередній захист

(Висновок: До захисту в Екзаменаційній комісії)

Завідувач кафедри
технологій управління

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(дата)

Київ-2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма Управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

професор Морозов В.В.

“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студентка Миткаленна Аліна Юріївна _____

Група __УПз-21__

1. Тема кваліфікаційної роботи

«Дослідження моделей управління проектом створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту»

Затверджена наказом від “ _____ ” _____ 20__ р. № ____.

2. Строк подання студентом готової роботи - “ _____ ” _____ 20__ р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

4. Зміст роботи

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів)

6. Календарний план виконання роботи:

№ п/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Визначення літературних джерел з предмету дослідження	10.09.2024
2.	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного підприємства	15.09.2024
3.	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	20.09.2024
4.	Ознайомлення керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи, внесення змін	22.09.2024
5.	Підготовку розділу 1 “Теоретичні основи та аналіз проекту електронного уряду з використанням штучного інтелекту”	01.10.2024
6.	Підготовка розділу 2 “Розробка підходів до управління проектом створення інформаційної системи електронного уряду із використанням штучного інтелекту”	17.10.2024
7.	Підготовка розділу 3 “Розробка інформаційного та програмного забезпечення для реалізації проекту”	01.11.2024
8.	Підготовка розділу 4 “Планування управління проектом”	10.11.2024
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	25.11.2024
10.	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	24.11.2024
11.	Передача наукової роботи науковому керівнику	07.12.2024
12.	Попередній захист кваліфікаційної	09.12.2024

	роботи	
13.	Захист роботи	23-24.12.2024

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник роботи

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Завдання прийняв до виконання студент групи _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	7
ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ ПРОЄКТУ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	
1.1 Теоретичні напрацювання в галузі управління проєктами	16
1.2 Використання штучного інтелекту в електронному уряді	24
1.3 Системний аналіз проблем в управлінні проєктами електронного	29
1.4 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку у вигляді паспорту проєкту	33
1.5 Наукова новизна проєкту	39
1.6 Висновки за результатами розділу	41
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	
2.1. Формування методологічної основи управління проєктом	39
2.2 Розробка структури, опис складових моделі ІТ системи	44
2.3 Розробка структурної моделі проблем ІТ проєкту	48
2.4 Мета та цілі проєкту створення електронного уряду з використанням штучного інтелекту	50
2.5 Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді	52
2.6 Розробка моделі ієрархічного опису ІТ проєкту	59
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ	
3.1 Розробка концептуальної моделі бази даних проєкту	62
3.2 Побудова логічної моделі бази даних проєкту	63
3.3 Розробка алгоритмів та інтерфейсів програмного забезпечення	65

РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ	
4.1 Розробка організаційної структури управління проектом.	
Формування команди проекту	77
4.2 Відповідальність на проекті. Розробка матриці відповідальності	80
4.3 Оцінка вартості проекту. Формування бюджету проекту	82
4.4 Календарне планування проекту	85
4.5 Розрахунок економічної ефективності проекту	92
4.6 Управління ризиками. Ідентифікація та оцінка ризиків	98
ВИСНОВКИ	102
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	104

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему

«Дослідження моделей управління проектом створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту»

Студентка: Миткаленна Аліна Юріївна.

Науковий керівник: Кубявка Любов Богданівна.

Рік захисту-2024.

Темою роботи є дослідження моделей управління проектом створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту. Мета проекту — розробка веб-сервісу, що автоматизує надання державних послуг, оптимізує адміністративні процедури, підвищує ефективність обробки запитів громадян і забезпечує безпеку та конфіденційність даних.

Метою проекту є створення веб-сервісу для електронного уряду на основі штучного інтелекту, що автоматизує надання держпослуг, підвищує ефективність обробки запитів, полегшує доступ до ресурсів і оптимізує адміністративні процедури. Сервіс забезпечить безпеку даних, інтегрує інтелектуальні алгоритми для аналізу інформації, зменшить бюрократію та надасть зручний інтерфейс для взаємодії громадян з урядом.

Ціллю проекту є створення веб-сервісу, який оптимізує взаємодію між громадянами та урядовими установами, сприяти підвищенню прозорості, зменшенню бюрократії та покращенню якості обслуговування.

Наукова новизна роботи полягає в розробці нової математичної моделі, яка враховує специфічні характеристики ІТ-проектів у державному секторі. Створено концептуальну та логічну модель бази даних, діаграми потоків даних для забезпечення ефективної обробки інформації. Додатково

розроблено прототип інтерфейсу веб-сервісу, що включає інтуїтивно зрозумілий дизайн для користувачів.

Кваліфікаційна робота складається із анотації, вступу, основної частини, що включає чотири розділи, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Перший розділ присвячено теоретичним аспектам і ключовим поняттям реалізації проєктів електронного уряду, зокрема із застосуванням ШІ. Мета — вивчення теоретичних підходів до створення таких систем і аналіз інтеграції ШІ в державну інфраструктуру.

Другий розділ присвячено підходам до управління проєктом створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням ШІ, визначаючи ключові принципи, методи та інструменти для успішного впровадження в держсекторі.

Третій розділ описує створення інформаційного та програмного забезпечення для веб-сервісу електронного уряду з ШІ, зокрема розробку бази даних, структури даних і програмного коду, а також їх інтеграцію в єдину систему.

Четвертий розділ присвячено плануванню управління проєктом інформаційної системи для електронного уряду, охоплюючи організацію ресурсів, бюджет, строки, оцінку ефективності, управління командою, відповідальність і ризику.

На основі проведеного аналізу, зроблені відповідні висновки. Детальне вивчення продукту, плану та процесів проєкту, виконане в межах цієї роботи, демонструє значний потенціал проєкту як інноваційного, ефективного та перспективного. Такий підхід обґрунтовує доцільність подальшого розгляду проєкту в контексті його рентабельності та успішної реалізації.

Робота містить 109 сторінок без додатків, 24 рисунків, 6 таблиць.

Ключові слова: *електронний уряд, штучний інтелект, інформаційна система, проєктний менеджмент, управління проєктами, розробка програмного забезпечення, веб-сервіс, інноваційні технології, технології електронного уряду, системний аналіз, моделі управління проєктами, ризики проєкту, економічна ефективність проєкту, аналіз вимог користувачів, календарне планування, оцінка вартості проєкту, матриця відповідальності, розробка концептуальної моделі, база даних, інтерфейс користувача, методи управління ризиками, критичний шлях проєкту, розрахунок бюджету проєкту, економічний аналіз, моделювання проєкту.*

ВСТУП

Все більше і більше країн впроваджують у сферу управління нові технології, очікуючи реконструювання громіздких процесів, перенаправлення та скорочення ресурсів, що використовуються та забезпечуючи більш зручний та швидкий доступ користувачів до необхідних їм послуг при цьому даючи змогу працівникам виконувати більш складні задачі. Вимушене скорочення фінансування, підвищене робоче навантаження призвело до того, що багато відомств почали розглядати нові технології як спосіб зменшення витрат на ресурси, шляхом автоматизації повсякденних задач. Варто також зазначити, що не зважаючи на стрімкий зріст кількості інформаційних технологій, все ще зберігається проблема того, що наявність сучасного рішення створило лише ілюзорність змін.

Для багатьох країн важливим етапом впровадження інформаційних технологій в державне управління стала всесвітня пандемія, яка показала важливість дистанційної та гібридної можливості надання послуг державними та муніципальними органами державного управління.

На сьогодні не можливо не оцінити масштаб впливу інформаційних технологій на повсякденне життя людини. Зокрема, впровадження інформаційної системи для уряду приєє відкритості урядових процесів, надаючи громадянам доступ до інформації про державні рішення, бюджети, законодавчі акти та громадські ресурси. Цей доступ до інформації підвищує підзвітність уряду, оскільки громадяни можуть слідкувати за його діями, оцінювати ефективність і впливати на політичні процеси. Зменшення корупції та зловживань стає можливим завдяки публічній доступності даних.

Не менш важливим є те, що електронні урядові платформи стимулюють громадян до активнішої участі у політичних процесах через інструменти електронного голосування, електронні петиції та форуми для обговорення політичних ініціатив. Що сприяє розвитку демократії, яка є невід'ємною частиною сучасного громадського суспільства.

Крім того, цифровізація державного управління надає можливість громадянам приймати участь в управлінні та контролі державних ресурсів, а залучення громадян зміцнює інститут демократії, що є невід'ємною частиною сучасного світу.

Міжнародний досвід показує, що уряди бачать величезні можливості в цифрових технологіях і роблять значні інвестиції. Допомагають скористатися цими можливостями впровадження технологій через спеціальні урядові організації, інновації в наданні послуг, більш прозорий уряд або більш тісна співпраця між урядом і громадянами для активізації інновацій.

З огляду на ці глобальні тенденції, дослідження моделей управління проектом створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту є надзвичайно актуальним. Штучний інтелект може значно посилити ефективність електронного уряду, автоматизуючи складні процеси, покращуючи якість прийняття рішень та надання послуг. Окрім цього, AI-технології дозволяють адаптувати урядові системи до мінливих потреб суспільства, оперативно обробляючи великі обсяги даних та забезпечуючи індивідуалізований підхід до громадян. У світлі цього, детальне дослідження можливих моделей управління такими проектами є важливим кроком для реалізації цієї трансформації.

Дослідження напряму пов'язане з сучасними науковими дослідженнями в галузі управління проектами, інформаційних систем та технологій штучного інтелекту, а також з інноваційними підходами до створення електронних урядових структур. Робота є частиною програми з вивчення інноваційних рішень для державного управління та впровадження цифрових технологій у сфері урядування.

Основною метою даного дослідження є аналіз та розробка моделей управління проектами для створення інформаційної системи електронного

уряду з використанням штучного інтелекту. Завдання дослідження включають:

- аналіз існуючих моделей управління проєктами для інформаційних систем;
- вивчення можливостей та обмежень інтеграції ШІ у процеси електронного уряду;
- розробка моделі управління проєктом, яка забезпечує ефективне використання ШІ;
- оцінка ризиків та викликів при впровадженні штучного інтелекту у державні системи.

Об'єкт дослідження – процес управління проєктами зі створення інформаційних систем для електронного уряду.

Предмет дослідження – моделі управління проєктами з акцентом на використання штучного інтелекту в контексті інформаційних систем електронного уряду.

У процесі дослідження використовувалися наступні методи: аналіз літератури, порівняльний аналіз існуючих моделей управління проєктами, методи математичного моделювання для оцінки впливу ШІ на управлінські процеси, а також методи експертного опитування для збору думок фахівців щодо впровадження ШІ в електронному уряді.

Результати дослідження виявили специфічні вимоги до управління проєктами, які інтегрують штучний інтелект у системи електронного уряду. Була розроблена модель управління проєктом, яка враховує особливості розвитку та впровадження ШІ, що робить її адаптованою до сучасних технологічних вимог. Запропоновані підходи до управління ризиками при використанні ШІ також є новим внеском у сферу досліджень.

Результати дослідження можуть бути застосовані для покращення процесів управління проєктами зі створення інформаційних систем для урядових органів. Зокрема, розроблена модель управління проєктами може бути використана в державних структурах, що займаються впровадженням штучного інтелекту в електронні сервіси.

На основі результатів дослідження було підготовлено кілька наукових статей, опублікованих у фахових журналах, присвячених управлінню проєктами та застосуванню штучного інтелекту в державному секторі.

Таким чином, робота є актуальною як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки сприяє вдосконаленню методів управління проєктами, що інтегрують сучасні технології штучного інтелекту в інформаційні системи для електронного уряду.

Новизна отриманих результатів:

- Методологічний підхід до управління IT-проєктом у галузі розробки інформаційної системи для електронного уряду: отримала подальший розвиток методологія управління проєктами, яка поєднує найефективніші елементи традиційних і гнучких підходів, адаптованих до специфіки IT-ініціатив у сфері цифровізації державних послуг із використанням штучного інтелекту.
- Математична модель проєкту для оптимізації витрат і управління ресурсами: розроблено математичну модель, яка сприяє ефективному управлінню ресурсами та забезпеченню економічної доцільності проєкту. Вона враховує унікальні особливості IT-проєктів у сфері електронного уряду, включаючи витрати на аналіз, проєктування, розробку, тестування, впровадження та підтримку системи.

Практичне значення отриманих результатів:

1. Використання підходів і методів у подальших дослідженнях:

Результати дослідження можуть слугувати основою для подальших наукових розробок у сфері управління проєктами цифровізації державних послуг, а також для створення інноваційних рішень із використанням штучного інтелекту в державному управлінні.

2. Можливість адаптації системи для інших сфер державного управління:

Розроблена інформаційна система електронного уряду може бути адаптована для вирішення завдань у інших галузях, таких як охорона здоров'я, освіта або транспорт. Це відкриває нові перспективи для масштабування системи та забезпечення ефективного впровадження цифрових технологій у різних сферах державного управління, що значно розширює її застосування й потенційну аудиторію.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ ПРОЄКТУ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

1.1. Теоретичні напрацювання в галузі управління проєктами

Термін "проєкт" є ключовим у концепції проєктного аналізу. Його значення та зміст активно досліджуються в науковій літературі, що призвело до різноманітних трактувань і підходів до його визначення.

Наприклад, у 1987 році Інститут управління проєктами (США) визначив проєкт як завдання з визначеними початковими даними та бажаними результатами (цілями), які формують підхід до його вирішення. Однак це визначення критикували за те, що спосіб реалізації завдання не завжди визначається лише цілями, а також за відсутність згадки про засоби його реалізації.

Інші підходи до визначення поняття "проєкт" у літературі включають такі трактування:

- Проєкт є ідеєю чи проблемою, засобами для її вирішення та результатами, досягнутими внаслідок реалізації.
- Проєкт — це система елементів (матеріальної або нематеріальної природи) та їх взаємозв'язків, які забезпечують досягнення поставлених цілей.

Більш методично точним є визначення проєкту як комплексу взаємозалежних заходів, спрямованих на досягнення певних цілей у визначений час із дотриманням ресурсних обмежень.[7,с.25]

Основними характеристиками проєктів є:

- **Одноразовість реалізації.** Проєкти завжди мають унікальний результат і реалізуються лише раз. Як тільки ціль проєкту досягнута, він

вважається завершеним. Це визначає тимчасову природу проєкту, оскільки його завдання не повторюються в ідентичній формі.

- **Унікальність.** Кожен проєкт має свої відмінності, які можуть проявлятися у виборі локації, методів реалізації, конструкцій чи використаних матеріалів. Ступінь унікальності може варіюватися залежно від складності та специфіки проєкту. Наприклад, однотипні проєкти (такі як відкриття нових філій банку) мають нижчий рівень унікальності.

- **Обмеженість у часі.** Проєкти мають чітко визначені терміни початку та завершення. Ідея стає основою проєкту з моменту її формування. Завершення настає, коли проєкт досягає своїх цілей, або якщо його реалізація виявляється неможливою чи недоцільною.[7]

Для успішного функціонування організації важливим є приділення часу управлінню процесами, постійного внесення змін для успішної роботи продукту, організації або підприємства. Управління проєктами є окремою наукою, яка має свої специфічні цілі, задача, принципи та методи. Розвиток цієї науки дозволяє впроваджувати нові інструменти, заходи для модернізації процесів, що дозволяє досягти найвищих результатів у непередбачуваних умовах сьогодення.

Концепція управління проєктами є відносно новою для України, але давно використовується у країнах із розвиненою ринковою економікою. У сучасних джерелах можна знайти багато визначень терміну “проєкт”. Так, відповідно до ISO 21505:2012 проєкт- це тимчасове підприємство, створене для досягнення унікально результату, з урахуванням обмежень щодо часу, вартості та ресурсів. В контексті загального визначення проєкту можна сказати, що проєкт-комплексна діяльність, яка має визначену мету, часове обмеження, ресурси та має бути завершена в конкретний термін із досягненням заздалегіть визначених цілей. Варто зазначити, що всі проєкти мають певні

обмеження, які можна графічно відобразити у вигляді трикутника, який ще називають “залізним трикутником”.

Залізний трикутник — це концепт, широко застосовуваний у різних сферах, таких як економіка, менеджмент, проєктний менеджмент та державне управління. Найбільшого поширення цей підхід набув в управлінні проєктами, де він слугує моделлю взаємозв'язку між такими ключовими параметрами, як час, вартість та обсяг робіт (або якість). Особливістю цього концепту є тісна взаємозалежність його компонентів: зміна одного з них неминуче впливає на решту.

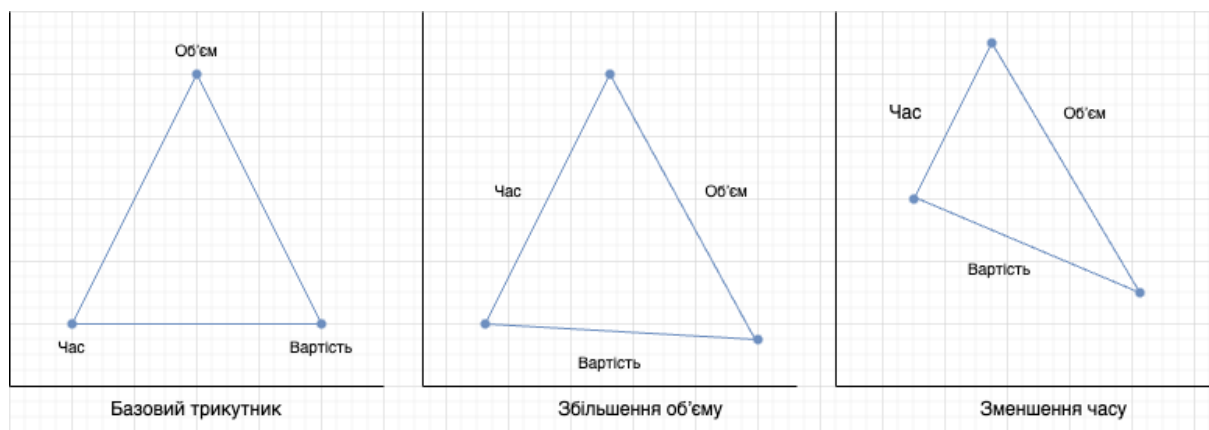


Рис. 1.1 Залізний трикутник

Головний принцип "залізного трикутника" полягає в тому, що оптимізація двох із цих параметрів призводить до погіршення третього. Наприклад, скорочення часу реалізації спричиняє або підвищення вартості, або зменшення обсягу робіт. Зменшення бюджету, у свою чергу, призведе до компромісів щодо якості або до збільшення строків виконання. Таким чином, "залізний трикутник" підкреслює важливість балансу між його сторонами для досягнення успішного результату проєкту. [8,с.46]

Управління проєктом полягає саме в тому, щоб забезпечити цей баланс і мінімізувати ризики, пов'язані з кожним із факторів. Для цього менеджер проєкту використовує різноманітні методи планування, моніторингу та

коригування, щоб відповідати вимогам стейкхолдерів і досягати встановлених цілей у межах обмежень. Тому розуміння залізного трикутника є критично важливим для успішного управління проектом.

Управління проектом як окрема галузь менеджменту почала формуватись у 50-ті роки ХХ століття. Вперше вона виникли у хімічній, суднобудівній промисловості та енергетиці, де зосереджувався на простих об'єктах і головним завданням було управляти строками робіт. Пізніше, управління проектами почало почала з'являтися в оборонній промисловості, а в центрі уваги було три параметри для управління: обсяг робіт, організація робіт і витрати. Головною метою було виконання робіт вчасно, якісно та у межах запланованої вартості.

Отже, дефініцію “управління проектами” можна сфорсувати наступним чином: управління проектами- це застосування процесів, методів, навичок, знань та досвіду для досягнення конкретних цілей проекту відповідно до критеріїв приймання проекту в рамках узгоджених параметрів.

Управління проектом включає в себе:

- визначення вимог;
- вирішення проблем, задоволення різних потреб і сподівань зацікавлених сторін проекту в ході планування і виконання проекту;
- збалансування конкуруючих обмежень проекту, таких як: зміст; розклад; бюджет; ресурси; якість; ризики тощо.

В основі успішної реалізації проекту завжди є вдало освоєні та відпрацьовані управлінські методи. Адже саме від ефективності управління, від своєчасно прийнятих управлінських рішень залежить успішність реалізації проекту. В той же час виникають труднощі при управлінні проектами, які зумовлені необхідністю створення ефективної тимчасової

системи управління, котра має вдало та ефективно функціонувати з постійно-діючою системою управління. Сьогодні існує чимало ефективних методів здійснення управління проектами, котрі максимально успішно забезпечують реалізацію проектів.

Методологія управління проектами – це чітко визначена та науково доведена комбінація логічно пов'язаних практик та методів, які дозволяють ефективно планувати, реалізовувати, здійснювати моніторинг та контроль, а також доводити проект до успішного завершення.

Серед методологій розділяють гнучкі та традиційні методології управління. Гнучкість в управлінні проектами цінується все більше через динамічний характер сучасного бізнес-середовища, що швидко змінюється під впливом технологій та глобалізації. Вона дозволяє адаптуватися до змін у вимогах та пріоритетах, фокусуючись на задоволенні потреб клієнтів. Гнучкі методології, такі як Agile, сприяють поетапній реалізації проектів, мінімізуючи ризики та дозволяючи виявляти помилки на ранніх етапах. Це також підвищує ефективність командної роботи, стимулюючи інновації та самоорганізацію. У конкурентному середовищі такі підходи допомагають швидше реагувати на ринкові виклики і випереджати конкурентів[9].

Так сьогодні пропонується ряд гнучких методологій управління проектами з широким спектром інструментів для досягнення цілей проекту. Варто виділити сімейство гнучких методологій Agile, до якого належать ітераційно-поступові методи управління, такі як Scrum, Lean, Kanban, eXtremeProgramming тощо.

Agile – це спосіб мислення та філософія, які допомагають:

- концентрувати увагу на цілях та потребах клієнтів;

- спрощувати організаційні процеси; розбивати проект на короткі цикли з деталізованим опрацюванням найближчих етапів;
- активно застосовувати зворотний зв'язок;
- аргументовано збільшувати повноваження команд;
- інтегрувати у повсякденний спосіб життя робочі інструменти швидкого реагування.

Ключова особливість Agile-методології полягає у створенні комфортних умов максимальної цінності, як результат роботи всієї команди. При цьому концепція підходить як для сфери ІТ-технологій, так і для ведення бізнесу [9].

Для того, щоб зрозуміти основні методи управління в ітераційно-поступових підходах було розроблено таблицю:

Таблиця 1.1

ПОРІВНЯЛЬНВ ТАБЛИЦІ МЕТОДОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

Характеристи ка	Scrum	Lean	Kanban	eXtreme Programming (XP)
Основна мета	Управління проектом через короткі ітерації (спринти)	Зменшення витрат і максимізація вартості для клієнта	Візуалізація та контроль процесу роботи	Забезпечення високої якості через часті випуски
Ітерації	Часові блоки (спринти) по 2–4 тижні	Без чітких ітерацій, постійний процес	Без чітких ітерацій, поточний потік роботи	Короткі цикли (між 1–2 тижнями)

Завершення таблиці 1.1

Ролі	Продуктовий власник, Scrum Master, команда	Мінімальна ієрархія, фокус на командну співпрацю	Не визначено ролі, фокус на керуванні потоком роботи	Різноманітні ролі (розробники, тестувальники)
Планування	Зустрічі для планування спринтів, огляд і ретроспектива	Постійне вдосконалення та усунення витрат	Постійне оновлення карти потоку роботи	Постійне вдосконалення через парне програмування і рефакторинг
Зміни в процесі	Зміни здійснюються після кожного спринту	Зміни повинні бути постійними, зменшення витрат	Зміни можливі в будь-який момент через адаптацію карт	Часті зміни через постійний рефакторинг коду
Визначення завершеності	Визначається за результатами спринту (готовий продукт)	Постійне вдосконалення з метою зменшення витрат	Визначається за поточним потоком роботи	Визначається через постійну зворотну реакцію і тестування
Інструменти та візуалізація	Scrum Board, Burndown Charts	Value Stream Mapping, Kanban boards	Kanban board	Код, юніт-тести, рефакторинг
Інтенсивність змін	Відносно поміркована після кожного спринту	Постійна оптимізація процесів	Зміни відбуваються на основі реальних даних	Часті зміни, висока адаптація
Фокус	Командна взаємодія, чітке планування та оцінка результатів	Видалення непотрібних етапів і зменшення часу на створення продукту	Оптимізація потоку робіт, безперервна доставка	Якість через тестування та рефакторинг

За допомогою вказаних методологій можливо успішно застосовувати принципи Agile методології управління проектними командами, які мають за основну мету підвищення результативності ІТ компаній та оптимізацію її часових і ресурсних витрат.

