

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет інформаційних технологій**

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету

_____ **Ігор БОЛБОТ**
(підпис)

«___» _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри інформаційних
систем і технологій

_____ **Михайло Швиденко**
(підпис)

«___» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Інтернет-магазин товарів і послуг сільськогосподарського призначення з ШІ-асистентом

»

Спеціальність «126 Інформаційні системи та технології»

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ **Максим Мокрієв**
(підпис)

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

ст.викладач

_____ **Сергій Саяпін**
(підпис)

Виконав

_____ **Мезін Кіріл**
(підпис)

Київ-2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри інформаційних
систем і технологій

к.т.н., доцент _____ Швиденко Михайло
(підпис)

«_____» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

Мезіну Кірілу Сергійовичу

Спеціальність «126 Інформаційні системи та технології»

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи

« Інтернет-магазин товарів і послуг сільськогосподарського призначення з ІІІ-асистентом

затверджена наказом від «19 грудня» 2026 р. № 3205«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «30» травня 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

Технічні вимоги до платформ електронної комерції; нормативно-правова база України у сфері захисту персональних даних; сучасні методи машинного навчання та обробки природної мови; специфікації СУБД PostgreSQL та вебтехнологій розробки

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Специфіка та аналіз ринку електронної комерції в аграрному секторі.

Порівняльна характеристика наявних інформаційних систем в агросфері.

Обґрунтування застосування штучного інтелекту в аграрних системах.

Формування вимог та проектування архітектури інформаційної системи.

Проектування структури реляційної бази даних PostgreSQL та функціональних модулів.

Перелік графічних документів (за необхідності).

Дата видачі завдання «25» грудня 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Сергій Саяпін**
(підпис)

Завдання взяв до виконання

_____ **Мезін Кіріл**
(підпис)

Зміст

РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	6
1.1 Аналіз предметної області електронної комерції в аграрному секторі	6
1.2 Аналіз існуючих інтернет-магазинів та інформаційних систем в агросфері	7
1.3 Аналіз та обґрунтування використання штучного інтелекту в аграрних інформаційних системах.....	10
1.4 Формування вимог до інформаційної системи інтернет-магазину	12
Висновки до розділу 1	14
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ	16
2.1 Загальна архітектура інформаційної системи.....	16
2.2 Проєктування структури бази даних PostgreSQL	18
2.3 Проєктування функціональних модулів	24
2.4 Проєктування гібридної AI-системи підтримки прийняття рішень	27
2.5 Проєктування користувацького інтерфейсу інформаційної системи	31
РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	33
3.1 Реалізація клієнтської частини інформаційної системи	33
3.2 Реалізація серверної частини та API.....	42
3.3 Реалізація AI-асистента	46
3.4 Реалізація алгоритму формування кошика з урахуванням бюджету користувача	50
3.5 Тестування інформаційної системи та AI-асистента	53
Висновки до розділу 3	56
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60
ДОДАТОК А – Загальна архітектура інформаційної системи	62
ДОДАТОК Б - Загальна архітектура системи.....	63
ДОДАТОК В – Структурні зв'язки БД	64
ДОДАТОК Г – Модуль керування користувачами	65
ДОДАТОК І – Модуль каталогу товарів.....	66
ДОДАТОК Д - Головна сторінка	67
ДОДАТОК Е - Каталог товарів	68

ВСТУП

Сучасний аграрний сектор України поступово інтегрує цифрові технології у повсякденну господарську діяльність. Це стосується не лише виробничих процесів, але й організації закупівель матеріалів, отримання консультацій та прийняття рішень щодо захисту і підживлення сільськогосподарських культур. У таких умовах інтернет-магазини аграрного спрямування перестають виконувати виключно функцію продажу товарів і все частіше поєднують у собі інформаційні, консультаційні та аналітичні можливості.

На практиці фермери та агрономи нерідко стикаються з труднощами під час вибору відповідних препаратів або послуг. Це зумовлено як значним асортиментом продукції, так і необхідністю врахування специфіки культури, типу проблеми та стадії її розвитку. Додатковим ускладненням є обмежений доступ до фахових консультацій, особливо у пікові періоди сільськогосподарських робіт, а також потреба приймати рішення в межах визначеного бюджету. У результаті зростає потреба в інформаційних системах, здатних не лише надавати доступ до каталогу товарів, але й підтримувати користувача під час вибору оптимального рішення.

Важливу роль у розвитку таких систем відіграє електронна комерція, яка в Україні регулюється відповідними нормативно-правовими актами та передбачає захист персональних даних користувачів і прозорість бізнес-процесів [1, 2]. У поєднанні з сучасними інформаційними технологіями електронна комерція створює передумови для впровадження нових форм взаємодії між продавцем і клієнтом, зокрема шляхом використання інтелектуальних програмних засобів.

Окрему увагу привертає застосування методів штучного інтелекту в аграрній сфері. Сьогодні такі підходи використовуються для аналізу даних, прогнозування врожайності, виявлення хвороб рослин та оптимізації витрат [8, 25]. Водночас інтеграція інтелектуальних рішень безпосередньо в інтернет-магазини аграрного спрямування все ще залишається обмеженою. Більшість наявних платформ орієнтовані на класичну модель електронної торгівлі і не

враховують потребу користувачів у швидкому отриманні зрозумілих рекомендацій у зручному форматі.

У зв'язку з цим актуальним є створення інтернет-магазину товарів і послуг сільськогосподарського призначення з інтегрованим AI-асистентом, який поєднує можливості електронної комерції з елементами інтелектуальної підтримки прийняття рішень. Застосування методів машинного навчання та обробки природної мови дозволяє аналізувати текстові запити користувачів, визначати їх наміри та формувати релевантні рекомендації з урахуванням культури, типу проблеми та фінансових обмежень [7, 15].

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи інтернет-магазину товарів і послуг сільськогосподарського призначення з інтегрованим AI-асистентом, яка забезпечує підтримку користувача під час вибору товарів і прийняття рішень на основі аналізу текстових запитів. Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено проведення аналізу предметної області електронної комерції в аграрному секторі, дослідження існуючих інформаційних систем та інтернет-магазинів аграрного спрямування, формування вимог до розроблюваної системи, проєктування її архітектури та структури бази даних, реалізацію клієнтської і серверної частин, інтеграцію AI-асистента з використанням методів машинного навчання, а також тестування розробленого програмного продукту з оцінюванням його працездатності.

Об'єктом дослідження є процеси електронної комерції в аграрному секторі. Предметом дослідження є методи та програмні засоби створення інформаційних систем з інтегрованими інтелектуальними модулями підтримки прийняття рішень.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі розглянуто предметну область та обґрунтовано вимоги до інформаційної системи. Другий розділ присвячено проєктуванню архітектури та основних компонентів системи. У третьому розділі наведено опис реалізації інтернет-магазину та AI-асистента, а також результати тестування розробленої системи.

РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Аналіз предметної області електронної комерції в аграрному секторі

Електронна комерція в аграрному секторі має свою специфіку, яка суттєво відрізняє її від класичних інтернет-магазинів споживчих товарів. Якщо в більшості сфер електронної торгівлі основна увага приділяється ціні, бренду та зручності доставки, то в агросфері ключовим фактором є відповідність товару конкретним умовам вирощування культур, типу проблеми та агротехнічним рекомендаціям. Саме тому предметна область електронної комерції в аграрному секторі є складною та багатофакторною і потребує більш глибокого аналізу.

Аграрний інтернет-магазин, як правило, поєднує в собі не лише функції продажу товарів, але й елементи інформаційної підтримки. Користувачами таких систем виступають фермери, агрономи, представники агропідприємств, які приймають рішення на основі практичного досвіду, рекомендацій фахівців та наявних ресурсів. У процесі вибору товарів, зокрема добрив, засобів захисту рослин або насіння, необхідно враховувати культуру, фазу її розвитку, симптоми ураження, погодні умови та економічні обмеження. У більшості випадків ця інформація є розрізненою та потребує узагальнення, що ускладнює процес прийняття рішень.

Значну роль у предметній області відіграє нормативно-правове регулювання електронної комерції та обробки персональних даних користувачів. Функціонування інтернет-магазинів в Україні здійснюється відповідно до законодавства у сфері електронної комерції та захисту персональних даних, що накладає вимоги щодо безпеки, прозорості операцій та збереження конфіденційної інформації [1, 2]. Це означає, що інформаційні системи аграрного спрямування повинні не лише забезпечувати зручний доступ до товарів і послуг, але й гарантувати захист даних користувачів на всіх етапах взаємодії з платформою.

Аналіз сучасного стану аграрної електронної комерції свідчить про поступове зростання попиту на цифрові платформи, які поєднують торговельні та консультаційні функції. Разом із цим більшість існуючих рішень орієнтовані переважно на демонстрацію каталогу товарів і не забезпечують достатньої підтримки користувача у виборі оптимального рішення. Інформація про застосування продукції часто подається у вигляді описів або інструкцій, які потребують попередніх знань та досвіду, що не завжди є зручним для користувачів з різним рівнем підготовки.

У таких умовах зростає роль інформаційних систем, здатних адаптувати подання інформації до потреб конкретного користувача. Використання сучасних інформаційних технологій, зокрема інтелектуальних модулів аналізу запитів, дозволяє трансформувати класичний інтернет-магазин у інструмент підтримки прийняття рішень. Це особливо актуально для аграрного сектору, де помилка у виборі препарату або послуги може призвести до значних економічних втрат. Застосування інформаційних технологій в агробізнесі розглядається як один із ключових чинників підвищення ефективності господарської діяльності та оптимізації витрат [9].

Предметна область електронної комерції в аграрному секторі характеризується складністю, високою відповідальністю прийнятих рішень та потребою у поєднанні торговельних і консультаційних функцій. Це обґрунтовує доцільність розробки інформаційних систем нового типу, які поєднують можливості електронної торгівлі з інтелектуальними засобами підтримки користувача та враховують специфіку аграрної галузі.

1.2 Аналіз існуючих інтернет-магазинів та інформаційних систем в агросфері

Розвиток електронної комерції в аграрному секторі зумовив появу значної кількості спеціалізованих інтернет-магазинів та інформаційних платформ, орієнтованих на продаж товарів і надання послуг для сільського господарства. Такі системи зазвичай пропонують широкий асортимент добрив, засобів захисту рослин, насіння, а також супутні послуги, пов'язані з агрономічним

консультуванням та технічною підтримкою. Проте підходи до реалізації функціональності та рівень інтелектуальної підтримки користувача в них суттєво відрізняються.

Більшість наявних інтернет-магазинів аграрного спрямування побудовані за класичною моделлю електронної торгівлі. Основна увага в таких системах приділяється структурованому каталогу продукції, фільтрації за категоріями та оформленню замовлення. Інформація про товари, як правило, подається у вигляді текстових описів, інструкцій або рекомендацій виробника. Такий підхід є зручним для досвідчених користувачів, однак він ускладнює процес вибору для тих, хто не має достатнього рівня агрономічної підготовки або стикається з нетиповою проблемою.

Окрему групу становлять інформаційні системи та платформи, орієнтовані на агрономічні консультації та аналітику. Вони можуть надавати рекомендації щодо захисту культур, аналізу ґрунту або планування технологічних операцій. Проте такі рішення часто не інтегровані безпосередньо з процесом покупки товарів, що змушує користувача поєднувати кілька різних систем для досягнення кінцевого результату. Відсутність єдиного середовища для аналізу проблеми та формування замовлення знижує зручність використання і ефективність прийняття рішень.

Аналіз наявних рішень показує, що інтелектуальні можливості в аграрних інтернет-магазинах, як правило, обмежуються простими рекомендаційними механізмами або статичними порадами. Повноцінні AI-асистенти, здатні аналізувати текстові запити користувачів, враховувати контекст проблеми та формувати персоналізовані рекомендації, зустрічаються рідко. Це свідчить про наявність нереалізованого потенціалу щодо використання методів штучного інтелекту в електронній комерції аграрного спрямування [8, 9].

Для узагальнення результатів аналізу доцільно порівняти типові характеристики існуючих інтернет-магазинів та інформаційних систем агросфери з точки зору функціональності та рівня підтримки користувача. Узагальнені результати такого порівняння наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика існуючих інтернет-магазинів та інформаційних систем аграрного спрямування

Характеристика	Типовий аграрний інтернет-магазин	Інформаційна аграрна платформа	Запропонований підхід
Каталог товарів	Наявний	Відсутній або обмежений	Наявний
Агрономічні рекомендації	Статичні описи	Наявні	Персоналізовані
Інтеграція з процесом покупки	Повна	Відсутня	Повна
Аналіз запитів користувача	Відсутній	Обмежений	На основі AI
Формування кошика з урахуванням бюджету	Відсутнє	Відсутнє	Реалізовано
Рівень підтримки прийняття рішень	Низький	Середній	Високий

Наведене порівняння дозволяє зробити висновок, що більшість існуючих рішень не забезпечують комплексної підтримки користувача на всіх етапах

взаємодії з системою. Або відсутня інтелектуальна складова, або вона не інтегрована з процесом електронної комерції. Це підтверджує доцільність розробки інформаційної системи нового типу, яка поєднує функції інтернет-магазину з можливостями AI-асистента та орієнтована на практичні потреби користувачів аграрного сектору.

1.3 Аналіз та обґрунтування використання штучного інтелекту в аграрних інформаційних системах

Використання штучного інтелекту в аграрних інформаційних системах поступово переходить від експериментальних рішень до практичного інструмента підтримки господарської діяльності. Зростання обсягів даних, різноманітність факторів, що впливають на стан сільськогосподарських культур, а також необхідність оперативного прийняття рішень створюють умови, за яких традиційні інформаційні системи стають недостатньо ефективними. У таких умовах застосування методів штучного інтелекту дозволяє автоматизувати аналіз інформації та підвищити якість рекомендацій, що надаються користувачам.

В аграрній сфері штучний інтелект використовується для розв'язання широкого спектра задач, зокрема аналізу даних про стан ґрунтів, прогнозування врожайності, виявлення хвороб і шкідників, а також оптимізації використання ресурсів. Такі рішення зазвичай базуються на методах машинного навчання, які дозволяють виявляти приховані закономірності у великих масивах даних та формувати прогнози на основі попереднього досвіду [7, 8]. Водночас ефективність застосування штучного інтелекту значною мірою залежить від того, наскільки тісно він інтегрований у бізнес-процеси та наскільки зрозумілими є результати його роботи для кінцевого користувача.

Особливе значення для аграрних інформаційних систем має обробка текстової інформації. У реальних умовах фермери та агрономи часто формулюють запити у довільній формі, описуючи проблему власними словами, без використання формалізованих термінів. Саме тому методи обробки

природної мови є доцільними для аналізу таких запитів і визначення намірів користувача. Застосування алгоритмів класифікації тексту дозволяє ідентифікувати тип проблеми, культуру та очікуваний результат, що створює основу для подальшого формування рекомендацій [15].

Попри активний розвиток технологій штучного інтелекту, їх використання в аграрних інтернет-магазинах залишається обмеженим. У більшості випадків AI-рішення застосовуються окремо від процесу електронної комерції та не взаємодіють безпосередньо з каталогом товарів або кошиком покупок. Це призводить до розриву між аналітичною складовою та практичними діями користувача, такими як вибір товару або оформлення замовлення. Внаслідок цього потенціал штучного інтелекту використовується не повною мірою.

Обґрунтованим підходом є інтеграція штучного інтелекту безпосередньо в інформаційну систему інтернет-магазину, де AI-асистент виконує роль посередника між користувачем і функціональними можливостями системи. Такий підхід дозволяє поєднати аналіз текстових запитів, рекомендаційні механізми та процес електронної покупки в єдиному середовищі. Використання гібридних моделей, які поєднують класичні методи машинного навчання з сучасними мовними моделями, забезпечує баланс між швидкістю обробки запитів, точністю результатів і зрозумілістю відповідей для користувача [13, 23].

Додатковим аргументом на користь використання штучного інтелекту в аграрних інформаційних системах є можливість адаптації рекомендацій до індивідуальних обмежень користувача, зокрема фінансових. Формування рекомендацій з урахуванням бюджету дозволяє не лише підвищити зручність користування системою, але й зменшити ризик неефективних витрат, що є особливо важливим для малих і середніх аграрних господарств. Аналітичні дослідження підтверджують, що застосування AI-рішень у сільському господарстві має потенціал підвищення ефективності та зниження витрат за рахунок більш обґрунтованих управлінських рішень [25].

Використання штучного інтелекту в аграрних інформаційних системах є доцільним з точки зору складності предметної області, різноманітності вхідних

даних та необхідності підтримки прийняття рішень у реальному часі. Інтеграція AI-асистента в інтернет-магазин аграрного спрямування дозволяє усунути недоліки традиційних рішень і створити більш ефективну та зручну для користувачів інформаційну систему.

1.4 Формування вимог до інформаційної системи інтернет-магазину

Формування вимог до інформаційної системи інтернет-магазину аграрного спрямування є важливим етапом, оскільки саме на цьому етапі визначається коло задач, які повинна вирішувати система, а також обмеження, у межах яких вона має функціонувати. Вимоги формуються на основі проведеного аналізу предметної області, існуючих рішень та обґрунтування доцільності використання штучного інтелекту. Урахування специфіки аграрного сектору дозволяє уникнути формального підходу та зорієнтувати розробку на реальні потреби кінцевих користувачів.

Передусім інформаційна система повинна забезпечувати можливість повноцінного функціонування інтернет-магазину з підтримкою основних процесів електронної комерції. Це передбачає наявність каталогу товарів і послуг сільськогосподарського призначення з детальною інформацією про кожну позицію, можливість пошуку та фільтрації продукції за відповідними ознаками, а також підтримку процесу формування кошика і оформлення замовлення. Система має враховувати різні сценарії взаємодії користувачів, зокрема роботу як авторизованих, так і неавторизованих відвідувачів.

