

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Розробка мобільного торговельного застосунку
для квіткового магазину з функцією генерації букетів на
основі штучного інтелекту»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення
освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення»

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело*

_____ Олександра ХЛІВИЦЬКА
(підпис)

Виконала: здобувачка вищої освіти групи ПД-42

	<u>Олександра ХЛІВИЦЬКА</u>
Керівник:	<u>Вячеслав САВІЦЬКИЙ</u>
викладач кафедри ІІЗ	
Рецензент:	_____

Київ 2025

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інженерії програмного забезпечення

_____ Ірина ЗАМРІЙ

« ____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

_____ Хлівицькій Олександрі Віталіївні _____

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка мобільного торговельного застосунку для квіткового магазину з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту»

керівник кваліфікаційної роботи викладач кафедри ПЗ Вячеслав САВІЦЬКИЙ,

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від «24» лютого 2025 р. № 56.

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «02» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: теоретичні відомості про мобільні торговельні застосунки та архітектурні шаблони проектування ПЗ, опис принципів роботи кросплатформених додатків, документація фреймворку Flutter, мови Dart, бази даних Firebase та AI-модулів на Python.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Огляд мобільних застосунків для торгівлі квітами та аналіз існуючих аналогів.

2. Визначення функціональних і нефункціональних вимог до

мобільного застосунку з функцією генерації букетів.

3. Огляд засобів реалізації застосунку: мови, фреймворки, сервіси та бібліотеки.

4. Проектування архітектури застосунку на базі Flutter із використанням AI.

5. Реалізація основного функціоналу: каталог, генерація букетів, оформлення замовлень, оплата.

6. Тестування мобільного застосунку та аналіз результатів.

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Аналіз аналогів.

2. Вимоги до програмного забезпечення.

3. Програмні засоби реалізації.

4. UML-діаграма прецедентів.

5. Діаграма станів

6. Екранні форми.

7. Апробація результатів дослідження

6. Дата видачі завдання «25» лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір та аналіз науково-технічної літератури	25.02.-04.03.2025	
2	Аналіз та дослідження існуючих аналогів	05.03-13.03.2025	
3	Огляд існуючих алгоритмів обробки тексту та методів і технологій побудови тематичного словника	14.03-18.03.2025	
4	Проектування застосунку для автоматизованої побудови тематичного словника навчальної дисципліни	19.03-25.03.2025	
5	Програмна реалізація застосунку	26.03-25.04.2025	
6	Тестування застосунку	26.04-28.04.2025	
7	Оформлення роботи: вступ, висновки, реферат	29.04-11.05.2025	
8	Розробка демонстраційних матеріалів	12.05-18.05.2025	
9	Попередній захист роботи	19.05-30.05.2025	

Здобувачка вищої освіти

_____ Олександра ХЛІВИЦЬКА
(підпис)

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Вячеслав САВІЦЬКИЙ
(підпис)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра: 86 стор., 8 табл., 5 рис., 20 джерел.

Мета роботи: спрощення процесу замовлення квітів шляхом розробки мобільного торговельного застосунку з генерацією букетів на основі ШІ.

Об'єкт дослідження: процес електронної торгівлі квітковою продукцією та формування індивідуальних замовлень у мобільному середовищі.

Предмет дослідження: мобільний застосунок для торговельного обслуговування квіткового магазину з функцією генерації букетів на основі ШІ.

Короткий зміст роботи: У роботі проаналізовано сучасні мобільні застосунки у сфері онлайн-торгівлі квітами та виявлено недоліки відсутності персоналізованих рішень. Запропоновано архітектуру мобільного застосунку з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту. Реалізовано основний функціонал: каталог товарів, генератор букетів за параметрами (подія, стиль, бюджет), кошик, оформлення замовлень та онлайн-оплата. В роботі використано Flutter, Firebase та Python з AI-модулем. Проведено функціональне тестування застосунку.

Сферою використання застосунку є автоматизація процесу замовлення квітів у квіткових магазинах та інтернет-сервісах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мобільний застосунок, генерація букетів, Flutter, Firebase, штучний інтелект, онлайн-замовлення, UX/UI.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	10
1.1 Аналіз сучасного стану квіткової онлайн-торгівлі.....	10
1.2 Огляд мобільних додатків для флористичних магазинів	16
1.3 Постановка задачі та формулювання вимог до мобільного додатку.....	23
2 ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ.....	30
2.1 Вибір архітектурного підходу до розробки додатку	30
2.2 Проєктування структури додатку (екрани, переходи, сценарії використання).....	37
2.3 Вибір технологій для розробки (мови, фреймворки, API)	42
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ДОДАТКУ ТА ІНТЕГРАЦІЯ ІШІ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ	47
3.1 Розробка основної функціональності додатку.....	47
3.2 Розробка модуля генерації букетів на основі штучного інтелекту.....	53
3.3 Інтеграція платіжних систем (Google Pay, Apple Pay, Stripe тощо).....	59
4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	66
4.1 Порівняльний аналіз з аналогічними рішеннями	66
4.2 SWOT-аналіз розробленого застосунку	73
4.3 Перспективи масштабування функціоналу.....	77
ВИСНОВКИ	82
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	86
ДОДАТОК А. ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ.....	88
ДОДАТОК Б. ЛІСТИНГИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ	94

ВСТУП

У сучасному світі мобільні додатки стали невід'ємною частиною повсякденного життя людини. Активний розвиток інформаційних технологій, зростання популярності електронної комерції та зміна споживчих звичок обумовлюють необхідність цифрової трансформації у різних сферах бізнесу, зокрема у сфері флористики. Квіткові магазини стикаються з дедалі більшими вимогами з боку клієнтів: швидкий сервіс, можливість персоналізації замовлення, простота оплати та індивідуальний підхід. У зв'язку з цим розробка мобільного додатку для квіткового магазину з інтелектуальними функціями, які базуються на сучасних технологіях штучного інтелекту, є надзвичайно актуальною.

Зокрема, однією з інноваційних функцій, що може докорінно змінити користувацький досвід, є генерація букетів на основі штучного інтелекту. Такий підхід дозволяє враховувати смаки користувача, тематику події, кольорову гаму, сезонність квітів та бюджет замовника. Це не лише спрощує процес вибору, а й підвищує емоційне задоволення від покупки, адже клієнт отримує унікальний продукт, створений спеціально для нього. Також важливою складовою сучасного мобільного додатку є інтеграція з платіжними системами, яка забезпечує зручну та безпечну оплату товарів і послуг без необхідності фізичного контакту чи готівки.

Розробка мобільного додатку для квіткового магазину, що поєднує інноваційні рішення у галузі штучного інтелекту та електронної комерції, є не лише технологічним викликом, а й відповіддю на реальні потреби сучасного споживача. Впровадження такого додатку сприятиме покращенню взаємодії між продавцем і покупцем, розширенню аудиторії, зростанню прибутку компанії та створенню позитивного іміджу бренду.

Актуальність дослідження зумовлена стрімким розвитком ринку мобільних застосунків та необхідністю впровадження цифрових інструментів у малий та середній бізнес. Сфера флористики, попри свою естетичну

складову, потребує технологічної модернізації, оскільки зростає конкуренція, а очікування клієнтів щодо швидкості обслуговування та персоналізованого підходу стають дедалі вищими. У зв'язку з цим виникає потреба у створенні інтелектуального мобільного інтерфейсу, який здатен не лише реалізовувати функції онлайн-замовлення та оплати, а й надавати унікальний користувацький досвід завдяки впровадженню штучного інтелекту. Застосування таких рішень є інноваційним і має практичне значення для підвищення конкурентоспроможності квіткового бізнесу.

Метою дипломної роботи є розробка мобільного додатку для квітового магазину з функціоналом генерації букетів на основі штучного інтелекту та інтеграцією сучасних платіжних систем для забезпечення ефективної взаємодії з користувачами та автоматизації основних бізнес-процесів.

Об'єктом дослідження є процес розробки мобільних застосунків для комерційних підприємств з використанням технологій штучного інтелекту.

Предметом дослідження є технологічні, програмні та архітектурні рішення, пов'язані з реалізацією функцій генерації букетів за допомогою алгоритмів ШІ, інтеграції платіжних систем та оптимізації взаємодії користувача з інтерфейсом мобільного застосунку.