1.2. Використання штучного інтелекту в електронному уряді

Перехід до постіндустріального суспільства вимагає нових підходів до реформування політичної системи та державного управління з урахуванням вимог епохи інформаційних технологій. Ці технології суттєво впливають на розвиток суспільства, зростає кількість осіб і інститутів, що мають доступ до ресурсів інформаційного суспільства. Важливим аспектом є впровадження електронного уряду, що включає розкриття інформації про діяльність влади, двосторонню комунікацію з громадянами та створення інтерактивних сервісів на всіх рівнях.

Хоча термін «електронний уряд» був у загальному вживанні лише протягом останніх п'яти років, явище розвивається з середини 1980-х років. Електронний уряд може бути описаний як результат взаємодії між трьома окремими групами сил, кожна з яких пройшла власну еволюцію: ІКТ, концепції управління та сам уряд. Примітною особливістю є те, що більшість технологічних інновацій і нове мислення в управлінській практиці виникло поза урядом -особливо в приватному секторі, тоді як уряд зазнав значного впливу зовнішніми силами, зокрема потребами та можливостями громадськості. У цьому сенсі, електронний уряд все ще є поняттям, що розвивається; оскільки уряди все більше приходять до згоди з його характеристиками та інструментами, ймовірно, він зазнає значної подальшої еволюції.

Однією з ключових ідей електронного уряду є орієнтація на громадян, тобто надання послуг, які відповідають їхнім потребам. Ця концепція запозичена з приватного сектору й наголошує на тому, що послуги мають бути доступними та зрозумілими, а уряд повинен адаптувати свої процеси, спрощуючи їх задля ефективності. Технології тут є інструментом, а не метою,

тому акцент робиться на вдосконаленні процесів і покращенні взаємодії між державою та громадянами, як в реальному житті, так і онлайн.

Кількість людей та організацій, що мають доступ до можливостей інформаційного суспільства, збільшується. Водночас державні органи все більше орієнтуються на принципи відкритості та прозорості. Це є частиною процесу формування сучасної моделі управління, що включає використання електронного уряду для покращення комунікації між владою та громадянами, розвитку технологій електронної демократії та інтерактивних сервісів. Впровадження таких змін вимагає зв'язку з сучасними політичними реформами та підходами до суспільного управління.

Електронна демократія включає використання технологій комунікації, які дозволяють громадянам вимагати відповідальності від політиків та керівників за їх дії в публічній сфері. Вона сприяє підвищенню прозорості політичного процесу, активному залученню громадян і покращенню якості громадських дискусій. Проте впровадження електронного уряду потребує значних фінансових витрат на технології та навчання, а також організаційних змін у державних структурах для ефективного управління цими змінами.

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ), де штучний інтелект- це технологія, що включає автоматичну обробку даних, машинне навчання та аналітику, здатна забезпечувати розумні рішення на основі великих обсягів даних, для вдосконалення державних процесів і послуг стає все більш актуальною та поширеною. Проте державний сектор зіштовхується з викликами адаптації до цих інноваційних технологій. Успішне впровадження ШІ в державному управлінні потребує не тільки наявності точних даних, але й врахування організаційних, екологічних та інших факторів, які можуть впливати на його ефективність. Системи ШІ сприяють сталому розвитку державного управління, підвищують якість послуг за рахунок цифрових

технологій і допомагають подолати розрив між міськими й віддаленими територіями, забезпечуючи більш рівномірний доступ до державних послуг у всіх регіонах [11]. Системи ШІ сприяють сталому розвитку державного управління, підвищуючи якість послуг за рахунок впровадження цифрових технологій.

Технологічні інновації, які базуються на штучному інтелекті, поступово інтегруються в публічне управління, продовжуючи еволюцію електронного урядування останнього десятиліття, з основним акцентом на досягнення ефективності та оптимізації витрат. Моделі публічного управління, що орієнтовані на розумні технології, забезпечують активну взаємодію з громадянами через цифрові платформи та сприяють економічному наданню послуг без шкоди для їх якості.

Впровадження штучного інтелекту в публічному управлінні набуває популярності завдяки зростаючому попиту на інтелектуальні, персоналізовані та економічно ефективні державні послуги. Проте, застосування штучного інтелекту у цьому секторі супроводжується етичними питаннями, що стосуються справедливості, прозорості, конфіденційності та прав людини.

Наприклад, право на свободу та особисту недоторканність, рівність перед судом і справедливий судовий розгляд закріплені в Статтях 3, 9, 10 Загальної декларації прав людини (ЗДПЛ) та Статтях 9, 14 Міжнародного пакту про громадянські та політичні права (МПГПП). Ці норми гарантують кожній особі право на свободу і особисту недоторканність, забороняючи безпідставне арешт чи затримання. Усі особи повинні мати рівність перед судами та трибуналами, а обвинувачений у кримінальному злочині вважається невинним, поки його вина не буде доведена згідно із законом [12].

Однак широке використання штучного інтелекту в кримінальному правосудді може загрожувати порушенню цих прав. Наприклад, в США та

Великій Британії використовується програмне забезпечення для оцінки ризику рецидиву, яке застосовується для обґрунтування рішень про арешт, застава чи винесення вироків. Ця система робить висновки на основі минулих правопорушень, щоб прогнозувати ймовірні моделі злочинності. Вона оцінює, які особи можуть бути потенційними рецидивістами і потребують більш суворого покарання. Внаслідок цього багато афроамериканців отримали статус "високого ризику", що призвело до жорсткіших умов застави, затримання до суду та довших термінів ув'язнення. Використання таких алгоритмів у правосудді викликає серйозні занепокоєння щодо порушення права на справедливий судовий розгляд, оскільки оцінка ймовірності рецидиву може фактично замінити презумпцію невинності, що є основою справедливого судового процесу.

Впровадження штучного інтелекту в процес прийняття управлінських рішень стає потужним фактором глибоких змін у публічному управлінні, змінюючи роль та функції керівництва в суспільстві. Для того щоб зрозуміти, яку суспільну цінність може приносити використання штучного інтелекту в управлінні, важливо усвідомлювати контекстуальні фактори, що впливають на прийняття рішень.

Автоматизація процесів, заснована на використанні штучного інтелекту, кардинально змінить підходи до управління. Вона дозволить значно скоротити час, витрачений на рутинні завдання, та зменшити людські помилки. Це дасть змогу співробітникам організацій сконцентруватися на стратегічно важливих і більш цінних аспектах роботи [13]. Крім того, автоматизація завдяки штучному інтелекту дозволяє забезпечити сталий підхід до виконання завдань, стандартизувати процеси та зменшити варіативність у їх реалізації.

Огляд літератури показує, що ШІ-аналітична модель і система автоматизації на основі ШІ здебільшого використовуються на організаційному рівні, тоді як ШІ-рекомендатори та чат-боти впроваджуються в контексті обслуговування громадян. Результати показують, що уряди отримують такі переваги від ШІ, як скорочення витрат і поліпшення процесу прийняття рішень. Крім того, переваги персоналізації та позитивного користувацького досвіду є безпосередньо корисними для громадян. В огляді підкреслюється, що розробка і впровадження штучного інтелекту пов'язані з двома категоріями викликів: По-перше, перешкоди на організаційному рівні, такі як опір працівників, відсутність управлінської та фінансової підтримки, а по-друге, дилеми, пов'язані з громадянами, такі як неоднозначність, упередженість та конфіденційність ШІ. Відповідно, це дослідження надає рекомендації щодо подальших досліджень у сфері ШІ в уряді та державному секторі.

1.3 Системний аналіз проблем в управлінні проєктами електронного уряду

Електронне урядування надає значну можливість покращити доступ до послуг для всіх громадян, але цей процес супроводжується низкою складних питань. Розгляньмо ключові аспекти, що стосуються етапів впровадження електронного урядування, з урахуванням їх специфіки та взаємозв'язків.

Проєкти електронного уряду зазвичай не розпочинаються з нуля, оскільки необхідно враховувати попередні інвестиції в інфраструктуру та програмне забезпечення. Існують застарілі системи, які можуть вимагати оновлення або інтеграції. Деякі з них можна адаптувати до нових технологій, однак у багатьох випадках повне оновлення виявляється занадто дорогим [14].

Ключовим фактором успіху є забезпечення взаємодії між новими та існуючими платформами, що включає сумісність як на рівні програмного, так і апаратного забезпечення. Важливо також зосередитися на питаннях портативності та адаптації до майбутніх технологій.

Окрім технічних викликів, критично важливими є правові аспекти, такі як забезпечення конфіденційності, безпеки даних та захисту персональної інформації. Наприклад, особисті дані повинні зберігатися відповідно до нормативних вимог, а фінансові транзакції мають бути надійно захищені.

Одним із найважливіших чинників успіху будь-якої програми електронного урядування є її якість. Ретельний аналіз технічних і правових аспектів, а також врахування майбутніх технологічних змін і потреб громадян є запорукою ефективності системи.

Система електронного урядування повинна бути сумісною як з новими, так і з існуючими застарілими програмами. Для цього важливо використовувати архітектуру на основі відкритих стандартів з чітко визначеними інтерфейсами, що дозволяє мінімізувати втручання в технічне обслуговування старих програм. Водночас, важливо враховувати аспекти конфіденційності даних громадян, що стає серйозною перешкодою для впровадження. Підвищення рівня безпеки, особливо у фінансових транзакціях, також є критично важливим для ефективності системи. Більш того, ефективність програми значною мірою залежить від мультимодальної взаємодії, що дозволяє користувачам доступ до послуг через різні пристрої.

Важливим економічним аспектом є забезпечення гарного співвідношення витрат і вигод від впровадження та експлуатації системи. Крім того, система повинна бути ремонтпридатною, щоб задовольняти змінювані потреби та вимоги. Соціальні аспекти фокусуються на забезпеченні зручності використання системи для широкого кола громадян.

Зокрема, важливо забезпечити доступність для людей з обмеженими можливостями або для тих, хто не володіє необхідними навичками. Потрібно забезпечити доступ до послуг для всіх громадян, незалежно від їхнього місця знаходження, що може вимагати додаткових фізичних точок доступу, таких як публічні Інтернет-термінали. Успішне впровадження також передбачає зміни в організаційній структурі уряду, з орієнтацією на зручність для громадян, а не на внутрішні процеси уряду.

SWOT-аналіз для впровадження електронного уряду (е-уряду) із використанням штучного інтелекту (ШІ) допоможе визначити потенційні переваги, слабкі місця, можливості та загрози цього процесу.



Рис 1.2 SWOT аналіз

Загалом, впровадження е-уряду з використанням штучного інтелекту має великі перспективи для покращення ефективності державних послуг і

підвищення рівня інклюзивності, але потребує ретельного підходу до питань безпеки, конфіденційності та регулювання.

Бізнес-середовище можна поділити на внутрішні та зовнішні фактори. Зовнішні фактори складаються з макро- та мікросередовища, які підлягають аналізу. У світлі цієї теми необхідно провести PESTEL-аналіз. PESTEL-аналіз - це інструмент, який використовується для відстеження бізнес-середовища, визначення способу входу, формування висновку тощо.

Політичні фактори складаються з політичної стабільності, структури уряду, рівня корупції, податкової політики тощо. Крім того, необхідно враховувати політичні та економічні умови, такі як процентні ставки та обмінний курс, інфляція, тенденції безробіття та схильність до витрачання грошей.

<p>Політичні фактори Законодавчі ініціативи: Влада може ввести нові законодавчі акти або політики, які сприятимуть або, навпаки, ускладнять впровадження електронного уряду. Протидія кіберзлочинності, питання конфіденційності даних, а також закони про захист персональних даних (GDPR) можуть істотно вплинути на реалізацію проекту. Державна підтримка інновацій: Політична воля до інвестування в цифрову трансформацію державних структур може прискорити впровадження таких ініціатив, як електронний уряд із застосуванням AI. Геополітичні ризики: Зміни у політичному кліматі або міжнародні санкції можуть вплинути на доступність технологій та ресурсів для реалізації проекту.</p>	<p>Економічні фактори Економічний клімат: Спостереження за економічною ситуацією в країні (кризи, рецесії, інфляція) може вплинути на бюджетні видатки, необхідні для розробки та впровадження проектів електронного уряду. Фінансування проекту: Залучення фінансування для таких проектів через державні чи приватні джерела або через міжнародні гранти. Потенціал економії коштів: Впровадження електронного уряду за допомогою AI може призвести до значної економії коштів для держави, автоматизуючи процеси та знижуючи витрати на адміністративний апарат.</p>	<p>Соціальні фактори Зміна в поведінці громадян: Переходи до цифрових сервісів можуть викликати труднощі у людей старшого віку або тих, хто не має доступу до інтернету. Прийняття населенням нових технологій: Готовність громадян адаптуватися до цифрових державних послуг і користуватися ними активно. Цифрова нерівність: Не всі громадяни можуть мати рівний доступ до технологій, що може спричинити соціальні бар'єри для користування електронними послугами уряду.</p>
<p>Технологічні фактори Інновації в сфері штучного інтелекту: Технології штучного інтелекту повинні відповідати вимогам щодо надійності, безпеки та масштабованості для інтеграції в систему електронного уряду. Розвиток кібербезпеки: З огляду на підвищену загрозу кібератак, необхідність у забезпеченні високого рівня безпеки інформаційних систем, що працюють з персональними даними. Інтероперабельність систем: Запозичуються складові з інтеграцією нових електронних платформ з існуючими урядовими системами, які часто є застарілими.</p>	<p>Екологічні фактори Вплив на навколишнє середовище: Впровадження цифрових систем може знизити використання паперових ресурсів і зменшити викиди CO₂, адже зменшується необхідність у фізичних переміщеннях для надання послуг. Енергоефективність: Використання новітніх технологій, таких як штучний інтелект, може збільшити вимоги до обчислювальних потужностей і, відповідно, до енергоспоживання.</p>	<p>Правові фактори Регулювання конфіденційності та захисту даних: Важливість дотримання національних і міжнародних стандартів захисту даних, таких як GDPR. Це питання є ключовим для розвитку та довіри громадян до електронного уряду. Законодавство щодо електронних транзакцій: Введення законів, що дозволяють або регулюють електронні платежі, підписання документів тощо, створює правову основу для успішної реалізації електронного уряду. Контроль за технологіями AI: Правові норми, що визначають допустимі межі використання AI в управлінні державними процесами, визначення відповідальності за рішення, прийняті системами AI.</p>

Рис 1.3 PESTEL-аналіз

PESTEL-аналіз показує, що впровадження електронного уряду з використанням штучного інтелекту має значний потенціал для покращення державних послуг, однак супроводжується певними політичними, економічними, соціальними, технологічними, екологічними та правовими викликами. Для успішного впровадження необхідно враховувати ці фактори та розробляти стратегії для мінімізації негативних впливів.

1.4 Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку у вигляді паспорту проєкту

1. Назва проєкту:

Створення інформаційної системи "Електронний уряд 2.0" з інтеграцією технологій штучного інтелекту.

2. Ініціатор проєкту:

Організація: Міністерство цифрової трансформації.

Контактна особа: Курилко Іван Кирилович.

3. Опис проєкту:

Розробка сучасної інтегрованої інформаційної системи, яка дозволить громадянам, бізнесу та державним органам ефективно взаємодіяти через єдину цифрову платформу. Система базується на технологіях штучного інтелекту для автоматизації, персоналізації та аналізу процесів.

4. Мета проєкту:

Спрощення надання державних послуг та підвищення ефективності управління через цифровізацію й автоматизацію.

Цілі проєкту

- Зниження адміністративного навантаження.
- Автоматизація рутинних процесів.
- Забезпечення прозорості державних процедур.
- Надання персоналізованих рекомендацій і послуг громадянам та бізнесу.

5. Основні завдання проєкту:

- Розробка архітектури системи.
- Інтеграція штучного інтелекту для аналізу даних, рекомендацій та прогнозів.
- Забезпечення доступу до електронних послуг для громадян і бізнесу.
- Розробка мобільного та веб-інтерфейсу.
- Інтеграція з державними реєстрами та базами даних.
- Забезпечення кібербезпеки та захисту даних.
- Пілотне впровадження та масштабування.

6. Очікувані результати:

- Підвищення швидкості обробки заявок на 40%.
- Автоматизація до 70% рутинних процесів.
- Скорочення адміністративних витрат на 30%.
- Підвищення рівня задоволеності громадян державними послугами до 90%.

7. Терміни реалізації:

- Початок проєкту: Місяць, рік.
- Завершення проєкту: Місяць, рік.

Основні етапи:

- Аналіз вимог — 3 місяці.
- Проєктування архітектури — 2 місяці.
- Розробка MVP (мінімально життєздатного продукту) — 6 місяців.
- Тестування та впровадження пілотної версії — 4 місяці.
- Масштабування — 3 місяці.

8. Бюджет:

Загальний бюджет: XXX млн грн.

Основні статті витрат:

- Аналіз і планування: 10%.
- Розробка програмного забезпечення: 40%.

- Інтеграція з реєстрами та базами даних: 15%.
- Кібербезпека: 10%.
- Тестування та пілотування: 15%.
- Освітні програми для користувачів і службовців: 5%.
- Резервний фонд: 5%.

9. Ключові учасники:

Розробник: Вибраний на тендері IT-підрядник.

Інші зацікавлені сторони:

- Громадяни.
- Представники бізнесу.
- Органи місцевого самоврядування.
- Національний центр кібербезпеки.

10. Інструменти та технології:

- Технології ШІ:
- Обробка природної мови для чату та автоматичної обробки документів.
- Моделі машинного навчання для аналізу даних.
- Системи рекомендацій для персоналізації послуг.
- Інфраструктура:
- Хмарні обчислення для зберігання й обробки даних.
- Захищені API для інтеграції з реєстрами.

Платформи:

- Веб-додаток (для комп'ютерів).
- Мобільний додаток (Android, iOS).

11. Показники успіху (KPIs):

- Кількість користувачів платформи — не менше 1 млн протягом першого року.
- Скорочення середнього часу на отримання послуги на 50%.
- Зниження кількості звернень до фізичних ЦНАПів на 30%.
- Впровадження не менше 20 ключових послуг онлайн.

- Успішне завершення пілотного впровадження в 3 регіонах.

12. Ризики та управління ними:

Технічні ризики:

- Складнощі з інтеграцією реєстрів.
- Нестача кваліфікованих фахівців.
- Відмова систем через перевантаження.
- Низький рівень цифрової грамотності населення.

Юридичні ризики:

- Порушення прав на конфіденційність даних.

13. Контроль і моніторинг:

- Щомісячний звіт про виконання етапів.
- Постійний моніторинг бюджету та термінів.
- Оцінка ефективності на основі зібраних даних після запуску MVP.

14. Контрольна точка або ключовий етап — поняття, яке широко використовується в управлінні проєктами, ідентичне до терміна "контрольна подія". Воно позначає значущу подію чи важливий етап у розвитку проєкту, що свідчить про завершення ключових завдань, підписання важливих документів чи виконання інших критичних дій, передбачених планом. Досягнення такої точки означає перехід до нової фази реалізації проєкту і часто спричиняє суттєві зміни в подальшому перебігу роботи.

Таблиця 1.2

ВІХИ ПРОЕКТУ

1. Ініціація проєкту	
Затвердження концепції проєкту.	10/01/2025
Формування робочої групи.	15/01/2025
Узгодження бюджету та джерел фінансування.	20/01/2025

Продовження таблиці 1.2

Проведення тендеру на вибір IT-підрядника.	25/01/2025
Підписання контрактів із виконавцями.	30/01/2025
2. Аналіз і визначення вимог	
Аналіз наявних державних реєстрів і баз даних.	15/02/2025
Збір вимог від усіх зацікавлених сторін (громадяни, бізнес, держслужби).	28/02/2025
Оцінка правових аспектів і забезпечення відповідності законодавству (зокрема, щодо захисту персональних даних).	20/03/2025
Формування технічного завдання (ТЗ).	31/03/2025
3.Проектування системи	
Розробка архітектури системи.	20/04/2025
Планування інтеграції з існуючими реєстрами й сервісами.	10/05/2025
Проектування користувацького інтерфейсу (UX/UI) для мобільного додатка та веб-платформи.	31/05/2025
4. Розробка мінімально життєздатного продукту (MVP)	
Розробка мобільного додатка та веб-платформи.	15/08/2025
Інтеграція ШІ для персоналізації й автоматизації послуг.	01/2025
Тестування базового функціоналу.	31/12/2025
5. Тестування та пілотний запуск	
Проведення внутрішнього тестування з обмеженою групою користувачів.	15/01/2025
Виправлення виявлених помилок і вдосконалення функціоналу.	01/02/2025
Запуск пілотної версії у вибраних регіонах або секторах (наприклад, реєстрація місця проживання).	15/03/2025
Збір зворотного зв'язку від користувачів пілотної версії.	30/03/2025

Завершення таблиці 1.2

6. Масштабування та впровадження	
Розширення функціоналу (модулі для бізнесу, медицина, освіта).	01/05/2025
Масштабування системи на всю країну.	15/05/2025
Проведення тренінгів для держслужбовців щодо використання нової системи.	30/05/2025
7. Підтримка та оптимізація	
Моніторинг роботи системи (швидкість, якість послуг, кібербезпека).	01/07/2025
Оптимізація на основі даних використання та зворотного зв'язку.	02/07/2025
Регулярні оновлення, додавання нових послуг.	03/07/2025
Створення механізмів реагування на технічні або соціальні ризики.	04/07/2025

Кожна віха визначає важливий момент у реалізації проєкту, сприяючи переходу на нові рівні його розробки. Чітке дотримання вказаних дат та завдань дозволить уникнути затримок і забезпечить ефективне впровадження системи на національному рівні.

1.5. Наукова новизна проєкту

Проєкт впровадження штучного інтелекту (ШІ) в електронний уряд передбачає значні наукові та технологічні новації, які можуть революціонізувати підхід до надання державних послуг. Наукова новизна та інноваційний характер проєкту полягають у поєднанні новітніх технологій ШІ з державною інфраструктурою для оптимізації управлінських процесів, поліпшення доступу до державних послуг, а також підвищення ефективності взаємодії між урядом і громадянами.

Наукову новизну цього проєкту можна визначити такими пунктами:

- Інтеграція штучного інтелекту у державне управління
- Наукова новизна полягає в створенні моделей інтеграції ШІ в структуру

електронного уряду. Це включає в себе розробку нових методів взаємодії державних органів з громадянами за допомогою чат-ботів, системи автоматичного надання послуг, а також застосування машинного навчання для покращення рішень урядових структур. Вперше на рівні державного управління впроваджуються алгоритми, здатні не лише автоматизувати рутинні процеси, а й здійснювати адаптивне навчання для покращення якості обслуговування на основі аналізу даних.

- Інноваційний підхід до аналізу великих даних для державного управління.

Інноваційним елементом проекту є застосування штучного інтелекту для обробки та аналізу великих обсягів даних, які генеруються в процесі надання послуг громадянам. За допомогою ШІ можна здійснювати прогнози щодо попиту на державні послуги, оптимізувати фінансування та ресурси, а також передбачати можливі кризові ситуації в управлінні. Створення нових методів аналізу таких даних дозволить значно покращити процеси прийняття рішень на всіх рівнях державного управління.