Важливою вимогою є забезпечення підтримки користувача на етапі вибору товарів і послуг. На відміну від класичних інтернет-магазинів, аграрна система повинна не лише відображати інформацію, але й допомагати користувачеві інтерпретувати її з урахуванням конкретної ситуації. Це зумовлює необхідність інтеграції інтелектуального модуля, здатного аналізувати текстові запити, визначати наміри користувача та формувати рекомендації відповідно до культури, типу проблеми та інших контекстних факторів. Такий підхід дозволяє

зменшити залежність від попередніх знань користувача і підвищити зручність використання системи.

Окрему увагу слід приділити вимогам до роботи AI-асистента. Інтелектуальний модуль повинен забезпечувати стабільну обробку запитів у реальному часі, надавати зрозумілі та релевантні відповіді українською мовою, а також бути інтегрованим з каталогом товарів і кошиком покупок. Це означає, що результати роботи AI-асистента мають безпосередньо впливати на подальші дії користувача, зокрема на вибір рекомендованих товарів або формування замовлення. Крім того, система повинна враховувати фінансові обмеження користувача та надавати рекомендації з урахуванням заданого бюджету.

Вимоги до інформаційної системи також охоплюють питання безпеки та надійності. Оскільки система працює з персональними даними користувачів і інформацією про замовлення, необхідно забезпечити захист таких даних відповідно до чинного законодавства у сфері електронної комерції та захисту персональних даних [1, 2]. Це передбачає контроль доступу до функціональних можливостей системи, розмежування ролей користувачів, а також безпечне зберігання облікових даних.

Не менш важливими є нефункціональні вимоги, пов'язані з продуктивністю, масштабованістю та зручністю користування. Інформаційна система повинна забезпечувати швидку обробку запитів, стабільну роботу при зростанні кількості користувачів та адаптивний інтерфейс для різних типів пристроїв. Зручність користування має особливе значення для аграрного сектору, оскільки система може використовуватися в польових умовах, де доступ до ресурсів обмежений.

Сформовані вимоги до інформаційної системи інтернет-магазину аграрного спрямування відображають необхідність поєднання класичних функцій електронної комерції з інтелектуальними засобами підтримки прийняття рішень. Урахування цих вимог створює основу для подальшого проєктування архітектури системи та вибору технологічних рішень, що розглядаються у наступному розділі.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було проведено аналіз предметної області електронної комерції в аграрному секторі, що дозволило визначити її основні особливості та проблемні аспекти. Встановлено, що аграрні інтернет-магазини істотно відрізняються від класичних платформ електронної торгівлі, оскільки процес вибору товарів і послуг у цій сфері безпосередньо пов'язаний з агрономічними факторами, умовами вирощування культур та економічними обмеженнями господарств. Це зумовлює підвищені вимоги до інформаційної підтримки користувачів і ускладнює прийняття рішень у межах стандартних торговельних моделей.

У ході аналізу існуючих інтернет-магазинів та інформаційних систем аграрного спрямування виявлено, що більшість наявних рішень орієнтовані переважно на реалізацію базових функцій електронної комерції та не забезпечують комплексної підтримки користувача. Інтелектуальні можливості таких систем, як правило, обмежуються статичними рекомендаціями або відокремленими консультаційними сервісами, які не інтегровані безпосередньо з процесом формування замовлення. Це свідчить про наявність нереалізованого потенціалу щодо поєднання торговельних і аналітичних функцій у єдиній інформаційній системі.

Окрему увагу було приділено аналізу доцільності використання штучного інтелекту в аграрних інформаційних системах. Обґрунтовано, що застосування методів машинного навчання та обробки природної мови є ефективним інструментом для аналізу запитів користувачів, формування персоналізованих рекомендацій та підтримки прийняття рішень у складних умовах аграрного виробництва. Інтеграція AI-асистента безпосередньо в інтернет-магазин дозволяє усунути розрив між аналітичною складовою та практичними діями користувача, такими як вибір товарів і оформлення замовлення.

На основі проведеного аналізу сформовано вимоги до інформаційної системи інтернет-магазину аграрного спрямування. Визначено, що така система повинна поєднувати класичні функції електронної комерції з інтелектуальними

засобами підтримки користувача, забезпечувати зручну взаємодію, безпеку обробки даних та адаптацію рекомендацій до індивідуальних умов і обмежень. Сформульовані вимоги створюють підґрунтя для подальшого проєктування архітектури інформаційної системи та вибору технологічних рішень.

Таким чином, результати першого розділу підтверджують актуальність розробки інформаційної системи інтернет-магазину товарів і послуг сільськогосподарського призначення з інтегрованим AI-асистентом та визначають напрямки подальших досліджень і розробок, які розглядаються у наступному розділі, присвяченому проєктуванню системи.

РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

2.1 Загальна архітектура інформаційної системи

Проектування загальної архітектури інформаційної системи інтернет-магазину аграрного спрямування є ключовим етапом, оскільки саме архітектурні рішення визначають можливості подальшого розвитку системи, її масштабованість, надійність та зручність використання. З урахуванням результатів аналізу предметної області та сформованих вимог, архітектура системи повинна забезпечувати поєднання класичних функцій електронної комерції з інтелектуальними модулями підтримки прийняття рішень у межах єдиного програмного середовища.

Розроблювана інформаційна система побудована за клієнт–серверною архітектурою, що є поширеним і обґрунтованим підходом для сучасних веборієнтованих застосунків. Клієнтська частина відповідає за взаємодію з користувачем, відображення інтерфейсу та обробку користувачьких дій, тоді як серверна частина забезпечує виконання бізнес-логіки, роботу з базою даних, обробку запитів та інтеграцію з інтелектуальними компонентами. Такий підхід дозволяє чітко розмежувати відповідальність між компонентами системи та спростити її супровід і розширення [11, 12].

Клієнтська частина інформаційної системи реалізується у вигляді вебзастосунку, доступного через браузер. Вона забезпечує доступ до основних функціональних можливостей інтернет-магазину, зокрема перегляд каталогу товарів і послуг, роботу з кошиком, оформлення замовлення, авторизацію користувачів та взаємодію з AI-асистентом у режимі реального часу. Особливу увагу приділено зручності користувацького інтерфейсу та адаптації до різних типів пристроїв, що є важливим з огляду на можливість використання системи в польових умовах.

Серверна частина системи виконує роль центрального компонента, який координує роботу всіх підсистем. Вона забезпечує обробку HTTP-запитів від клієнтської частини, взаємодію з базою даних, реалізацію бізнес-логіки інтернет-магазину та управління доступом користувачів. У межах серверної частини також реалізовано модулі для обробки замовлень, управління товарами і послугами, а також адміністративні функції, доступні лише користувачам з відповідними правами. Така організація дозволяє забезпечити цілісність даних і контроль за виконанням основних бізнес-процесів.

Окремим елементом загальної архітектури є інтелектуальний модуль, який реалізує функції AI-асистента. Цей модуль інтегрований із серверною частиною системи та взаємодіє з нею через внутрішні інтерфейси. AI-асистент відповідає за аналіз текстових запитів користувачів, визначення їхніх намірів та формування рекомендацій на основі даних, отриманих з бази даних і зовнішніх інтелектуальних сервісів. Такий підхід дозволяє забезпечити узгоджену роботу інтелектуального компонента з іншими модулями системи та уникнути дублювання функціональності.

Важливою складовою архітектури є база даних, яка використовується для зберігання інформації про користувачів, товари, послуги, замовлення, а також результати взаємодії з AI-асистентом. Централізоване зберігання даних забезпечує їх цілісність і узгодженість, а також створює основу для подальшого аналізу та вдосконалення роботи системи. Архітектурне рішення передбачає чітке розмежування доступу до даних залежно від ролі користувача, що відповідає вимогам безпеки та чинного законодавства [1, 2].

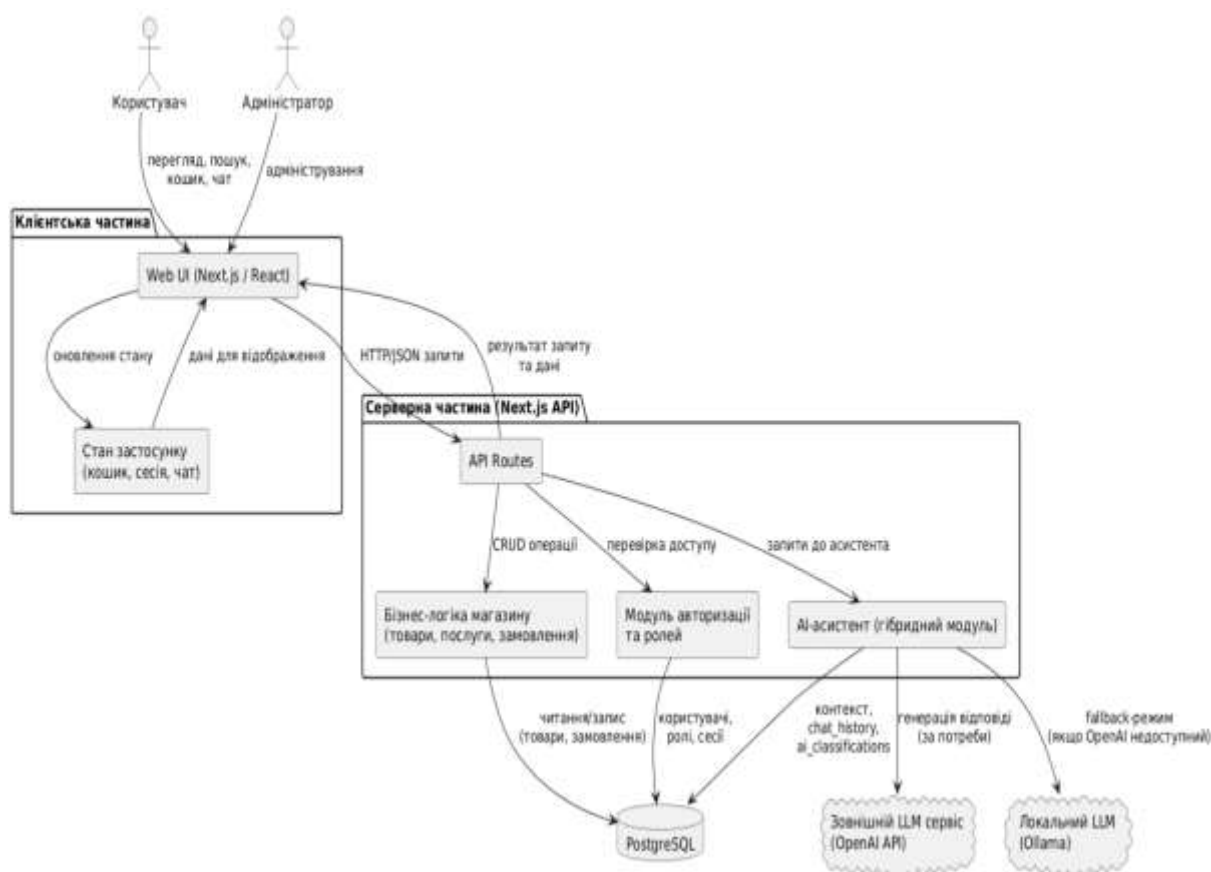


Рис 2.1 Загальна архітектура інформаційної системи «AgroAI Маркет»

Таким чином, загальна архітектура інформаційної системи інтернет-магазину аграрного спрямування базується на клієнт-серверному підході з інтегрованим інтелектуальним модулем. Запропонована архітектура забезпечує можливість масштабування, гнучкість у впровадженні нових функцій та ефективну взаємодію між користувачем, бізнес-логікою системи та AI-асистентом. Це створює передумови для детальнішого проєктування окремих компонентів системи, що розглядається у наступних підрозділах.

2.2 Проєктування структури бази даних PostgreSQL

Структура бази даних є центральною частиною інформаційної системи інтернет-магазину, оскільки саме вона забезпечує збереження узгоджених даних про користувачів, каталог товарів і послуг, замовлення, а також історію взаємодії з AI-асистентом. Для проєкту було обрано СУБД PostgreSQL як надійне рішення, яке добре підходить для вебзастосунків, підтримує транзакції, цілісність даних,

гнучкі типи даних і дозволяє масштабуватися без радикальної перебудови логіки зберігання [21].

Проектування БД виконувалося від задач, які система має закривати в реальному використанні. У магазині аграрного спрямування важливо зберігати не тільки “що купили”, а і контекст: як користувач прийшов до вибору, що йому рекомендував асистент, які класифікації запитів спрацьовували, і як це пов’язано з діями у кошику та замовленнях. Тому модель даних складається з кількох логічних блоків: користувачі та профільні дані, каталог товарів і послуг, процес замовлення, а також дані AI-асистента.

Логічні блоки структури даних

Перший блок — керування користувачами. Таблиця `users` зберігає основні дані користувача, необхідні для авторизації та розмежування доступу. Для зручності оформлення замовлень винесено окрему таблицю `user_addresses`, що дозволяє одному користувачу мати кілька адрес (наприклад, склад/ферма/офіс) і не дублювати дані при кожній покупці. Такий підхід позитивно впливає на узгодженість і зменшує ризик помилок при оновленні профільних даних.

Другий блок — каталог. Для класифікації асортименту використовується таблиця `categories`, яка відображає категорії товарів або групи. Основний каталог товарів реалізовано через таблицю `products`. Оскільки один товар може мати кілька зображень, для цього передбачено окрему таблицю `product_images`, яка зберігає пов’язані медіадані без “роздування” основного запису товару. Для відгуків користувачів використовується `product_reviews`, що дозволяє фіксувати оцінку/коментар та прив’язувати його до конкретного товару і користувача. Аналогічна логіка застосована і для сервісів: таблиця `services` представляє перелік послуг, а `service_reviews` — відгуки на ці послуги.

Третій блок — кошик і замовлення. У системі зберігається структура кошика через `cart_items`, яка дозволяє фіксувати поточний набір товарів користувача до моменту створення замовлення. Після оформлення покупки ключовою таблицею стає `orders`, де зберігаються дані про замовлення (стан, час, прив’язка до користувача тощо). Склад замовлення відображається через

`order_items` (для товарів), що є типовою і правильною практикою: один запис у `orders` може мати багато позицій, і саме `order_items` фіксує кількість та пов'язані товари. Оскільки система також підтримує послуги, використовується таблиця `order_service_items`, яка відокремлює позиції послуг від товарних позицій. Таким чином, замовлення може включати як товари, так і послуги, але структура залишається зрозумілою і не перетворюється на “універсальну таблицю” з десятками порожніх полів.

Окремо виділено процес замовлення послуг “як заявки”, що природно для агросфери: консультації, виїзні роботи, сервісне обслуговування тощо. Для цього використовується таблиця `service_requests`, де фіксуються звернення користувачів, їх статуси та зв'язок із відповідною послугою. Це важливо, бо “послуга” у магазині часто не є моментальною покупкою — вона вимагає підтвердження, узгодження часу або додаткових даних.

Четвертий блок — AI-асистент і аналітика його роботи. Таблиця `chat_history` зберігає історію діалогів із користувачем, що корисно як для відтворення контексту розмови, так і для аналізу типових запитів. Таблиця `ai_classifications` фіксує результати класифікації запитів (наприклад, тип наміру/культура/проблема/рівень впевненості), що дає можливість оцінювати роботу асистента та пояснювати, чому система надала саме такі рекомендації. Такий підхід робить AI-частину не “чорним ящиком”, а керованим модулем, поведінку якого можна аналізувати та вдосконалювати.

Для зручності подальшого опису структури даних узагальнені ключові таблиці та їх призначення наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні таблиці бази даних та їх призначення

Таблиця	Призначення
users	зберігання облікових даних користувачів, ролей і базового профілю
user_addresses	адреси користувача для доставки/оформлення замовлень
categories	категоризація асортименту
products	основні дані про товари
product_images	зображення товарів (зв'язок один-до-багатьох з products)
product_reviews	відгуки користувачів на товари
services	перелік послуг, доступних у системі
service_reviews	відгуки на послуги
service_requests	заявки користувачів на отримання послуг
cart_items	поточний кошик користувача
orders	дані замовлення (користувач, статус, час)
order_items	позиції товарів у замовленні
order_service_items	позиції послуг у замовленні
chat_history	історія діалогів із AI-асистентом

ai_classifications	результати класифікації запитів і параметри AI-логіки
--------------------	---

З точки зору вимог до цілісності даних, структура передбачає використання первинних ключів, зовнішніх ключів і зв'язків між таблицями, що забезпечує узгодженість: замовлення завжди прив'язане до користувача, позиції замовлення — до конкретного замовлення і товару/послуги, а історія AI-взаємодії — до користувача або сесії. Така організація спрощує подальший розвиток системи: наприклад, додавання нових статусів замовлення, розширення метаданих товарів чи введення додаткових сценаріїв для AI-асистента не потребуватиме повного перепроєктування БД.