Методи дослідження у процесі написання дипломної роботи застосовувалися теоретичні та практичні методи. Теоретичні методи включали аналіз наукової та технічної літератури, дослідження сучасних технологічних тенденцій у розробці мобільних застосунків, а також вивчення принципів функціонування систем штучного інтелекту. Практичні методи передбачали проєктування, моделювання архітектури мобільного застосунку, розробку інтерфейсу користувача, написання програмного коду з використанням мови програмування (наприклад, Dart у зв'язці з Flutter), а також реалізацію взаємодії з зовнішніми API для здійснення оплат (наприклад, Stripe або Fondy). Також використовувалися методи тестування програмного забезпечення з метою перевірки функціональності та зручності використання додатку кінцевим користувачем.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Аналіз сучасного стану квіткової онлайн-торгівлі

Сфера онлайн-торгівлі квітами в останнє десятиліття набула значного розвитку, перетворившись із вузькоспеціалізованої ніші у повноцінний сектор електронної комерції. Основною причиною такого зростання стала трансформація споживчих звичок, що все активніше орієнтуються на цифрові сервіси та комфорт дистанційного замовлення. У сучасному інформаційному суспільстві користувачі прагнуть мінімізувати витрати часу на повсякденні завдання, серед яких купівля квітів для особистих свят, привітань, важливих подій або бізнес-протоколу. Це сформувало потребу у створенні нових форматів обслуговування, де головну роль відіграють онлайн-платформи — від сайтів до мобільних додатків [1].

Квіткові онлайн-магазини сьогодні є не просто вітринами із вказаними цінами. Вони інтегрують широкий спектр функціональних можливостей: вибір типу квітів і оформлення, гнучке налаштування варіантів букетів, підбір подарунків до них, можливість додати листівку або повідомлення, вибір часу та адреси доставки. Усе це відбувається через інтуїтивно зрозумілі інтерфейси, що орієнтовані на користувача. Особливу увагу онлайн-флористика приділяє візуальному контенту — професійні фотографії букетів, відеопрезентації, 3D-моделі композицій — усе це сприяє підвищенню довіри до сервісу та стимулює покупку.

Істотним поштовхом до розвитку онлайн-торгівлі квітами стала пандемія COVID-19, яка тимчасово обмежила фізичний доступ до магазинів і призвела до стрімкого зростання попиту на дистанційні сервіси. Багато підприємців були змушені адаптуватися, створивши вебсайти, впровадивши доставку та розширивши свої послуги в цифровому просторі. Цей перехід став

ключовим для розуміння того, що онлайн-флористика — це не тимчасова заміна, а повноцінний формат майбутнього.

Значна частина замовлень сьогодні здійснюється з мобільних пристроїв, що вказує на необхідність мобільної оптимізації вебресурсів або створення окремих додатків. Завдяки цьому зростає популярність мобільних застосунків, які забезпечують більш гнучкий функціонал: збереження історії покупок, персональні рекомендації, push-сповіщення про акції, просту систему повторного замовлення та швидкий зв'язок із консультантом. Саме через мобільні додатки користувачі очікують на найбільшу персоналізацію сервісу. У світовій практиці все більше компаній впроваджують алгоритми штучного інтелекту, які дозволяють створювати унікальні букети відповідно до заданих параметрів, аналізуючи дані попередніх покупок, емоційний контекст запиту або навіть стиль фотографії, завантаженої користувачем. Такі технології кардинально змінюють підхід до взаємодії з клієнтом, надаючи сервісу індивідуальність і творчий підхід. В Україні цей напрям лише починає розвиватися, але вже має значний потенціал для масштабування.

Водночас слід відзначити, що попри стрімке зростання, ринок онлайн-продажу квітів стикається з низкою проблем. Серед основних викликів — труднощі із забезпеченням свіжості квітів при доставці, логістичні затримки, складність передбачення попиту у святкові періоди, а також високі витрати на кур'єрську доставку. Крім того, виникає питання стандартизації: як забезпечити однакову якість послуг у різних регіонах, коли мова йде про мережеву структуру або франчайзинг. Задля підвищення довіри клієнтів, багато компаній практикують фото- або відеопідтвердження зібраного букета перед відправленням.

Окрему увагу слід приділити платіжним системам, які є ключовим елементом у структурі онлайн-магазину. Високий рівень безпеки, підтримка різних валют і способів оплати, швидкість проведення транзакцій — усе це формує позитивний користувацький досвід. Успішні компанії інтегрують

одразу кілька платіжних платформ, щоб задовольнити як внутрішніх, так і міжнародних клієнтів [2].

Аналізуючи сучасний стан квіткової онлайн-торгівлі, можна стверджувати, що цей ринок демонструє високі темпи зростання та інноваційного розвитку. У ньому спостерігається чітка тенденція до автоматизації, персоналізації й інтеграції передових технологій. Водночас він зберігає емоційний і креативний аспект, що робить сферу флористики унікальною. Для підприємств, що прагнуть залишатися конкурентоспроможними, критично важливо впроваджувати сучасні цифрові рішення, що поєднують комфорт, якість та естетику — саме ці цінності формують майбутнє квіткової торгівлі в онлайн-середовищі.

У контексті подальшого розвитку квіткової онлайн-торгівлі важливим аспектом є впровадження цифрової екосистеми, яка забезпечить не лише зручний продаж продукції, але й повноцінну взаємодію з клієнтом на всіх етапах — від ознайомлення з пропозицією до післяпродажного супроводу. Зростає значення UX/UI дизайну мобільних додатків, адже перше враження користувача від інтерфейсу прямо впливає на ймовірність здійснення покупки. Чітка навігація, мінімальна кількість кліків до оформлення замовлення, персоналізовані підказки — усе це формує відчуття турботи про клієнта та сприяє лояльності.

Крім того, новітні технології дозволяють інтегрувати штучний інтелект не лише як інструмент генерації букетів, але й як аналітичний механізм, що вивчає поведінку користувачів, виявляє найпопулярніші позиції, прогнозує попит, оптимізує запаси квітів на складі та автоматизує бізнес-процеси. Це значно підвищує ефективність внутрішнього менеджменту компанії, знижує втрати та дозволяє оперативно реагувати на зміну ринкової ситуації. У великих містах, де конкуренція особливо висока, саме здатність компанії швидко адаптуватися, пропонувати унікальні функції та зберігати високу якість обслуговування стає вирішальним фактором успіху.

Також варто враховувати культурні й емоційні особливості квіткового бізнесу, який ґрунтується на враженнях, асоціаціях, символіці. Онлайн-сервіс має не лише задовольнити утилітарну потребу «купити квіти», але й створити атмосферу дотику до краси, щирості, турботи. Саме тому велике значення має візуальний контент, деталізовані описи товарів, можливість ознайомитися з історією створення букета, а також доповнити його індивідуальними елементами — від записки до оригінального пакування. Такий підхід дозволяє клієнту відчувати емоційний зв'язок з продуктом і з брендом загалом.

Не менш важливою складовою є надійна логістика. Квіти — делікатний товар з обмеженим терміном зберігання, який вимагає обережного транспортування, суворого дотримання температурного режиму та мінімізації часу доставки. Успішні онлайн-магазини вкладають ресурси в створення локальних складів, оптимізацію маршрутів, використання ізотермічних упаковок та партнерство з відповідальними службами доставки. Це дозволяє не лише зберегти якість продукції, а й забезпечити виконання зобов'язань перед клієнтом [3].

Урахування соціальних чинників також відіграє ключову роль у розвитку квіткової онлайн-торгівлі. Користувачі дедалі частіше надають перевагу компаніям, що демонструють етичність, сталий розвиток, екологічну відповідальність. Наприклад, використання біорозкладного пакування, підтримка локальних виробників, участь у благодійних проєктах — усе це формує позитивний імідж бренду та дозволяє йому стати частиною ширшого ціннісного дискурсу, що важливий для сучасного споживача. Онлайн-торгівля квітами — це багатокомпонентний процес, у якому поєднуються технічні, логістичні, маркетингові та емоційні складові. Її ефективний розвиток залежить від здатності бізнесу впроваджувати нові технології, реагувати на потреби ринку, формувати унікальний досвід для кожного клієнта та дотримуватися високих стандартів якості. Усе це потребує не лише інвестицій у цифрову інфраструктуру, але й системного стратегічного мислення, в центрі

якого стоїть людина — з її емоціями, очікуваннями і бажанням бути почутою навіть у такій, здавалося б, простій справі, як замовлення букета.