- Розробка інтелектуальних систем прийняття рішень в реальному часі. Створення систем ШІ для автоматизованого прийняття рішень в умовах великої невизначеності та складності є важливою науковою новизною. Ці системи можуть працювати на основі аналізу поточних ситуацій, даних з різних джерел та використовувати інтелектуальні алгоритми для швидкого реагування на зміну умов. Це дозволить урядам знизити час на прийняття рішень і покращити оперативність реагування на запити громадян.

Впровадження штучного інтелекту в електронний уряд є важливим кроком у трансформації державних інституцій та підвищенні якості державних послуг. Новизна та інновації цього проекту полягають у використанні передових технологій ШІ для автоматизації, прогнозування, аналізу великих даних та підвищення безпеки в державних системах. Однак

для успішного впровадження таких технологій необхідно враховувати ряд технологічних, соціальних і правових аспектів, щоб забезпечити їх ефективне використання та максимізувати їх переваги для громадян і держави в цілому.

1.6. Висновки за результатами розділу

Аналіз теоретичних підходів до впровадження електронного уряду з використанням штучного інтелекту дозволив виділити ключові аспекти та виклики, пов'язані з інтеграцією інноваційних технологій у державне управління. Було розглянуто поняття електронного уряду, його життєвий цикл, технічні, економічні, соціальні та правові аспекти. Особлива увага приділена системному аналізу, який охоплює PESTEL-аналіз, SWOT-аналіз та дерево рішень. Теоретичні напрацювання виявили, що ефективна інтеграція AI в електронне урядування може значно підвищити якість надання державних послуг, однак потребує ретельного врахування ризиків, таких як кібербезпека, конфіденційність даних та цифрове нерівність.

Незважаючи на глибоке опрацювання теми, залишаються відкритими кілька важливих питань, які потребують подальшого вивчення:

- Створення єдиної інтегрованої архітектури для взаємодії AI-систем із застарілими платформами.
- Забезпечення високого рівня кібербезпеки та захисту даних у системах електронного уряду.
- Оптимізація витрат на розробку, впровадження та підтримку таких систем.
- Забезпечення доступності електронних послуг для всіх категорій населення, зокрема малозабезпечених, літніх людей та осіб з інвалідністю.
- Розробка правової бази, що регулює використання AI у державних процесах.

На основі проведеного аналізу визначено основні задачі для подальшого дослідження:

1. Розробити методологію інтеграції штучного інтелекту в інформаційні системи електронного уряду з урахуванням існуючої інфраструктури.
2. Визначити критерії оцінки ефективності впровадження AI у державне управління.
3. Дослідити механізми захисту персональних даних та забезпечення прозорості алгоритмів штучного інтелекту.
4. Розробити рекомендації для покращення доступності та інклюзивності державних електронних послуг.
5. Проаналізувати потенційні соціальні та економічні наслідки впровадження електронного уряду з AI та запропонувати стратегії управління змінами в державному секторі.

Таким чином, отримані висновки та визначені задачі створюють основу для подальших досліджень, спрямованих на подолання виявлених проблем та вдосконалення управління проектами в контексті електронного урядування.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1. Формування методологічної основи управління проєктом

Управління проєктами зі створення інформаційної системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту (AI) потребує адаптивного підходу. Враховуючи комплексність проєкту, важливо вибрати моделі управління, які відповідають його потребам. Оглядаючи найбільш поширені моделі, що забезпечують ефективне управління IT-проєктами було виявлено основні переваги та недоліки для того, щоб обрати оптимальний підхід. Для того, щоб зрозуміти який підхід буде оптимальним для заданого проєкту. Було сформовано основні критерії за якими можна порівняти розглянуті методології та підходи. Критерії проєкти:

- Строки виконання проєкту є ключовим критерієм для визначення оптимальної методології управління. Вони залежать від того, наскільки точно визначені, чітко встановлені та узгоджені терміни реалізації.
- Розмір організації характеризує залежність вибору підходу від масштабу та структури організації, в якій реалізується проєкт. Вибір методології багато в чому визначається рівнем регламентації роботи та комунікацій між командою, замовником і зацікавленими сторонами.
- Гнучкість організації є важливим фактором. Застосування методології управління проєктами тісно пов'язане з кількістю учасників команди: одні підходи розраховані на управління невеликими стартап-групами, тоді як інші підходять для великих компаній.
- Схильність команди до самоорганізації включає рівень досвіду, мотивацію та організаційні навички членів команди, що суттєво впливає на ефективність використання тієї чи іншої методології.

- Зворотний зв'язок із замовником, інвестором або кінцевим користувачем визначає рівень залучення стейкхолдерів і якість їх взаємодії з командою. Цей критерій залежить від готовності та можливості замовника активно брати участь у процесі зворотного зв'язку.

Порівняння описаних методологій управління проектами представлено в Таблиці 2.1. Характеристики ІТ-проектів, подані в таблиці, можуть бути переведені в бальну оцінку, що дозволяє експертним шляхом отримати кількісні значення для кожного конкретного проекту.

Таблиця 2.1

ОЦІНЮВАННЯ МЕТОДОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

Критерії оцінки	Назва методології				
	Водоспадна модель	Scrum	Kanban	Lean	SixSigma
Строки проекту	Чіткі строки	Плаваючі строки	Плаваючі строки	Чіткі строки	Плаваючі строки
Розмір організації	Не залежить від розміру	Малий і середній	Середній і великий	Малий і середній	Великий
Гнучкість організації	Жорстка	Гнучка	Гнучка	Гнучка	Гнучка
Розмір команди	Не залежить від розміру	Малий	Середній і великий	Малий і середній	Великий
Досвід команди	Не залежить від досвіду	Великий	Середній і великий	Великий	Великий
Схильність команди до самоорганізації	Низька	Висока	Середня	Середня	Висока
Зворотній зв'язок	Мінімальний	Постійний	Періодичний	Постійний	Постійний

Різні науковці у своїх роботах наголошують на схожих причинах повільного впровадження нових методологій у державному секторі. За висновками експертів Інституту управління проектами (Government Extension

to the PMBOK® Guide Third Edition, 2006), на організації державного сектору, окрім факторів, характерних для бізнес-середовища, впливають додаткові аспекти, серед яких:

- дотримання нормативних вимог, що регулюють виконання управлінських та суспільно-політичних зобов'язань учасників;
- необхідність забезпечення відповідності роботи проєктної команди суспільним інтересам і їх відображення.

Підхід до дослідження, спрямований на розробку гнучкої методології управління проєктами в державному секторі, спирається на загальновизнані наукові методи, здебільшого якісного характеру. Для аналізу було залучено великий масив вторинних джерел, включаючи наукові статті, аналітичні огляди, методологічні рекомендації, практичні кейси та стандарти гнучкого управління проєктами, застосовувані як у бізнесі, так і в державному секторі [15].

Застосування контент-аналізу дозволило узагальнити свідчення учасників, зосереджуючись на ключових концепціях і явищах, а також провести індукцію основних тенденцій у розвитку та використанні гнучких методів управління проєктами. На основі отриманих даних за допомогою дедуктивного підходу були виділені специфічні риси та особливості методів гнучкого управління, які реалізуються шляхом інтеграції основних принципів уніфікованої методології для державного сектору.

Особливості регулювання та характер діяльності державного сектору визначили необхідність створення гібридної методики, яка поєднує елементи традиційного та гнучкого підходів до управління проєктами.

Основні труднощі впровадження гнучкого управління проєктами в державному секторі можна описати наступним чином:

1. Рівень знань та досвіду команди.

При запровадженні гнучкого управління проєктами часто спостерігається недостатній рівень досвіду або його повна відсутність у працівників організації. Водночас необхідно формувати команди, які працюватимуть за новими принципами. Це вимагає додаткових зусиль для навчання персоналу або залучення нових фахівців. Відділи кадрів отримують додаткове навантаження, оскільки потрібно визначити необхідні компетенції, уточнити обов'язки працівників і розробити нові посадові інструкції.

2. Особливості поведінки лідерів.

У рамках традиційного управління проєктами існує чітка ієрархія: менеджери приймають рішення, а підлеглі виконують завдання й звітують про їх виконання. У гнучких методиках цей підхід змінюється — керівники створюють умови для командної роботи, а не диктують, що саме робити. Така трансформація може бути складною для розуміння, і процес адаптації часто потребує значного часу.

При цьому команди також можуть не демонструвати готовності до самостійного прийняття рішень, очікуючи схвалення від керівництва, яке, у свою чергу, вважають ключовою зацікавленою стороною. Однак основна увага має приділятися кінцевим користувачам або громадянам як клієнтам державних послуг. Зміна такого підходу також вимагає часу.

3. Необхідність постійних зусиль.

Впровадження гнучких методик на рівні всієї організації — це довгострокова інвестиція, результати якої стають помітними лише через певний час. Ефективне впровадження передбачає поступовий підхід: спершу слід зосередитися на одній команді, а після її успіху розширювати практику на інші підрозділи [17]. Державні організації також мають забезпечити можливість гнучкого коригування процесів для надання командам певної автономії. Основна складність полягає в державних регуляціях і стійкості до змін, яка часто є характерною для таких установ.

Управління проєктами в державному секторі має унікальні особливості, які визначають вибір методології. Серед них — високий рівень регуляторних вимог, необхідність прозорості, обмежені бюджети та тривалі бюрократичні процедури. З іншого боку, впровадження інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, вимагає гнучкості та адаптивності. Тому використання гібридної методології, яка поєднує традиційні (Waterfall) та гнучкі (Agile) підходи, є найкращим рішенням для реалізації проєктів у цьому секторі.

Waterfall історично використовується в державних установах завдяки своїй структурованості. Чітке визначення етапів проєкту дозволяє формалізувати ключові процеси, зокрема затвердження технічних завдань, узгодження бюджетів і дотримання нормативних вимог. Такий підхід забезпечує передбачуваність і контроль над проєктом.

Однак Waterfall має суттєві обмеження. Основним недоліком є його негнучкість — раз затверджений план стає важко змінювати, навіть якщо реальні умови вимагають адаптації. У випадках, коли інноваційні технології, такі як штучний інтелект, швидко розвиваються, це стає критичною проблемою.

Agile, навпаки, забезпечує високу гнучкість і швидке реагування на зміни. Регулярні ітерації дозволяють швидко тестувати нові ідеї, отримувати зворотний зв'язок від стейкхолдерів і враховувати їхні потреби в реальному часі. Це особливо важливо у проєктах, пов'язаних із розробкою програмного забезпечення, де кінцевий результат повинен бути максимально орієнтованим на користувача.

Проте Agile не завжди може бути ефективно інтегрований у державний сектор. Його гнучкість часто суперечить суворим регуляторним вимогам і складній ієрархії, яка властива організаціям цього типу.

Гібридна модель об'єднує найкращі риси Waterfall та Agile. На початкових етапах проєкту, коли потрібно виконувати бюрократичні процедури та затверджувати документи, використовується Waterfall. Це дозволяє забезпечити дотримання нормативів і прозорість планування.

Під час реалізації проєкту, особливо у фазах, що стосуються впровадження інновацій, Agile забезпечує адаптивність і ефективну взаємодію з кінцевими користувачами. Регулярний зворотний зв'язок і можливість швидкого внесення змін дозволяють досягати високої якості продукту без суттєвого збільшення витрат і строків.

Гібридний підхід ідеально відповідає потребам державного сектору. Він балансує між стабільністю та суворістю Waterfall і гнучкістю та адаптивністю Agile. Завдяки цьому модель дозволяє ефективно впроваджувати інновації, враховуючи унікальні вимоги державного управління. У світі, де технології стрімко змінюють спосіб взаємодії громадян із державою, гібридна методологія відкриває нові можливості для успішної реалізації складних проєктів.

2.2 Розробка структури, опис складових моделі ІТ системи

Моделювання системи для електронного уряду з використанням штучного інтелекту передбачає розробку концептуальної моделі та формалізацію ключових уявлень про предметну область. Побудова концептуальної моделі полягає у виділенні найбільш значущих аспектів об'єкта з точки зору аналізованих процесів. Іншими словами, концептуальна модель — це спрощене відображення об'єкта, представлене в формі, яка найбільш відповідає поставленим завданням [18].

Система – інформаційна система електронного уряду з ШІ: забезпечення ефективної взаємодії між громадянами, бізнесом та державними

установами шляхом автоматизації процесів і впровадження інтелектуальних алгоритмів для підтримки прийняття рішень.

Надсистема: Урядова екосистема цифрових послуг.

Підсистеми:

- Веб-портал і мобільний додаток для громадян (єдина точка доступу до послуг).
- Інтегровані бази даних для обробки інформації.
- Алгоритми штучного інтелекту для аналітики, прогнозування та автоматизації рішень.
- Інфраструктура кібербезпеки для захисту даних.
- ІТ-команда і державний персонал, що підтримує систему.
- Технічна інфраструктура: сервери, мережеве обладнання.
- Регуляторна і правова база, що визначає рамки функціонування системи.

Зовнішні фактори впливу:

- Громадяни: використовують послуги, залишають запити та отримують рішення.
- Державні установи: інтегруються з системою для автоматизації своїх функцій.
- Бізнес: здійснює реєстрацію, подання звітності та взаємодію через систему.
- Юридична система визначає законодавчу базу, наприклад, закони про захист даних і електронний документообіг.

Повний перелік всіх підсистем:

- Веб-портал і мобільний додаток: єдина точка доступу до послуг е-уряду.

- Алгоритми штучного інтелекту: автоматизація рішень, аналіз запитів, прогнозування.
- Державні бази даних: інтеграція з існуючими реєстрами.
- Кібербезпека: засоби захисту даних і моніторингу.
- IT-інфраструктура: сервери, дата-центри, мережеве обладнання.
- Команда підтримки: розробники, адміністративний персонал, аналітики.
- Регуляторно-правова база: законодавство, що регламентує функціонування системи.

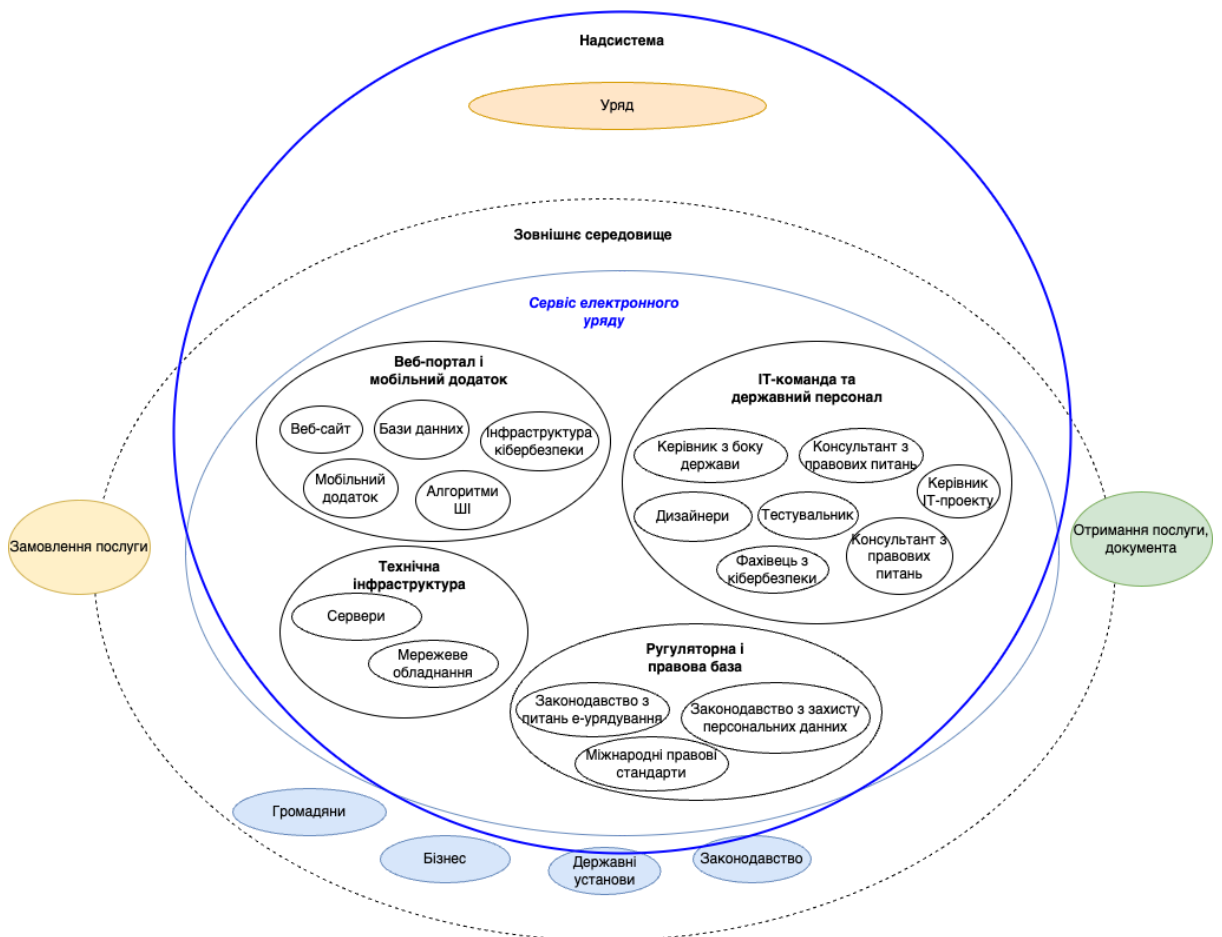


Рис 2.1 Концептуальна модель IT системи

Підпроцеси як елементи системи:

- Реєстрація в системі: громадянин реєструється, вводячи свої персональні дані (номер паспорта, ПІН або ID-картки). Система здійснює верифікацію даних через бази реєстру.

- Вибір послуги: користувач обирає необхідну послугу, система надає детальний опис процедури та вимоги.

- Заповнення заявки: користувач заповнює електронну заявку, завантажує необхідні документи або заповнює інтерактивні форми. ШІ-алгоритми перевіряють правильність заповнення документів.

- Підтвердження даних: система здійснює автоматичну перевірку даних через інтегровані державні реєстри (реєстр громадян, податковий реєстр тощо). У разі розбіжностей ШІ пропонує можливі варіанти їх виправлення.

- Оплата послуги: інтеграція з платіжними системами дозволяє оплатити послугу онлайн, а підтвердження платежу автоматично надсилається до системи.

- Обробка заявки: державний службовець отримує заявку для верифікації або автоматична обробка заявки виконується через ШІ.

- Видача результату: електронний документ видається користувачу в особистому кабінеті або через мобільний додаток. У разі необхідності, користувач може отримати друковану версію в офісі.

- Логістика (для фізичних документів): якщо потрібна доставка фізичного документу, система передає дані службі логістики. Визначається оптимальний спосіб доставки.

- Отримання послуги: користувач отримує повідомлення про готовність послуги. Документ доставляється за адресою або зберігається у пункті видачі.

- Зворотній зв'язок: після завершення процесу користувач має змогу оцінити якість послуги та залишити відгук у системі або мобільному додатку.

- Аналіз зворотнього зв'язку: ШІ аналізує відгуки та пропонує оптимізації для покращення процесів надання послуг. Зворотній зв'язок передається адміністраторам системи для подальших дій.

2.3 Розробка структурної моделі проблем ІТ проєкту

У процесі проєктної діяльності важливо чітко визначити основну проблему, на яку слід спрямувати зусилля для її вирішення.

Метод «Дерево проблем» допомагає виявити та проаналізувати існуючі проблеми, визначити їхні причини та наслідки, а також виділити ключову проблему, над якою потрібно працювати далі. Цей підхід базується на використанні графічної моделі, що нагадує «дерево»: основна проблема позначена як стовбур, причини – як коріння, а наслідки – як гілки.

Внаслідок аналізу проблемної області було розроблено «Дерево проблем» (Рис. 2.2):

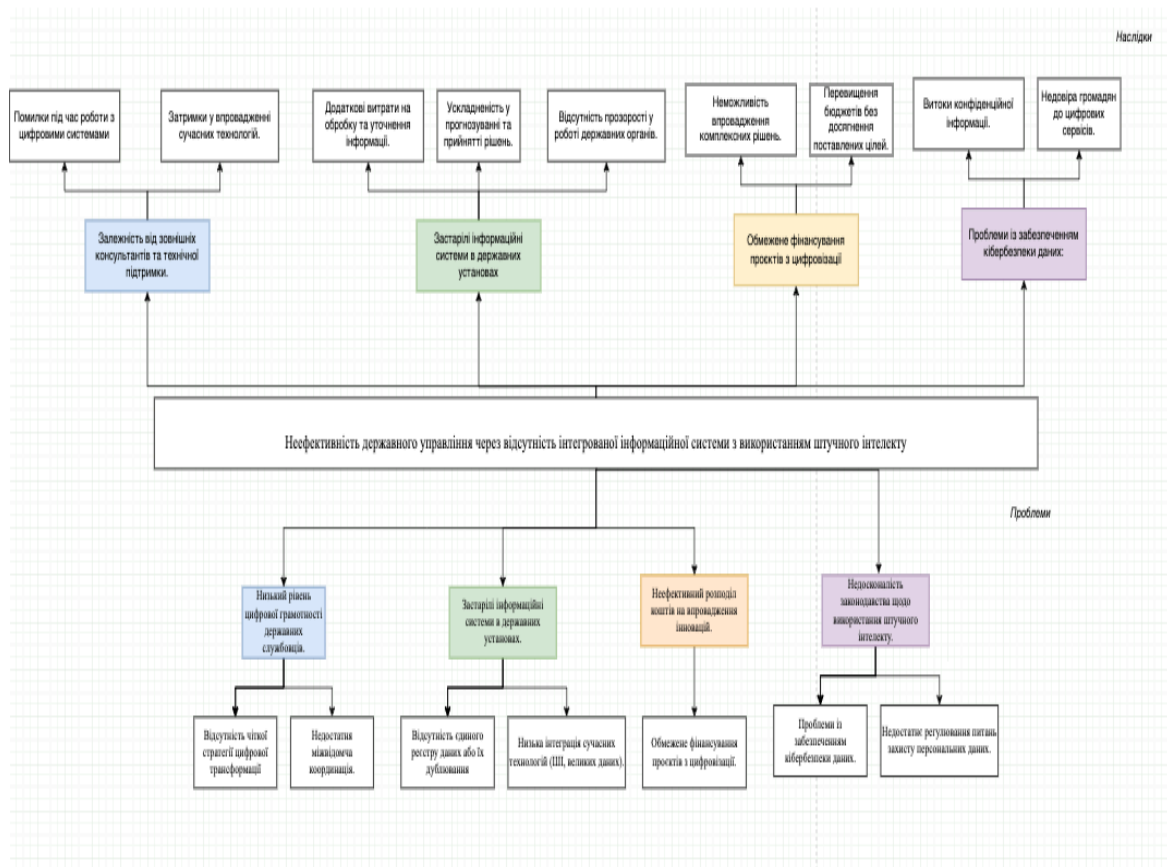


Рис. 2.2 Дерево проблем та наслідків

Аналіз проблем та їх наслідків у процесі створення інформаційної системи для електронного уряду із застосуванням штучного інтелекту дозволяє виокремити низку ключових аспектів, які потребують вирішення. Серед них можна виділити організаційні, технічні, фінансові, правові та соціальні проблеми, кожна з яких негативно впливає на реалізацію проєкту[20].

Організаційні проблеми, такі як низький рівень цифрової грамотності службовців та відсутність стратегії цифрової трансформації, призводять до несистемного підходу до цифровізації та затримок у реалізації проєктів. Технічні труднощі, включаючи застарілу інфраструктуру та низьку інтеграцію сучасних технологій, суттєво обмежують можливості автоматизації та підвищення ефективності державних сервісів. Фінансові обмеження та неефективний розподіл ресурсів ускладнюють впровадження інновацій, а недосконалість законодавчої бази та питання кібербезпеки створюють додаткові ризики для реалізації проєкту. Соціальні проблеми, зокрема опір співробітників державного апарату та низький рівень довіри громадян до цифрових сервісів, ще більше ускладнюють процес трансформації.

Наслідки цих проблем включають затримки у впровадженні нових технологій, збільшення витрат, неефективне використання ресурсів, зниження якості послуг та недовіру до електронного уряду. Всі ці фактори можуть суттєво вплинути на кінцевий успіх проєкту.