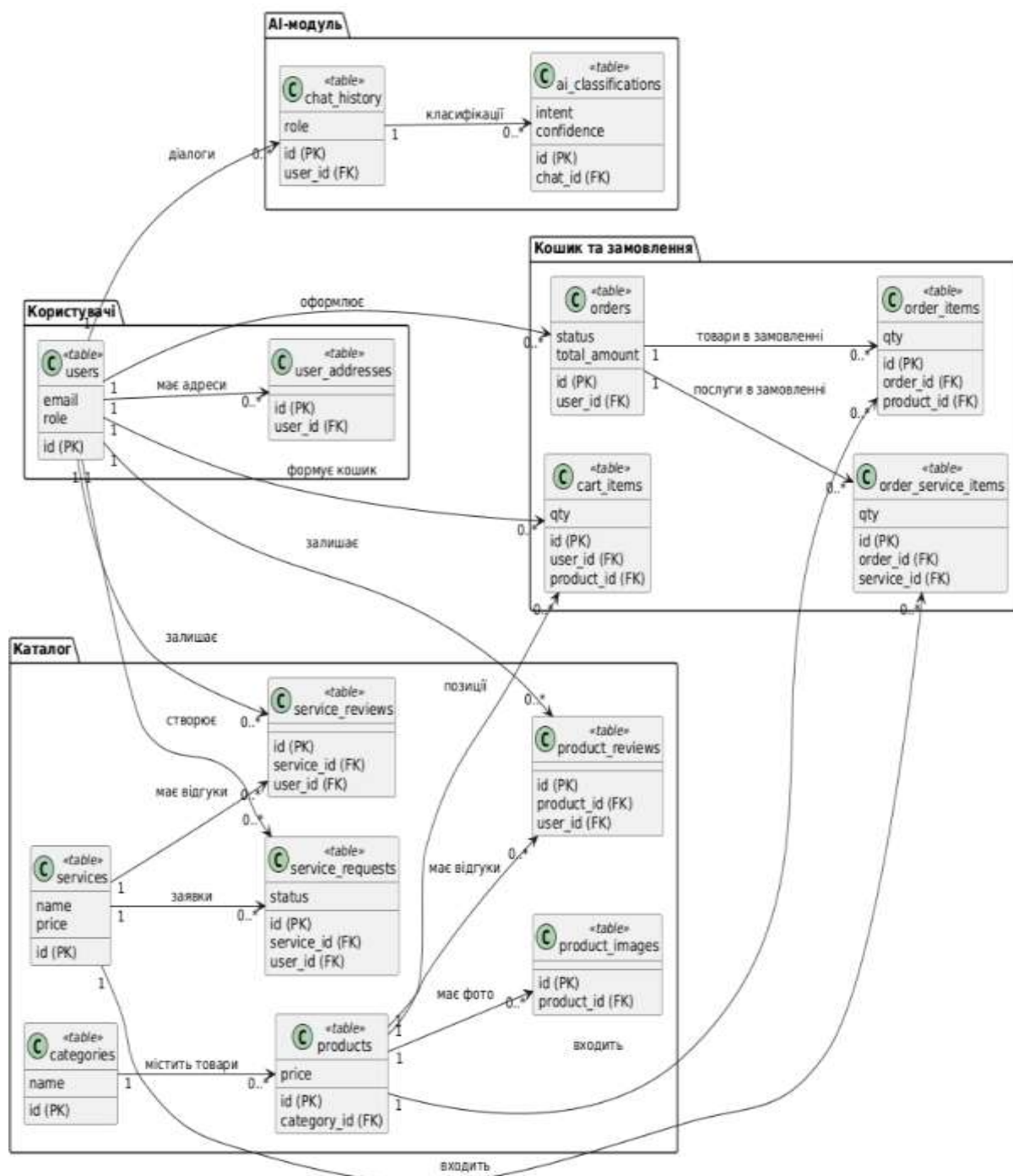


Рисунок 2.2 - Структурні зв'язки між основними сутностями бази даних та логічні блоки

Окремо варто підкреслити, що база даних працює з персональними даними користувачів (наприклад, контактні дані та адреси), тому в проектуванні передбачено принцип мінімально необхідних даних і логіку розмежування доступу, що відповідає вимогам захисту персональних даних і загальним правилам роботи електронної комерції [2, 1]. У сукупності це формує основу для

надійної та логічної роботи інформаційної системи як інтернет-магазину з інтегрованим AI-асистентом.

2.3 Проєктування функціональних модулів

Після визначення загальної архітектури та структури бази даних наступним кроком є проєктування функціональних модулів системи. На цьому етапі важливо не просто “розбити систему на частини”, а сформувати логічну модель взаємодії компонентів таким чином, щоб кожен модуль мав чітку зону відповідальності, а система в цілому залишалася зрозумілою для супроводу і розвитку. У межах інтернет-магазину аграрного спрямування модульність має особливе значення, оскільки система поєднує класичні e-commerce процеси з інтелектуальним компонентом, який повинен працювати узгоджено з каталогом та замовленнями.

Функціональну структуру системи доцільно розглядати як набір взаємопов’язаних модулів, які обслуговують основні бізнес-процеси: управління користувачами та доступом, роботу з каталогом товарів і послуг, оформлення замовлення, а також використання AI-асистента як інструмента підтримки прийняття рішень. Такий підхід відповідає загальним принципам проєктування програмних систем, де кожна підсистема реалізує окремий клас задач і взаємодіє з іншими через визначені інтерфейси [11, 12]. Першим базовим модулем є модуль керування користувачами, який забезпечує реєстрацію, автентифікацію та авторизацію, а також розмежування доступу на рівні ролей. У практичному сенсі це означає, що одні й ті самі сторінки та функції системи можуть бути доступні по-різному для звичайного користувача і адміністратора. Для аграрного інтернет-магазину це важливо, оскільки адміністративна частина системи має доступ до управління каталогом, замовленнями та модерації даних, і такі операції не повинні бути доступні публічно. Модуль керування користувачами також пов’язаний із збереженням профільних даних і адрес доставки, що напряму впливає на зручність оформлення замовлень.



Рисунок 2.3 – Модуль керування користувачами

Другим ключовим модулем є каталог товарів і послуг, який реалізує основну вітрину інтернет-магазину. При проектуванні цього модуля враховується потреба не лише “показати список товарів”, а надати користувачу можливість швидко зорієнтуватися у виборі: перегляд категорій, фільтрація, пошук, перегляд детальної інформації, робота з медіа (зображення), а також ознайомлення з відгуками. Окремо виділяється підмодуль послуг, який у аграрній сфері має важливе значення: на відміну від товарів, послуга часто передбачає запит або заявку, узгодження деталей та подальше підтвердження. Саме тому обробка заявок на послуги розглядається як окрема функціональність, щоб не змішувати її з класичним сценарієм “додати в кошик і оплатити”.



Рисунок 2.4 – Модуль каталогу товарів і послуг (категорії, перегляд, відгуки)

Наступним модулем є кошик та оформлення замовлення, який відповідає за формування переліку обраних позицій, їх кількість, підрахунок вартості та підготовку до створення замовлення. На рівні проектування важливо врахувати, що система підтримує одночасно товари і послуги, а значить логіка обробки замовлення має бути гнучкою. Це виражається у структурі замовлення з окремими позиціями для товарів і послуг та можливістю відображати користувачу зрозумілий результат: що саме входить у замовлення, яка загальна сума, який поточний статус. Даний модуль також взаємодіє з модулем користувачів (адреси та контактні дані) і з AI-асистентом, якщо рекомендації впливають на склад кошика.



Рисунок 2.5 – Модуль кошика та оформлення замовлення

Окреме місце у системі займає адміністративний модуль, який забезпечує управління даними каталогу, сервісів, замовлень та користувачів. При проєктуванні адмін-панелі важливо, щоб вона була не просто “набір форм”, а інструмент, який дозволяє підтримувати актуальність інформації та контролювати бізнес-процеси. Зокрема, адміністратор повинен мати можливість додавати й редагувати товари та послуги, працювати з категоріями, переглядати і змінювати статуси замовлень, а також обробляти заявки на послуги. Для системи з AI-асистентом доцільним є також доступ до перегляду аналітики або історії взаємодій, щоб розуміти, як користувачі формулюють запити та де виникають складнощі.



Рисунок 2.6 – Модуль AI-асистента (гібридна логіка + інтеграція з кошиком)

Нарешті, ключовою відмінністю проєкту є модуль AI-асистента, який проєктується як інтегрований компонент системи, а не як “окрема чат-сторінка”. Його роль полягає в тому, щоб спростити користувачу шлях від проблеми до конкретного набору дій у магазині. Тобто результат роботи AI-асистента має бути прикладним: він не лише надає текстову відповідь, а й може рекомендувати певні категорії товарів або конкретні позиції, враховуючи бюджетні обмеження. Важливою особливістю є фіксація історії діалогів та результатів класифікацій, що створює можливість аналізувати роботу модуля та вдосконалювати його поведінку на основі реальних запитів користувачів [7, 15].

Таким чином, проєктування функціональних модулів інформаційної системи дозволило сформувати логічно узгоджену структуру, де кожен модуль відповідає за конкретні бізнес-процеси, а інтеграція між модулями здійснюється через визначені точки взаємодії. Такий підхід спрощує реалізацію системи,

підвищує надійність і створює умови для подальшого розширення функціональності без радикальної перебудови архітектури.

2.4 Проєктування гібридної AI-системи підтримки прийняття рішень

Проєктування AI-асистента для аграрного інтернет-магазину має свої особливості, оскільки мова йде не про загальний “чат для консультацій”, а про компонент, який повинен допомагати користувачеві приймати практичні рішення: підібрати товар або послугу, зрозуміти можливу причину проблеми, порадити дії та, за потреби, сформувати кошик з урахуванням бюджету. У такій постановці задачі важливо не тільки отримати “гарну відповідь”, а забезпечити стабільність, передбачуваність і зрозумілість рекомендацій, щоб користувач довіряв системі й міг застосовувати поради на практиці.

Під час проєктування було обрано гібридний підхід, який поєднує кілька рівнів обробки запиту. Такий підхід виглядає більш виправданим для аграрної предметної області, ніж використання лише одного інструмента, оскільки реальні запити користувачів бувають неоднорідними: інколи вони короткі й нечіткі, інколи містять багато деталей, а інколи описують симптоми, які потребують уточнень. Окрім цього, існують ситуації, де система має реагувати максимально “строго”, наприклад коли користувач описує явні ознаки дефіциту елементів живлення або критичних проблем, які не можна ігнорувати. Саме тому поєднання машинного навчання, правил та мовної моделі дозволяє отримати більш контрольовану поведінку AI-асистента.

Перший рівень гібридної системи — це попередня обробка запиту та базова класифікація. На цьому етапі текст користувача приводиться до більш стабільного вигляду для аналізу: прибираються зайві символи, нормалізується регістр, а ключові слова та фрази виділяються як сигнали для подальших кроків. Далі застосовується класифікаційний механізм, який дозволяє визначити намір користувача та загальний контекст запиту. У межах проєкту доцільно використовувати методи машинного навчання для текстової класифікації, оскільки вони дозволяють працювати з довільними формулюваннями та

зменшують залежність від жорстко заданих шаблонів [7, 15]. Результат цього етапу не лише впливає на тип відповіді, а й зберігається в системі як частина аналітики роботи AI-асистента.

Другий рівень — правилоорієнтована логіка, яка виконує роль “запобіжника” та механізму гарантованих реакцій. У аграрній предметній області існують типові ситуації, де краще використовувати чіткі правила, ніж довіряти випадковості генеративної відповіді. Наприклад, якщо за текстом користувача є явні ознаки дефіциту азоту або інших елементів, система може одразу запропонувати базове пояснення та перелік дій, не створюючи відчуття “розмитості консультації”. Такий підхід підвищує передбачуваність і знижує ризик некоректної поради в критичних кейсах. При цьому правила не замінюють AI повністю, а доповнюють його: вони можуть або формувати первинну рекомендацію, або впливати на те, як саме буде сформульований запит до наступного рівня.

Третій рівень — застосування мовної моделі для генерації відповіді, уточнень та пояснення рекомендацій. Саме цей етап корисний у ситуаціях, де запит потребує діалогу: поставити кілька уточнювальних питань, пояснити різницю між підходами, сформулювати план дій або “перекласти” агрономічні терміни простою мовою. При проектуванні враховано, що інтеграція з LLM повинна бути контрольованою: система передає в модель лише релевантний контекст і очікує відповідь у форматі, який можна використовувати на практиці. Це дозволяє уникнути ситуації, коли відповідь виглядає красиво, але не веде користувача до конкретної дії. У рамках реалізації передбачено використання зовнішнього API LLM, що є типовим сучасним підходом для інтеграції генеративних моделей у вебсистеми [23].

Однією з особливостей гібридної системи є механізм вибору гілки обробки залежно від впевненості класифікації та контексту. Якщо запит є простим, містить чіткі ключові слова і класифікатор дає достатній рівень впевненості, система може сформулювати рекомендації швидше, використовуючи правила і структуровані дані каталогу. Якщо ж впевненість низька або запит двозначний,

доцільно або ставити уточнювальні питання, або підключати LLM для більш гнучкої комунікації. Такий механізм важливий не лише з точки зору якості, а й з точки зору продуктивності та економії ресурсів, адже звернення до мовної моделі є більш “дорогим” кроком порівняно з локальною класифікацією.

Ще одним важливим аспектом проєктування є інтеграція рекомендацій AI-асистента з каталогом товарів і послуг та можливість формування кошика. Для аграрного магазину користь асистента проявляється тоді, коли поради можна одразу “перетворити” на дію: підібрати відповідні товари, показати їх користувачу та за потреби додати у кошик. Тому логіка асистента повинна працювати не “у вакуумі”, а в зв’язці з базою даних і модулями замовлення, використовуючи актуальну інформацію про асортимент. Це забезпечує узгодженість: якщо асистент радить товар, він реально існує в каталозі і має конкретну ціну та характеристики.

Для контролю якості та подальшого розвитку AI-асистента важливо передбачити накопичення даних про його роботу. Саме тому в системі зберігається історія діалогів і результати класифікацій, що дозволяє аналізувати типові запити, оцінювати точність первинного розпізнавання намірів та виявляти випадки, де система потребує покращення. Такий підхід узгоджується з практикою побудови інтелектуальних інформаційних систем, де важливим є не лише результат, а й можливість пояснити та відтворити логіку прийнятого рішення [5, 7].

Рівень (компонент)	Що робить	Коли спрацьовує	Що дає користувачу
Первинна обробка запиту	Нормалізує текст, виділяє ключові сигнали,	Завжди, на вході	Стабільність подальшої обробки, менше “шуму”

	готує дані для аналізу		
ML-класифікатор запитів	Визначає намір (intent), контекст, можливу культуру/проблему та рівень впевненості	Коли запит текстовий і потребує “розуміння”	Швидке спрямування діалогу в правильний сценарій [7, 15]
Rule-based логіка	Перевіряє критичні шаблони/сигнали (типові дефіцити, базові агрономічні кейси)	Коли є явні ознаки або потрібна гарантована реакція	Передбачуваність, менший ризик “розмитих” рекомендацій
LLM-модуль (OpenAI/Ollama)	Формує відповідь природною мовою, пояснює, ставить уточнення, узагальнює рекомендацію	Коли запит складний/нечіткий або потрібен діалог	Зрозуміле пояснення та комунікація, “людська” відповідь [23]
Інтеграція з каталогом	Підбирає конкретні товари/послуги з	Коли рекомендація має перейти в	Практичний результат: показ конкретних

	БД під рекомендацію	підбір асортименту	позицій у магазині
Інтеграція з кошиком/бюдже том	Формує кошик з урахуванням бюджету та пріоритетів	Коли користувач просить “на X грн” або є обмеження	Рішення “під ключ”: не просто порада, а готовий набір до покупки

Спроектowana гібридна AI-система підтримки прийняття рішень поєднує швидкі методи класифікації, правилоорієнтовані механізми для критичних сценаріїв та можливості генеративної моделі для гнучкого діалогу. Така архітектура дозволяє забезпечити більш стабільну та практично корисну поведінку AI-асистента в межах інтернет-магазину аграрного спрямування та створює основу для подальшої реалізації і тестування модуля в третьому розділі.

2.5 Проєктування користувацького інтерфейсу інформаційної системи

Проєктування користувацького інтерфейсу інформаційної системи інтернет-магазину аграрного спрямування є важливим етапом, оскільки саме інтерфейс визначає зручність взаємодії користувача з функціональними можливостями системи. В умовах аграрної сфери інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим, не перевантаженим елементами та придатним для використання як з настільних комп'ютерів, так і з мобільних пристроїв. При проєктуванні інтерфейсу особлива увага приділялася тому, щоб користувач міг швидко перейти від опису своєї проблеми до практичного результату у вигляді підібраних товарів або послуг.

Загальна структура інтерфейсу побудована за принципом чіткої навігації між основними розділами системи. Верхнє навігаційне меню забезпечує доступ до головної сторінки, каталогу товарів, сторінки послуг, інформаційних розділів, а також до функцій авторизації та роботи з AI-асистентом. Такий підхід дозволяє

користувачу в будь-який момент перейти до потрібного розділу без втрати контексту, що є важливим для електронної комерції з великою кількістю сценаріїв взаємодії.

Головна сторінка інтерфейсу проєктується як точка входу до системи, де користувач отримує загальне уявлення про можливості платформи. На ній передбачено короткий опис призначення інтернет-магазину, акцент на використанні AI-асистента та швидкі дії для переходу до каталогу або запуску інтелектуального підбору. Така структура дозволяє новому користувачу швидко зрозуміти ідею системи, а постійному — одразу перейти до виконання конкретної задачі.

Інтерфейс каталогу товарів проєктується з урахуванням потреб швидкого перегляду та порівняння позицій. Основний акцент робиться на візуальному представленні товарів, відображенні ключових характеристик і цін, а також можливості додавання товару до кошика без переходу на додаткові сторінки. Для детальнішого ознайомлення передбачена сторінка товару, де користувач може переглянути опис, зображення, рекомендовані культури та ініціювати консультацію з AI-асистентом безпосередньо з контексту конкретного товару. Така інтеграція дозволяє поєднати інформаційний і торговельний сценарії в межах одного інтерфейсу.

Окремим елементом інтерфейсу є сторінка послуг, яка проєктується з урахуванням специфіки аграрних сервісів. На відміну від товарів, послуги часто потребують попереднього узгодження, тому інтерфейс орієнтований на створення заявки, а не миттєву покупку. Користувачеві надається зрозумілий перелік доступних послуг, короткий опис кожної з них та можливість залишити заявку або звернутися за консультацією через AI-асистента.