Таблиця 1.1

Характеристика сучасного стану квіткової онлайн-торгівлі

Параметр	Характеристика
Попит на онлайн-послуги	Зростаючий, особливо у великих містах; зумовлений зручністю, швидкістю обслуговування і персоналізацією
Канали реалізації	Вебсайти, мобільні додатки, соціальні мережі
Популярні функції	Онлайн-оплата, вибір дати і часу доставки, персоналізація букетів, супровідні листівки
Використання технологій	Застосування ІІІ для генерації букетів, автоматизація логістики, рекомендаційні системи
Ключові переваги для споживача	Комфорт, економія часу, індивідуальний підхід, швидка доставка
Основні виклики	Збереження свіжості, точність доставки, проблеми з логістикою, гарантії відповідності замовлення
Платіжні системи	Інтеграція із сервісами Google Pay, Apple Pay, Stripe, Fondy, LiqPay

Продовження таблиці 1.1

Характеристика сучасного стану квіткової онлайн-торгівлі

Параметр	Характеристика
Конкурентне середовище	Високе, з тенденцією до спеціалізації (подарункові букети, тематичні композиції тощо)
Можливості розвитку	Інтеграція ІІІ, підписки на регулярну доставку, розширення асортименту, залучення екобрендів

Продовжуючи аналіз після представленої таблиці, слід відзначити, що динаміка змін у сфері онлайн-торгівлі квітами відбувається не лише на рівні технологічного вдосконалення сервісів, а й у площині зміни філософії ведення бізнесу. Сучасний покупець очікує не стільки простої доставки букета, скільки цілісного досвіду — емоційного, естетичного, зручного. У зв'язку з цим власники квіткових онлайн-платформ починають формувати навколо своїх продуктів історії, візуальні стилі, концепції подарункових рішень, що дозволяють створити бренд з унікальним характером і ціннісною пропозицією [4].

У цьому контексті виникає потреба у впровадженні не лише традиційних методів реклами, а й глибокого залучення інструментів цифрового маркетингу — таких як контент-маркетинг, таргетована реклама в соціальних мережах, маркетинг впливу, використання чат-ботів для консультування клієнтів та автоматизованих CRM-систем для побудови довготривалих відносин із покупцем. Завдяки цим інструментам можна не тільки залучати нову аудиторію, а й утримувати постійних клієнтів, пропонуючи їм релевантні, індивідуалізовані пропозиції, базовані на аналізі їхніх попередніх замовлень.

Ще одним напрямом розвитку онлайн-торгівлі квітами є впровадження механізмів зворотного зв'язку в реальному часі. Відгуки клієнтів, оцінки сервісу, фото звітності доставлених букетів — усе це формує систему прозорості, довіри й відкритості, які є критично важливими у віртуальному просторі, де клієнт не може фізично оглянути товар. Здатність оперативно реагувати на скарги, швидко вирішувати проблеми, надавати компенсаційні механізми при незадоволенні замовленням — це вже не додаткова функція, а базовий елемент якісного сервісу, що прямо впливає на репутацію і рейтинги компанії.

Квітова онлайн-торгівля розвивається у напрямі комплексного клієнтоорієнтованого підходу, який об'єднує високі стандарти обслуговування, емоційну привабливість продукту, технологічну гнучкість і стратегічне бачення розвитку бізнесу. Інтеграція інновацій, таких як штучний інтелект, аналітичні інструменти, автоматизовані платіжні та логістичні системи, дозволяє компаніям не лише відповідати на виклики ринку, але й випереджати їх, формуючи нову якість споживчого досвіду у сфері флористики. У наступних підрозділах буде детальніше розглянуто принципи проєктування сучасного мобільного додатку для квіткового магазину, що поєднує зазначені аспекти у єдину цифрову екосистему [5].

1.2 Огляд мобільних додатків для флористичних магазинів

Огляд мобільних додатків для флористичних магазинів дозволяє простежити, як сучасні технології змінюють взаємодію між продавцем і покупцем у сфері квіткового бізнесу. На ринку мобільних рішень сьогодні існує чимало прикладів як глобальних, так і локальних застосунків, розроблених спеціально для онлайн-замовлення букетів, подарункових композицій, а також супутніх товарів. Ці додатки виконують не лише роль інструменту для продажу, а й стають важливою частиною брендової

айдентики, інтерфейсом взаємодії з цільовою аудиторією та платформою для формування лояльності клієнтів [6].

Однією з основних переваг мобільних додатків у сфері флористики є можливість забезпечити клієнту швидкий, інтуїтивно зрозумілий і візуально привабливий доступ до асортименту продукції. Сучасні додатки орієнтовані на візуальний досвід: висока якість зображень, можливість переглянути букет з різних ракурсів, переглянути відеоогляди, а також застосувати фільтри для сортування за кольором, видом квітів, нагодою або ціною — усе це створює комфортну середу для прийняття рішення.

У багатьох сучасних додатках впроваджено модуль персоналізації, який дозволяє зібрати букет самостійно, обираючи кількість і тип квітів, тип пакування, стрічки, написи на листівках. Ця функціональність формує елемент творчості та емоційної прив'язаності до процесу покупки, що особливо важливо для користувача, який обирає подарунок. Деякі застосунки пропонують інтеграцію з календарем, завдяки чому користувач може отримувати нагадування про важливі події та одразу робити замовлення на визначену дату — це підвищує практичну цінність сервісу.

Ще одним поширеним функціоналом мобільних додатків є геолокаційний сервіс, який дозволяє визначити найближчі пункти доставки або флористичні салони-партнери, в залежності від місцезнаходження користувача. Це особливо зручно в мегаполісах, де питання швидкості доставки є критичним. Більшість додатків мають вбудовані модулі онлайн-оплати, що підтримують найпоширеніші платіжні системи, включаючи банківські картки, Google Pay, Apple Pay та локальні сервіси.

Із технічного боку, такі застосунки зазвичай реалізовані на основі гібридних або нативних фреймворків, таких як Flutter, React Native або Swift, що дозволяє забезпечити кросплатформеність і зручність використання як на Android-, так і на iOS-пристроях. Підключення до зовнішніх API для відстеження доставки, інтеграція з чат-ботами для миттєвого зворотного

зв'язку та використання хмарних баз даних — усе це стає стандартом у розробці сучасного мобільного додатку для флористичних магазинів. Значна частина застосунків орієнтується на автоматизацію взаємодії з клієнтом, впроваджуючи програми лояльності, бонуси, персоналізовані пропозиції, а також збирання статистичних даних для подальшого аналізу купівельної поведінки. Водночас деякі додатки впроваджують елементи штучного інтелекту — наприклад, модулі, які пропонують ідеальні композиції на основі історії покупок, демографічних даних користувача або навіть аналізу його вподобань у соціальних мережах [7].

У рамках огляду варто також звернути увагу на естетичну складову. Багато популярних додатків у цій сфері мають витончений дизайн, що відповідає тематиці квітів і краси, з ніжними кольорами, плавною анімацією та ретельно опрацьованою типографікою. Усе це спрямовано на створення приємного користувацького досвіду, який у флористичній сфері є критично важливим для формування першого враження.

Підсумовуючи, можна зазначити, що мобільні додатки для флористичних магазинів значно розширюють можливості традиційного бізнесу, дозволяючи не лише автоматизувати процес замовлення та оплати, але й створити новий рівень комунікації з клієнтом. Успішні приклади таких додатків демонструють, що у сучасному цифровому середовищі виграє той бізнес, який не лише продає квіти, а й дарує емоції, адаптуючись до запитів користувачів і пропонуючи технологічні рішення на кожному етапі покупки. Ураховуючи зазначені аспекти, важливо відзначити, що ринок мобільних додатків у сфері флористики ще далекий від насичення, особливо в контексті українських реалій. Багато локальних гравців досі не мають повноцінного мобільного застосунку, а користуються лише адаптивною версією сайту або сторонніми платформами для оформлення замовлень. Це свідчить про наявність значного потенціалу для зростання та впровадження інновацій. Саме ті компанії, які першими інтегрують повноцінні рішення на базі штучного

інтелекту, автоматизованого аналізу уподобань, прогнозування попиту та гнучкої логістики, зможуть не лише утримати позиції на ринку, а й стати лідерами галузі.

Важливим є і те, що мобільні додатки, орієнтовані на флористику, повинні відповідати високим стандартам персоналізації. Оскільки вибір квітів часто емоційно забарвлений, пов'язаний із пам'ятними подіями, символізмом і навіть індивідуальними асоціаціями, користувач очікує, що платформа враховуватиме ці фактори. І тут на перший план виходить можливість гнучкого конфігурування замовлення — не просто купити "готовий" букет, а створити композицію, яка відображатиме конкретний настрій або послання. В цьому контексті застосування штучного інтелекту вже не є додатковим бонусом, а стає необхідністю [8]. Алгоритми мають не лише навчитися розрізняти кольори чи форми, але й працювати з абстрактними поняттями, такими як романтика, подяка, співчуття чи натхнення.