Таким чином, для ефективної реалізації інформаційної системи електронного уряду з використанням штучного інтелекту необхідний системний підхід, який передбачає не лише технічне оновлення, але й активну роботу з підвищенням кваліфікації персоналу, удосконаленням законодавчої бази, забезпеченням фінансування, а також зміцненням довіри

громадян до нових цифрових рішень. Лише інтеграція всіх цих напрямів дозволить створити ефективну, безпечну та сучасну інформаційну систему, яка відповідатиме потребам суспільства.

2.4 Мета та цілі проекту створення електронного уряду з використанням штучного інтелекту

Процес визначення цілей не лише підвищує ймовірність досягнення ключових напрямів розвитку організації, а й сприяє зменшенню обсягів непотрібної діяльності, хаосу та пасивності під час реалізації загальних завдань. Взаємопов'язана система цілей передбачає різноманітність їхніх видів за змістом, термінами виконання, орієнтацією та механізмами досягнення [31]. Стратегічні цілі охоплюють як зовнішні аспекти організації (зокрема, ринкові позиції та конкурентоспроможність), так і внутрішні фінансово-економічні показники, які підприємство прагне досягти (такі як прибутковість, обіг капіталу, рентабельність та інші ключові критерії, що визначають успішність стратегії). Також вони включають додаткові характеристики, за якими можна оцінити стратегічні досягнення організації.

Рівень розуміння ролі цілей в управлінні організацією визначає типи управління. Сучасна практика включає стратегічне, оперативне, проєктне та інші види управління. Незалежно від типу, будь-яке управління спрямоване на досягнення визначених цілей, що робить його цільовим за своєю суттю. Відмінності полягають у методах формування, обґрунтування та встановлення цілей. Чим чіткіше окреслена мета, тим більше впевненості в можливості знайти ефективні шляхи її реалізації.

Цілевстановлення є процесом формування та усвідомлення мети, що виступає одним із ключових елементів управлінської діяльності. Воно визначає цільову функцію системи. У межах менеджменту мета виконує роль прогнозу результатів діяльності, орієнтиру, до якого спрямовуються зусилля, і

бази для оцінки досягнутих результатів. Це означає, що формулювання мети та вибір оптимальних способів її реалізації (з урахуванням типу цілей і обмежень) є одним із головних завдань для будь-якої організації.

Для досягнення загальної мети необхідно довести її сутність до кожного рівня системи управління, а також до кожного виконавця. Важливо визначити вклад кожного працівника у досягнення стратегічного успіху організації. Це завдання вирішується через декомпозицію цілей та завдань, яка передбачає побудову «дерева цілей» [8]. У межах такого підходу формуються конкретні, кількісно вимірювані завдання, що стають основою для виконання певних видів робіт.

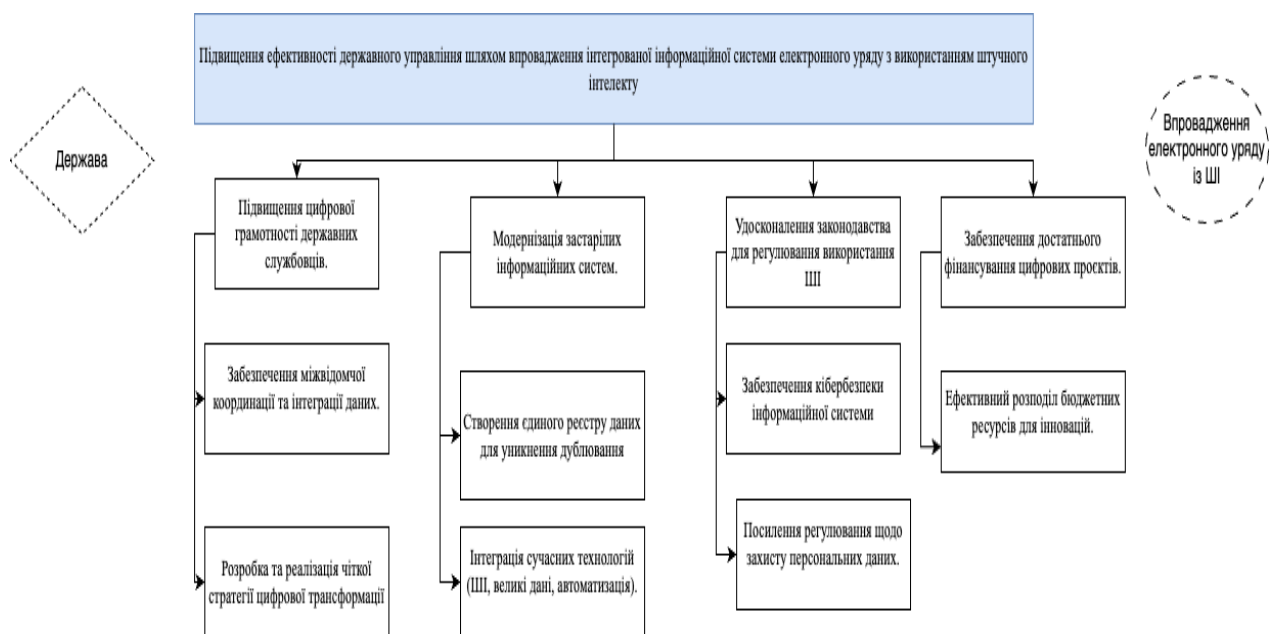


Рис 2.4 Дерево цілей

Чітка ієрархія цілей, розбита на рівні стратегічних, тактичних та операційних завдань, сприяє узгодженості дій усіх підрозділів і виконавців. Це, у свою чергу, мінімізує ризики, підвищує ефективність управління та дозволяє своєчасно досягати запланованих результатів.

Таким чином, дерево цілей стає не лише основою для стратегічного планування, але й інструментом контролю за виконанням завдань, що забезпечує ефективність реалізації проєкту.

2.5 Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді

Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді є важливим етапом при розробці та аналізі різних систем, включаючи проєкти в рамках електронного уряду чи інформаційних систем із використанням штучного інтелекту. У цьому контексті потрібно чітко визначити основні елементи моделі, а також вказати, які математичні методи будуть застосовані для вирішення конкретних задач.

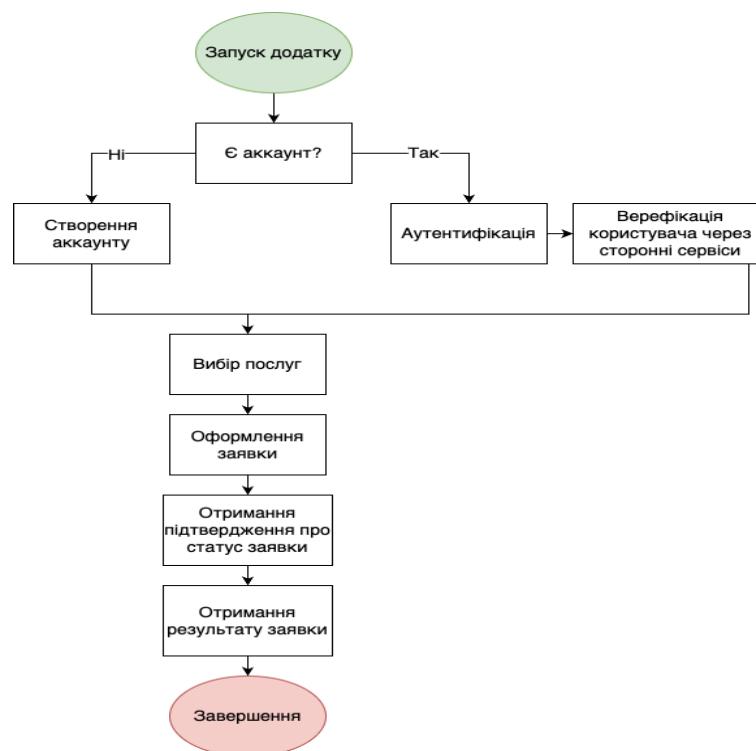


Рис. 2.5 Блок-схема роботи мобільного додатку

Опис блок-схеми для мобільного додатку:

1. Початок процесу. Користувач відкриває мобільний додаток електронного уряду на своєму пристрої.

2. Автентифікація або реєстрація. Користувач вводить свої облікові дані (логін і пароль) або реєструється для створення нового профілю, а також проходить верифікацію із використанням сторонніх сервісів.

3. Вибір послуг та запитів. Користувач вибирає необхідну державну послугу або запит, який хоче подати (наприклад, реєстрація, зміна даних у реєстрах, звернення до органів влади тощо). Штучний інтелект аналізує запит, пропонуючи найбільш актуальні і точні послуги, що відповідають потребам користувача.

4. Заповнення заявки або документа. Вхідні дані: Користувач заповнює форму заявки або подає необхідні документи. Штучний інтелект здійснює перевірку на правильність заповнення форми, попереджаючи користувача про помилки або неточності.

5. Оперативне отримання результатів та оновлення статусу. Користувач отримує повідомлення про статус свого запиту або поданої заявки. Користувач отримує актуальну інформацію про статус свого запиту, наприклад, про прийняття рішення, необхідність подальших дій тощо.

6. Завершення процесу. Після отримання остаточного рішення або виконання запиту, користувач може оцінити роботу додатку, залишити відгук або завершити взаємодію з мобільним додатком.



Рис. 2.6 Блок-схема роботи веб-сервісу для державних службовців

Опис блок-схеми для веб-сервісу для державних службовців:

1. Авторизація та вхід в систему. Державний службовець вводить свої облікові дані (логін і пароль) для доступу до веб-сервісу. Система перевіряє введені дані на відповідність, автентифікує користувача. Користувач успішно авторизується і потрапляє в основне меню.
2. Меню адміністратора/спеціаліста. Державний службовець потрапляє до головного меню після успішної авторизації.

3. Перегляд нової заявки. Державний службовець вибирає нову заявку для перегляду. Система завантажує деталі заявки, документи та інші важливі дані (тип послуги, запитувану інформацію, супровідні файли). Державний службовець отримує доступ до всіх даних по конкретній заявці.
4. Призначення статусу заявки. На основі оцінки заявки, державний службовець визначає її статус. Статус заявки оновлюється в системі.
5. Внесення змін або коригувань. Якщо після первинної обробки заявки виявлено необхідність у додаткових уточненнях або коригуваннях, державний службовець може повернути заявку на доопрацювання. Заявка відправляється назад користувачу для доопрацювання, або додаються коментарі для подальшої роботи. Користувач отримує запит на доопрацювання заявки.
6. Завершення процесу. Після виконання всіх необхідних дій, процес обробки заявки завершується. Оновлюється статус заявки в системі як "завершено". Заявка вважається обробленою і її статус оновлено до остаточного.

Ці блок-схеми описують основні етапи роботи двох окремих інтерфейсів — для громадян і для державних службовців. Вони зображують різні типи взаємодії, оскільки кожен з користувачів має різні функції в системі (громадянин — подає заявку, державний службовець — обробляє та оцінює заявки).

Для ефективного розуміння та реалізації процесів, описаних у блок-схемах роботи мобільного додатку для громадян та веб-сервісу для державних службовців та мобільного додатку для громадян, можна застосувати математичне моделювання, яке дає змогу чітко формалізувати етапи роботи системи та зв'язати їх з конкретними

алгоритмами. Математичні формули дозволяють не лише описати послідовність дій, але й виявити важливі параметри та можливі варіанти розвитку процесу. Це створює наукову основу для подальшого розвитку проекту та оптимізації процесів.

Математична формула для громадянина:

$$G=f(S,A,M,F,S,C,R) \quad , (2.1)$$

де:

- S — запуск додатку,
- A — аутентифікація (логін/пароль),
- M — вибір послуги,
- F — заповнення та оформлення заявки,
- S — підтвердження та надсилання заявки,
- C — підтвердження відправлення,
- R — отримання результату заявки.

Математична формула для службовця:

$$S=g(A,M,V,E,S,N,Z,F) \quad , (2.2)$$

де:

- A — авторизація та вхід у систему,
- M — вибір функцій (перегляд, оновлення статусу),
- V — перегляд заявки,
- E — оцінка заявки (перевірка, додавання коментарів),

- S— призначення статусу заявки (прийнято, відхилено, на доопрацювання),
- N — сповіщення користувача про результат,
- Z— внесення змін або коригувань у заявку,
- F— завершення обробки заявки.

Загальна формула роботи інформаційної системи:

$$P=f(S,A,M,F,S,C,R)+g(A,M,V,E,S,N,Z,F) \quad , (2.3)$$

де:

- Перша частина формули описує процес громадянина, який взаємодіє з мобільним додатком.
- Друга частина формули — це процес державного службовця, який працює через веб-сервіс.

Ця загальна формула об'єднує два різних процеси в один, який дозволяє оцінити загальну взаємодію користувачів (громадян та службовців) з системою та всіма її етапами.

Загалом, математичне моделювання, проведене в межах цієї роботи, дозволяє глибше зрозуміти внутрішні процеси, що відбуваються в системі електронного уряду, а також визначити потенційні місця для вдосконалення та оптимізації робочих потоків. Це сприяє підвищенню ефективності управління проектом і створює основу для подальшої розробки та вдосконалення системи [45].

2.6 Розробка моделі ієрархічного опису ІТ проєкту

Ефективне управління такими складними проєктами значною мірою залежить від розробки відповідної ієрархічної структури робіт (WBS — Work Breakdown Structure), яка дозволяє ідентифікувати та визначити завдання, що потребують виконання.

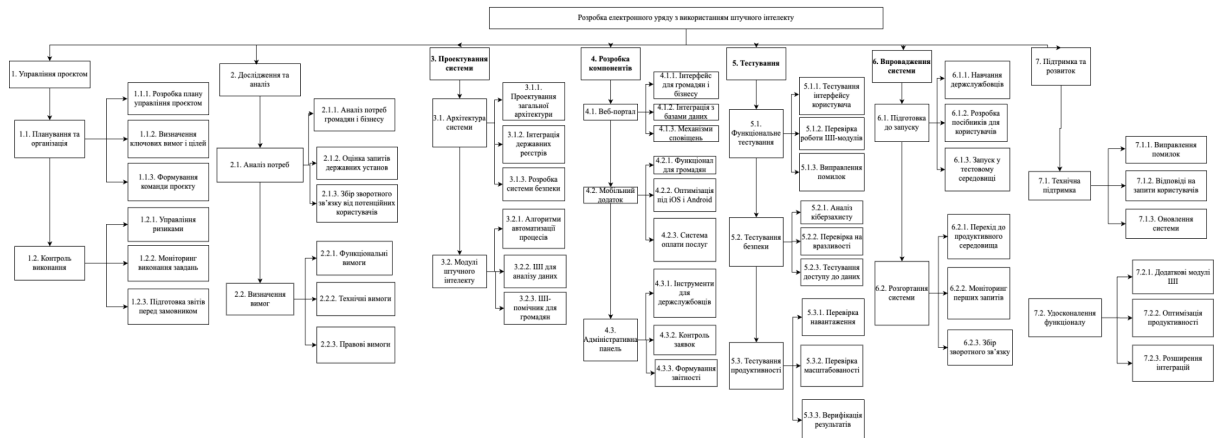


Рис. 2.7 Декомпозиція по процесам

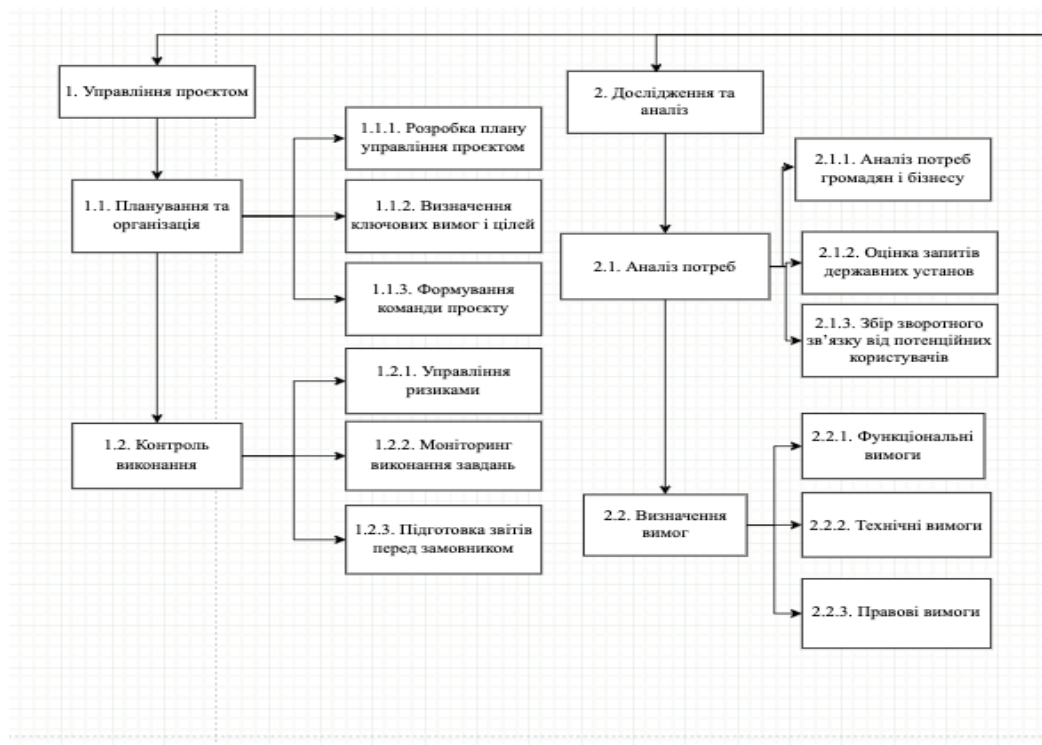


Рис. 2.8 Фрагмент декомпозиції по процесам

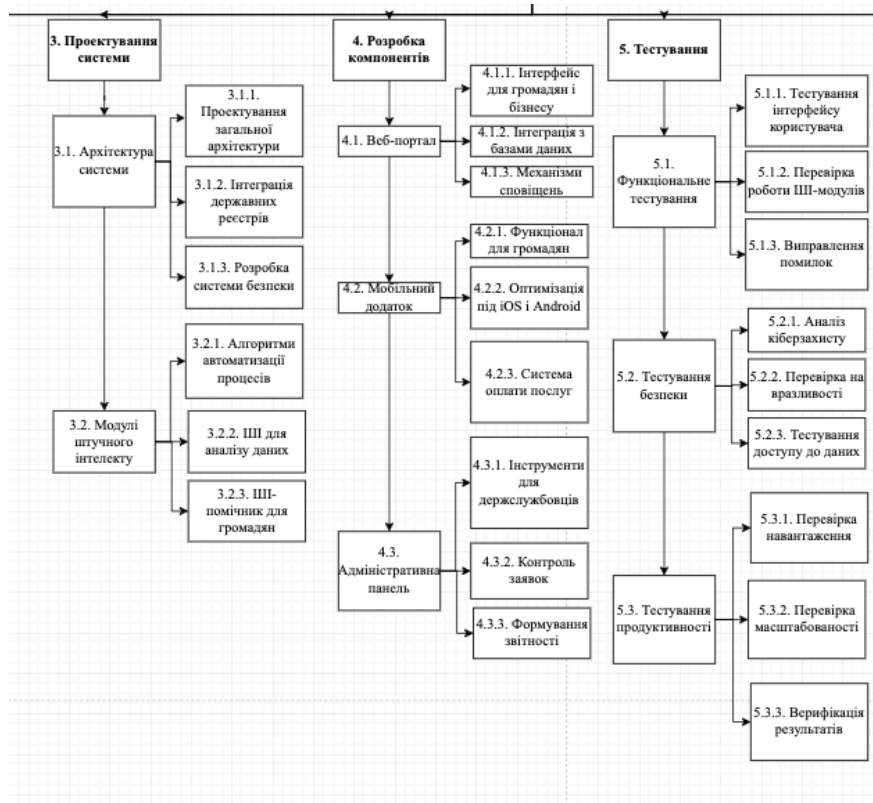


Рис. 2.9 Фрагмент декомпозиції по процесам

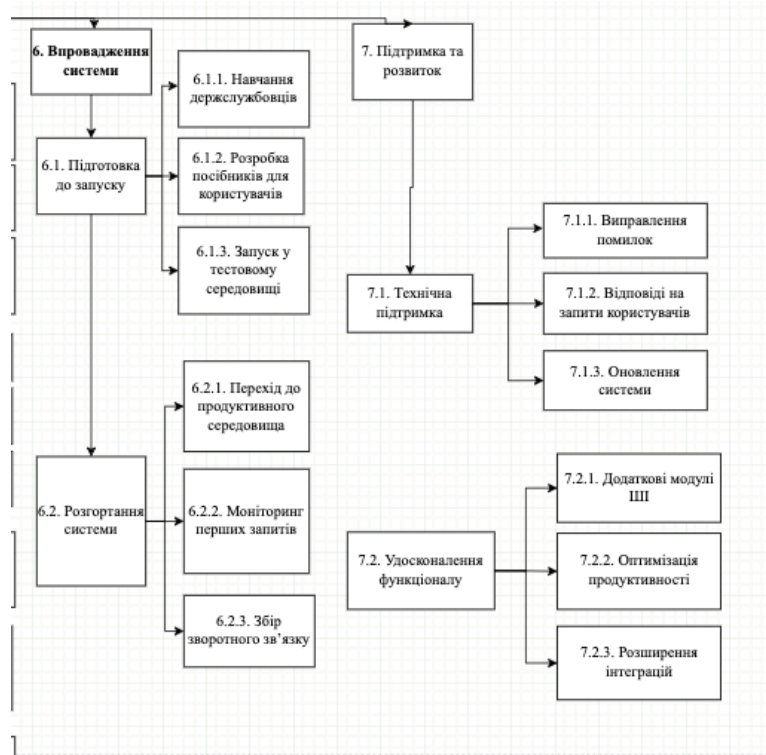


Рис. 2.10 Фрагмент декомпозиції по процесам

WBS не лише створює основу для планування та контролю ресурсів, необхідних для досягнення технічних цілей, але й забезпечує узагальнення даних про вартість і дотримання графіків, а також про технічні досягнення. Крім того, WBS є ідеальним інструментом для контролю обсягу робіт за контрактом, забезпечуючи базову структуру для звітування про хід виконання договору.

Сьогодні WBS стала звичною практикою як обов'язковий інструмент управління проектами для більшості контрактів. Її узгоджують між замовником і підрядником, після чого вона стає контрольованим контрактним документом

Декомпозиція сприяє кращій комунікації між командами, адже кожен учасник розуміє свою зону відповідальності. Це критично важливо для успішної реалізації проектів, особливо в умовах швидких змін, які є характерними для сучасного бізнесу [25].

Отже, декомпозиція є фундаментальним принципом, який дозволяє перетворювати складні системи на зрозумілі та керовані. Її впровадження забезпечує стійкість і адаптивність як у розробці продуктів, так і в управлінні процесами, що є невід'ємною частиною успішного розвитку компаній у сучасному світі.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ

3.1 Розробка концептуальної моделі бази даних проєкту

Концептуальна схема — це узагальнений опис інформаційних потреб, що лежать в основі розробки бази даних. Вона включає ключові поняття та їх зв'язки, проте зазвичай не містить достатньо деталей для безпосереднього створення бази даних. Цей рівень моделювання описує структуру всієї бази даних, орієнтованої на певну групу користувачів. Концептуальна модель також може слугувати для представлення концептуальної схеми у контексті впровадженої бази даних. Вона абстрагується від технічних деталей фізичного зберігання і фокусується на описі сутностей, їх атрибутів, зв'язків і обмежень [8].

Концептуальна схема або модель даних є мапою понять і їх взаємозв'язків, що застосовуються в базах даних. Вона відображає семантику організації та складається з тверджень про її структуру. Зокрема, схема описує сутності, які мають значення для організації, їх характеристики (атрибути) та асоціації між цими сутностями (зв'язки).