Інтерфейс особистого кабінету користувача проєктується як центр керування замовленнями та обліковими даними. У межах цього розділу користувач може переглядати свої персональні дані, історію замовлень, швидкі дії та загальні показники активності. Такий підхід дозволяє користувачу

контролювати взаємодію з системою та спрощує повторні покупки або звернення до сервісів.

Особливу роль у користувацькому інтерфейсі відіграє AI-асистент, який інтегрується у вигляді окремого інтерактивного елемента, доступного з будь-якої сторінки системи. Інтерфейс асистента проєктується таким чином, щоб користувач міг як вести вільний діалог у текстовому форматі, так і скористатися структурованим підбором товарів за заданими параметрами, зокрема культурою, типом проблеми та бюджетом. Результати роботи AI-асистента подаються у зрозумілому вигляді та можуть бути безпосередньо використані для формування кошика, що зменшує кількість дій, необхідних для оформлення замовлення.

Загалом проєктування користувацького інтерфейсу інформаційної системи орієнтоване на поєднання простоти, наочності та функціональності. Інтерфейс виступає не лише засобом доступу до каталогу, але й інструментом підтримки прийняття рішень, що відповідає концепції інтернет-магазину аграрного спрямування з інтегрованим AI-асистентом. Сформовані підходи до проєктування інтерфейсу створюють основу для реалізації та тестування користувацького досвіду, які розглядаються у наступному розділі.

РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Реалізація клієнтської частини інформаційної системи

Клієнтська частина інформаційної системи інтернет-магазину товарів і послуг сільськогосподарського призначення реалізована у вигляді вебзастосунку, доступного через браузер. Основною метою реалізації клієнтської частини було забезпечення зручної та інтуїтивної взаємодії користувача з функціональними можливостями системи, зокрема перегляду каталогу, оформлення замовлень та роботи з AI-асистентом. Реалізація виконувалася відповідно до рішень, прийнятих на етапі проєктування користувацького інтерфейсу.

Головна сторінка інтернет-магазину

Головна сторінка системи реалізована як точка входу для користувачів та виконує ознайомчу і навігаційну функції. На сторінці розміщено основні елементи навігації, короткий опис призначення платформи та акцент на використанні AI-асистента для підбору товарів. Користувач має змогу одразу перейти до каталогу або ініціювати взаємодію з інтелектуальним модулем.

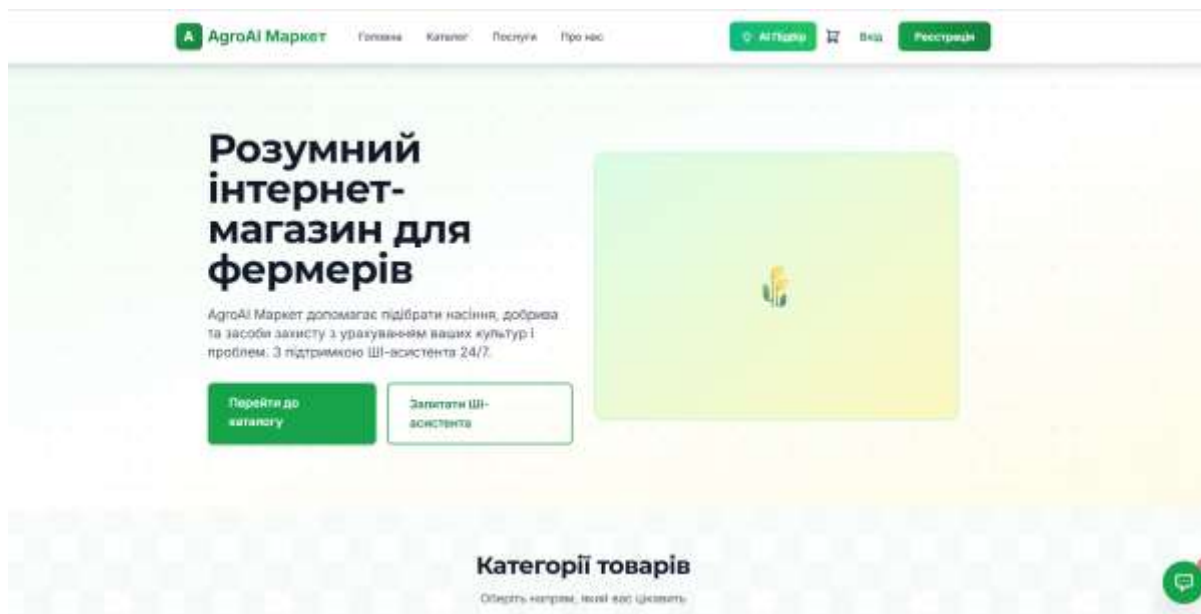


Рисунок 3.1 – Головна сторінка інтернет-магазину AgroAI Маркет
Сторінка категорій товарів

Для зручності навігації реалізовано окремий розділ з категоріями товарів, який дозволяє користувачу швидко обрати напрям, що його цікавить. Категорії представлені у вигляді візуальних карток з коротким описом, що спрощує орієнтацію навіть для користувачів без глибоких технічних знань у сфері агрономії.

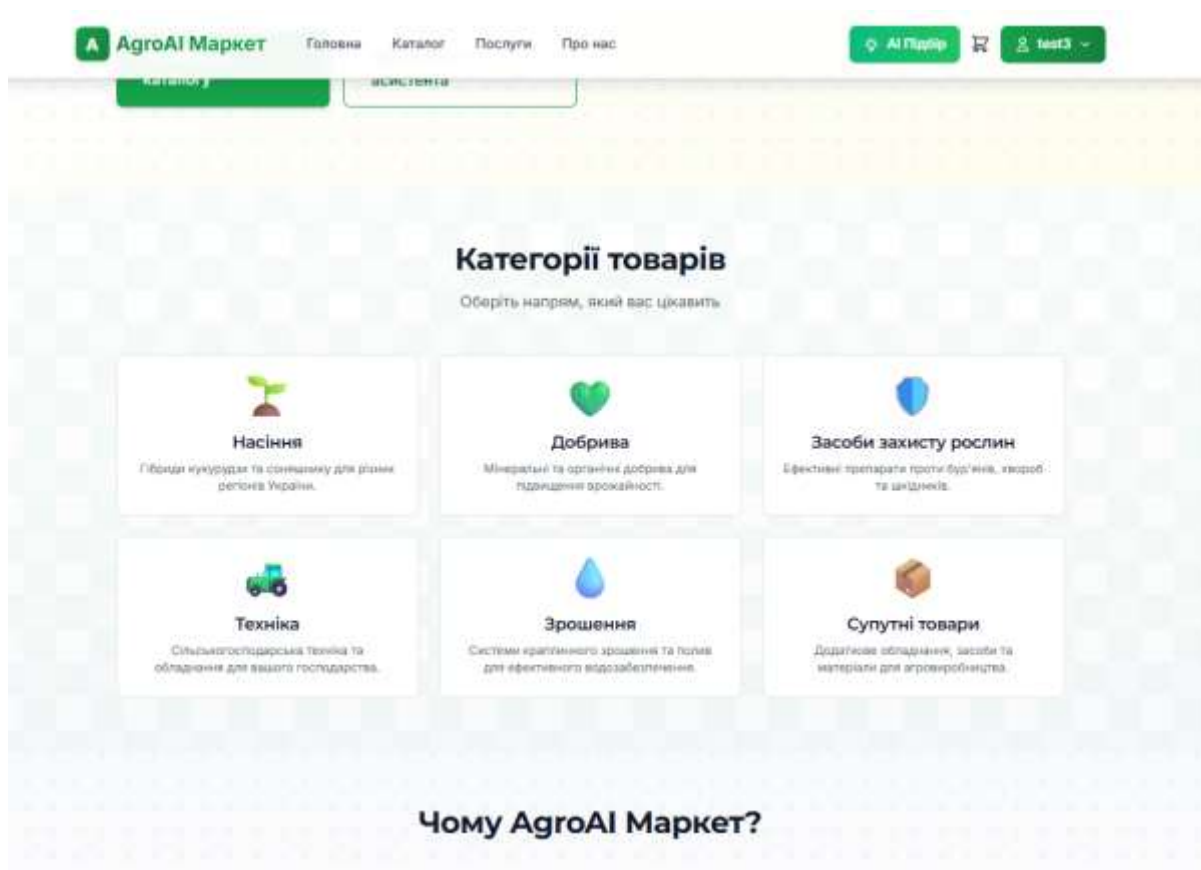


Рисунок 3.2 – Сторінка категорій товарів

Каталог товарів

Каталог товарів реалізовано у вигляді сітки карток, кожна з яких містить основну інформацію про товар: назву, категорію, короткий опис та ціну. Користувач може додавати товари до кошика безпосередньо з каталогу, що зменшує кількість кроків для формування замовлення. Такий підхід підвищує зручність користування системою та відповідає вимогам сучасних e-commerce платформ.

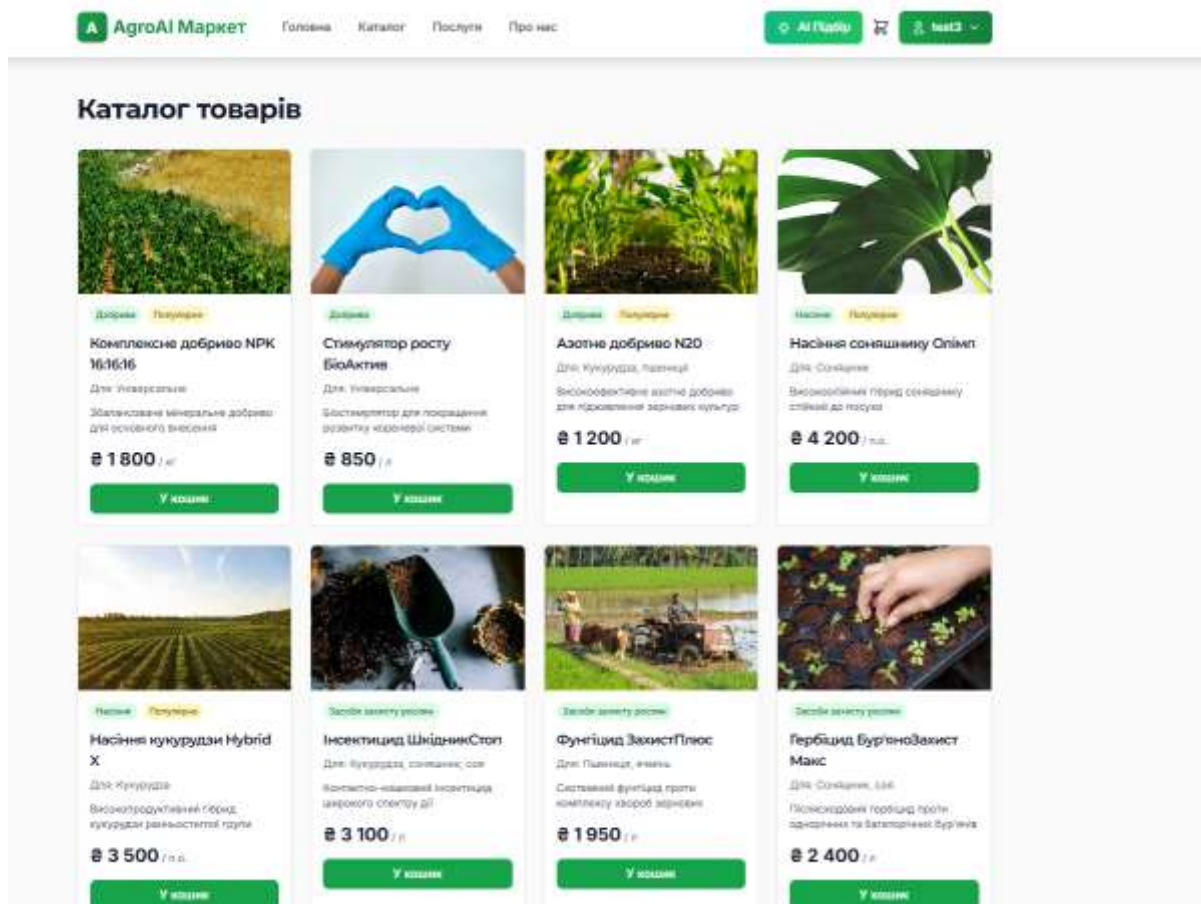


Рисунок 3.3 – Сторінка каталогу товарів

Сторінка товару

Для детального ознайомлення з товаром реалізовано окрему сторінку товару. На ній відображається розширений опис, зображення, рекомендовані культури, а також доступні дії, зокрема додавання до кошика або звернення до AI-асистента. Інтеграція консультації безпосередньо на сторінці товару дозволяє користувачу швидко отримати додаткову інформацію без переходу між розділами.

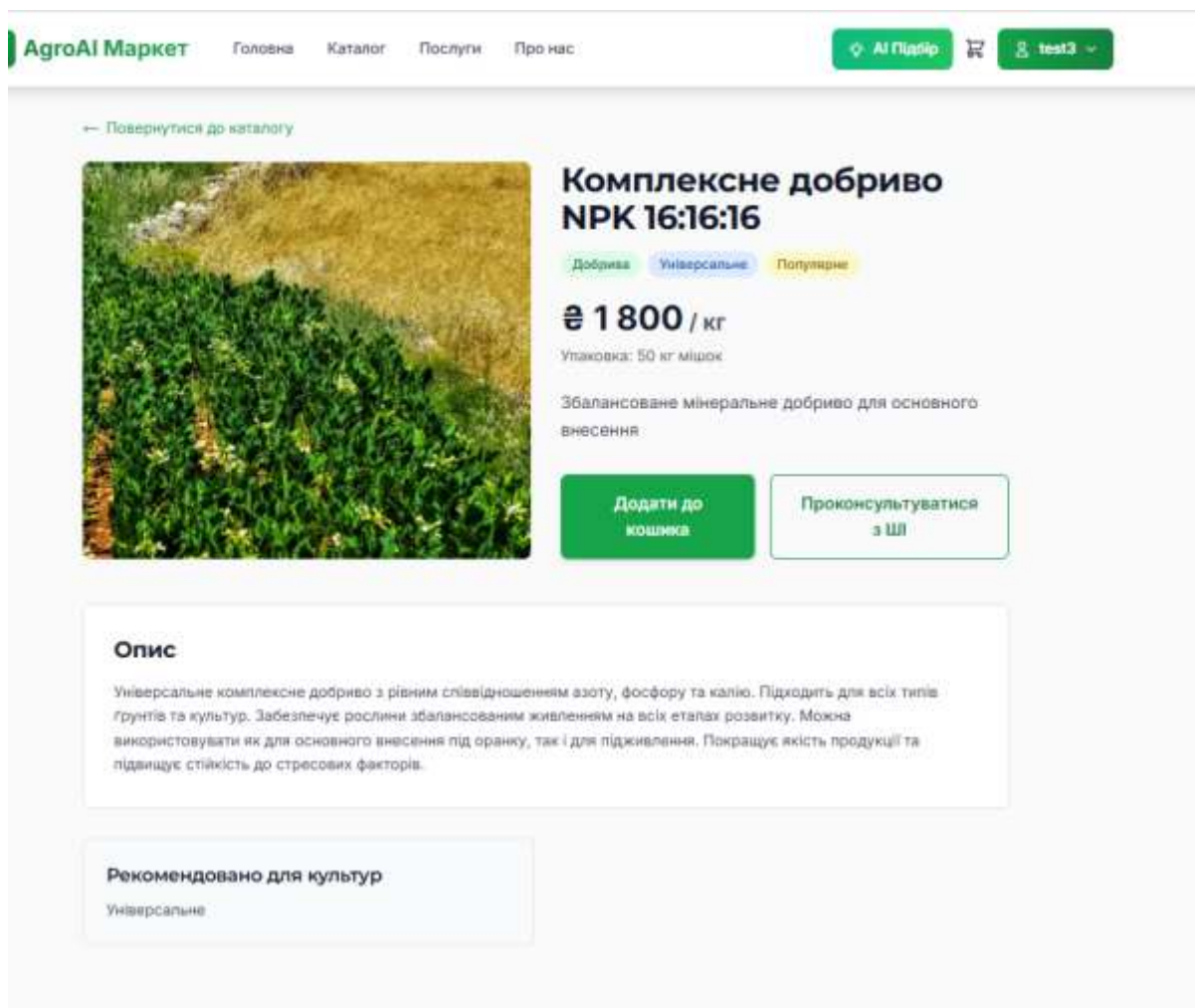


Рисунок 3.4 – Сторінка окремого товару

Окремо реалізовано сторінку послуг, орієнтовану на підтримку аграрного бізнесу. Послуги представлені у вигляді карток з коротким описом та можливістю залишити заявку. Такий підхід відповідає специфіці аграрних сервісів, які зазвичай потребують попереднього узгодження, а не миттєвої покупки.