Ще однією ознакою зрілості мобільного додатку є здатність реагувати на сезонні зміни й тренди. Наприклад, на свята — 8 березня, День Валентина, Великдень чи Новий рік — інтерфейс додатку має трансформуватись: з'являються святкові теми, тематичні колекції, оновлені палітри кольорів, акційні пропозиції. Успішна реалізація таких сезонних змін не тільки підвищує прибуток, а й формує у користувача враження живої, гнучкої платформи, яка співпереживає йому в певний момент життя. Це значно підвищує емоційне залучення та формується як фактор довготривалої лояльності.

Крім того, на сучасному етапі розвитку важливим є питання інклюзивності додатків. Розробники все більше уваги приділяють доступності для людей з обмеженнями зору, слуху або рухливості. Інтерфейси адаптуються під голосове управління, підтримку екранних читалок, збільшені шрифти чи контрастні теми. Такий підхід демонструє соціальну

відповідальність бренду й дає змогу охопити ширше коло клієнтів, що в умовах конкуренції стає вагомою перевагою.

Огляд мобільних додатків для флористичних магазинів підтверджує, що дана сфера вже переступила поріг технічного експерименту та впевнено крокує у бік високотехнологічних, адаптивних, клієнтоорієнтованих рішень. Розробка таких застосунків вимагає не лише технічної обізнаності, але й глибокого розуміння психології споживача, культури дарування квітів та естетичних очікувань сучасної людини. У подальшому саме синтез технологій, дизайну, сервісу та емоційної складової визначатиме успіх мобільного додатку у цій галузі [9].

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика мобільних додатків для флористичних магазинів

Назва додатку	Основний функціонал	Технології	Переваги	Недоліки
Floward	Онлайн-замовлення, підбір букетів за нагодою, інтеграція календаря	iOS, Android, Firebase, AI	Сучасний дизайн, персоналізація, швидка доставка	Обмежена доступність у країнах СНД
Bloom & Wild	Поштова доставка квітів, редагування букетів, підписка	React Native, Machine Learning	Підписковий сервіс, креативна упаковка	Висока ціна для деяких регіонів

Продовження таблиця 1.2

Порівняльна характеристика мобільних додатків для флористичних магазинів

Назва додатку	Основний функціонал	Технології	Переваги	Недоліки
UFL	Онлайн-замовлення, вибір міста, фото перед доставкою	Flutter, інтеграція GPS	Контроль якості доставки, широка географія	Не завжди стабільне оновлення
FloraQueen	Міжнародна доставка, замовлення по таймеру, підтримка багатьох мов	WebView, Multilanguage API	Доставка у понад 100 країн, різноманітність букетів	Повільна обробка замовлень у пік навантаження

Після аналізу представленої у таблиці 1.2 порівняльної характеристики можна зробити висновок, що ринок мобільних додатків для флористичних магазинів демонструє як широке розмаїття функціональних рішень, так і певні шаблони, які повторюються у різних платформах. Здебільшого сервіси орієнтовані на базові потреби клієнта — зручне замовлення, фільтрація товарів, можливість залишити побажання та вибрати дату доставки. Водночас лише незначна частина з них пропонує справді інноваційні функції, пов'язані з інтелектуальним підбором букетів, автоматизованими рекомендаціями чи візуальним моделюванням кінцевого результату.

Особливої уваги заслуговує тенденція до створення підпискових моделей, яка все частіше реалізується у провідних європейських та американських додатках. Такий підхід дозволяє не лише збільшити

стабільність доходів для підприємства, але й сприяє формуванню довготривалих відносин із клієнтом, який регулярно отримує квіти до важливих дат без необхідності щомісячного оформлення замовлення. У цьому форматі мобільний додаток фактично стає персональним асистентом користувача, який пам'ятає про події, вподобання та стиль замовника, тим самим підвищуючи рівень задоволеності сервісом.

Незважаючи на технологічну складову, ключову роль у конкуренції на ринку флористичних додатків продовжує відігравати фактор довіри. Це стосується як точності виконання замовлень, так і прозорості цін, якості доставки, відповідності фотографій реальному продукту. У додатках, де передбачена можливість переглянути фото зібраного букета перед його відправкою, рівень лояльності клієнтів значно вищий. Така практика зменшує ризики розчарування та забезпечує прозорість процесу. Крім того, важливо зазначити, що найуспішніші додатки мають чітко виражену візуальну ідентичність, що поєднує дизайн, колірну гаму, типографіку та мову комунікації з клієнтом. Це дозволяє не лише вирізнитися серед конкурентів, а й створює емоційний зв'язок з користувачем. З технічного боку, більшість розробників обирають кросплатформенні рішення, що дозволяє мінімізувати витрати на підтримку додатку та забезпечити однаковий користувацький досвід незалежно від операційної системи.

Огляд існуючих мобільних додатків показує, що хоча ринок має певні усталені рішення, він водночас відкритий до нових підходів. Можливості використання штучного інтелекту, глибокої персоналізації, автоматичного планування та інтеграції зі смарт-календарями залишаються перспективними напрямками для подальшого розвитку. Саме тому проєктування нового мобільного додатку для флористичного магазину, що поєднає ці технології та відповідатиме потребам сучасного користувача, є не лише актуальним завданням, а й логічним кроком у рамках еволюції цієї галузі.

1.3 Постановка задачі та формулювання вимог до мобільного додатку

Постановка задачі в контексті розробки мобільного додатку для флористичного магазину ґрунтується на необхідності створення інтелектуального, зручного та функціонально багатого цифрового інструменту, який забезпечить ефективну взаємодію між продавцем і покупцем. Основна мета такого додатку полягає у забезпеченні користувачам можливості швидко та інтуїтивно оформлювати замовлення на квіти з урахуванням персональних уподобань, а також надавати інструменти для автоматизованого підбору букетів за допомогою технологій штучного інтелекту. Важливим завданням є також інтеграція з платіжними системами для реалізації безпечної та зручної онлайн-оплати, що відповідає сучасним стандартам електронної комерції [10].

Мобільний додаток повинен враховувати реальні потреби споживача, серед яких ключовими є швидкість замовлення, прозорість у виборі товару, візуальна привабливість інтерфейсу, а також впевненість у тому, що замовлений букет відповідатиме очікуванням. Тому система має передбачати детальні описи товарів, якісні зображення букетів з можливістю їх масштабування, функцію перегляду фото зібраного замовлення перед відправленням, а також спрощену навігацію, яка дозволить зробити замовлення у кілька кліків. При цьому інтерфейс має бути мінімалістичним, адаптованим до мобільних екранів та зрозумілим навіть для користувачів з базовим рівнем цифрової грамотності.

З технічного боку, додаток має реалізовуватись із дотриманням принципів кросплатформенності, що забезпечить доступність сервісу для користувачів як на Android, так і на iOS-платформах. Водночас потрібно передбачити стабільну роботу за умов обмеженого інтернет-з'єднання, а також швидке завантаження основного контенту, щоб уникати затримок при

перегляді асортименту або оформленні замовлення. Особливу увагу необхідно приділити безпеці персональних даних користувачів, які вводяться при реєстрації, оформленні замовлення або під час здійснення платежу. Вимога щодо захищеності повинна бути реалізована шляхом впровадження стандартів шифрування та сертифікованих платіжних шлюзів.

Важливою частиною постановки задачі є реалізація модуля штучного інтелекту, який забезпечить формування букетів на основі введених параметрів, зокрема типу події, уподобаних кольорів, бюджету замовлення, статі та віку адресата. Алгоритм повинен мати здатність аналізувати попередні покупки користувача, враховувати сезонність квітів, культурні особливості та пропонувати не просто випадкові варіанти, а персоналізовані композиції, що максимально відповідатимуть запиту. Інтелектуальний механізм має працювати швидко, видавати візуалізований результат і дозволяти за потреби змінювати окремі компоненти.

Серед функціональних вимог також важливо передбачити модулі керування обліковим записом, перегляду історії замовлень, сповіщення про акції та знижки, а також вбудований чат з оператором або флористом-консультантом. Для забезпечення високого рівня сервісу доцільним буде впровадження системи рейтингу та зворотного зв'язку, яка дозволить користувачам залишати відгуки про якість доставки, зовнішній вигляд букетів і загальне враження від взаємодії з додатком [4].