У результаті розробки концептуальної моделі бази даних було створено структуру бази даних, яка відображає ключові сутності, їх атрибути та взаємозв'язки, необхідні для функціонування системи електронного уряду. Модель забезпечує чітке розмежування між користувачами, послугами, запитами, документами та іншими важливими компонентами, створюючи основу для ефективного управління даними.

Важливою особливістю моделі є інтеграція механізмів штучного інтелекту, які представлені через рекомендації (*AIRecommendations*), що сприяє персоналізації та підвищенню ефективності взаємодії користувачів із системою. Концептуальна модель враховує принципи гнучкості та

масштабованості, що дозволяє адаптувати базу даних до змінюваних потреб системи.

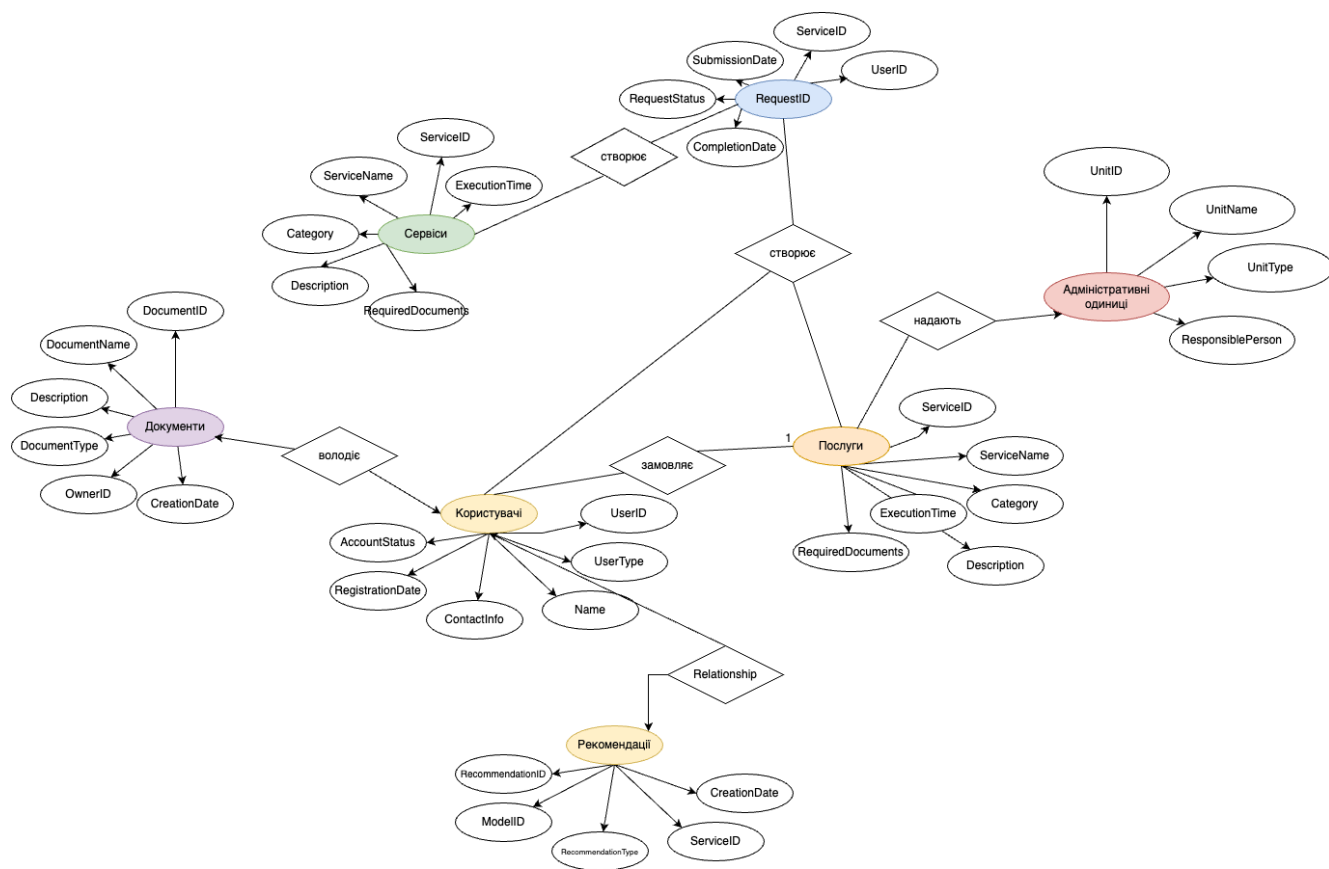


Рис. 3.1 Концептуальна модель бази даних

Створена структура охоплює всі рівні взаємодії, починаючи від збору та зберігання інформації до забезпечення доступу до аналітичних інструментів і автоматизованих рішень, що робить її ключовим елементом для реалізації функцій електронного уряду.

3.2 Побудова логічної моделі бази даних проєкту

Логічна модель даних описує основні поняття предметної області, їхні взаємозв'язки, а також правила та обмеження, які задаються специфікою цієї області. Вона виступає прототипом майбутньої бази даних, побудованим у термінах інформаційних одиниць, без орієнтації на конкретну систему

управління базами даних (СУБД). Логічна модель для реляційних СУБД формулюється з використанням реляційної моделі даних. На цьому етапі проєктування важливо враховувати такі критерії, як відповідність моделі предметній області, зручність розробки та супроводу бази даних, а також ефективність виконання операцій (вставка, оновлення, видалення даних) і вибірки інформації.

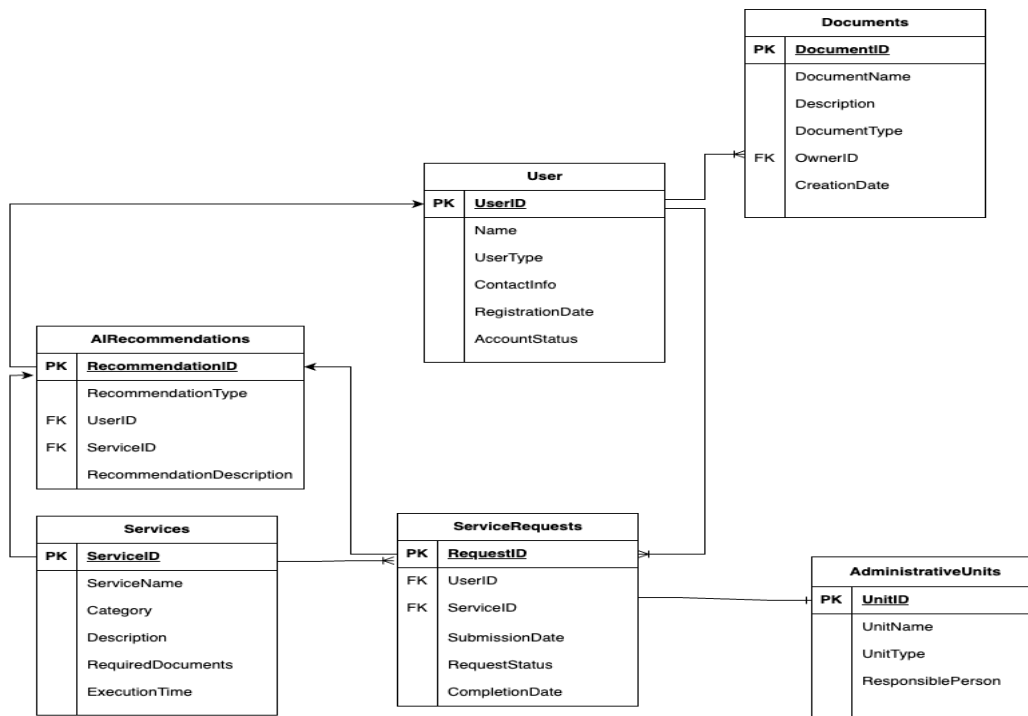


Рис. 3.2 Логічна модель даних

Запропонована модель бази даних забезпечує структуровану основу для ефективного управління даними в системі електронного уряду. Вона охоплює ключові сутності, такі як користувачі, послуги, запити на послуги, документи та адміністративні одиниці, що дозволяє задовольняти інформаційні потреби різних типів користувачів — громадян, бізнесу та державних службовців.

Особливості, пов'язані зі штучним інтелектом, інтегровані через сутність **AIRecommendations**, яка надає персоналізовані рекомендації на

основі аналізу запитів, послуг та користувацьких даних. Модель дозволяє уникнути прямої залежності від AIModels, забезпечуючи більш гнучке і незалежне управління рекомендаціями. Такий підхід спрощує реалізацію і підтримку системи, водночас забезпечуючи адаптивність до змін вимог.

Переваги цієї моделі:

- Модульність: Чітке розділення сутностей дозволяє легко масштабувати систему, додаючи нові функції.
- Прозорість: Логування дій через AuditLogs забезпечує високу ступінь прозорості та контроль над роботою системи.
- Гнучкість: Використання AIRecommendations незалежно від моделей ШІ дозволяє адаптувати систему до різних сценаріїв використання.
- Персоналізація: Застосування ШІ дозволяє надавати користувачам точкові рекомендації, підвищуючи ефективність і зручність користування.

Ця модель є базою для впровадження ефективної, безпечної та сучасної системи електронного уряду, що відповідає потребам цифрового суспільства та сприяє автоматизації державних процесів.

3.3 Розробка алгоритмів та інтерфейсів програмного забезпечення

Розробка алгоритмів програмного забезпечення є ключовим етапом управління проектом, оскільки чітке розуміння логіки роботи додатка забезпечує правильну постановку завдань для розробників. Одним із важливих інструментів на цьому етапі є User Flow. Це схема, яка демонструє, як користувачі переходять від одного сценарію взаємодії з інтерфейсом до іншого, окреслюючи очікуваний алгоритм їхніх дій.

Використання User Flow сприяє значному покращенню взаємодії користувачів з продуктом, що позитивно впливає на їхній досвід. Завдяки цій

методиці розробники краще розуміють шлях користувача від початку до завершення взаємодії, виявляють можливі проблеми та усувають їх ще на ранніх етапах.

Ефективно розроблений User Flow може суттєво вплинути на комерційний успіх продукту. Зокрема, він здатен підвищити продажі завдяки рекомендаціям задоволених користувачів. Крім того, покращений досвід взаємодії стимулює лояльність клієнтів, що знижує їх відтік і збільшує довгострокову цінність для компанії [24].

User Flow також є корисним інструментом для узгодження сценаріїв роботи продукту або функціоналу з замовником, особливо коли вимоги не є чіткими чи детально пропрацьованими. У таких випадках схема User Flow може допомогти замовнику краще зрозуміти логіку продукту, внести необхідні коригування та залишити зворотний зв'язок у вигляді коментарів чи змін до існуючої структури [25].

Запропонована система буде складатись із інтерфейсу для державних службовців (веб-версія) та мобільної версії для громадян.

Для проектних менеджерів user flow є надзвичайно корисним інструментом для постановки завдань розробникам мобільного додатку та веб-версії електронного уряду, що використовують штучний інтелект. Цей інструмент забезпечує чітке уявлення про те, які зміни потрібно внести в існуючу логіку або які нові функції необхідно додати. Він сприяє прозорій і ефективній комунікації між усіма учасниками розробки, забезпечуючи відповідність очікуванням замовника.

Для додатку "E-gov" був створений алгоритм дій користувача, який описує основні сценарії взаємодії. Серед них:

- Миттєвий доступ до документів для пред'явлення в офіційних установах або через QR-код.
- Генерація та зберігання цифрового підпису.
- Використання для підписання документів у додатку (договори, заяви).
- Оформлення всіх необхідних протягом життя людини документів, не виходячи з дому
- Подача заявок на оформлення субсидій або соціальної допомоги (малозабезпеченим, багатодітним, матерям-одиначкам).
- Послуги для бізнесу, які включаються в себе не лише оформлення бізнесу, але й подальші дії щодо нього такі як, оформлення співробітника та сплата податків, оформлення ліцензій та дозволів, реєстрація для участі в тендерах, отримання та ведення електронної документації
- Всі послуги, що стосуються сплати податків та зборів, розрахунок податкових зобов'язань
- Послуги з медицини та здоров'я передбачають запис до лікаря, пошук лікарів за спеціальністю, запис до сімейного лікаря через електронний календар, а також інформація про стан здоров'я, результати аналізів
- Послуги з освіти та культури передбачають миттєву реєстрація в освітніх закладах або на курсах, перевірка статусу зарахування, пошук культурних та наукових заходів, онлайн бронювання квитків
- Послуги транспорту передбачають оформлення водійського посвідчення, перскладання екзаменів, зміна власника транспортних засобів
- До посліг з інфраструктури та ЖКГ відноситься оплата комунальних послуг, передача показників лічильників та реєстрація скарг або заявок на ремонт комунікацій.

Кожна з цих послуг інтегрується зі штучним інтелектом, який допомагає користувачеві знаходити потрібні функції, заповнювати форми та надавати рекомендації. Основної метою створення цього додатку є створення централізованої системи для громадян країни, де їм не потрібно буде використовувати різні ресурси для послуг, а все буде знаходитись в одному місці.

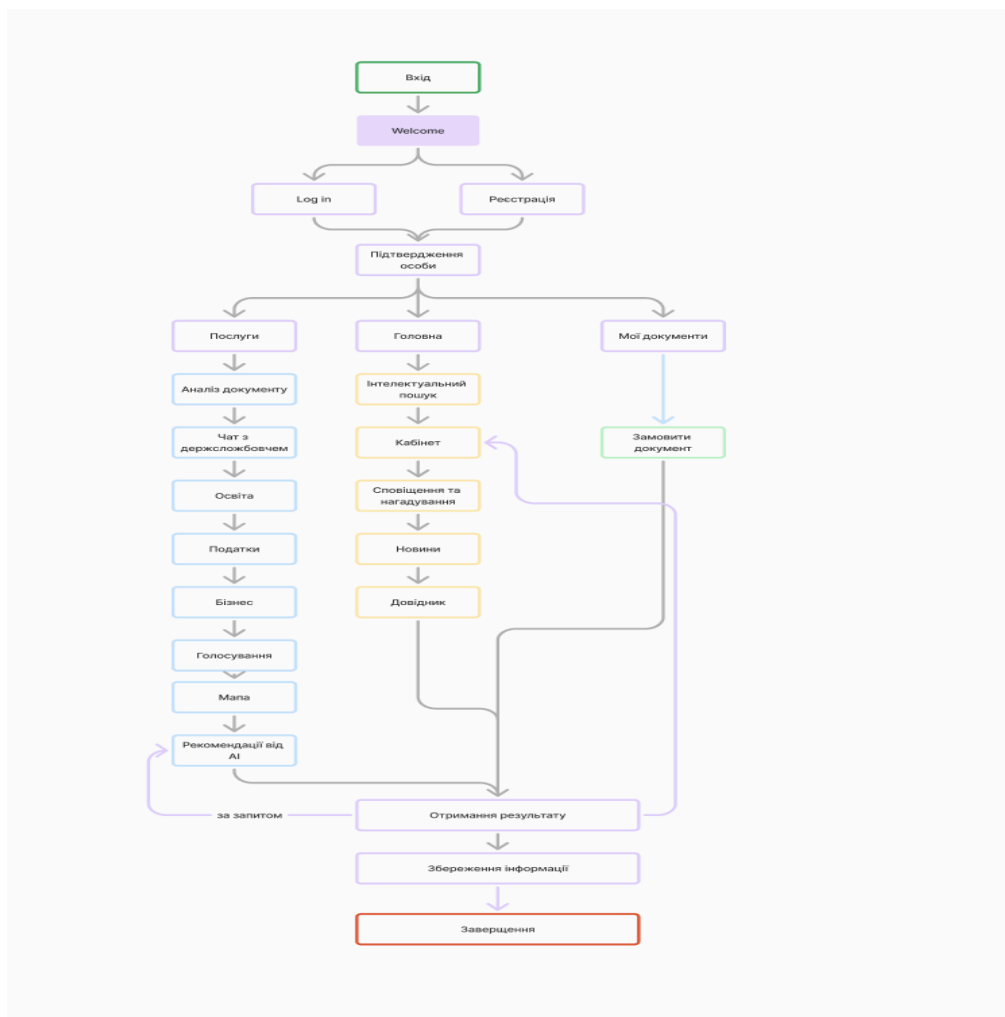


Рис. 3.3 Алгоритм дій для користувача мобільного додатку (громадянина)

На підставі алгоритму було розроблено інтерфейс додатку.