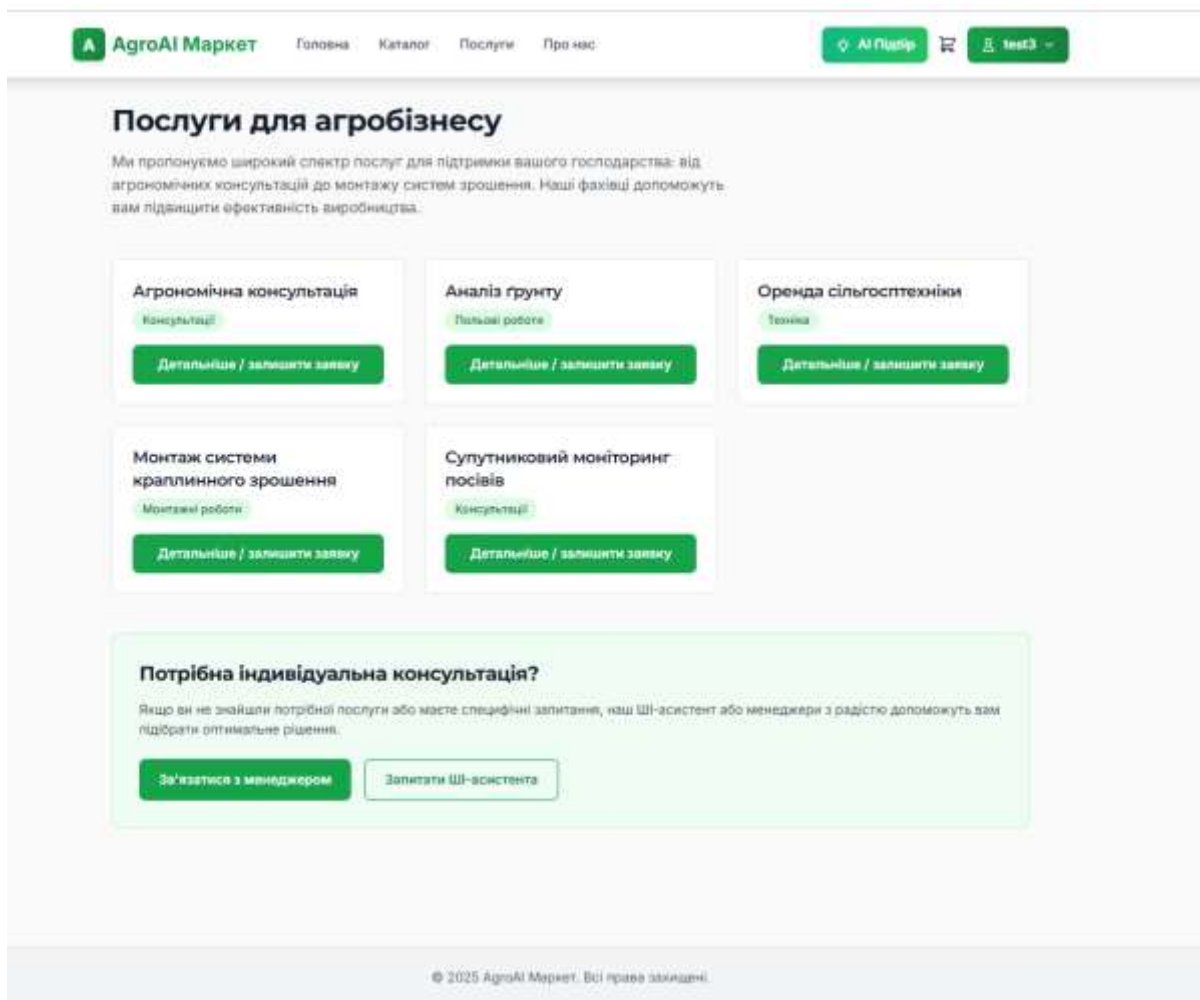


Рисунок 3.5 – Сторінка послуг для агробізнесу

Для авторизованих користувачів реалізовано особистий кабінет, який виконує функцію центру керування обліковим записом. У кабінеті відображаються персональні дані, історія замовлень, загальні показники активності та швидкі дії. Така реалізація дозволяє користувачу контролювати свої покупки та взаємодію з системою в одному місці.

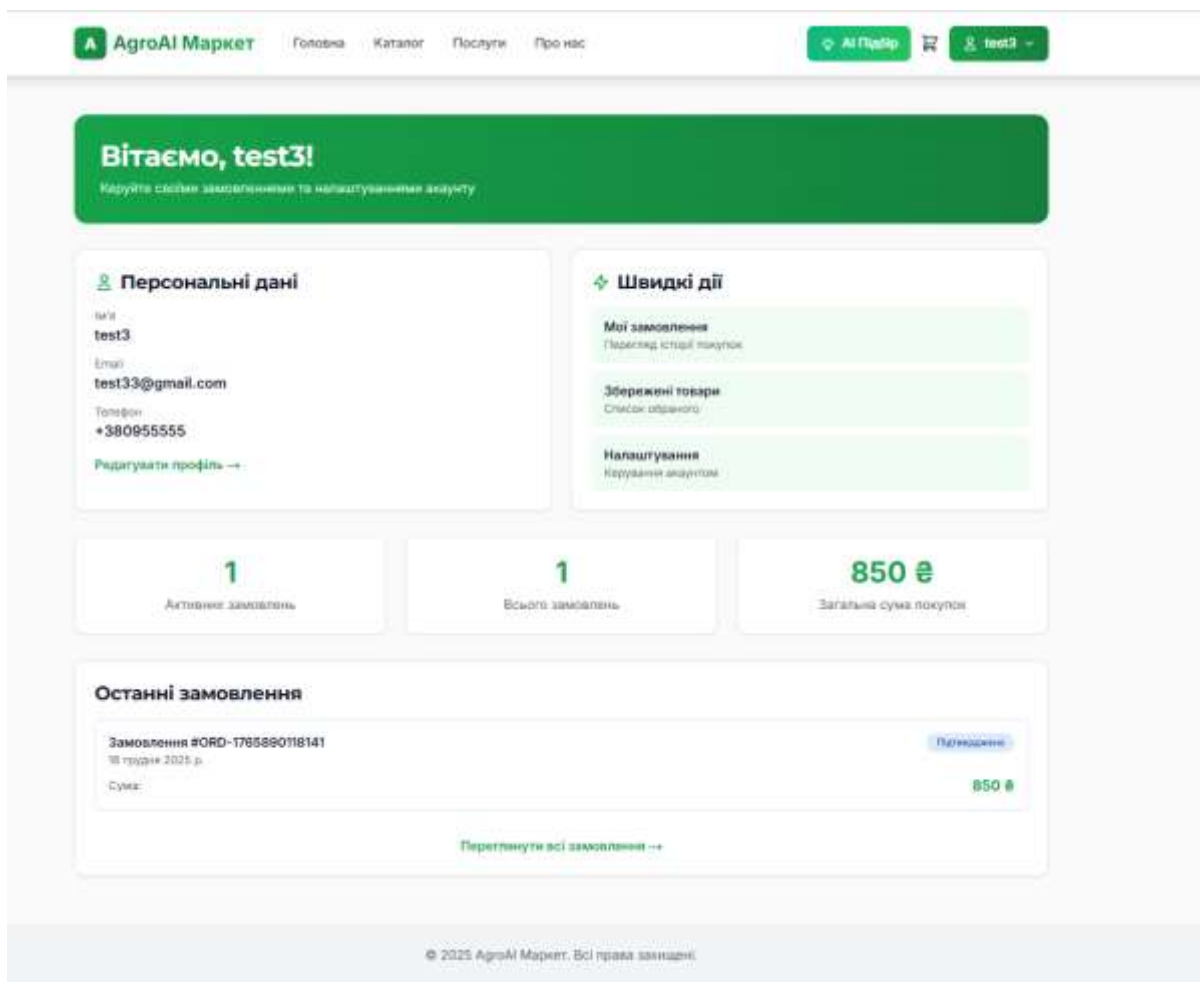


Рисунок 3.6 – Особистий кабінет користувача

AI-асистент для підбору товарів

Однією з ключових особливостей клієнтської частини є реалізація інтерфейсу AI-асистента. Асистент доступний з будь-якої сторінки системи та дозволяє користувачу як вести текстовий діалог, так і скористатися структурованою формою підбору товарів. У формі передбачено вибір культури, типу проблеми та бюджетних обмежень, що спрощує процес формування рекомендацій.

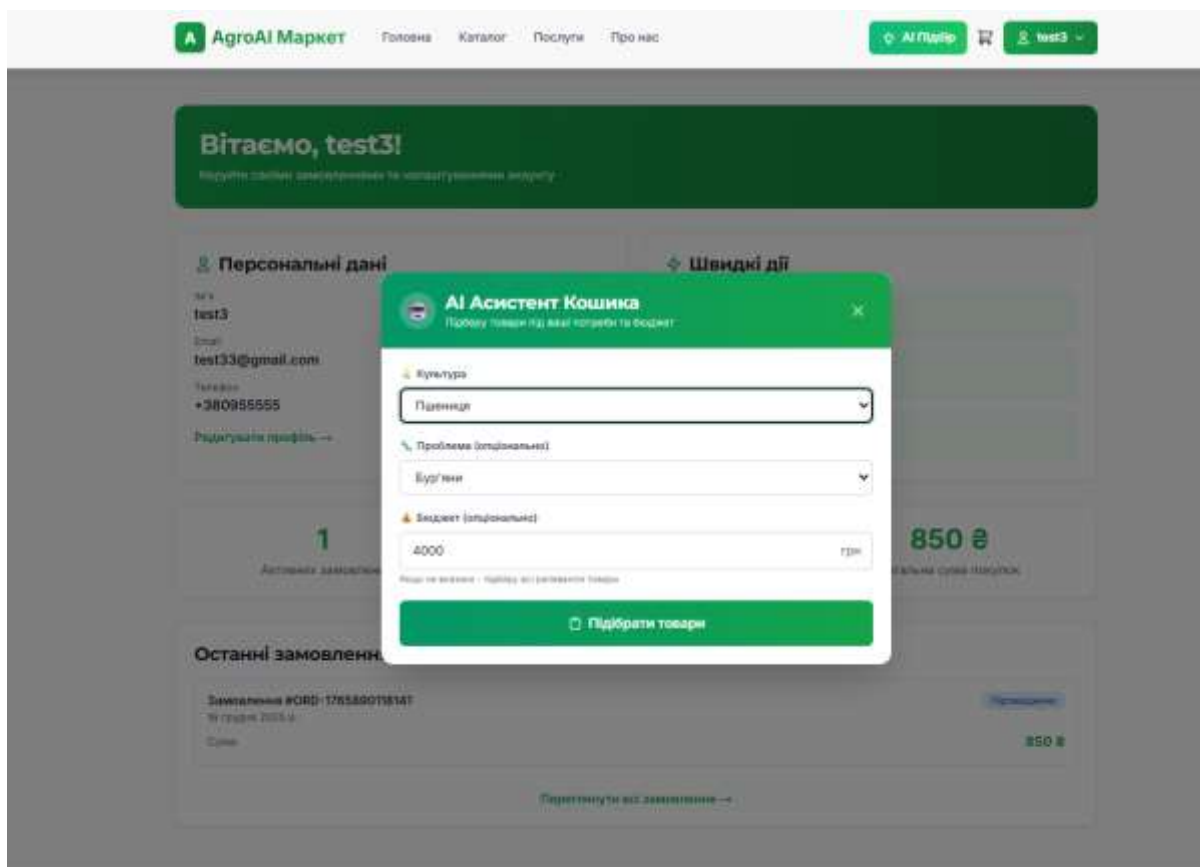


Рисунок 3.7 – Інтерфейс AI-асистента для підбору товарів

Формування кошика за допомогою AI-асистента

У результаті роботи AI-асистента користувачу може бути запропоновано готовий набір товарів, сформований з урахуванням заданих параметрів. Реалізовано відображення підсумкової інформації про підбір, кількість товарів та загальну вартість, а також можливість додати всі рекомендовані позиції до кошика одним натисканням.

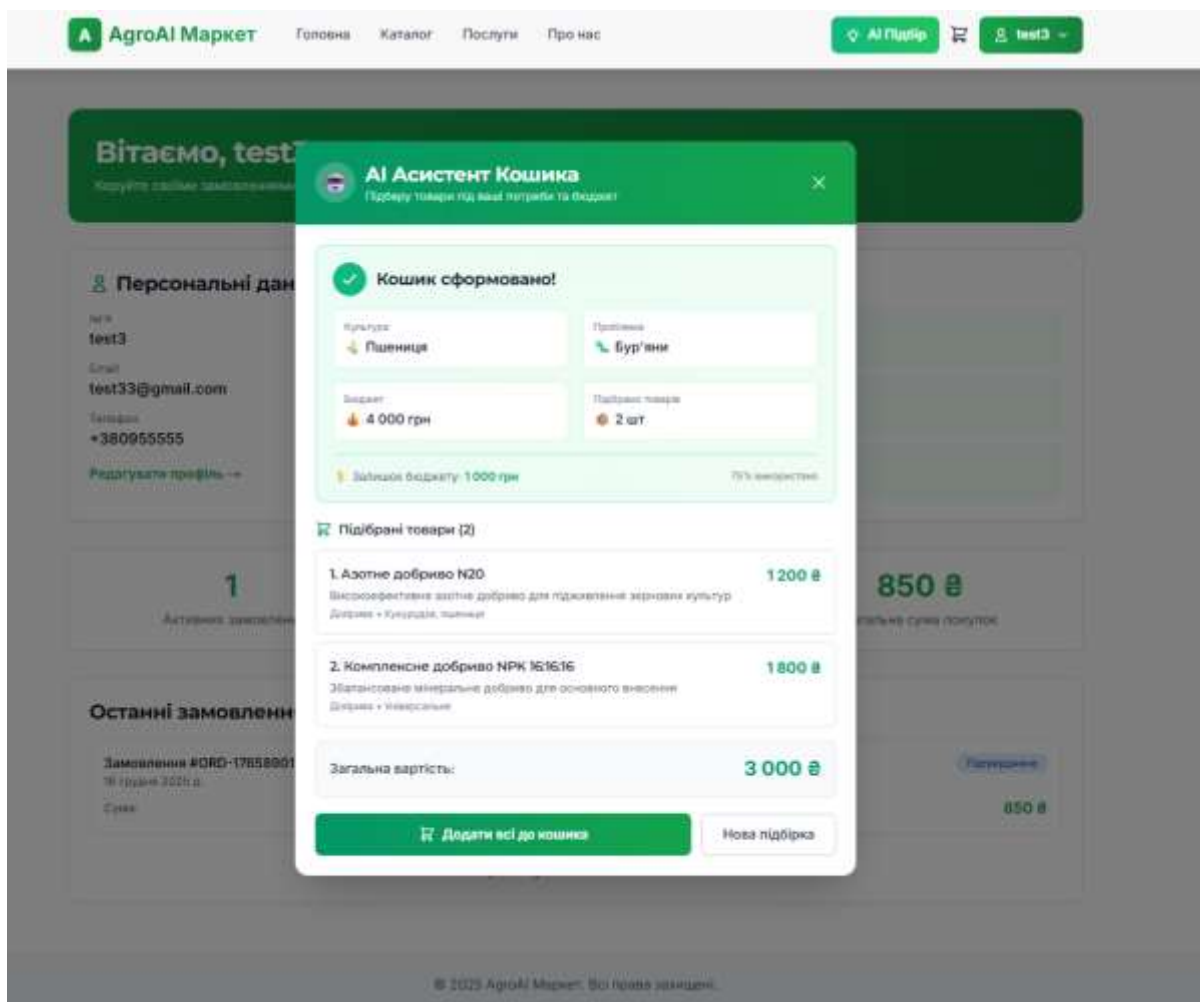


Рисунок 3.8 – Результат роботи AI-асистента та сформований кошик

Окрім структурованого підбору, система підтримує режим вільного текстового діалогу з AI-асистентом. У цьому режимі користувач може описувати проблему у довільній формі та отримувати рекомендації, пояснення і підбір конкретних товарів з каталогу. Такий формат є зручним у ситуаціях, коли проблема не може бути одразу формалізована.

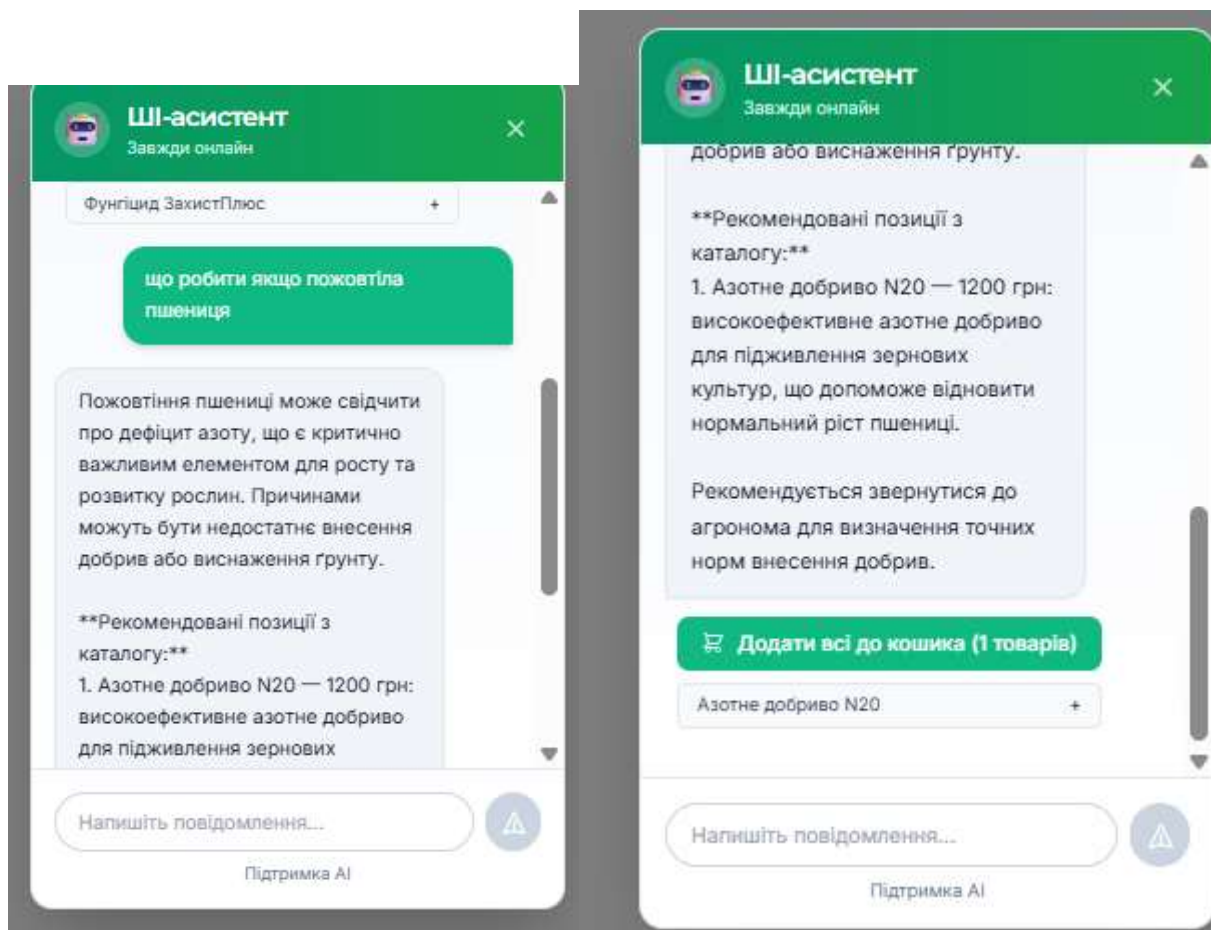


Рисунок 3.9 – Текстовий діалог користувача з AI-асистентом

У результаті реалізації клієнтської частини інформаційної системи було створено повнофункціональний вебінтерфейс, який поєднує можливості класичного інтернет-магазину з інтелектуальними засобами підтримки прийняття рішень. Реалізовані інтерфейсні рішення забезпечують зручну навігацію, швидкий доступ до ключових функцій та тісну інтеграцію з AI-асистентом, що відповідає поставленим вимогам та концепції проєкту.