Формулювання вимог до мобільного додатку передбачає створення комплексного цифрового продукту, який поєднуватиме естетику, функціональність, штучний інтелект і безпеку. Додаток має стати не просто онлайн-магазином, а повноцінною сервісною платформою, що супроводжує користувача на кожному етапі — від натхнення і вибору до вручення готового букету, створюючи при цьому емоційно насичений і зручний користувацький досвід. Розглядаючи подальшу деталізацію вимог до мобільного додатку, необхідно зосередитись на аспектах масштабованості, підтримки

користувацьких сценаріїв та потенціалу до подальшого розширення функціоналу без повної перебудови системи. Зважаючи на конкурентний характер ринку та швидкість змін у цифровому середовищі, архітектура додатку повинна бути модульною. Це забезпечить можливість легко додавати нові сервіси, інтегрувати сторонні API, адаптувати систему до змін законодавства у сфері захисту персональних даних або підключати нові платіжні провайдери.

Крім технічної гнучкості, вагомим критерієм успіху є наявність внутрішньої аналітики. Додаток має фіксувати ключові дії користувачів: які букети переглядалися найчастіше, які замовлення переривалися на етапі оплати, як довго користувач взаємодівав з певним елементом інтерфейсу. Це дозволить не лише краще зрозуміти поведінку клієнтів, а й оперативно вдосконалювати функціональність, адаптувати акційні пропозиції та покращувати ефективність маркетингових кампаній. Вбудовані аналітичні модулі, що базуються на обробці великих обсягів даних, здатні виявляти приховані закономірності, прогнозувати пікові навантаження і допомагати у стратегічному плануванні [11].

Особливу роль у системі має відігравати зворотний зв'язок. Реалізація багаторівневої моделі комунікації з клієнтом, яка включає миттєві push-сповіщення, електронні листи, повідомлення всередині додатку та живу підтримку, забезпечує повноцінне охоплення користувача у різних комунікаційних каналах. Це дозволяє не лише інформувати про статус замовлення, але й активно взаємодіяти з клієнтом, утримуючи його увагу після завершення покупки. У результаті користувач починає сприймати додаток не як інструмент для разового використання, а як надійного цифрового партнера у вирішенні естетичних та емоційно важливих завдань.

Додатковою перевагою додатку має стати інтеграція з соціальними мережами. Реалізація функцій обміну букетами, надсилання віртуальних листівок, публікація подяк або емоцій після отримання замовлення формує

вірусний ефект, який здатен органічно популяризувати бренд. Користувачі, ділячись своїм досвідом, стають амбасадорами додатку, формуючи довіру серед своїх контактів. З технічної точки зору, реалізація такого функціоналу можлива через OAuth-авторизацію та вбудовані плагіни для обміну контентом [12].

Важливо враховувати й питання локалізації. Якщо додаток має амбіції виходити за межі одного регіону, необхідно забезпечити підтримку кількох мов інтерфейсу, включаючи не лише текстовий переклад, а й адаптацію зображень, форматів дат, валют, культурно прийнятних формулювань. Це дозволить зробити сервіс доступним для ширшого кола користувачів, зберігаючи при цьому автентичність і лояльність у локальному середовищі. З урахуванням викладеного, можна стверджувати, що успішна реалізація мобільного додатку для квіткового магазину є складним, але надзвичайно перспективним завданням. У ній поєднуються креативні рішення, технічна експертиза, маркетингова стратегія та глибоке розуміння емоційного компонента комунікації з клієнтом. Усі ці елементи мають бути гармонійно інтегровані в одне функціональне середовище, яке не лише виконує свої задачі, а й здатне дарувати враження, задоволення й довіру. Саме такий підхід і стане основою для створення конкурентоспроможного, сучасного й життєздатного цифрового продукту в галузі флористики.

Таблиця 1.3

Основні вимоги до мобільного додатку флористичного магазину

Категорія вимог	Опис	Очікуваний результат
Функціональні	Забезпечення створення персоналізованих букетів, інтеграція з платіжними системами, управління профілем	Швидке замовлення, зручна оплата, збереження історії покупок
Нефункціональні	Інтуїтивний інтерфейс, висока швидкодія, адаптація до різних розмірів екранів	Комфортне користування на будь-якому пристрої без затримок
Технічні	Кросплатформенна архітектура, безпечна передача даних, інтеграція API	Стабільна робота на iOS і Android, захищені транзакції
Аналітичні	Збір статистики користувацьких дій, аналіз вподобань, виявлення трендів	Оптимізація товарного асортименту та рекламних кампаній
Комунікаційні	Сповіщення про акції, підтримка через чат, зворотний зв'язок	Підвищення залученості клієнтів і лояльності до бренду
Дизайнерські	Сучасний візуальний стиль, естетична привабливість, зручна навігація	Позитивний емоційний досвід користувача

Продовжуючи розгляд сформульованих вимог, варто зазначити, що успішна реалізація мобільного додатку передбачає не лише технічне виконання заданих параметрів, а й здатність забезпечити сталу взаємодію користувача з цифровим продуктом у різних сценаріях використання. Під час розробки особливу увагу необхідно приділити користувацькому досвіду (UX), який виступає не як додатковий елемент дизайну, а як критично важливий фактор конкурентоспроможності. Логіка переходів між екранами, доступність ключових функцій у кілька натискань, а також мінімізація когнітивного навантаження на користувача мають стати пріоритетами на етапі проектування структури інтерфейсу.

Важливим елементом, що впливає з функціональних і нефункціональних вимог, є гарантія безперебійної роботи сервісу в режимі високих навантажень. Наприклад, у святкові періоди спостерігається значне зростання кількості одночасних звернень до системи, що може викликати технічні збої або зниження продуктивності. Для уникнення подібних проблем необхідно передбачити резервні ресурси, системи балансування навантаження та механізми кешування. У разі непередбачених ситуацій додаток повинен забезпечувати коректне інформування користувача про статус процесу або тимчасові обмеження, не допускаючи дезорієнтації або втрати даних.

Окремої уваги потребує питання конфіденційності та обробки персональної інформації. Сучасне законодавство у сфері захисту даних (зокрема GDPR у Європі або Закон України «Про захист персональних даних») вимагає дотримання чітких норм щодо збереження, використання й передачі інформації. Усі дії з персональними даними повинні супроводжуватися попередньою згодою користувача, чітко прописаною політикою конфіденційності, а також доступними механізмами для видалення облікового запису або отримання копії своїх даних на запит. Реалізація таких механізмів не лише формує правову відповідність, а й зміцнює довіру до сервісу [13].

З огляду на вищезгадані аспекти, стає очевидним, що створення ефективного мобільного додатку для флористичного магазину — це складний міждисциплінарний процес, який охоплює програмну інженерію, дизайн, маркетинг, аналітику й юриспруденцію. Усі компоненти мають працювати синхронно, створюючи цілісний і гармонійний продукт, здатний не лише задовольнити миттєву потребу користувача, а й сформувати глибший емоційний зв'язок із брендом.

Такий додаток перетворюється на елемент стилю життя — помічника, що не просто доставляє квіти, а підтримує традиції дарування, створює моменти радості й дозволяє бути ближче до тих, хто важливий. У цьому контексті наступним логічним кроком є побудова архітектури майбутнього додатку з урахуванням усіх сформульованих вимог і очікувань.

2 ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

2.1 Вибір архітектурного підходу до розробки додатку

Вибір архітектурного підходу є ключовим етапом у процесі створення мобільного додатку, оскільки саме архітектура визначає структуру застосунку, його гнучкість, розширюваність, масштабованість, а також здатність адаптуватися до змінних вимог бізнесу й технологій. У випадку мобільного додатку для флористичного магазину, що поєднує інтерфейс користувача, модулі штучного інтелекту, платіжні інтеграції, обробку зображень і геолокаційні сервіси, необхідно обрати архітектурну модель, яка дозволить ефективно координувати роботу між цими компонентами, забезпечуючи при цьому високу швидкодію та стабільність [4].

Одним із найбільш доцільних підходів для реалізації цього проєкту є використання багаторівневої архітектури, побудованої за принципом Model-View-ViewModel (MVVM). Цей архітектурний патерн дозволяє розділити додаток на три взаємопов'язані рівні: модель, що відповідає за логіку даних; представлення, яке відповідає за інтерфейс користувача; та модель подання (ViewModel), яка слугує посередником між ними. Такий поділ забезпечує не лише чистоту коду та його повторне використання, а й суттєво полегшує тестування окремих компонентів системи. У контексті розробки додатку для флористичного сервісу це дозволяє, наприклад, легко оновлювати вміст кошика, пропонувати варіанти букетів у реальному часі або змінювати алгоритми персоналізації без необхідності переробки інтерфейсу.