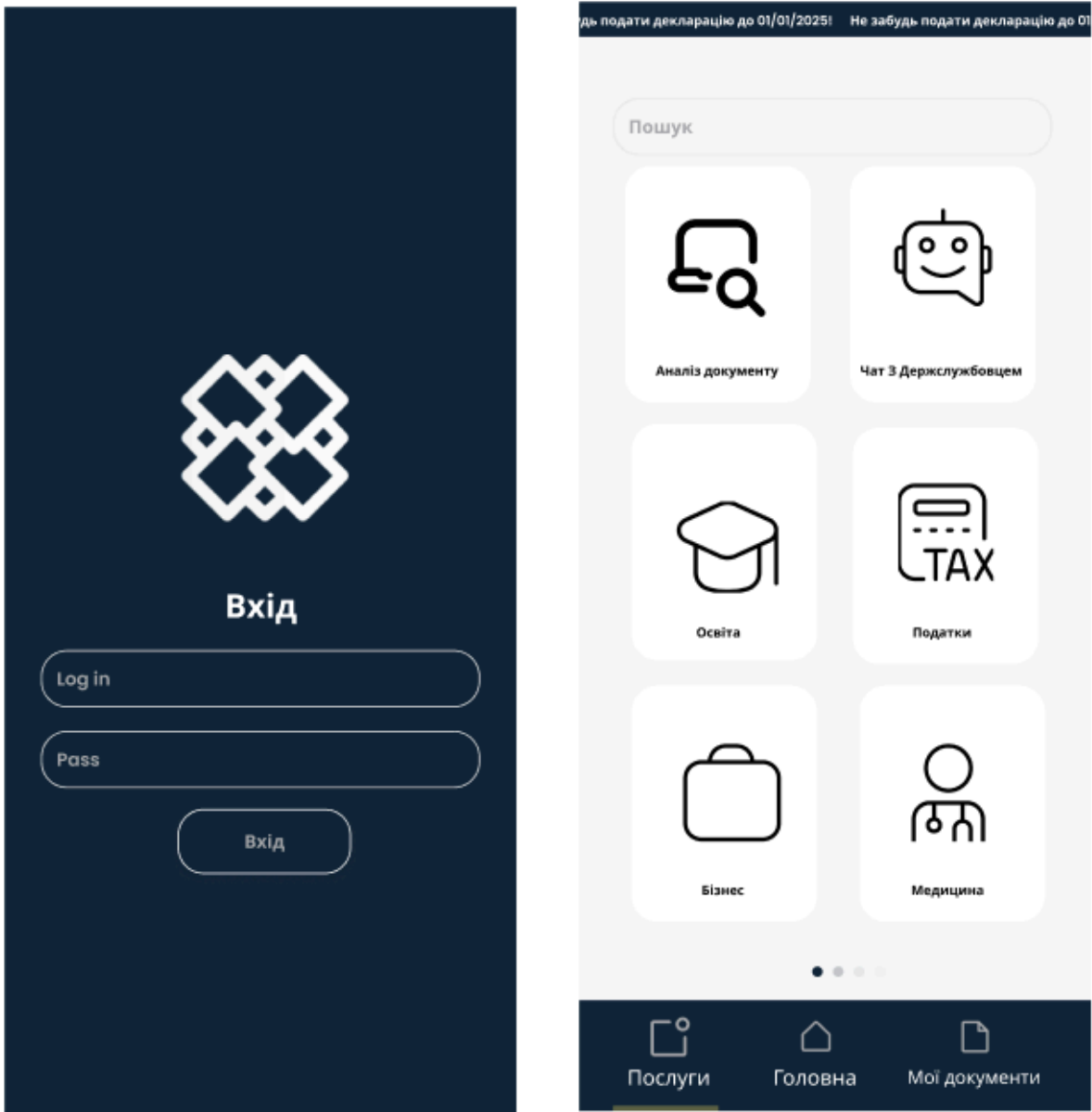


Рис. 3.4 Інтерфейс додатку “E-gov”: вхід та послуги

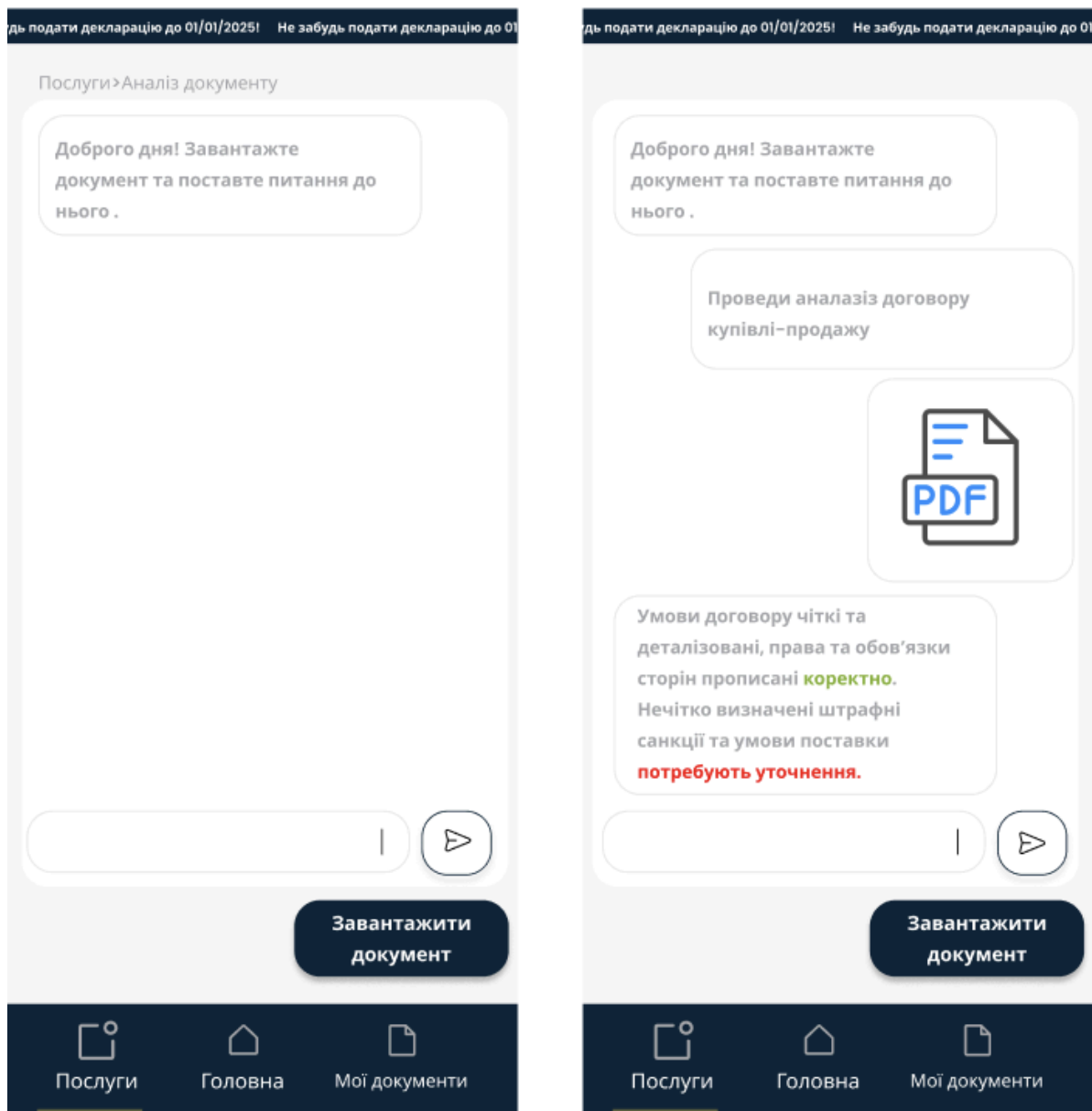


Рис. 3.5 Інтерфейс додатку “E-gov”: аналіз документа

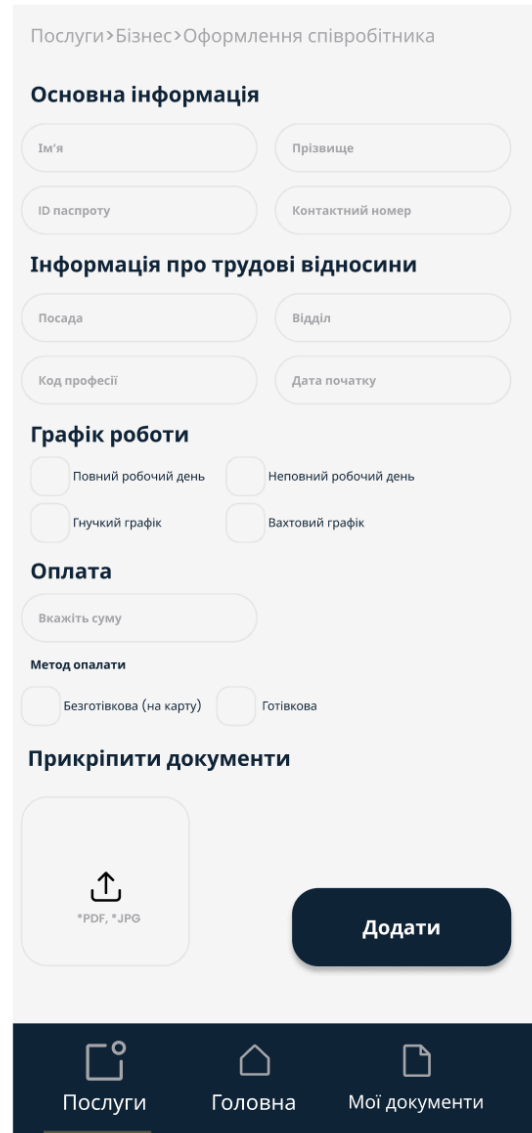
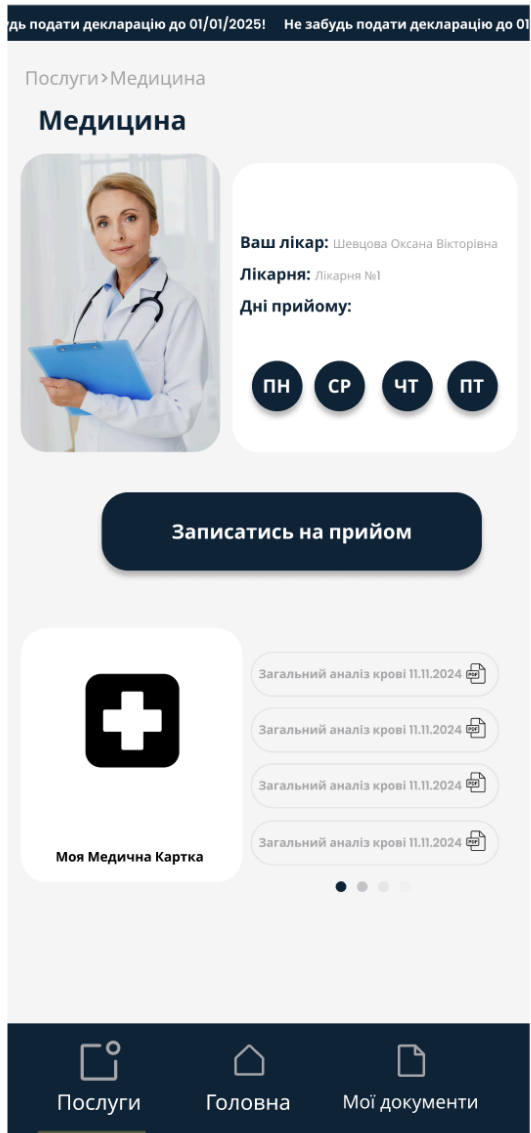


Рис. 3.6 Інтерфейс додатку “Е-gov”: медичні послуги та оформлення співробітника

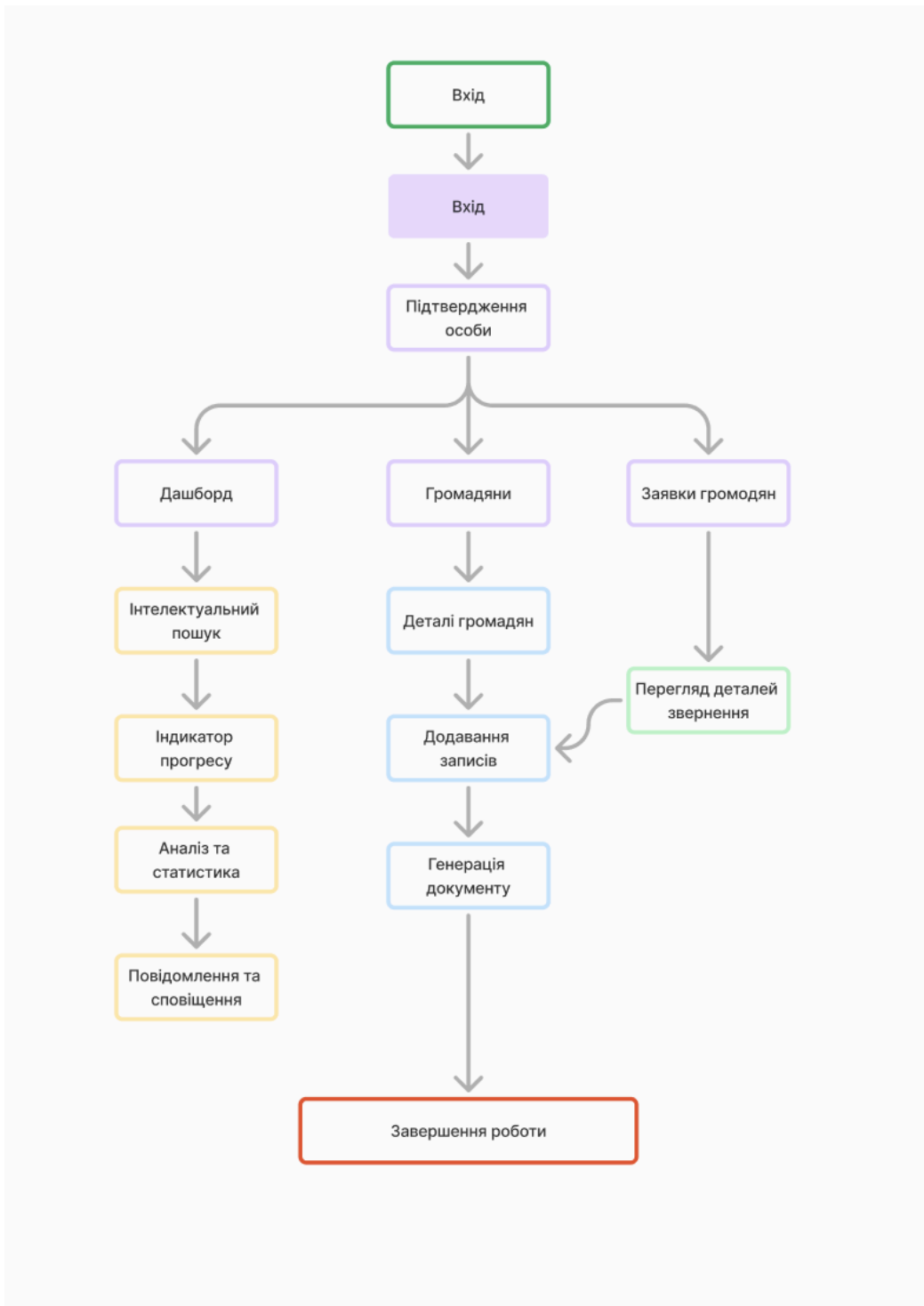


Рис. 3.7 Алгоритм дій для користувача веб-сервісу (державного службовця)

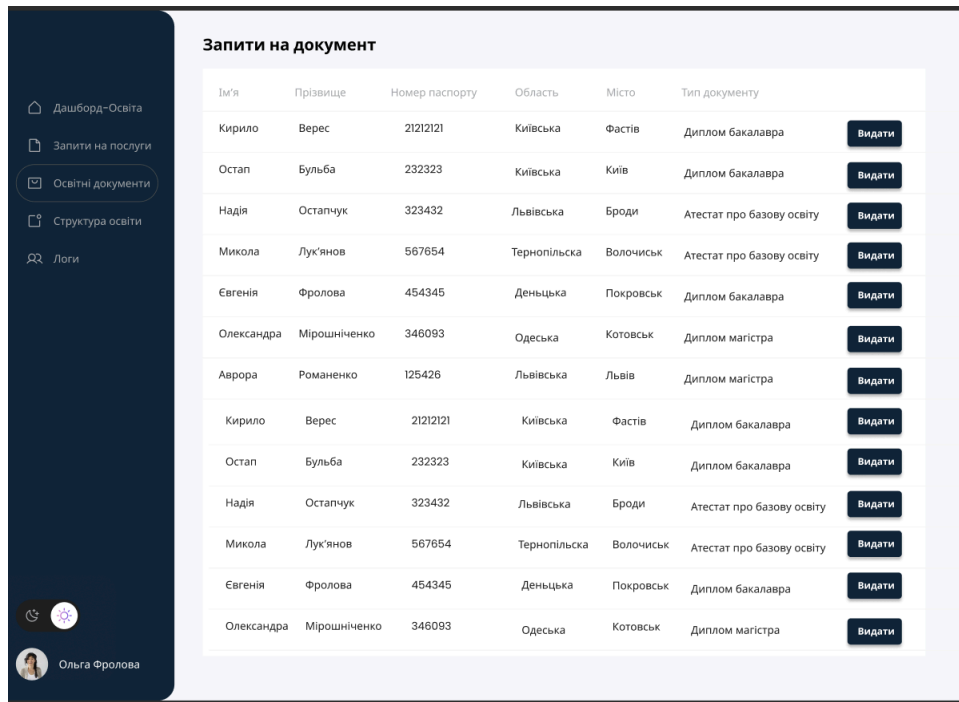


Рис. 3.8 Інтерфейс додатку “Е-gov”: Запит на отримання освітніх документів

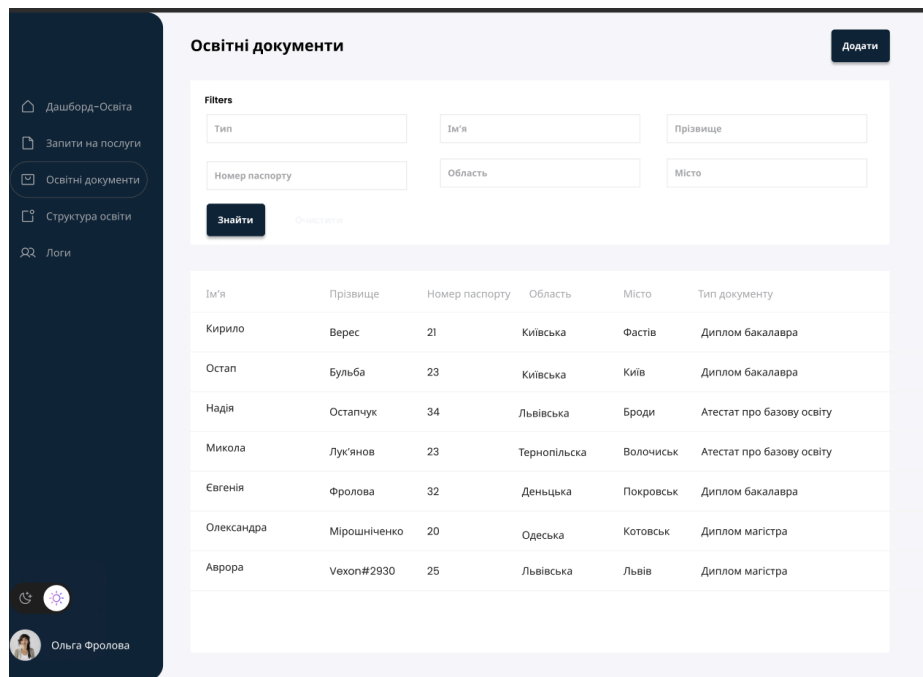


Рис. 3.9 Інтерфейс додатку “Е-gov”: Список освітніх документів, пошук та фільтрація освітніх документів

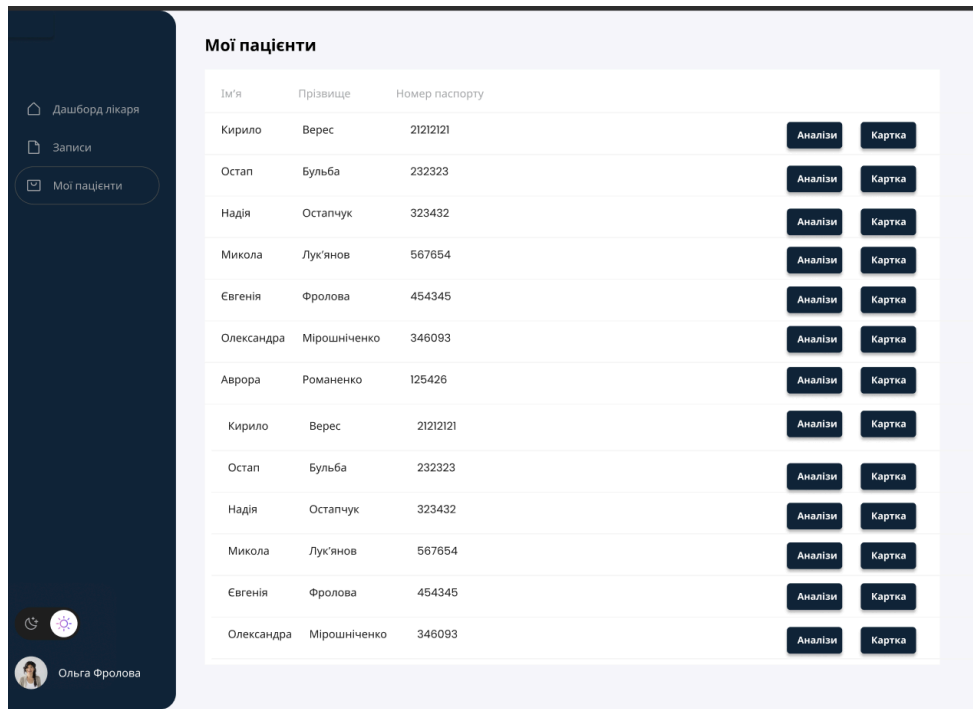


Рис. 3.9 Інтерфейс додатку “Е-gov”: Список освітніх документів, пошук та фільтрація освітніх документів

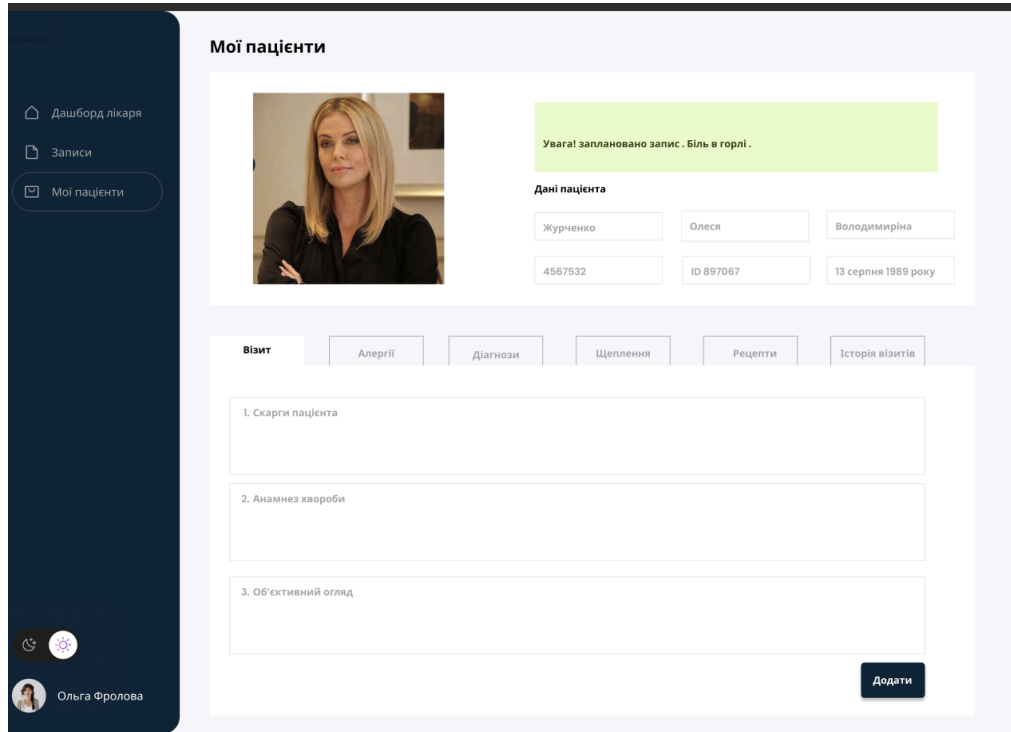


Рис. 3.9 Інтерфейс додатку “Е-gov”: Деталі пацієнта

Використання user flow у таких проектах допомагає забезпечити плавний і інтуїтивно зрозумілий досвід для користувачів, водночас полегшуючи процес узгодження функціоналу з замовниками та командою розробників.

РОЗДІЛ 4. ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ

4.1 Розробка організаційної структури управління проектом.

Формування команди проекту.

Формування команди є ключовим завданням у процесі управління проектом. На цьому етапі керівники проектів та функціональних підрозділів зіштовхуються зі специфічними викликами, пов'язаними з мотивацією, уникненням конфліктів, управлінням виконанням завдань, комунікацією, контролем, відповідальністю, лідерством та владою. Вирішення цих питань створює комфортні умови для роботи, допомагає долати психологічні навантаження, що виникають під час пошуку, узгодження та реалізації рішень, а також дозволяє мінімізувати конфлікти та стреси, що в кінцевому підсумку позитивно впливає на якість і науково-технічний рівень проекту.

Важливим аспектом управління проектом є створення ефективної команди. Це забезпечує сприятливі умови для роботи, допомагає мінімізувати психологічні навантаження, уникати конфліктів і стресів, а також сприяє підвищенню якості та науково-технічного рівня проекту [9].

Одним із головних завдань проектного менеджера на початкових етапах є створення професійної команди. Цей процес передбачає відбір, об'єднання фахівців із різних сфер і забезпечення ефективної взаємодії між ними. Команда проекту складається з управлінського персоналу та виконавців, які відповідають за реалізацію функціональних завдань.

Структура команди відображає організаційну модель управління проектом із чітким розподілом функцій, обов'язків і рівнів відповідальності. На верхньому рівні перебуває менеджер проекту, а на нижчих — виконавці, відділи та спеціалісти, що забезпечують виконання окремих функціональних завдань. Процес формування команди спрямований на створення згуртованого колективу, здатного ефективно досягати поставлених цілей.

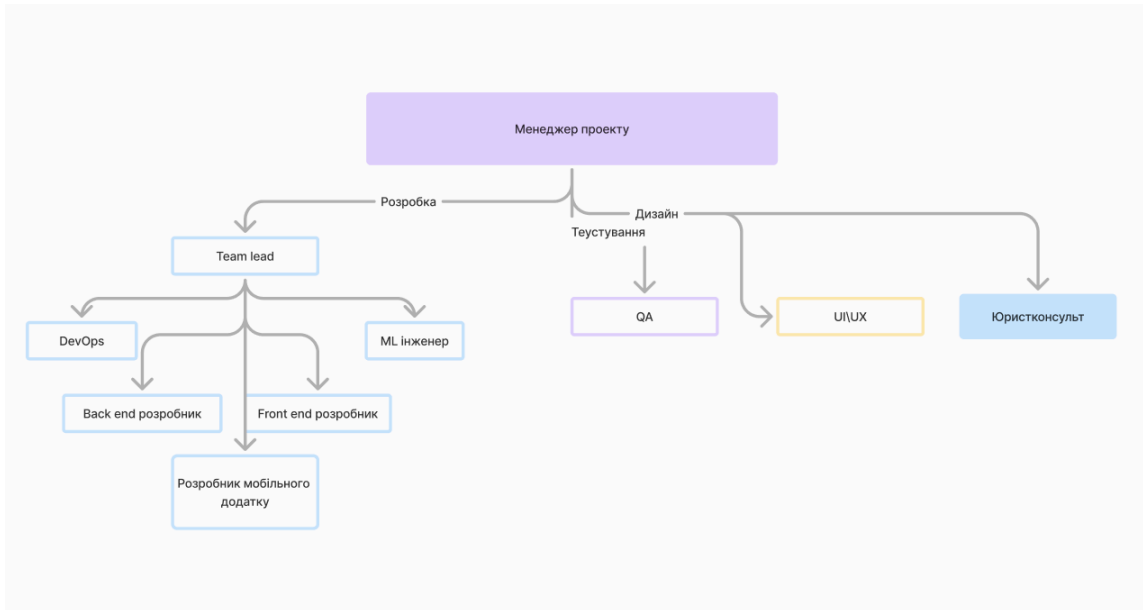


Рис. 4.1 Організаційна структура проекту

Ця структура є збалансованою, дозволяє ефективно розподіляти обов’язки та забезпечує досягнення поставлених цілей у встановлені терміни.

Відповідно до поданої схеми, команда проекту організована за принципом розподілу функцій, що забезпечує ефективне управління та взаємодію між усіма учасниками. Детальний опис кожного з елементів структури представлено у Таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

ОПИС КОМАНДИ ПРОЕКТУ

Посада	Функції
Менеджер проекту	Координація роботи всіх відділів. Розподіл задач, контроль виконання, управління ресурсами. Вирішення конфліктів та комунікація із зацікавленими сторонами.
Team Lead (Технічний керівник)	Відповідає за технічну сторону проекту. Координує команди розробників, контролює якість коду.

DevOps	Забезпечує автоматизацію процесів, налаштування CI/CD. Відповідає за стабільність серверів та інфраструктури.
Back-End розробник	Створює серверну частину системи. Працює з базами даних, API, обробкою запитів.
Front-End розробник	Розробляє інтерфейс користувача. Забезпечує адаптивність та інтерактивність елементів
ML інженер	Розробляє та інтегрує моделі машинного навчання. Аналізує дані, працює з алгоритмами AI
QA (Контроль якості)	Тестує програму для виявлення помилок. Проводить ручне та автоматизоване тестування. Відповідає за забезпечення відповідності продукту вимогам.
UI/UX дизайнер	Створює зручний, інтуїтивний інтерфейс. Відповідає за візуальний стиль, користувацький досвід
Юристконсульт	Забезпечує юридичну підтримку проєкту. Консультує з питань відповідності нормативним актам. Перевіряє договори, ліцензії, відповідність GDPR (у разі роботи з персональними даними)

Підсумовуючи, команда проєкту є ключовим елементом для забезпечення успішної реалізації завдань. Розроблена структура дозволяє чітко розподілити обов'язки між усіма учасниками, від менеджера проєкту до виконавців у різних функціональних сферах. Такий підхід сприяє злагодженій роботі, ефективній комунікації, швидкому вирішенню технічних та організаційних проблем, а також забезпечує високий рівень якості кінцевого продукту.

Важливим аспектом є залучення фахівців із різними компетенціями, зокрема розробників (front-end, back-end, ML інженерів), DevOps-інженерів, QA-тестувальників, дизайнерів та юристів. Командоутворення базується на

взаємодії під керівництвом менеджера проекту, який координує всі процеси та слідкує за їх відповідністю загальним цілям.

Ця модель команди забезпечує можливість адаптації до змін та масштабування, що є критично важливим для успішного впровадження сучасних ІТ-рішень у рамках електронного уряду.

4.2 Відповідальність на проекті. Розробка матриці відповідальності

Процеси управління людськими ресурсами в рамках проекту передбачають планування людських ресурсів, делегування ролей персоналу, необхідному для виконання проекту, розвиток команди – вдосконалення компетенції та взаємодія між членами команди та між ними та командним проектом управління. – вимірювання індивідуальних результатів, надання зворотного зв'язку, вирішення справ і конфліктів координація змін з метою покращення продуктивності проекту. У розділі представлено рішення про розподіл обов'язків в команді, яка спрямована на розробку веб-сервісу електронного уряду із впровадженням штучного інтелекту.