3.2 Реалізація серверної частини та API

Серверна частина інформаційної системи реалізована як набір API-ендпоінтів, які забезпечують взаємодію клієнтського інтерфейсу з бізнес-логікою, базою даних та AI-модулем. Основна задача серверної частини полягає в тому, щоб приймати запити з фронтенду, виконувати перевірки коректності даних, керувати доступом, працювати з даними каталогу та замовлень, а також координувати обробку звернень до AI-асистента. Такий підхід дозволяє

клієнтській частині залишатися “легкою”, а всю логіку прийняття рішень і доступу до даних концентрувати на сервері, що є типовим і зручним для подальшого супроводу системи [11, 12].

У межах проєкту API організовано за принципом тематичних груп (асистент, замовлення, товари, користувачі тощо). Це робить структуру зрозумілою навіть при збільшенні кількості функцій: кожен ендпоінт має чітке призначення, а взаємодія з клієнтом відбувається у форматі JSON-відповідей. Для дипломної роботи важливо, що API не є “абстрактним”: воно безпосередньо підтримує ключові сценарії, які видно на клієнтських сторінках (каталог, кошик, замовлення, чат з AI).

Для узагальнення основних точок доступу в системі наведено короткий перелік ендпоінтів, які використовуються клієнтською частиною.

Таблиця 3.2 – Основні API-ендпоінти серверної частини та їх призначення

Реалізація ендпоінта AI-асистента

Група API	Ендпоінт (приклад)	Метод	Призначення
AI-асистент	/api/assistant	POST	обробка повідомлення користувача, повернення відповіді, класифікації та рекомендованих товарів
Товари	/api/products	GET	отримання переліку товарів для каталогу

Товари	/api/products/[id]	GET	отримання детальної інформації про товар
Замовлення	/api/orders	GET/POST	перегляд замовлень користувача / створення замовлення
Послуги	/api/services	GET	отримання переліку послуг
Заявки на послуги	/api/service- requests	POST	створення заявки на послугу

Ключовим елементом серверної частини є ендпоінт AI-асистента, який приймає текстове повідомлення користувача та повертає відповідь разом із супровідними даними. Логіка побудована так, щоб API не віддавало лише “текст від чат-бота”, а передавало також структуру результату: класифікацію запиту та список рекомендованих товарів. Це важливо, оскільки клієнтська частина може відображати рекомендації як конкретні позиції каталогу і виконувати дії (наприклад, додати товар у кошик), а не просто показувати консультацію.

На першому етапі сервер перевіряє вхідні дані: повідомлення повинно бути непорожнім рядком. Така валідація потрібна, щоб уникати зайвих обчислень та некоректних запитів. Після цього викликається сервісний метод обробки повідомлення, який повертає сформований результат (текст відповіді, класифікацію та рекомендації). Далі API формує відповідь у вигляді масиву повідомлень для чату та окремого блоку response, який використовується клієнтом для відображення рекомендацій.

```

7   message: string
8   ): Promise<AssistantResponse & { meta: { llmUsed: boolean; provider: string } }> {
9     const fallbackResponse = await handleUserMessageWithML(message);
10
11     let llmUsed = false;
12     let answerText = fallbackResponse.answerText;
13
14     try {
15       const provider = getLlmProvider();
16       const llmContext: LlmContext = {
17         userMessage: message,
18         classification: {
19           intent: fallbackResponse.classification.intent,
20           culture: fallbackResponse.classification.culture,
21           problemType: fallbackResponse.classification.problemType,
22           source: fallbackResponse.classification.source || 'rules',
23           confidence: fallbackResponse.classification.confidence,
24         },
25         products: fallbackResponse.products,
26       };
27
28       const llmResult = await provider.generate(llmContext);
29       answerText = llmResult.text;
30       llmUsed = true;
31     } catch (error) {
32       console.warn('LLM generation failed, using fallback:', error);
33     }
34
35     return {
36       answerText,
37       classification: fallbackResponse.classification,
38       products: fallbackResponse.products,
39       meta: {
40         llmUsed,
41         provider: process.env.LLM_PROVIDER || 'openai',
42       },
43     };
44   }
45

```

Лістинг 3.1 – Фрагмент реалізації ендпоінта /api/assistant

З практичної точки зору така реалізація дає одразу кілька переваг. По-перше, зберігається керованість системи: логіка класифікації та підбору товарів не залежить лише від генеративної моделі. По-друге, підвищується якість комунікації з користувачем — LLM може сформулювати відповідь більш зрозуміло, не змінюючи при цьому самі рекомендації. По-третє, метадані llmUsed і provider дозволяють на етапі тестування перевіряти, який режим використано, і швидко діагностувати проблеми інтеграції.

3.3 Реалізація AI-асистента

AI-асистент є ключовим функціональним компонентом розробленої інформаційної системи та виконує роль інтелектуального модуля підтримки прийняття рішень. Його основним призначенням є аналіз текстових запитів користувачів, визначення контексту проблеми та формування релевантних рекомендацій з використанням товарів і послуг, доступних у каталозі інтернет-магазину. Реалізація AI-асистента здійснена у вигляді окремого серверного модуля, що дозволяє ізолювати інтелектуальну логіку від клієнтської частини та API-рівня.

Підготовка навчальних даних для класифікації запитів

Першим етапом обробки звернень користувача є визначення типу запиту. Для цього використовується набір навчальних прикладів, який містить реальні формулювання запитів українською мовою. Дані поділені на основні категорії, зокрема консультаційні запити (питання щодо проблем рослин) та запити на підбір товарів. Такий підхід дозволяє моделі краще адаптуватися до мовних особливостей користувачів та типових сценаріїв взаємодії в аграрній сфері.

```

lib > assistant > ml > TS trainingData.ts > [🔗] intentSamples
1  // Датасет для навчання ML-класифікаторів
2
3  export const intentSamples = [
4    // consult - питання про проблеми
5    { text: "що робити якщо пожовтіла пшениця", label: "consult" },
6    { text: "пшениця почала жовтіти допоможіть", label: "consult" },
7    { text: "порадь будь ласка що робити з листям", label: "consult" },
8    { text: "👉 мене проблема з кукурудзою що це може бути", label: "consult" },
9    { text: "листя в плямах що це", label: "consult" },
10   { text: "чому листя стали жовтими", label: "consult" },
11   { text: "якісь бурі плями на листі допоможіть", label: "consult" },
12   { text: "шкідники з'їли всі листя що робити", label: "consult" },
13   { text: "помітив бур'яни на полі як боротися", label: "consult" },
14   { text: "в мене проблема з урожаєм підкажіть", label: "consult" },
15   { text: "соняшник погано росте в чому причина", label: "consult" },
16   { text: "дефіцит азоту як визначити", label: "consult" },
17   { text: "грибкова хвороба на пшениці що робити", label: "consult" },
18   { text: "які ознаки нестачі поживних речовин", label: "consult" },
19   { text: "як боротися з шкідниками на кукурудзі", label: "consult" },
20   { text: "пожовтіла пшениця що робити", label: "consult" },
21   { text: "листя почали в'янути допоможіть", label: "consult" },
22   { text: "рослини погано ростуть в чому справа", label: "consult" },
23   { text: "що це за плями на листі", label: "consult" },
24   { text: "кукурудза слабка що робити", label: "consult" },
25   { text: "як визначити нестачу азоту", label: "consult" },
26   { text: "які симптоми дефіциту поживних речовин", label: "consult" },
27   { text: "чому соняшник не росте", label: "consult" },
28   { text: "в чому причина пожовтіння", label: "consult" },
29   { text: "як боротися з хворобами пшениці", label: "consult" },
30
31   // recommend - запит на підбір товару
32   { text: "підбери добрива для кукурудзи", label: "recommend" },
33   { text: "що купити від бур'янів", label: "recommend" },
34   { text: "покажи добрива для пшениці", label: "recommend" },
35   { text: "потрібні гербіциди від бур'янів", label: "recommend" },
36   { text: "які є засоби від шкідників", label: "recommend" },
37   { text: "що є в наявності для соняшника", label: "recommend" },
38   { text: "хочу купити фунгіциди", label: "recommend" },
39   { text: "покажіть асортимент добрив", label: "recommend" },
40   { text: "що порадите для захисту рослин", label: "recommend" },
41   { text: "треба щось від грибків", label: "recommend" },
42   { text: "які препарати від хвороб є", label: "recommend" },
43   { text: "хочу азотні добрива для пшениці", label: "recommend" },
44   { text: "дайте каталог гербіцидів", label: "recommend" }

```

Лістинг 3.3 – Фрагмент навчальних даних для класифікації запитів AI-асистента

Використання власного набору прикладів замість універсальних шаблонів дозволяє зробити класифікацію більш предметно-орієнтованою. Це зменшує кількість помилкових визначень наміру користувача та підвищує загальну якість рекомендацій, що є важливим для систем підтримки прийняття рішень.

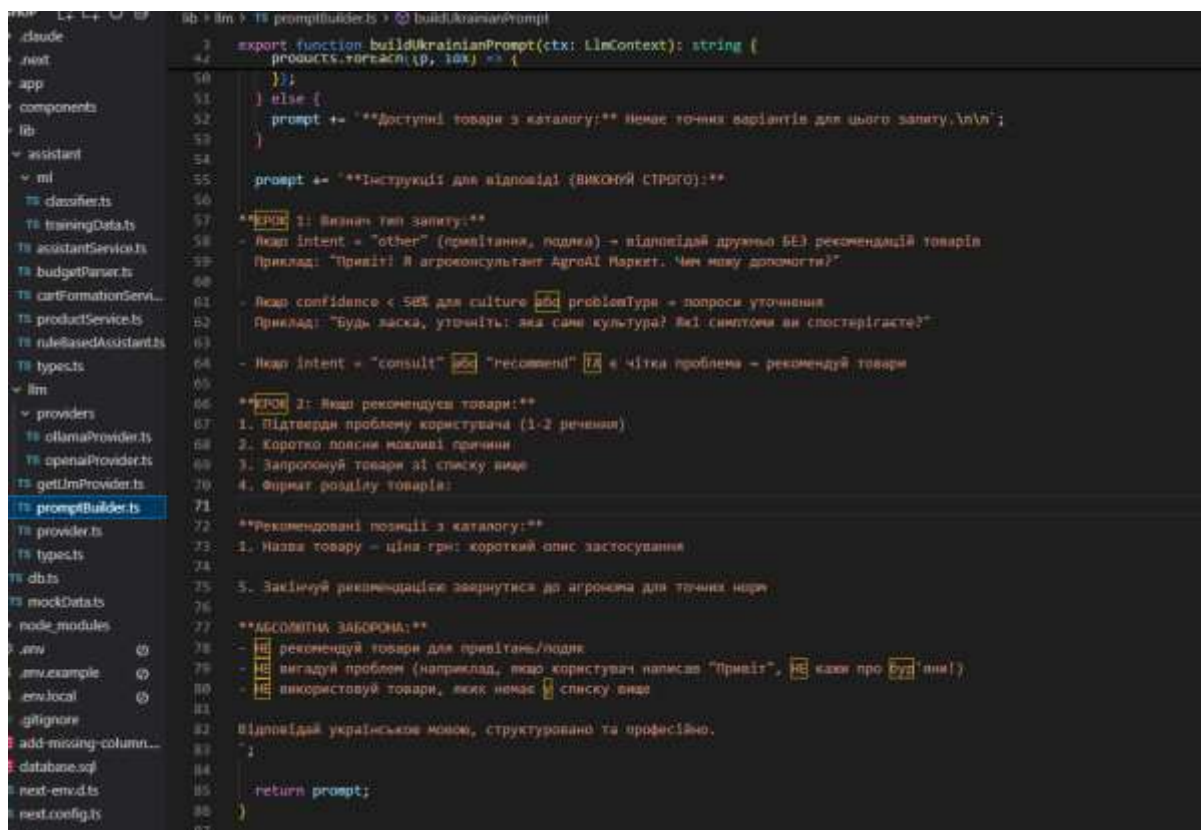
Інтеграція з LLM та генерація відповідей

Після первинної класифікації та формування базового результату застосовується інтеграція з великою мовною моделлю. Для цього реалізовано окремий провайдер, який відповідає за підключення до зовнішнього AI-сервісу. У межах проєкту використовується модель, яка отримує сформований контекст, що включає текст запиту користувача, результати класифікації та перелік рекомендованих товарів.

```
1 # env:local
2 LLM_PROVIDER=openai
3
4 OPENAI_API_KEY=pk-pxj-06zxfv8kr6058c1-15jg5d4i-vnm8D9Z8Ryk_8r374BpCh1VA1BmQ8k_pqkz8Gf1s8r70Jb4fJm9wF8Pyf8u8dler8f43a3t0Fhr6QW98r7188Q8u8rC2888r8C78d688D8r
5 OPENAI_MODEL=gpt-4o-mini
6
7 OLLAMA_BASE_URL=http://localhost:11434
8 OLLAMA_MODEL=llama3.1:8b
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602
2603
2604
2605
2606
2607
2608
2609
2610
2611
2612
2613
2614
2615
2616
2617
2618
2619
2
```

Формування керованого промпту та обмежень генерації

Для запобігання небажаним або некоректним відповідям використовується спеціальний механізм формування промпту. У ньому явно задаються правила поведінки AI-асистента, зокрема заборона вигадувати товари, рекомендація звернутися до агронома у складних випадках та обов'язкова відповідь українською мовою. Такий підхід забезпечує відповідність відповідей контексту аграрної предметної області та бізнес-логіці системи.



```

1  export function buildUkrainianPrompt(ctx: LlmContext): string {
2      products.topKasch(p, 10x) => {
3          };
4      } else {
5          prompt += "**Доступні товари з каталогу:** немає точних варіантів для цього запиту.\n\n";
6      }
7      prompt += "**Інструкції для відповіді (ВИКОНАЙ СТРОГО):**";
8      // ПРАВИЛО 1: Визнач тип запиту:
9      - Якщо intent = "other" (привітання, подяка) - відповідай дружелюбно БЕЗ рекомендацій товарів
10     Приклад: "Привіт! Я агроконсультант AgroAI Маркет. Чим можу допомогти?"
11     - Якщо confidence < 50% для culture або problemType - попроси уточнення
12     Приклад: "Будь ласка, уточни: яка саме культура? Які симптоми ви спостерігаєте?"
13     - Якщо intent = "consult" або "recommend" і є чітка проблема - рекомендуй товари
14     // ПРАВИЛО 2: Якщо рекомендує товари:
15     1. Підтверди проблему користувача (1-2 речення)
16     2. Коротко поясни можливі причини
17     3. Запропонуй товари зі списку вище
18     4. Формат розділу товарів:
19     // Рекомендовані позиції з каталогу:
20     1. Назва товару - ціна грн: короткий опис застосування
21     2.
22     3. Закінчай рекомендацію звернутися до агронома для точних порад
23     // АБСОЛЮТНА ЗАБОРОНА:
24     - НЕ рекомендуй товари для привітань/подяк
25     - НЕ вигадуй проблем (наприклад, якщо користувач написав "Привіт", НЕ кажи про бур'яни!)
26     - НЕ використовуй товари, яких немає в списку вище
27     Відповідай українською мовою, структуровано та професійно.
28     "
29     return prompt;
30 }

```

Лістинг 3.6 – Фрагмент формування промпту для AI-асистента

Завдяки такому підходу AI-асистент поводить себе не як універсальний чат-бот, а як спеціалізований помічник, інтегрований у конкретну інформаційну систему. Це особливо важливо для аграрної сфери, де помилкова рекомендація може мати фінансові або виробничі наслідки.

У результаті реалізації AI-асистента було створено гібридний інтелектуальний модуль, який поєднує алгоритмічну класифікацію, правила предметної області та генеративні можливості мовних моделей. Такий підхід забезпечує стабільність роботи системи, контрольованість рекомендацій та

зручну взаємодію з користувачем, що повністю відповідає меті дипломної роботи.