Зважаючи на вимогу до кросплатформенності, логічним вибором є використання фреймворку Flutter, який базується на мові програмування Dart. Його головна перевага полягає у можливості створення єдиного коду для Android та iOS, що істотно знижує витрати на розробку, пришвидшує

оновлення й спрощує технічну підтримку продукту. Flutter дозволяє реалізувати гнучку архітектуру з ізольованими модулями, кожен із яких відповідає за конкретний функціонал: обробку замовлень, генерацію букетів, роботу з профілем користувача, обробку зображень, управління повідомленнями та інше.

Не менш важливою є побудова бекенд-інфраструктури, яка взаємодіятиме з мобільним додатком через API. У цьому контексті доцільно реалізувати RESTful-архітектуру, яка забезпечить стандартизований, легко масштабований спосіб обміну даними між клієнтом та сервером. Серверна частина може бути реалізована на базі Node.js або Python (зокрема з використанням фреймворків Express або Django відповідно), що дозволить забезпечити обробку запитів, автентифікацію користувачів, зберігання даних, інтеграцію з платіжними системами (наприклад, Stripe або LiqPay), а також підключення модуля AI для генерації букетів.

Ще одним важливим елементом є вибір бази даних. У випадку мобільного застосунку з динамічно оновлюваним асортиментом, історією замовлень, інформацією про клієнтів і їхні вподобання найбільш оптимальним рішенням є використання хмарної NoSQL-бази даних, такої як Firebase Firestore. Вона забезпечує миттєву синхронізацію, масштабованість, вбудовану авторизацію та підтримку офлайн-режиму, що є критично важливим для безперервної роботи додатку.

Загалом обраний архітектурний підхід передбачає побудову клієнт-серверної системи, в якій мобільний додаток виконує роль фронтенду, орієнтованого на взаємодію з користувачем, а серверна частина відповідає за обробку логіки, зберігання даних, управління користувачами та інтеграцію зовнішніх сервісів. Завдяки використанню сучасних фреймворків та архітектурних патернів, створена структура буде не лише ефективною та стабільною, а й відкритою для подальшої модернізації й інтеграції нових можливостей. Це особливо важливо в умовах швидкоплинного розвитку

технологій та постійного зростання очікувань з боку кінцевих користувачів. У подальшому контексті вибору архітектурного підходу важливо врахувати взаємодію між клієнтською та серверною частинами додатку. Враховуючи, що система передбачає активне використання штучного інтелекту для генерації букетів, а також динамічну взаємодію з базою даних та платіжними сервісами, ключовим елементом є правильно організована обробка запитів. При цьому сервер повинен не лише отримувати й зберігати запити користувача, але й здійснювати попередню обробку даних, оптимізуючи навантаження на мобільний клієнт. Це дозволить зберегти швидкодію інтерфейсу навіть у випадках нестабільного або обмеженого інтернет-з'єднання.

Також доцільно передбачити реалізацію проміжного шару — так званого *middleware* — який відповідатиме за валідацію даних, контроль доступу, логування запитів та оптимізацію маршрутів обробки. Усі ці механізми сприятимуть не лише підвищенню безпеки, а й полегшенню масштабування, оскільки логіка, відповідальна за контроль процесів, буде централізовано реалізована на стороні сервера. Такий підхід уможливило поступове розширення функціоналу додатку без необхідності повної реконструкції всієї архітектури [15].

Окремої уваги потребує структура обміну повідомленнями між сервісами, що забезпечується завдяки застосуванню черг запитів або підключенню до брокерів повідомлень. Це особливо актуально в ситуаціях, коли йдеться про відкладену генерацію букетів, великі замовлення або обробку зображень, що можуть займати більше часу. Впровадження асинхронної обробки дозволяє не блокувати головний потік запитів користувача і гарантує безперебійну роботу додатку навіть у пікові періоди. У мобільному клієнті у такому випадку реалізується механізм очікування з відповідними повідомленнями про статус обробки, що покращує користувацький досвід.

Важливим архітектурним аспектом є також забезпечення безперервності надання послуг, тобто підтримка механізмів відновлення у разі збою. У цьому контексті передбачається реалізація резервного збереження ключових даних, логіки автоматичного повторного виконання транзакцій та можливості повторного відтворення останніх дій користувача. Наприклад, якщо під час оформлення замовлення зникає зв'язок із сервером, користувач не повинен втратити введені дані — система має автоматично зберегти їх у локальному кеші та синхронізувати з сервером після відновлення підключення [14].

У проєкті також враховується необхідність підтримки адаптивного інтерфейсу, який динамічно змінюється залежно від характеристик пристрою. Архітектура повинна дозволяти масштабування елементів UI та налаштування сценаріїв взаємодії у залежності від розміру екрана, орієнтації пристрою та навіть рівня доступності (наприклад, для людей з порушенням зору). Такий підхід формує відчуття продуманості та універсальності застосунку, що підвищує його конкурентоспроможність і рівень довіри з боку користувачів. Вибраний архітектурний підхід до розробки мобільного додатку не лише забезпечує стабільність та ефективність роботи програмного забезпечення, але й закладає підґрунтя для майбутнього розвитку продукту. Він дозволяє впроваджувати нові функції, змінювати логіку, оновлювати сервіси без необхідності переробки всієї системи, а також адаптуватися до зростаючих запитів бізнесу та користувачів. Це особливо важливо у цифровому середовищі, яке постійно змінюється, вимагаючи від розробників не лише створення продуктів, а й забезпечення їх довготривалої актуальності та стійкості до зовнішніх викликів.

Таблиця 2.1

Характеристика архітектурного підходу до розробки мобільного додатку

Компонент архітектури	Функціональне призначення	Переваги реалізації
View (інтерфейс користувача)	Відображає дані, надає можливість взаємодії користувача з додатком	Зрозуміла навігація, адаптивний дизайн, інтерактивність
ViewModel	Обробляє логіку взаємодії між View і Model, відповідає за бізнес-логіку інтерфейсу	Ізоляція логіки від інтерфейсу, легкість тестування
Model (дані)	Забезпечує зберігання, отримання і зміну даних	Централізація обробки даних, повторне використання
REST API	Організовує обмін даними між клієнтом і сервером	Стандартизована передача, гнучкість у запитах
Серверна логіка	Обробляє запити, виконує валідацію, взаємодіє з базою даних і AI	Гнучка масштабованість, централізований контроль
Firebase Firestore	Зберігає користувацькі дані, історію замовлень, асортимент	Хмарне сховище, миттєва синхронізація, офлайн-доступ

Продовження таблиця 2.1

Характеристика архітектурного підходу до розробки мобільного додатку

Компонент архітектури	Функціональне призначення	Переваги реалізації
Платіжна інтеграція (Stripe, LiqPay)	Здійснює обробку фінансових транзакцій	Швидка та безпечна оплата, підтримка різних валют
Flutter	Фреймворк для розробки мобільного додатку	Кросплатформеність, швидкий інтерфейс, зручність оновлень

Кожен із вказаних компонентів є не ізольованим елементом, а частиною єдиної системи, в якій ключовим принципом є взаємозалежність, але при цьому — модульність. Це означає, що будь-яка частина додатку може бути оновлена, вдосконалена або замінена без суттєвого втручання в інші компоненти. Такий підхід забезпечує високу адаптивність до технологічного розвитку та дозволяє поступово розширювати функціонал у відповідь на зміну потреб користувачів або ринкових умов.

Застосування патерну MVVM створює чітке логічне розмежування між логікою представлення, обробкою даних та користувацьким інтерфейсом. Це дає змогу розробникам та дизайнерам працювати паралельно, не створюючи конфліктів у коді, а також забезпечує кращу масштабованість у великих проєктах. Наприклад, оновлення логіки генерації букетів або підключення нового модуля, який враховує нові параметри клієнтських уподобань, може бути реалізоване виключно в Model або ViewModel без необхідності зміни графічного інтерфейсу View.

Додатковою перевагою побудови архітектури з акцентом на REST API є можливість інтеграції з іншими системами — CRM, аналітичними платформами, зовнішніми логістичними сервісами. Це дозволяє формувати

цілісну цифрову екосистему навколо квіткового бізнесу. Наприклад, після оформлення замовлення дані можуть автоматично передаватись у систему складського обліку або модуль аналітики, що дозволить оперативно аналізувати продажі, формувати статистику за регіонами, виявляти ефективність акцій чи змін у дизайні.