Найбільш використовувана форма візуалізації розподілу ролей і обов'язків у контексті області проекту є матриця RAM (матриця розподілу відповідальності): для кожної ідентифікованої діяльності у проекті визначені обов'язки команди проекту. RAM для проекту представлена в таблиці № 6, де:

- Менеджер проекту: Відповідає за координацію роботи всієї команди, моніторинг прогресу, комунікацію зі стейкхолдерами.
- Team lead: Координує технічні аспекти проекту та розподіляє задачі між розробниками.
- ML інженер: Відповідає за проектування та реалізацію алгоритмів ШІ.
- Backend/Frontend розробники: Реалізують серверну та клієнтську частини відповідно.

- Розробник кросплатформеного мобільного додатку: Відповідає за створення мобільного додатку, який працює на різних платформах (Android/iOS). Залучається до обговорення архітектури проекту, співпрацює з бекенд-розробником і дизайнером UI/UX для інтеграції функціоналу.
- UI/UX дизайнер: Відповідає за створення зручного інтерфейсу користувача.
- QA (тестувальник): Забезпечує якість продукту через тестування.
- Юрисконсульт: Забезпечує відповідність проекту нормативно-правовим вимогам.
- DevOps: Відповідає за автоматизацію процесів розгортання та налаштування інфраструктури.

Таблиця 4.2

RAM

Етап/Задача	Відповідальний (R)	Виконавець (A)	Консультант (C)	Інформований (I)
Аналіз потреб	Менеджер проекту	Team lead	Юрисконсульт	Уся команда
Розробка архітектури	Team lead	DevOps, ML інженер	Backend, Frontend розробники	Менеджер проекту
Розробка алгоритмів ШІ	ML інженер	ML інженер	DevOps, Team lead	Менеджер проекту
Розробка бекенду	Backend розробник	Backend розробник	DevOps, Team lead	Менеджер проекту
Розробка фронтенду	Frontend розробник	Frontend розробник	UI/UX	Менеджер проекту
Розробка мобільного додатку	Розробник мобільного додатку	Розробник мобільного додатку	UI/UX, Backend	Менеджер проекту
Тестування	QA	QA	Team lead	Менеджер проекту

Завершення таблиці 4.2

Дизайн інтерфейсу	UI/UX	UI/UX	Frontend розробник	Менеджер проекту
Юридична підтримка	Юрисконсульт	Юрисконсульт	Менеджер проекту	Уся команда
Моніторинг прогресу	Менеджер проекту	Вся команда	Team lead	Замовники

Управління людськими ресурсами всередині проектів має на меті зростання продуктивності команди шляхом приведення компетенцій членів команди у відповідність до потреб проекту, а також формування згуртованої проектної команди, застосовуючи метод тимбілдингу. Необхідно також стежити за розвитком професійних професійної діяльності членів команди та вирішення проблем, пов'язаних з мотивацією, розв'язанням конфліктів, управлінням взаємовідносинами всередині команди тощо [45].

Підбираючи проектну команду, керівник, як правило, прагне, щоб члени команди працювали раніше разом і мали збалансований раніше працювали разом, мали збалансований набір навичок і вмінь, професійну етику та гнучкість. Головне, на що повинен звертати увагу керівник проекту при підборі членів команди, це компетентність. Окрім цього, є й інші аспекти, які слід брати до уваги, такі як: ефективність - робота має бути виконана добре і швидко. Ефективність - робота повинна виконуватися добре і швидко - і здатність налагоджувати стосунки з іншими людьми.

4.3 Оцінка вартості проекту. Формування бюджету проекту

Управління вартістю є одним із найважливіших аспектів проектного фінансування, що спрямоване на забезпечення реалізації проекту в межах затвердженого бюджету. Згідно з міжнародними стандартами управління

проектами РМВоК®, цей процес включає комплекс заходів, які охоплюють планування витрат, формування бюджету та контроль фінансових ресурсів.

Система управління вартістю проєкту складається з трьох взаємопов'язаних етапів:

- Оцінка вартості
- Формування бюджету
- Моніторинг і контроль витрат

Етап оцінки вартості базується на прогнозуванні витрат, враховуючи доступну на певний момент інформацію. Оцінка включає аналіз альтернативних варіантів розрахунків, які можуть забезпечити як запуск, так і виконання проєкту. У розрахунках враховуються резерви на випадок можливих ризиків чи непередбачених обставин. Такі резерви можуть бути визначені як фіксована сума, відсоток від загальної вартості або обчислені за допомогою кількісного аналізу. У процесі уточнення інформації ці резерви можуть бути скорочені, використані або скасовані. Всі передбачувані ризики та резерви повинні бути чітко задокументовані в фінансових планах.

Оцінка вартості проєкту із розробки та впровадження електронного уряду сформована шляхом оцінки необхідних для реалізації ресурсів, які включають не лише людський ресурс, а й технічний, який необхідний для розробки проєкту протягом 15-18 місяців та представлена у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

ОЦІНКА ВАРТОСТІ ПРОЕКТ

Ресурс	Кількість	Сума за місяць	Загальна сума
Зарплатні витрати			
Team lead	1	90000	1620000

Завершення таблиці 4.3

ML інженер	1	70000	1260000
Backend розробник	1	65000	1170000
Розробник кроссплатформеного мобільного додатку	1	65000	1170000
DevOps інженер:	1	75000	1350000
UI/UX дизайнер	1	40000	720000
QA (тестувальник):	1	40000	720000
Юрисконсульт	2	20000	360000
Всього на зарплати		465000	8370000
Програмне забезпечення			
Jira	10 користувачі в	2800	50400
Figma	2 користувачі	960	17280
Всього на програмне забезпечення		3760	67680
Хмарні сервіси AWS			
Сервери для тестування та розробки (EC2)	1	11 200	201600
Сервіс зберігання даних (S3)	1	1860	33480
Сервіси для навчання моделей ML	1	14880	267840
Всього на хмарні сервіси AWS		16740	301320
<i>Резерв (15% від проекту)</i>			<i>1417590</i>
<i>ВСЬОГО НА ПРОЕКТ</i>		<i>485500</i>	<i>10156590</i>

Після оцінки вартості настає етап формування бюджету. Цей процес передбачає сумування витрат на окремі операції чи етапи роботи для створення узгодженого базового фінансового плану. На цьому етапі важливо враховувати фінансові обмеження, які можуть бути встановлені для проекту.

Якщо заплановані витрати перевищують доступні ресурси, може виникнути необхідність коригування графіка виконання робіт або перерозподілу фінансування. Результатом цього етапу є базовий бюджет, що визначає, як і коли будуть розподілятися фінансові ресурси для успішної реалізації проекту.

Завершальним етапом є постійний контроль статусу витрат і аналіз їх відповідності бюджету. Цей процес передбачає фіксацію фактичних витрат, порівняння їх із запланованими показниками та коригування бюджету, якщо це необхідно. Будь-які зміни в бюджеті мають бути офіційно затверджені в рамках процедури управління змінами.

Моніторинг дозволяє вчасно реагувати на відхилення від бюджету, зберігаючи фінансову стабільність проекту та забезпечуючи досягнення поставлених цілей.

Ефективне управління вартістю є запорукою успішної реалізації проекту. Воно забезпечує узгодженість між витратами та виконаними роботами, дозволяючи оптимально використовувати фінансові ресурси та досягати запланованих результатів у рамках встановленого бюджету.

4.4 Календарне планування проекту

Ефективне планування проекту починається і закінчується зусиллями команди проекту. Від того, наскільки добре проектна команда розробила план проекту, залежить успіх або провал проекту.

Календарний план проекту - це один з багатьох інструментів управління проектами, який використовується для вимірювання прогресу у виконанні загального плану проекту.

Існує багато причин, чому проекти не завершуються за графіком. Занадто часто вину покладають на календарний план проекту. Річ у тім, що

проект, ймовірно, не був належним чином спланований, а згодом цей недосконалий план був «інтерпретований» у графік, щоб відповідати необхідній даті завершення проекту.

Зосередившись на концепції та реалізації планування (хто залучений до планування, що буде зроблено, де, коли і як мають бути виконані завдання планування), ми спочатку повинні відповісти на питання, чому ми повинні планувати проекти.

Даний проект було сплановано, використовуючи Project Management систему.

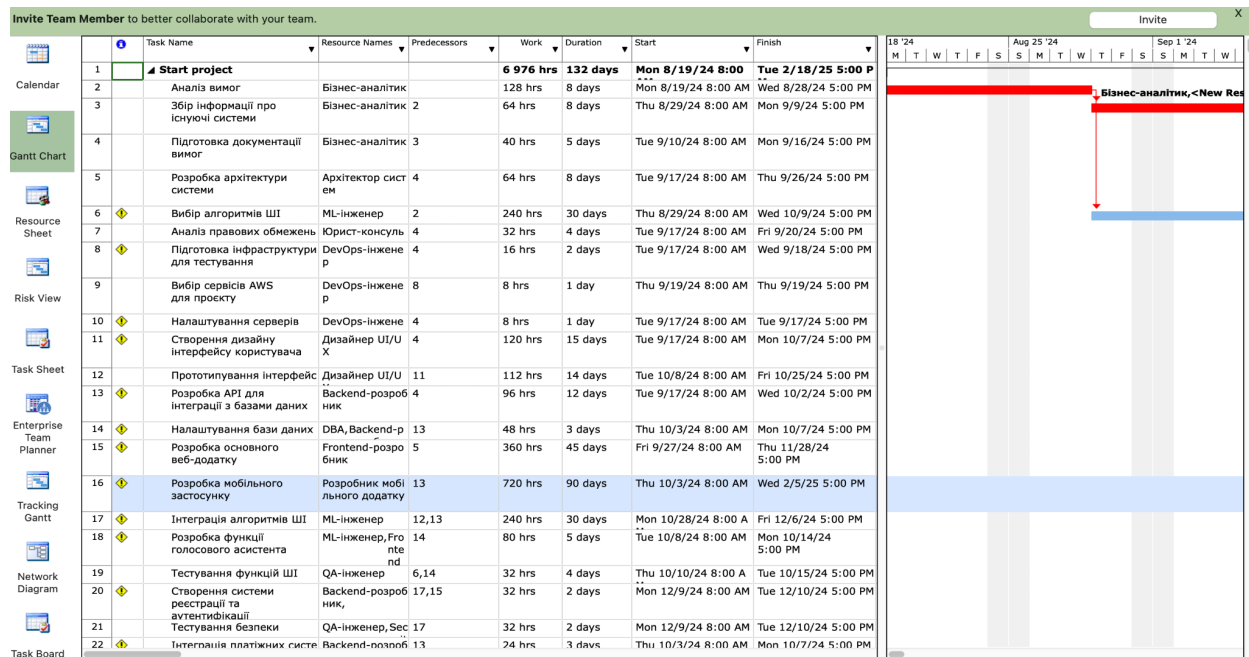


Рис 4.2 Планування проекту

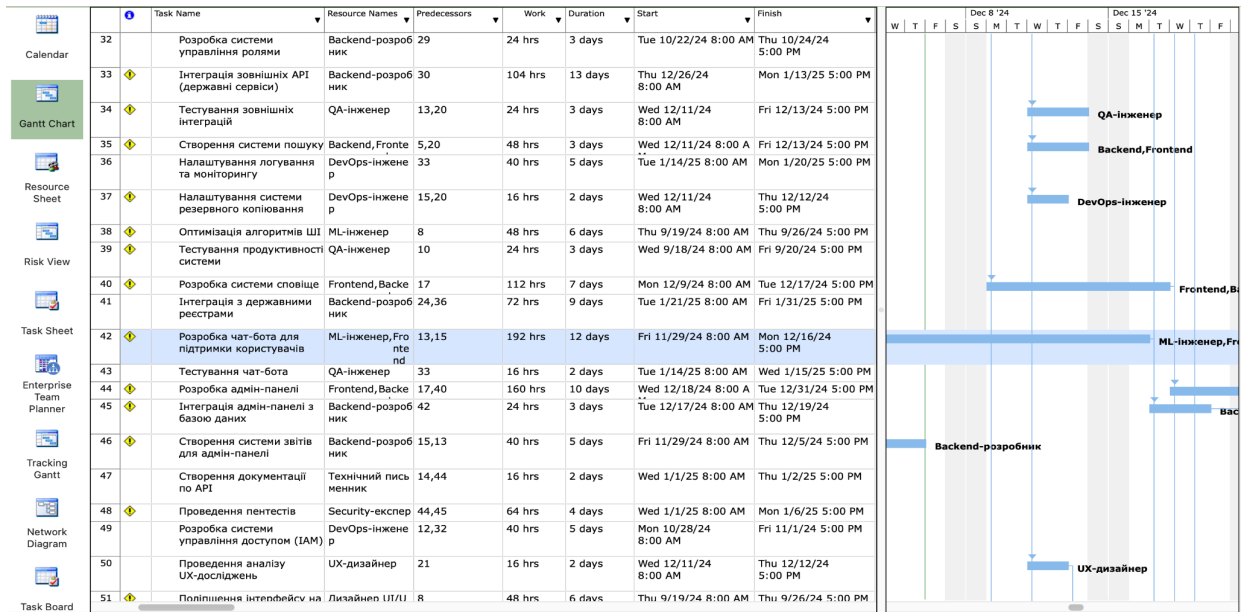


Рис 4.3 Планування проекту

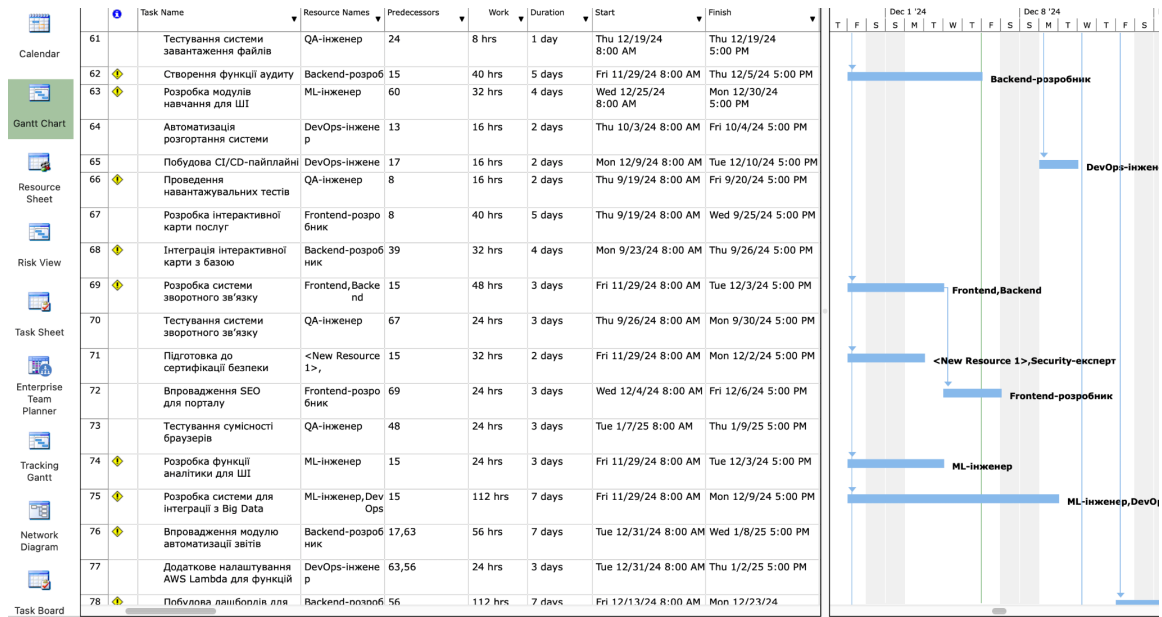


Рис. 4.4 Планування проекту

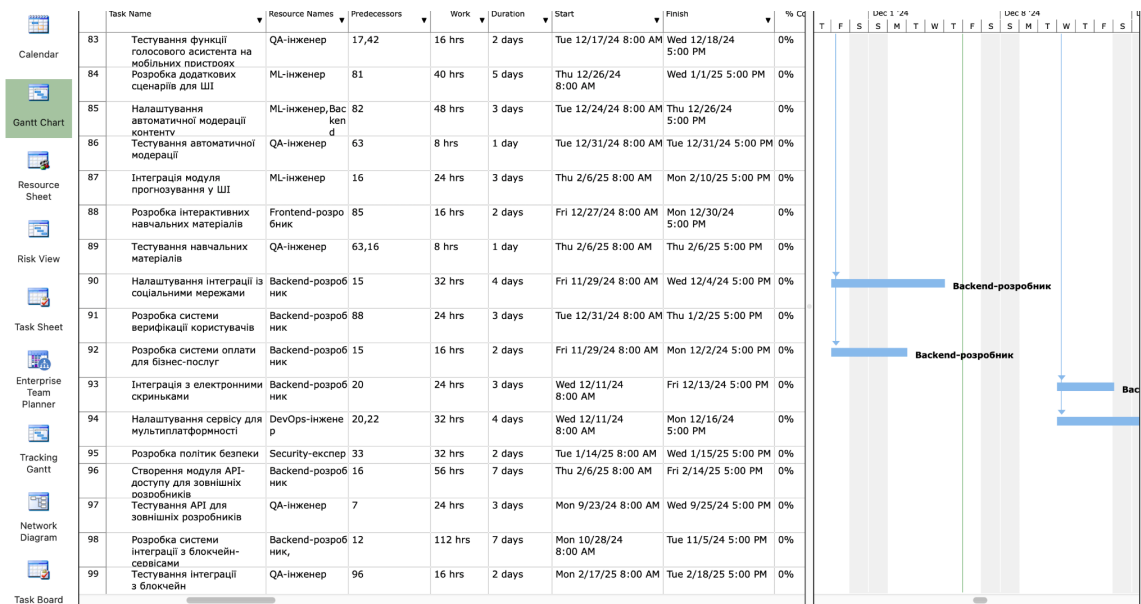


Рис. 4.5 Планування проекту

Планування проекту є фундаментальним етапом, що визначає його успішність. У процесі підготовки були враховані всі ключові аспекти, включаючи розробку, тестування, інтеграцію, забезпечення безпеки та запуск системи. До основних елементів планування проекту відноситься:

- Чітка структура завдань: Проєкт розбитий на більш ніж 100 задач, що охоплюють всі етапи: від аналізу вимог до підтримки після запуску. Декомпозиція забезпечує прозорість і розуміння кожного етапу.
- Ресурси: Для виконання завдань залучено команду з різними ролями: бізнес-аналітики, ML-інженери, frontend і backend розробники, DevOps, QA, дизайнери UI/UX, юристи та інші. Кожна задача прив'язана до конкретного фахівця.
- Таймлайн: Проєкт розрахований на 15-18 місяців, із врахуванням залежностей між задачами та часом на виконання кожного етапу. Це дає можливість ефективно координувати команду.
- Забезпечення якості: На кожному етапі передбачене тестування функціоналу, безпеки, продуктивності та інтеграцій. Це дозволяє зменшити ризики та забезпечити стабільність системи.

- Інфраструктура: Використання хмарних сервісів, таких як AWS, дозволяє забезпечити масштабованість та надійність платформи. Передбачена автоматизація CI/CD для швидкого розгортання змін.
- Резерви: У плані закладено резерви на непередбачені витрати (часові й фінансові), що дозволяє адаптуватися до змінних умов.
- Безпека: Значна увага приділена юридичним аспектам та забезпеченню відповідності нормативам. Проведення пентестів і налаштування політик безпеки знижує ризик кіберзагроз.
- Інтеграції: Система підтримує інтеграцію з державними реєстрами, електронним підписом, блокчейном та іншими зовнішніми сервісами. Це забезпечує її функціональність і корисність для користувачів.
- Користувацький досвід: Велика увага приділена дизайну інтерфейсу та створенню навчальних матеріалів для користувачів.

План забезпечує чіткий шлях до реалізації проєкту та досягнення його цілей у визначені строки та бюджет. Він дозволяє мінімізувати ризики й гарантує створення ефективного й стабільного веб-сервісу електронного уряду.

Створення дорожньої карти проєкту дає змогу візуалізувати дії, необхідні для досягнення кінцевої мети. Метод критичного шляху допомагає це зробити. Це особлива техніка управління проєктами. Метод критичного шляху (CPM) - це метод визначення завдань, необхідних для виконання проєкту, і гнучкого планування термінів його реалізації. Критичний шлях в управлінні проєктами являє собою найдовшу послідовність робіт, які потрібно виконати, щоб завершити проєкт у встановлені терміни. Будь-які затримки в роботі над такими завданнями позначаються на всій частині проєкту, що залишилася.

Метод СРМ передбачає виявлення в хронології проєкту найважливіших завдань, визначення залежностей між ними і розрахунок часу, необхідного для виконання завдань.

Метод критичного шляху призначений для таких цілей:

- Допомагає планувати майбутні проєкти. Метод СРМ можна застосовувати для порівняння очікувань із фактичним перебігом робіт. При цьому дані з поточних проєктів можуть стати в пригоді і при плануванні проєктів у майбутньому.
- Підвищує ефективність управління ресурсами. Метод СРМ допомагає менеджерам проєктів визначати пріоритетні завдання, що дає їм більш повне уявлення про те, як і де слід задіяти ресурси.
- Допомагає обходити перешкоди. Перешкоди в проєктах ведуть до втрати цінного часу. Позначивши залежні елементи проєкту за допомогою мережевого графіка, ви отримаєте більш повне уявлення про те, які роботи можна виконувати паралельно, а які ні. Це допоможе вам грамотно скласти графік робіт.

На рисунках зображено прямий та зворотній критичний шлях для проєкту.



Рис. 4.6 Критичний шлях

На рисунку критичний шлях замальовано червоним. На графіку Ганта критичний шлях відображається червоними лініями.

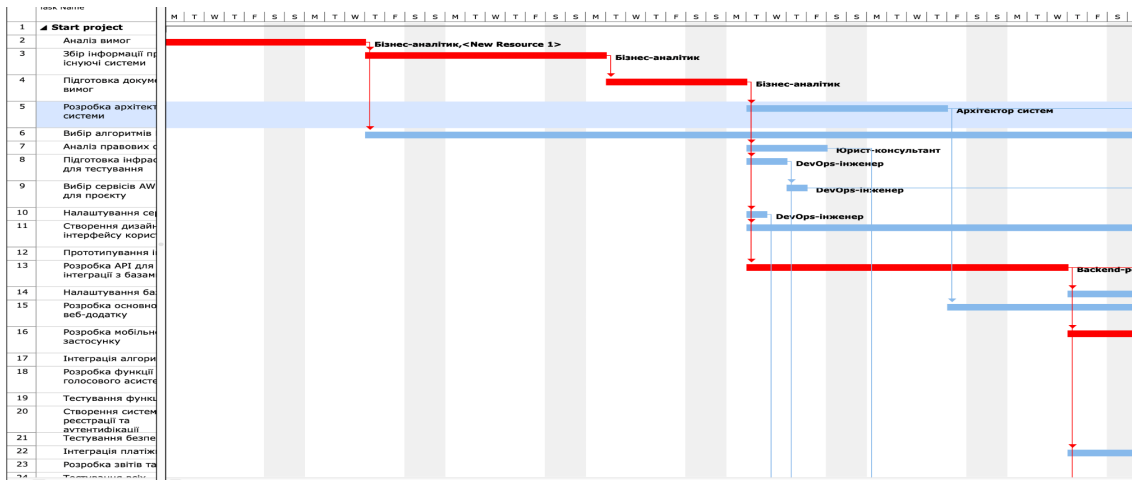


Рис 4.7 Критичний шлях на Ганта

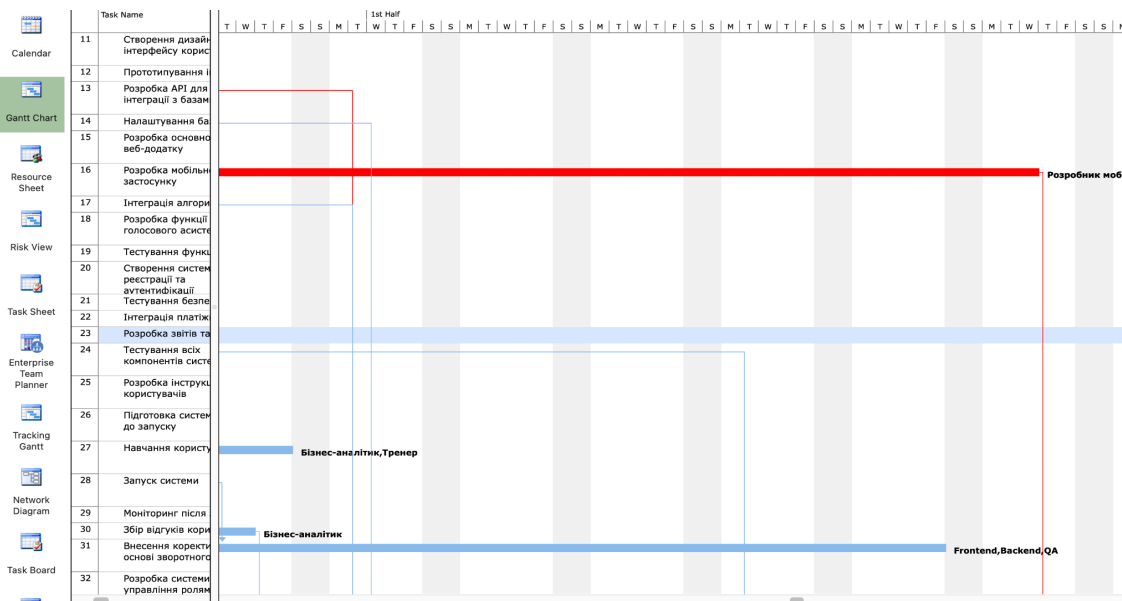


Рис 4.8 Критичний шлях на Ганта

очікуваними вигодами. Важливо враховувати як прямі, так і непрямі ефекти від реалізації проєкту. СВА дає змогу зрозуміти, чи переважають вигоди витрати, і якщо так, то на скільки [34].