3.4 Реалізація алгоритму формування кошика з урахуванням бюджету користувача

Функція автоматичного формування кошика є однією з практичних можливостей AI-асистента, яка дозволяє перетворити рекомендації на конкретний результат — готовий набір товарів для покупки. Ідея проста: користувач задає культуру, проблему (за потреби) та орієнтовний бюджет, після чого система підбирає релевантні товари з каталогу так, щоб загальна вартість набору не перевищувала задане обмеження. Такий сценарій зручний у реальному використанні, оскільки аграрії часто планують витрати наперед і очікують підбір “під суму”, а не лише загальний список порад.

Алгоритм формування кошика реалізовано як послідовність кроків, що комбінує логіку AI-класифікації та бізнес-правила магазину. На вході система отримує параметри підбору (культура, проблема, бюджет). Далі виконується підбір кандидатів із каталогу, після чого вони ранжуються та відбираються у кошик до моменту, поки бюджет не буде вичерпаний або поки не закінчатся релевантні варіанти.

Основні принципи алгоритму

Під час реалізації алгоритму були закладені такі принципи:

1. Не виходити за межі бюджету. Якщо бюджет задано, сума підібраних позицій не повинна його перевищувати.
2. Пояснювана логіка. Користувачу показується не лише список товарів, а й підсумок: скільки позицій підбрано, яка загальна вартість та який залишок бюджету.
3. Релевантність підбору. До кошика потрапляють лише товари, що відповідають заданій культурі/проблемі (тобто це не “випадкові дешеві

позиції”).

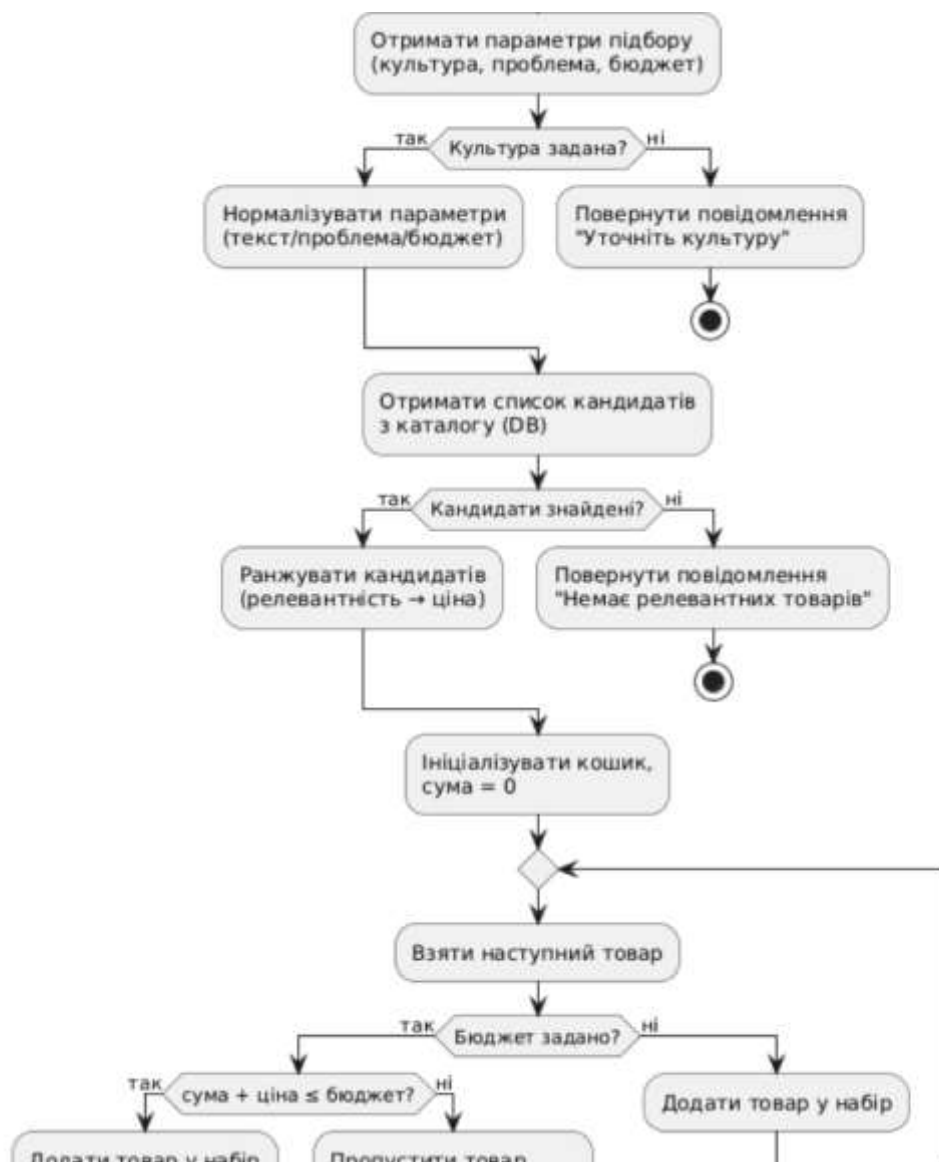
4. Стабільність результату. Якщо бюджет занадто малий — система не “вигадує”, а чесно повідомляє, що потрібні уточнення або більший бюджет.

На практиці для кожного кандидата враховується його ціна та пріоритетність: спочатку беруться найбільш доречні позиції (наприклад, ті, що прямо відповідають проблемі), а вже потім — додаткові або супутні товари, якщо бюджет дозволяє.

Логіка роботи

1. Перевіряється коректність вхідних параметрів (чи задана культура, чи бюджет є числом тощо).
2. Формується список кандидатів з каталогу відповідно до культури та проблеми.
3. Кандидати сортуються за пріоритетом (релевантність) і за ціною (щоб бюджет використовувався раціонально).
4. Позиції додаються до набору доти, доки:
 - загальна сума + ціна наступного товару $\leq$ бюджет,
 - або поки не буде зібрано мінімально достатній набір.
5. Повертається підсумкова структура: список товарів, їх кількість, загальна вартість, залишок бюджету.

6. За потреби користувачу виводиться повідомлення, що бюджет малий або що потрібні уточнення (наприклад, якщо не знайдено релевантних товарів).



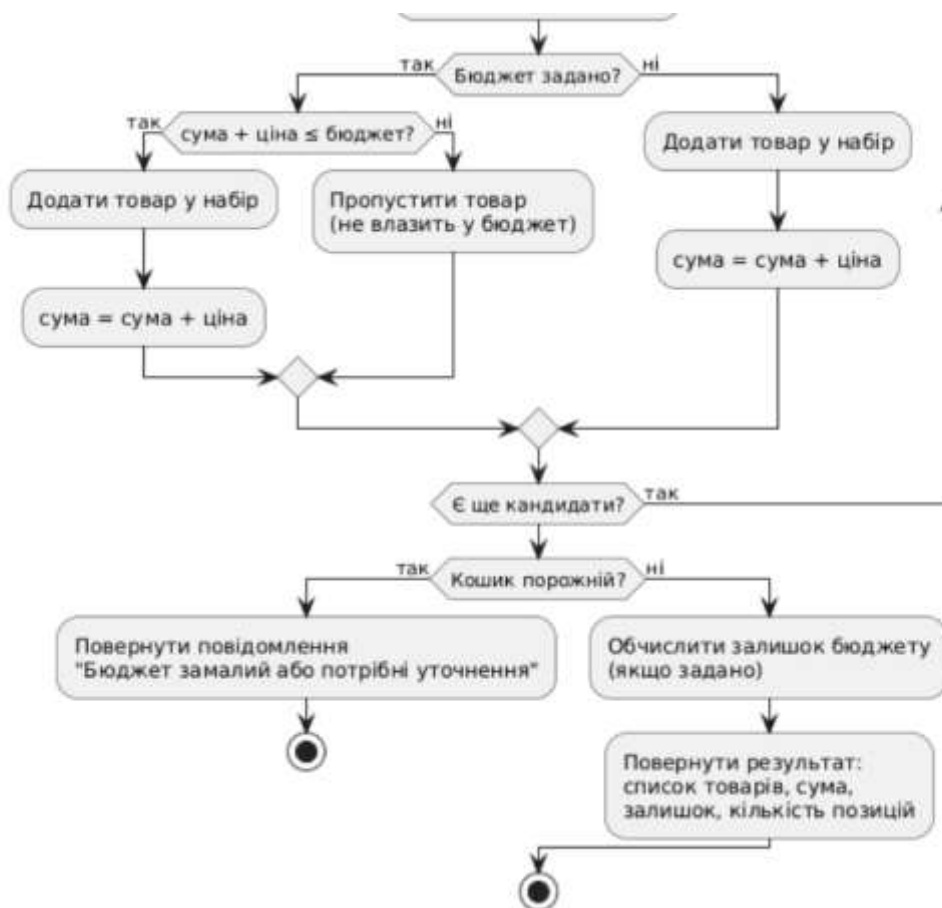


Рис 3.10 Алгоритм формування кошика з урахуванням бюджету користувача

3.5 Тестування інформаційної системи та AI-асистента

Після реалізації клієнтської та серверної частин системи було проведено тестування основних сценаріїв роботи інтернет-магазину та AI-асистента. Метою тестування було перевірити коректність взаємодії між модулями (інтерфейс → API → база даних → AI-логіка), стабільність обробки типових користувацьких дій, а також адекватність результатів рекомендацій у межах доступного каталогу. Окрему увагу було приділено ситуаціям з некоректним вводом (порожні повідомлення, відсутність параметрів підбору, обмеження бюджету), оскільки саме такі випадки найчастіше створюють помилки у реальному використанні.

Тестування виконувалося у форматі функціональної перевірки: для кожного сценарію задавались вхідні дані, після чого оцінювався очікуваний результат (відображення на сторінці, відповідь API, коректність сформованих даних і повідомлень). Для AI-асистента додатково перевірялося, що система не

“вигадує” позиції, яких немає в каталозі, та що у випадку збою LLM-провайдера повертається fallback-відповідь, тобто асистент залишається працездатним.

№	Сценарій	Вхідні дані	Очікуваний результат
1	Перехід на головну сторінку та навігація	Відкриття системи у браузері	Відображається головна сторінка, меню працює, переходи виконуються коректно
2	Відкриття сторінки каталогу	Відкриття сторінки каталогу	Відображається список товарів з цінами та кнопкою додавання у кошик
3	Відкриття сторінки каталогу	Натискання на товар у каталозі	Відкривається сторінка товару з описом, ціною, діями “додати”/“консультація”
4	Обробка порожнього повідомлення в AI	POST <code>/api/assistant</code> з <code>message=""</code>	Повертається помилка 400 з повідомленням про некоректний

			ввід
5	Консультаційний запит до AI	“що робити якщо пожовтіла пшениця”	Повертається пояснення + рекомендації, відповідь українською, без вигаданих товарів
6	Підбір товарів з бюджетом	культура: “пшениця”, проблема: “бур’яни”, бюджет: 4000	Повертається набір товарів, сума $\leq$ бюджету, показується залишок
7	Збій/відсутність LLM	Імітація помилки провайдера	Асистент повертає fallback-відповідь, система не падає
8	Додавання рекомендованих товарів у кошик	Натискання “Додати всі до кошика”	Товари додаються у кошик, кількість і сума оновлюються коректно

Таблиця 3.3 – Приклади тестових сценаріїв для інформаційної системи та AI-асистента

У результаті проведеного тестування підтверджено працездатність ключових функцій системи: перегляд каталогу, робота з товарами та послугами, функціонування API, а також інтеграція AI-асистента з механізмами підбору та формування кошика.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було розглянуто практичні аспекти реалізації та перевірки працездатності інформаційної системи інтернет-магазину товарів і послуг сільськогосподарського призначення з інтегрованим AI-асистентом. У ході роботи реалізовано клієнтську частину системи, серверний рівень із REST API, а також інтелектуальний модуль підтримки прийняття рішень, що забезпечує аналіз текстових запитів користувачів і формування релевантних рекомендацій.

Показано, що клієнтський інтерфейс забезпечує зручну навігацію між основними розділами системи, підтримує перегляд каталогу товарів і послуг, роботу з кошиком, особистим кабінетом та взаємодію з AI-асистентом. Реалізація серверної частини дозволила організувати надійний обмін даними між фронтом, базою даних та інтелектуальними сервісами, що підтверджує коректність обраної архітектури.

Окрему увагу приділено реалізації AI-асистента, який поєднує алгоритмічну класифікацію, правила предметної області та генеративні можливості мовних моделей. Такий гібридний підхід забезпечує стабільну роботу системи навіть у разі обмежень зовнішніх AI-сервісів і дозволяє зберігати контроль над рекомендаціями, що є важливим для аграрної сфери. Реалізований алгоритм формування кошика з урахуванням бюджету користувача продемонстрував практичну цінність системи, оскільки дозволяє перейти від консультації до готового набору товарів для покупки.

Проведене тестування підтвердило коректність роботи основних функціональних модулів, взаємодію між клієнтською та серверною частинами, а також адекватність відповідей AI-асистента у типових та граничних сценаріях.

Отримані результати свідчать про працездатність розробленої інформаційної системи та готовність її базової версії до використання і подальшого розвитку.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було розроблено та реалізовано інформаційну систему інтернет-магазину товарів і послуг сільськогосподарського призначення з інтегрованим AI-асистентом. Поставлена мета роботи була досягнута, а всі основні завдання, визначені на початковому етапі, послідовно виконані в межах теоретичної та практичної частин дослідження.

У ході роботи проведено аналіз предметної області електронної комерції в аграрному секторі, що дозволило виявити її ключові особливості та проблеми. Показано, що класичні інтернет-магазини не завжди забезпечують достатню підтримку користувача під час вибору товарів і послуг, особливо в умовах складної аграрної специфіки та обмежених ресурсів. Це обґрунтувало доцільність використання інтелектуальних інформаційних систем, здатних поєднувати торговельні функції з підтримкою прийняття рішень.

На етапі проектування було сформовано архітектуру системи, яка базується на клієнт–серверному підході з використанням сучасних вебтехнологій та централізованої бази даних PostgreSQL. Спроектовано структуру бази даних, що охоплює користувачів, каталог товарів і послуг, замовлення, а також дані взаємодії з AI-асистентом. Обрана модель даних забезпечує цілісність, масштабованість та можливість подальшого розширення функціональності без кардинальної перебудови системи.

Практична частина роботи присвячена реалізації клієнтської та серверної частин інформаційної системи. Реалізовано зручний користувацький інтерфейс, який забезпечує навігацію між основними розділами, роботу з каталогом, кошиком, особистим кабінетом та AI-асистентом. Серверна частина реалізована у вигляді REST API, яке відповідає за бізнес-логіку, роботу з базою даних і координацію обробки запитів до інтелектуального модуля.

Ключовою особливістю розробленої системи є AI-асистент, реалізований на основі гібридного підходу, що поєднує алгоритмічну класифікацію, правила предметної області та можливості мовних моделей. Такий підхід дозволяє

забезпечити стабільну та контрольовану поведінку системи, уникати генерації некоректних рекомендацій і водночас надавати користувачу зрозумілі пояснення природною мовою. Реалізований алгоритм формування кошика з урахуванням бюджету користувача підвищує практичну цінність системи та спрощує перехід від консультації до оформлення замовлення.

Проведене тестування підтвердило коректність роботи основних функціональних модулів системи, узгодженість взаємодії між клієнтською та серверною частинами, а також адекватність відповідей AI-асистента у типових та граничних сценаріях. Отримані результати свідчать про працездатність розробленої інформаційної системи та відповідність її функціональних можливостей поставленим вимогам.