Інтеграція Firebase Firestore як хмарного рішення забезпечує не лише збереження даних у реальному часі, а й підтримку функціоналу офлайн-доступу. Це особливо важливо в умовах нестабільного мобільного зв'язку, коли користувач має змогу ознайомитися з наявним асортиментом або продовжити роботу із збереженим замовленням без доступу до Інтернету. Після відновлення зв'язку додаток синхронізує зміни автоматично, що створює враження безперервного сервісу, який працює незалежно від зовнішніх умов. Щодо платіжної інтеграції, то використання сертифікованих платіжних систем, таких як Stripe або LiqPay, гарантує відповідність міжнародним стандартам безпеки транзакцій. Це особливо важливо для побудови довіри користувача до мобільного застосунку, адже процес оплати є однією з найчутливіших точок у взаємодії між клієнтом і цифровим сервісом. Вибір платформи з підтримкою багатьох валют і різних способів оплати також розширює потенційну аудиторію, роблячи додаток придатним для роботи не лише на внутрішньому, а й на міжнародному ринку.

Використання Flutter як основного інструменту для фронтенд-розробки мобільного додатку забезпечує високу швидкодію, візуальну привабливість інтерфейсу та легкість оновлення додатку через Google Play або App Store. Розробники мають можливість швидко реагувати на зауваження користувачів, вносити косметичні чи функціональні зміни, розширювати інтерактивність і оптимізувати логіку взаємодії без додаткових витрат на підтримку кількох кодових баз [15].

2.2 Проєктування структури додатку (екрани, переходи, сценарії використання)

Проєктування структури мобільного додатку є важливим етапом розробки, оскільки саме на цьому рівні закладається логіка навігації, взаємодії користувача із застосунком, а також визначається загальний сценарний простір, у межах якого відбувається користувацький досвід. У випадку мобільного додатку для флористичного магазину, структура має відповідати не лише естетичним вимогам, а й максимально підтримувати швидкість, інтуїтивність та комфорт при здійсненні покупки. Особливо важливо забезпечити послідовність і передбачуваність переходів між екранами, щоб користувач не втрачав логіку процесу і міг без труднощів повернутися до попереднього стану або переглянути деталі замовлення.

Початковим етапом взаємодії є головний екран, який виконує функцію стартового інтерфейсу та містить ключові елементи навігації — це банери зі святковими пропозиціями, найпопулярніші букети, категорії товарів, пошуковий рядок та нижнє меню, яке веде до основних розділів додатку. З головного екрану користувач має можливість перейти до каталогу квіткових композицій, де реалізовано фільтрацію за подією, кольором, видом квітів, бюджетом і регіоном доставки. Важливо, щоб кожен товар супроводжувався якісним зображенням, ціною, коротким описом та кнопкою швидкого додавання до кошика або переходу до детального перегляду.

У структурі також передбачається окремий екран перегляду товару. Він відкривається при виборі будь-якої квіткової композиції та містить розширену інформацію про букет, доступні варіанти пакування, можливість додати листівку з текстом, а також інтерактивний блок, за допомогою якого користувач може замінити деякі елементи букету згідно з власними уподобаннями. Тут же реалізовується функція штучного інтелекту, яка на

основі обраних характеристик або історії попередніх покупок може запропонувати альтернативні варіанти.

Наступним логічним кроком є перехід до кошика, де користувач бачить усі додані товари, їхню загальну вартість, дату й час доставки, а також може внести зміни до замовлення. Після підтвердження — система переводить користувача до екрану оплати, де інтегруються платіжні сервіси. Тут важливо забезпечити зручність і безпеку: підтримку банківських карток, електронних гаманців, а також можливість збереження платіжних реквізитів для наступних покупок. Після оплати користувач отримує підтвердження замовлення з детальною інформацією та, за можливості, фото фінального вигляду букета перед відправленням.

Окрім основного сценарію купівлі, структура додатку передбачає низку додаткових екранів. Наприклад, особистий кабінет користувача, де зберігаються контактні дані, історія замовлень, вподобані товари, налаштування сповіщень та, за бажанням, персональні дати для нагадувань (дні народження, річниці тощо). Реалізація таких елементів дозволяє створити відчуття персоналізованого сервісу, що підвищує залученість і лояльність клієнтів.

У структурі також повинна бути передбачена система повідомлень. Push-сповіщення, які з'являються на екрані навіть поза межами додатку, мають інформувати користувача про статус замовлення, акції, святкові пропозиції або спеціальні знижки. Крім того, передбачається окремий довідковий блок із відповідями на часті запитання, інструкцією щодо роботи додатку, а також можливістю звернутися в онлайн-чат із флористом або службою підтримки.

Щодо сценаріїв використання, додаток підтримує як класичний шлях нового користувача, який вперше відкриває програму й шукає подарунок, так і повторний досвід — коли постійний клієнт швидко входить до особистого кабінету, переглядає історію покупок та повторює замовлення. Цей сценарій

має бути реалізований максимально швидко: у два-три кліки до фінального підтвердження оплати. Водночас передбачається сценарій отримання персоналізованої пропозиції на основі штучного інтелекту. Він передбачає мінімальну участь користувача у формуванні замовлення — лише зазначення події, бюджету та отримувача — далі система сама генерує букет з оптимальним наповненням і стилістикою [16].

Структура додатку має бути логічно послідовною, гнучкою та масштабованою, а перехід між екранами — плавним і зрозумілим. Усі елементи інтерфейсу повинні працювати на одне завдання — створення комфортного середовища для оформлення замовлення, емоційно приємного досвіду та відчуття індивідуального підходу. У наступних розділах розглядатиметься реалізація функцій і візуального оформлення відповідно до цієї структури. У межах розробленої структури особливе значення має забезпечення взаємозв'язку між усіма екранами додатку через логічно продуману систему переходів, яка ґрунтується на поведінкових патернах користувача. Важливо не лише забезпечити наявність відповідних елементів навігації, але й зробити ці переходи максимально природними й передбачуваними. Якщо користувач обирає певну композицію, система повинна не тільки перенаправити його на екран із детальною інформацією, а й «пам'ятати» попередні дії, дозволяючи легко повернутися до попереднього пошуку або збережених фільтрів. Це створює ефект безперервності, який є визначальним для позитивного користувацького досвіду.

Інтерактивна поведінка інтерфейсу також має враховувати різноманітні сценарії, зокрема й нестандартні. Наприклад, користувач може переглядати букет, додати його до кошика, але перед тим, як завершити замовлення, перейти в розділ «Обране» або ознайомитися з рекомендаціями на основі попередніх покупок. У такому випадку додаток повинен автоматично зберігати незавершене замовлення і повертатися до нього без втрати введених даних. Це означає, що міжекранна взаємодія не повинна обмежуватись

жорсткою ієрархією — навпаки, структура має бути гнучкою, з можливістю швидкого перемикання контекстів, що особливо цінно в мобільному середовищі [3].

Крім того, передбачено реалізацію персоналізованого головного екрана для користувачів, які вже мають обліковий запис і здійснили хоча б одне замовлення. Такий екран буде автоматично формуватися на основі їхньої історії дій: відображатиме улюблені категорії букетів, показуватиме тематичні пропозиції до найближчих свят, надаватиме швидкий доступ до повторного замовлення. Це дозволяє не лише зекономити час користувача, а й створити в нього враження, що додаток «знає» його смаки, пам'ятає особливі дати й готовий допомогти з вибором.

Також необхідно передбачити взаємодію з зовнішніми сервісами. Наприклад, якщо користувач обирає доставку, додаток повинен запропонувати автоматичне визначення місцезнаходження або інтеграцію з Google Maps для точного зазначення адреси. У разі виникнення проблем із оплатою — перенаправлення до відповідного вікна з поясненнями та можливістю обрати інший спосіб транзакції. Усе це є частиною глобального сценарію, у якому кожен крок повинен бути підкріплений не лише функціональністю, а й логікою комфортної взаємодії.

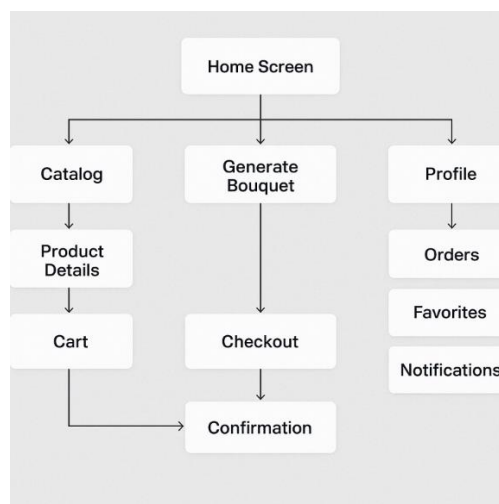


Рис. 2.1 Сценарій додатку

Схематичне відображення структури мобільного додатку дозволяє краще усвідомити логіку переходів між основними екранами, що в підсумку формує повноцінну модель користувацького досвіду. У центрі всієї навігаційної системи розташовується головний екран, який виконує функцію інтерактивного хабу, з якого користувач починає взаємодію із сервісом. Від нього відходять основні гілки — перегляд каталогу з квітковими композиціями, генерація букета за допомогою штучного інтелекту, а також перехід до особистого профілю.