Беручи для розрахунків середні данні у Європі щодо кількості обробки заявок на надання послуг, годин що витрачаються на це та ресурсів, які на це мають біти спрямовані можна розрахувати СВА.

Оцінка вартості однієї послуги для громадянина є важливим кроком у розумінні ефективності державних проєктів, спрямованих на покращення надання послуг населенню. Розглянемо розрахунок витрат на опрацювання однієї послуги в контексті проєкту із загальним бюджетом 223,000 євро, який буде реалізовано протягом 5 років. Цей аналіз дасть нам змогу оцінити, скільки коштів держава витрачає на кожну послугу, що надається громадянам, а також показати, як правильно розподіляти бюджетні кошти для оптимізації витрат.

Для початку визначимо загальні витрати на проєкт. У цьому випадку загальний бюджет становить 223,000 євро, і проєкт розрахований на 5 років. Це означає, що сума, виділена на проєкт, має бути розподілена на п'ять років його існування, що дає змогу визначити річні витрати на капітальні інвестиції. Розподіливши загальну суму капітальних витрат на термін проєкту, ми отримуємо:

$$\frac{223,000\text{€}}{5 \text{ років}} = 44,600\text{€ в рік}$$

Таким чином, амортизовані капітальні витрати проєкту становлять 44,600 євро на рік. Це сума, яка витрататиметься щорічно на створення та

підтримання інфраструктури проєкту, включно з розробкою програмного забезпечення, придбанням обладнання та іншими важливими складовими.

Тепер, щоб розрахувати, скільки грошей витрачається на одну послугу, потрібно врахувати кількість запитів, які проєкт має обробити за рік. У нашому прикладі ми припускаємо, що проєкт обслуговуватиме 10,000 запитів на рік. Це може включати в себе різні послуги для громадян, такі як подача документів, оформлення довідок, запити на зміни в реєстраційних даних та інші державні послуги.

Щоб розрахувати витрати на одну послугу, потрібно розділити загальні річні витрати на кількість запитів, які обробляються на рік. Таким чином, ми отримуємо таке:

$$\text{Витрати на одну послугу: } \frac{44,600 \text{ €}}{10,000} = 4.46 \text{ €}$$

Без впровадження відповідної враховуючи всі необхідні ресурси для виконання такої самої кількості послуг:

$$\text{Витрати на одну послугу без впровадження технології: } \frac{119,000 \text{ €}}{10,000} = 11.90 \text{ €}$$

Таким чином видно істотну економію коштів між наданням послуг із впровадженням веб-сервісу.

Для розрахунку Net Present Value (NPV), або Чистої Приведеної Вартості, необхідно враховувати такі компоненти:

- Капітальні витрати (початкові інвестиції).
- Операційні витрати (щорічні витрати).
- Очікувані вигоди (доходи або економія, які принесе проект).
- Ставка дисконтування - це відсоток, який використовується для приведення майбутніх грошових потоків до поточної вартості.
- Термін служби проекту - кількість років, протягом яких проект приноситиме вигоди.

Формула для розрахунку:

$$NPV = \sum \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t} - I_0 \quad , (4.1)$$

де:

B_t - вигоди в рік t ,

C_t - витрати в рік t ,

r - ставка дисконтування,

t - рік (від 1 до 5),

I_0 - початкові капітальні витрати (інвестиції).

Рік 0 (Початкові інвестиції):

- Капітальні витрати: 223,000 €
- Грошовий потік у 0-й рік (початкові витрати): -223,000 €.

Роки 1-5 (Операційні витрати і вигоди):

- Операційні витрати: 44,600 € щорічно.
- Очікувані вигоди: 150,000 € щорічно.

Чиста вигода в кожен рік = Вигоди - Операційні витрати = 150,000 € - 44,600 € = 105,400 €.

Порахуємо для кожного року окремо:

Перший рік:

$$\frac{105,400}{(1+0,10)^1} = \frac{105,400}{1.10} = 95,818.18\text{€}$$

Другий рік:

$$\frac{105,400}{(1+0,10)^2} = \frac{105,400}{1.21} = 87,178.51\text{€}$$

Третій рік:

$$\frac{105,400}{(1+0,10)^3} = \frac{105,400}{1.331} = 79,042.29$$

Четвертий рік:

$$\frac{105,400}{(1+0,10)^4} = \frac{105,400}{1.4641} = 71,402.09\text{€}$$

П'ятий рік:

$$\frac{105,400}{(1+0,10)^5} = \frac{105,400}{1.61051} = 65,454.35\text{€}$$

Тепер, коли в нас є всі дисконтовані грошові потоки, можемо розрахувати NPV:

$$\text{NPV} = -223,000 + 95,818.18 + 87,178.51 + 79,042.29 + 71,402.09 + 65,454.35$$

$$\text{NPV} = -223,000 + 398,895.42$$

$$\text{NPV} = 175,895.42\text{€}$$

Отже, чиста приведена вартість (NPV) проекту становить 175,895.42 євро. Це означає, що проект приносить позитивну економічну вигоду і є економічно ефективним. Оскільки NPV позитивне, проект окуповується і генерує прибуток, що свідчить про те, що він вартий вкладень і має хороший потенціал для реалізації. Крім того, Проект є ефективним за умови, що його реалізують з урахуванням усіх ризиків і з напрямком на подальший розвиток. З урахуванням низької вартості послуги (4,46 євро на одну послугу), проект має явну перевагу в плані економії бюджетних коштів і поліпшення доступності державних послуг. Проект може призвести до значної економії ресурсів у довгостроковій перспективі, якщо його правильно управлятимуть і враховуватимуть потреби всіх категорій громадян. Якщо ж проект зіткнеться з технічними труднощами або недостатньою підтримкою з боку громадян, ефективність може знизитися.

4.6 Управління ризиками. Ідентифікація та оцінка ризиків

Управління ризиком в широкому сенсі – це процес виявлення та оцінки ризиків, а також вибір методів та інструментів управління для оптимізації ризику.

1. Використання всіх доступних та етично правильних методів для уникнення або зменшення ризиків, які можуть призвести до значних або катастрофічних збитків.
2. Контроль за ризиками в тих випадках, коли неможливо повністю уникнути їх виникнення. Це включає оптимізацію рівня ризику та зниження ймовірності і наслідків можливих збитків.
3. У свідомому порядку прийняття або навіть збільшення рівня ризику, коли це економічно чи стратегічно виправдано.

Процес управління ризиками передбачає кілька етапів, серед яких:

1. Розробка плану управління ризиками.
2. Ідентифікація потенційних ризиків.
3. Якісний аналіз ризиків.
4. Кількісна оцінка ризиків.
5. Розробка плану реагування на виявлені ризики.
6. Постійний моніторинг і коригування управлінських рішень.

Щоб зменшити ймовірність негативних наслідків ризиків, потрібно спершу виявити і оцінити фактори, що їх викликають. Цей етап отримав назву аналіз ризику. На етапі планування проекту важливо провести аналіз його ризиків і застосувати відповідні методи для пом'якшення їх впливу. Головною метою управління ризиками є запобігання виникненню проблем або мінімізація їх впливу на проект [11].

Ризики, що виявлені для проекту вказані у таблиці 4.4.

РИЗИКИ ПРОЕКТУ

Ризик	Причина виникнення	Рівень ризику (1-5)	Вплив на проект	Як реагувати на ризик	Відповідальний за ризик
Невизначеність технологій	Використання нових або нестабільних технологій, не перевірених у реальних умовах.	4	4	Проводити додаткові дослідження, тестування, використання перевірених рішень.	Пректний менеджер, тим лід
Затримки в розробці	Проблеми з ресурсами, відсутність чіткої координації або незадовільне планування.	4	4	Чітке планування етапів, регулярні звіти про прогрес, коригування термінів.	Проектний менеджер, тим лід
Інтеграція з існуючими системами	Несумісність технологій нового сервісу з уже існуючими державними інформаційним и системами.	3	4	Ретельне планування інтеграції, попереднє тестування на сумісність.	Архітектор систем, розробники
Атаки з боку хакерів	Система може бути вразливою до зовнішніх кіберзагроз (DDoS, фішинг тощо).	3	4	Використання захисту від атак, постійний моніторинг та аудит.	DevOps
Збої в роботі ШІ	Алгоритми ШІ можуть працювати некоректно або приймати неправильні рішення.	3	5	Вдосконалення алгоритмів, регулярні тести та перевірки результатів.	ML інженер

Продовження таблиці 4.4

Перевищення бюджету	Невірна оцінка витрат, зміни в планах або неочікувані технічні труднощі.	3	4	Перегляд бюджету, регулярні перевірки витрат, можливість коригування планів.	Проектний менеджер
Недооцінка витрат на підтримку	Невірна оцінка витрат на обслуговування та оновлення системи після запуску.	3	3	Планування резерву бюджету для обслуговування, укладення договорів на техпідтримку.	Проектний менеджер
Супротив з боку громадян	Низька довіра до нових технологій, непорозуміння в використанні сервісу.	3	3	Прозоре інформування громадян, навчальні матеріали, збір зворотного зв'язку.	Проектний менеджер
Неадекватне сприйняття ШІ	Недостатня обізнаність громадян щодо технології ШІ, страх перед новими технологіями.	3	3	Інформаційні кампанії, тренінги для користувачів, демонстрація переваг ШІ.	Проектний менеджер
Порушення безпеки даних	Невідповідність заходів безпеки вимогам щодо обробки персональних даних.	2	5	Впровадження криптографії, регулярний аудит безпеки, навчання співробітників.	DevOps

Завершення таблиці 4.4

Зміни в законодавстві	Нові закони, що регулюють електронне урядування або використання ШІ.	2	3	Моніторинг змін у законодавстві, постійна консультація з юристами.	Проектний менеджер, юрист консультр
Неетичні або упереджені алгоритми	Використання даних, що містять упередження, або некоректні алгоритми ШІ.	2	4	Вдосконалення алгоритмів, перевірка даних на упередженість, залучення експертів.	ML інженер

Зазначені ризики для розробки веб-сервісу електронного уряду з використанням штучного інтелекту охоплюють широкий спектр можливих негативних сценаріїв, які можуть вплинути на успішне виконання проекту. Найбільші ризики включають технічні проблеми з інтеграцією нових технологій, порушення безпеки даних, перевищення бюджету, юридичні проблеми через зміни в законодавстві, а також низьку прийнятність з боку громадян нових технологій.

Для кожного з цих ризиків розроблені профілактичні заходи, механізми раннього попередження та стратегічні рішення. Раннє виявлення сигналів ризику дає можливість вчасно відреагувати та уникнути негативних наслідків, а запобіжні кроки дозволяють зменшити ймовірність їх виникнення. У разі матеріалізації ризику передбачено ряд заходів, спрямованих на зменшення його впливу на проект, таких як оперативне коригування технічних рішень або залучення додаткових ресурсів.

Особливу увагу слід приділяти тому, що ефективне управління ризиками — це постійно розвиваючийся процес, який потребує регулярного

моніторингу та адаптації планів реагування. У ході виконання проекту можуть виникати нові фактори, що потребують додаткових досліджень або змін у стратегії управління ризиками. Це вимагає гнучкості та готовності до оперативних коригувань для забезпечення успішної реалізації проекту.

ВИСНОВКИ

Проект розробки веб-сервісу електронного уряду із застосуванням штучного інтелекту є надзвичайно актуальним у контексті сучасних технологічних тенденцій та необхідності підвищення ефективності адміністративних послуг. Зокрема, це дослідження має велике значення в умовах переходу до цифрових технологій у державному секторі, що забезпечує більш прозоре, доступне та зручне взаємодія громадян з органами влади. Застосування штучного інтелекту дозволяє не лише автоматизувати рутинні процеси, але й оптимізувати прийняття рішень, що має безпосередній вплив на зниження витрат та підвищення якості державних послуг.

Проект передбачає розробку веб-сервісу, який забезпечить громадян ефективним інструментом для отримання адміністративних послуг через інтерфейс, заснований на технології ШІ. Цей сервіс має на меті зменшити час на обробку запитів, покращити точність рішень та забезпечити доступність державних послуг через інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Однак для успішної реалізації проекту важливо звертати увагу на ризики, які можуть виникнути в процесі розробки, такі як технічні проблеми, порушення безпеки даних, перевищення бюджету, юридичні виклики та можливий супротив з боку громадян.

Аналіз ризиків, проведений у ході цього дослідження, дозволив виявити ключові загрози, що можуть вплинути на успіх проекту, а також визначити необхідні заходи для їх мінімізації. Це включає розробку ефективних механізмів для захисту даних, планування можливих змін у законодавстві та реалізацію стратегій для збільшення довіри громадян до нових технологій. Крім того, важливим кроком є підготовка команди,

планування ресурсів та чітке визначення етапів проекту, що дозволяє уникнути затримок та перевищення бюджету.

Під час підготовки проекту було сформовано команду, яка включає експертів з різних галузей: розробників, фахівців з безпеки, юридичних консультантів та PR-менеджерів. Спільними зусиллями було сплановано роботу над проектом, визначено ключові етапи та розроблено детальний план виконання. Особливу увагу було приділено визначенню критичного шляху проекту, що дозволяє зрозуміти, які етапи є найбільш важливими для успішного завершення проекту у визначені терміни. Крім того, проведено кілька ітерацій оцінки ризиків та розроблені заходи для їх мінімізації, що дозволяє адаптувати план дій залежно від змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі.

Ключовими факторами успішності проекту є ефективне управління ризиками, злагоджена робота команди та своєчасне реагування на виникаючі проблеми. Це також включає високий рівень технологічної готовності, дотримання стандартів безпеки даних та нормативних вимог, а також забезпечення підтримки проекту з боку ключових зацікавлених сторін, зокрема громадян. Регулярне оновлення та моніторинг стану проекту, а також постійне вдосконалення інтерфейсу та функціональності веб-сервісу дозволить забезпечити максимальну ефективність і мінімізувати ризики, пов'язані з його реалізацією.

У підсумку, цей проект має значний потенціал для трансформації державних послуг і створення більш ефективної та доступної державної системи. Однак для його успішної реалізації необхідно зважено підходити до планування, ретельно управляти ризиками та постійно адаптувати стратегії в умовах змінного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Minevich M. Vivienne Ming: A Force In AI Unlike Any We Have Seen Before. Forbes. URL: <https://www.forbes.com/sites/markminevich/2022/04/05/vivienne-ming-a-force-in-ai-unlike-any-we-have-seen-before/?sh=65ee6476574> (дата звернення: 11.09.2024).
2. Chan R. Salesforce CEO Marc Benioff calls artificial intelligence a ‘new human right’. Business Insider. URL: <https://www.businessinsider.com/salesforces-benioff-calls-artificial-intelligence-a-new-human-right-2019-1> (дата звернення: 10.10.2024).
3. Загальна декларація прав людини. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_015#Text (дата звернення: 10.10.2024).
4. Міжнародний пакт про громадянські і політичні права. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_043#Text (дата звернення: 10.10.2024).
5. Хартія основних прав ЄС. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_524#Text (дата звернення: 10.10.2024).
6. Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_042#Text (дата звернення: 10.10.2024).
7. Іванова, В. А. Проектний менеджмент: навчальний посібник для магістрів. Київ: КНЕУ, 2018.
8. Чередник, О. Г. Основи управління проектами: для студентів вищих навчальних закладів. Львів: Видавництво ЛНУ, 2011.
9. Дорошенко, І. В. Управління проектами в будівництві. Київ: Вища школа, 2009.

10. Литвиненко, О. П. Проектний менеджмент: контроль та оцінка ефективності проектів. Київ: Університет економіки та права, 2016.
11. Thomas G., Wim N. Artificial intelligence, jobs, inequality and productivity: Does aggregate demand matter?, MERIT Working Papers 2018-047, United Nations University - Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT). URL: <https://docs.iza.org/dp12005.pdf> (дата звернення: 10.10.2024).
12. Азьмук Н.А. Штучний інтелект у процесі праці у цифровій економіці: нові виклики та можливості. Економічний вісник Донбасу № 3(57), 2019. С. 137-145.
13. Гур'єва М. Штучний інтелект та «нова дискримінація»: як технології впливають на права та життя людини? Inspired. URL: <https://inspired.com.ua/creative/technology/shtuchnyj-intelekt-ta-nova-dyskr-yminatsiyayak-tehnologiyi-vplyvayut-na-prava-ta-zhyttya-lyudyny/> (дата звернення: 10.10.2024).
14. Agile Project Management QuickStart Guide. (2014). ClydeBank Media LLC, 164 p.
15. Чорний, І. М. *Проектний менеджмент: впровадження нових технологій*. Київ: КНЕУ, 2016.
16. Липенко, А. І. *Управління проектами в умовах глобалізації*. Львів: ЛНУ, 2012.
17. Шинкаренко, А. В. *Методики управління проектами та програмами*. Київ: НТУУ, 2014.
18. Altukhova, N. F., Vasileva, E. V., Slavin, B. B. (2016). Concept for new approach to project management in the activities of public servants. Business Informatics, No. 4(38)p, DOI: 10.17323/1998-0663.2016.4.60.69, pp. 60–69.
19. Challenges of Agile Adoption (2015). Intellware Development Inc. Режим звернення (10.10.2024):

<http://www.intelliware.com/wp-content/uploads/Challenges-of-Agile-Adoption.pdf>

20. Cooke, J. L. (2018). The power of the agile business analyst: 30 surprising ways a business analyst can add value to your agile development team. Cambridgeshire, United Kingdom: IT Governance Publishing, Ely, 2nd ed., 211 p.
21. Шевченко, С. О. Основи проектного управління: сучасний підхід. Одеса: ОДУ, 2013.
22. Левченко, В. С. Аналіз та оцінка проектів в економіці. Київ: КНЕУ, 2010.
23. Вербицький, Ю. О. Управління проектами в сфері інформаційних технологій. Харків: ХНУ, 2017.
24. Говоров, Д. В. Управління проектами: інструменти та методи. Київ: Вища школа, 2011.
25. Гордієнко, О. М. Економіка та управління проектами. Харків: ХДУ, 2010.
26. Conforto, E. C., Salum, F., Amaral, D. C., Da Silva, S. L., De Almeida, L. F. M. (2014). Can agile project management be adopted by industries other than software development? Project Management Journal, vol. 45, no. 3, pp. 21–34.
27. Government Extension to the PMBOK® Guide Third Edition (2006). Project Management Institute, Inc., 80 p.
28. Hass, K. B. (2007). The blending of traditional and agile project management. PM world today, vol. 9, no. 5, pp. 1–8.
29. Kaczorowska, A. (2015). Traditional and agile project management in public sector and ICT. 2015 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), pp. 1521–1531. IEEE.

30. Karaj, A., & Little, J. (2013, August). Transforming a Public Sector Company: From Stone Age to Agile. 2013 Agile Conference, pp. 74–81. IEEE.
31. Nuottila, J., Aaltonen, K., Kujala, J. (2016). Challenges of adopting agile methods in a public organization. *International Journal of Information Systems and Project Management*, vol. 4, no. 3, pp. 65–85.
32. Owen, R., Koskela, L., Henrich, G., Codinhoto, R. (2006). Is Agile Project Management Applicable To Construction? Proceedings 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Santiago, Chile, 57 p.
33. Bignami, F. (2022). Artificial Intelligence Accountability of Public Administration. *The American Journal of Comparative Law*, 70(1), 312-346. <https://doi.org/10.1093/ajcl/avac012>
34. Project Management Institute (PMI). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.
35. Berkun, S. *The Art of Project Management*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2005.
36. Sutherland, J. *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. New York: Crown Business, 2014.
37. Martin, R. C. *Lean Project Management: Eight Principles for Success*. Boston: Addison-Wesley Professional, 2006.
38. Ries, E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York: Crown Business, 2011.
39. Cohn, M. *Agile Estimating and Planning*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2005.
40. Portny, S. E. *Project Management for Dummies*. Hoboken, NJ: Wiley, 2013.
41. Goldratt, E. M. *Critical Chain*. Great Neck, NY: North River Press, 1997.

42. Office of Government Commerce (OGC). *Managing Successful Projects with PRINCE2*. London: TSO, 2017.
43. Kerzner, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Hoboken, NJ: Wiley, 2013.
44. Verzuh, E. *The Fast Forward MBA in Project Management*. Hoboken, NJ: Wiley, 2015.
45. Nicholas, J. M. *Managing Projects: A Team-Based Approach*. New York: McGraw-Hill Education, 2011.
46. Bissonette, M. M. *Project Risk Management: A Practical Implementation Approach*. New York: McGraw-Hill, 2008.
47. Cobb, C. G. *The Project Manager's Guide to Mastering Agile: Principles and Practices for an Adaptive Approach*. Hoboken, NJ: Wiley, 2012.
48. Lencioni, P. *The Five Dysfunctions of a Team: A Leadership Fable*. San Francisco: Jossey-Bass, 2002.
49. Brooks, F. P. *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*. Boston: Addison-Wesley, 1975.
50. Schwaber, K. *Agile Project Management with Scrum*. Redmond, WA: Microsoft Press, 1997.
51. Kliem, R. L. *The Project Manager's Guide to Purchasing*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2010.
52. Weaver, P. *Risk Management in Project Organizations*. New York: Routledge, 2015.
53. Roeder, T. *Managing Project Stakeholders: Building a Foundation to Achieve Project Goals*. New York: Wiley, 2014.
54. Gray, C. F., & Larson, E. W. *Project Management: The Managerial Process*. New York: McGraw-Hill, 2011.
55. Crowe, A. *The PMP Exam: How to Pass on Your First Try*. Pittsburgh, PA: Velociteach, 2019.

56. George, M. L., Rowlands, D. T., Price, M., & Maxey, J. The Lean Six Sigma Pocket Toolkit. New York: McGraw-Hill, 2005.
57. Schilling, J. A. Leadership in Project Management: A Practical Guide for Project Managers. New York: McGraw-Hill, 2017.
58. Olson, T. Digital Project Management: A Handbook for the Digital Project Manager. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015.