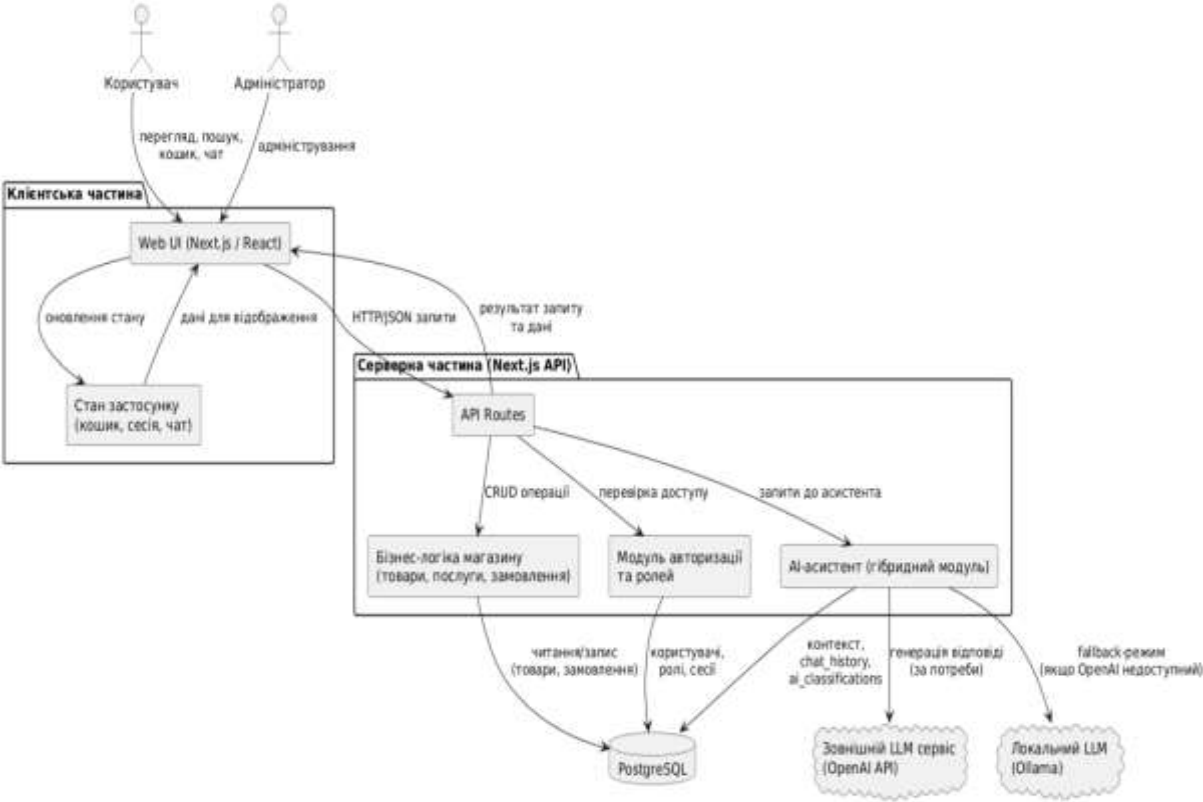
Практична цінність роботи полягає в можливості використання розробленої системи як основи для створення повноцінної комерційної платформи аграрного спрямування з інтелектуальною підтримкою користувачів. Запропоновані підходи можуть бути адаптовані для інших предметних областей, де важливе поєднання електронної комерції та систем підтримки прийняття рішень. Подальший розвиток системи може передбачати розширення набору навчальних даних, підключення додаткових AI-моделей, поглиблену персоналізацію рекомендацій та інтеграцію з зовнішніми аграрними сервісами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

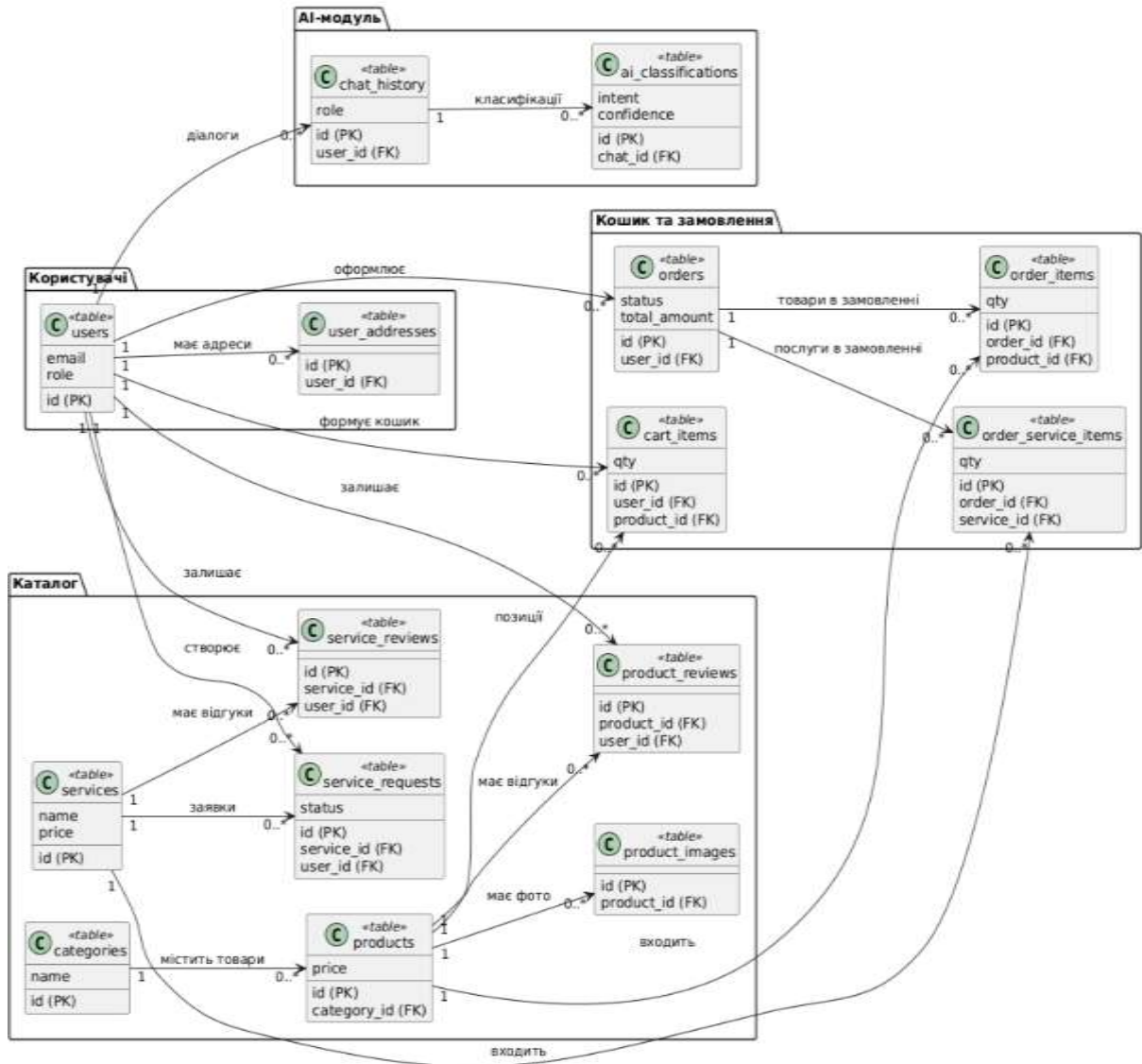
1. Закон України «Про електронну комерцію» від 03.09.2015 № 675-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 45. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19>
2. Закон України «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 № 2297-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. № 34. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>
3. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
4. Бондаренко М. Ф., Швидкий В. В. Інформаційні системи та технології. Київ : КНЕУ, 2019. 320 с.
5. Литвин В. В. Інтелектуальні інформаційні системи. Львів : Видавництво ЛНУ, 2018. 256 с.
6. Кравець О. О. Проєктування та розробка веб-орієнтованих інформаційних систем. Харків : ХНУРЕ, 2020. 184 с.
7. Соловійов В. М. Методи машинного навчання в інформаційних системах. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. 210 с.
8. Погорєлов І. С. Застосування штучного інтелекту в аграрному секторі. *Аграрні інформаційні системи*. 2022. № 3. С. 45–52.
9. Гриценко О. М. Інформаційні технології в агробізнесі. Київ : Аграрна освіта, 2020. 198 с.
10. Мокрієв М. В., Швиденко М. З. Методичні вказівки до написання бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Київ : НУБіП України, 2024. 70 с.
11. Sommerville I. *Software Engineering*. 10th ed. London : Pearson, 2016. 816 p.
12. Pressman R., Maxim B. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 9th ed. New York : McGraw-Hill, 2020. 976 p.
13. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. London : Pearson, 2021. 1132 p.

14. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. Cambridge : MIT Press, 2016. 800 p.
15. Jurafsky D., Martin J. *Speech and Language Processing*. 3rd ed. Stanford University, 2023. URL: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
16. Flach P. *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. Cambridge : Cambridge University Press, 2012. 396 p.
17. Tan P.-N., Steinbach M., Kumar V. *Introduction to Data Mining*. 2nd ed. London : Pearson, 2019. 864 p.
18. Newman S. *Building Microservices*. 2nd ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2021. 616 p.
19. Vercel. Next.js Documentation. 2024. URL: <https://nextjs.org/docs>
20. Facebook Open Source. React Documentation. 2024. URL: <https://react.dev>
21. PostgreSQL Global Development Group. PostgreSQL Documentation. 2024. URL: <https://www.postgresql.org/docs/>
22. NaturalNode. Natural – NLP library for Node.js. 2023. URL: <https://github.com/NaturalNode/natural>
23. OpenAI. API Reference Documentation. 2024. URL: <https://platform.openai.com/docs>
24. Brown T. et al. Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*. 2020. Vol. 33. P. 1877–1901.
25. McKinsey & Company. *The State of AI in Agriculture*. 2022. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture>

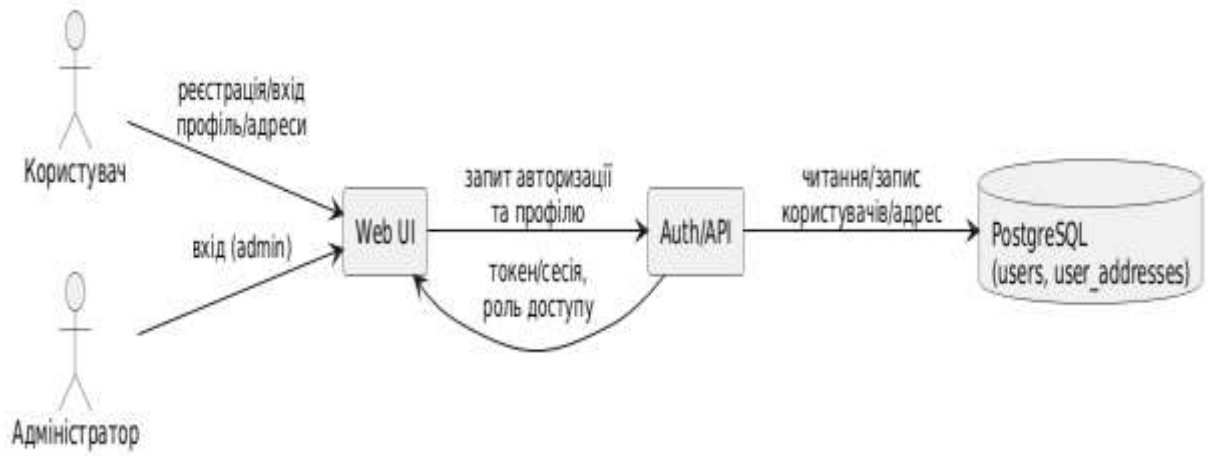
ДОДАТОК А – Загальна архітектура інформаційної системи



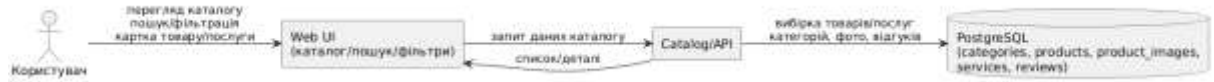
ДОДАТОК Б - Загальна архітектура системи



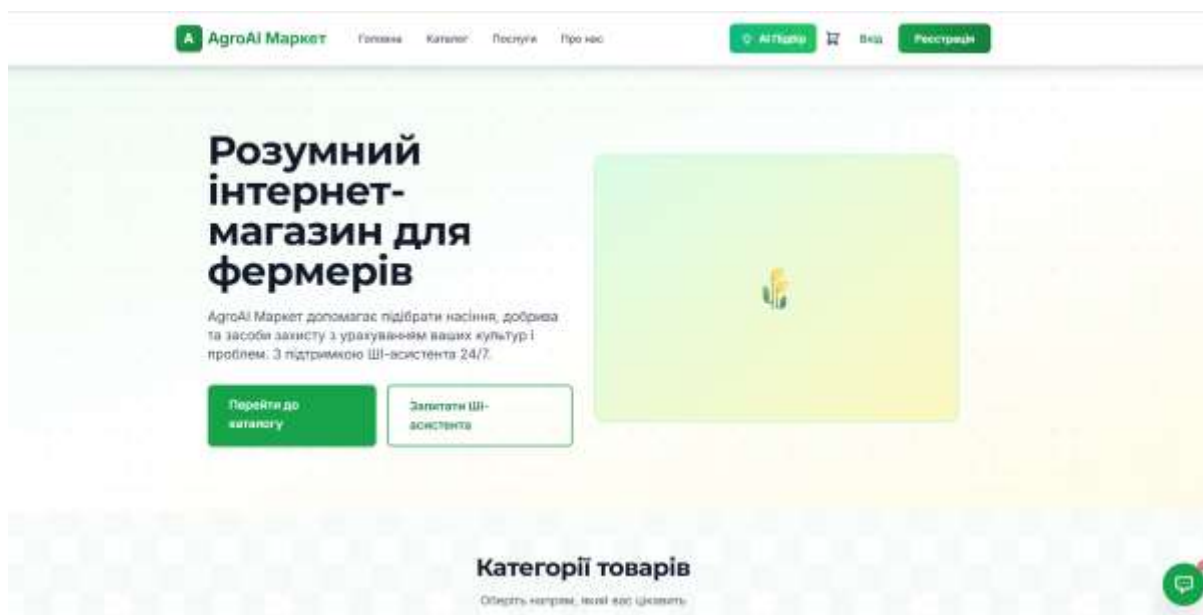
ДОДАТОК В – Структурні зв'язки БД



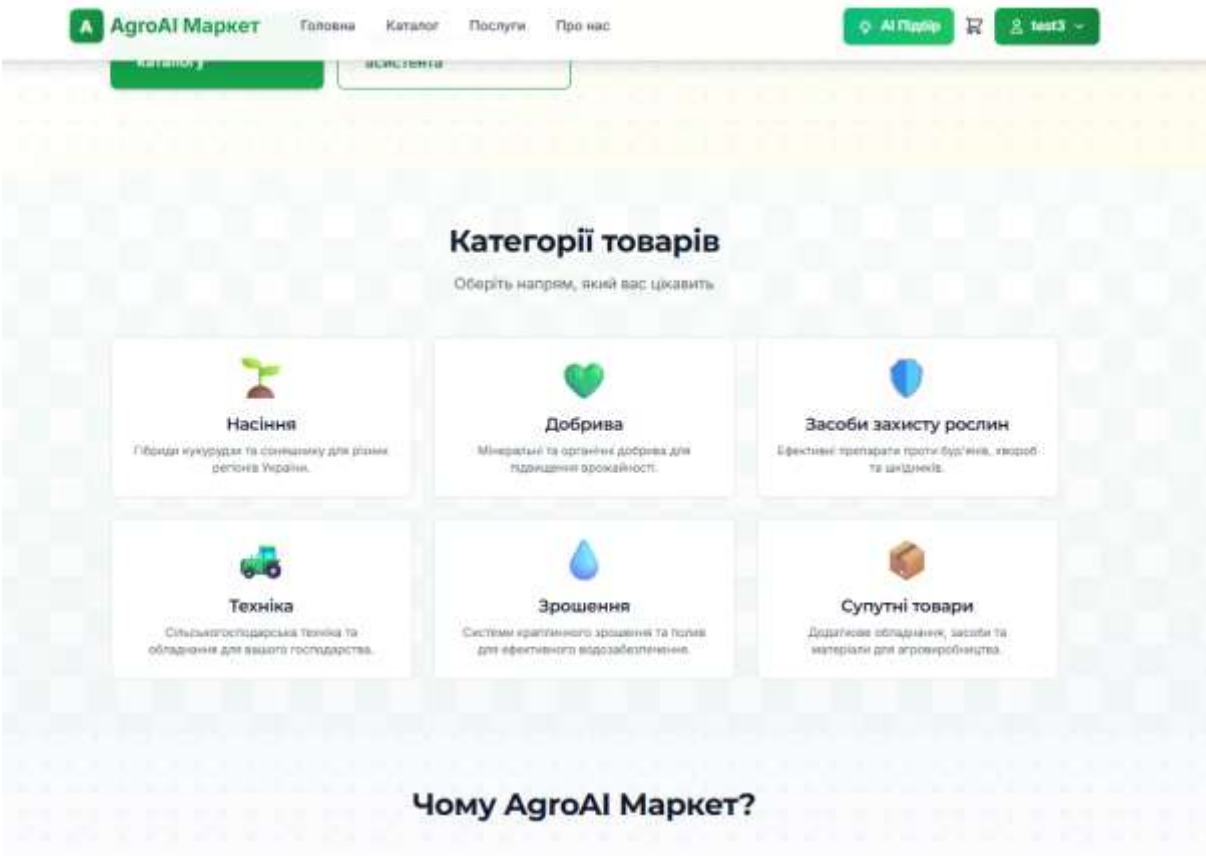
ДОДАТОК Г – Модуль керування користувачами



ДОДАТОК Г – Модуль каталогу товарів



ДОДАТОК Д - Головна сторінка



ДОДАТОК Е - Каталог товарів

Каталог товарів

 Добрива Популярна Азотне добриво N20 Для: Кукурудза, пшениця Високоєфективне азотне добриво для підживлення зернових культур € 1 200 / кг У кошик	 Насіння Популярна Насіння кукурудзи Hybrid X Для: Кукурудза Високопродуктивний гібрид кукурудзи ранньостиглої групи € 3 500 / п.о. У кошик	 Засоби захисту рослин Гербіцид Бур'яноЗахист Макс Для: Соняшник, соя Післясходовий гербіцид проти однорічних та багаторічних бур'янів € 2 400 / л У кошик	 Насіння Популярна Насіння соняшнику Олімп Для: Соняшник Високоолійний гібрид соняшнику стійкий до посухи € 4 200 / п.о. У кошик
---	--	--	---

ДОДАТОК Є

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Декларація про академічну доброчесність та використання ШІ

ДЕКЛАРАЦІЯ ЗДОБУВАЧА

Я, Мезін Кіріл Сергіювич, здобувач(ка) НУБіП України, усвідомлюючи відповідальність за порушення академічної доброчесності, цією заявою підтверджую, що:

1. Моя бакалаврська кваліфікаційна робота (проект) на тему

«Інтернет-магазин товарів і послуг сільськогосподарського призначення з ШІ-асистентом» є результатом моєї особистої праці.

2. Усі запозичення з текстів інших авторів мають відповідні посилання згідно з чинними стандартами.

3. Щодо використання інструментів ШІ зазначаю, що (обрати необхідне):

- о ☐ інструменти генеративного ШІ не використовувалися.
- о ☐ інструменти ШІ (вказати назву: ChatGPT, Gemini, Claude, DeepL,

_____ інші (вказати назву)) були використані для:

- ☐ перекладу іншомовних джерел;
- ☐ стилістичного редагування та перевірки граматики;
- ☐ допомоги у написанні/відлагодженні програмного коду;
- ☐ інше: _____.

Я розумію, що надання недостовірної інформації може призвести до скасування результатів захисту та відрахування з числа здобувачів НУБіП України.

«__» _____ 2026р.

(підпис)

Мезін Кіріл
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)