Коли користувач переходить у розділ каталогу, він має можливість обрати букет із готового асортименту, переглянути деталі, змінити компоненти або додати обраний варіант до кошика. Після цього, не покидаючи логічну послідовність, відбувається перехід до екрану оформлення замовлення, де підтверджується час доставки, адресу і спосіб оплати. Завершується сценарій сторінкою підтвердження, яка може містити візуалізацію підсумкового варіанта букета, номер замовлення, очікуваний час доставки та можливість його відстеження в реальному часі.

Альтернативною гілкою взаємодії є функція генерації букета, яка передбачає більш динамічний і персоналізований сценарій. Користувач обирає тему або привід, задає параметри — наприклад, улюблені кольори, вік і стать отримувача, бюджет — і отримує на основі цих даних один або декілька варіантів композицій. Відповідні пропозиції також можуть бути збережені або відразу відправлені в кошик для оформлення. Цей сценарій особливо цінний для тих клієнтів, які не мають чіткого бачення того, що саме вони хочуть подарувати, але прагнуть створити індивідуальне враження [8].

Окремою функціональною гілкою є особистий профіль, який дозволяє користувачеві керувати замовленнями, переглядати історію покупок, додавати товари у вибране та змінювати налаштування облікового запису. Через цей розділ реалізується також система сповіщень — користувач може отримати інформацію про акційні пропозиції, нагадування про майбутні свята або

рекомендації, засновані на попередніх покупках. Усі ці функції працюють у взаємозв'язку з основною логікою додатку, зберігаючи послідовність навігації та відчуття цілісного, продуманого інтерфейсу.

2.3 Вибір технологій для розробки (мови, фреймворки, API)

У процесі розробки мобільного додатку для флористичного магазину особливе значення має ретельно обґрунтований вибір технологій, адже саме вони визначають функціональні можливості продукту, його продуктивність, масштабованість, гнучкість у розширенні та адаптацію до різних платформ. Враховуючи необхідність створення додатку, який повинен працювати як на операційній системі Android, так і на iOS, логічним і доцільним є використання кросплатформеного фреймворку. У цьому контексті оптимальним рішенням виступає Flutter — інструмент від компанії Google, який базується на мові програмування Dart. Flutter забезпечує високу продуктивність, дозволяє створювати нативний інтерфейс на обох платформах, забезпечує швидку візуалізацію, плавну анімацію та доступ до широкого спектра UI-компонентів. Мова Dart, у свою чергу, відзначається чистим синтаксисом, чудово адаптується до асинхронної обробки подій і дозволяє будувати реактивні інтерфейси, що є ключовим для створення сучасних мобільних застосунків, які повинні швидко реагувати на дії користувача. Саме завдяки поєднанню Flutter і Dart досягається висока швидкість розробки, можливість повторного використання компонентів, а також скорочення часу на тестування й оновлення продукту.

З боку бекенд-частини, тобто серверної логіки, доцільно використати середовище Node.js, яке працює на базі JavaScript і є чудовим вибором для побудови високонавантажених асинхронних веб-додатків. Node.js ідеально підходить для створення RESTful API, які необхідні для взаємодії між клієнтською частиною (мобільним додатком) і сервером. Це середовище

дозволяє реалізувати логіку обробки замовлень, управління користувацькими даними, інтеграцію платіжних сервісів та генерацію персоналізованих букетів. У випадку, коли розробка орієнтована на швидкий старт із мінімальними витратами часу, можна також розглянути використання Firebase — готового бекенд-рішення, яке забезпечує автентифікацію, хмарне зберігання даних у Firestore, управління хостингом і обробку аналітики.

З точки зору інтеграції платіжних сервісів, одним із найбільш стабільних і гнучких варіантів є Stripe. Ця платформа підтримує велику кількість валют, дозволяє проводити як одноразові транзакції, так і регулярні платежі, забезпечує високий рівень безпеки завдяки відповідності стандартам PCI DSS. Для локального ринку, зокрема України, актуальним є також використання сервісів LiqPay або Fondy, які мають зручні API, підтримують українські банки й адаптовані до правових вимог локального електронного ринку. Реалізація платіжної інтеграції через API дозволяє налаштувати гнучке управління транзакціями, проводити облік фінансових операцій, надсилати квитанції та повертати кошти у разі скасування замовлення.

Для генерації букетів на основі вподобань користувача та інших параметрів планується використання модуля штучного інтелекту, який можна реалізувати на базі бібліотек Python, таких як TensorFlow або scikit-learn. Модель, навчена на наборі даних із прикладами композицій, може працювати як автономно на сервері, так і взаємодіяти з мобільним клієнтом через API. Це дає змогу запропонувати персоналізовані варіанти букетів у реальному часі, враховуючи параметри, введені користувачем. Використання Python для розробки інтелектуальних функцій виправдане тим, що ця мова має багатий набір інструментів для аналізу даних, побудови моделей і масштабованого розгортання в хмарному середовищі.

Щодо бази даних, доцільним є застосування Firebase Firestore або, у випадку власного серверного рішення, — NoSQL-рішення MongoDB. Обидва варіанти підтримують гнучку структуру даних, швидкий доступ до колекцій,

легку масштабованість і можливість інтеграції з мобільними застосунками. У структурі бази передбачаються колекції для зберігання інформації про користувачів, замовлення, товари, категорії букетів, а також аналітичні дані для побудови рекомендацій.

Для реалізації мобільного додатку флористичного магазину найбільш доцільним вибором бази даних є Firebase Cloud Firestore, що належить до категорії хмарних NoSQL-рішень та пропонує оптимальне поєднання гнучкості, масштабованості, швидкодії та інтеграційної зручності, особливо в контексті мобільної розробки з використанням Flutter. Цей вибір пояснюється не лише технічними характеристиками, а й логікою архітектури самого додатку, в якому основні процеси — це швидкий обмін даними між користувачем і сервером, реєстрація/автентифікація, збереження замовлень, динамічне оновлення інформації про товари та обробка історії взаємодії.

Таблиця 2.3

Вибір технологій для розробки мобільного додатку

Компонент системи	Обрана технологія	Обґрунтування вибору
Мова програмування (клієнт)	Dart	Підтримується Flutter, має чистий синтаксис і чудово підходить для кросплатформеної розробки
Фреймворк інтерфейсу	Flutter	Забезпечує кросплатформенну підтримку, швидку розробку UI та високу продуктивність

Продовження таблиця 2.3

Вибір технологій для розробки мобільного додатку

Компонент системи	Обрана технологія	Обґрунтування вибору
Мова програмування (сервер)	JavaScript (Node.js)	Підходить для створення швидких і масштабованих RESTful API
База даних	Firebase Cloud Firestore	Хмарна NoSQL база з підтримкою реального часу, офлайн-режиму та гнучкої структури
Платіжна система	Stripe / LiqPay	Підтримка багатьох валют, безпека транзакцій, популярність серед розробників
Модуль ІІІ	Python (TensorFlow / scikit-learn)	Широкий набір бібліотек для машинного навчання та інтеграції AI через API
API-архітектура	REST API	Стандартизований підхід для взаємодії між мобільним додатком і сервером
Хмарні сервіси	Firebase Hosting, Firebase Authentication	Забезпечують швидке розгортання, авторизацію та моніторинг

Firebase забезпечує зберігання даних у вигляді документів, згрупованих у колекції, що дуже добре підходить для структур, які передбачають багато взаємозв'язаних об'єктів: наприклад, один користувач може мати кілька

замовлень, кожне замовлення — свій набір букетів, а кожен букет — деталізований перелік компонентів. Усе це можливо реалізувати без складних реляційних запитів, просто працюючи з вкладеними документами, що спрощує синтаксис, покращує читаність коду та підвищує продуктивність взаємодії з базою. Крім того, Firestore працює у режимі реального часу, що дозволяє миттєво синхронізувати дані з клієнтом — користувач одразу бачить оновлення статусу замовлення або надходження нових пропозицій у каталозі. Ще однією вагомою перевагою Firestore є підтримка офлайн-доступу. Це особливо актуально в умовах мобільного використання, коли інтернет-з'єднання може бути нестабільним або тимчасово відсутнім. База даних автоматично кешує необхідні дані на пристрої, дозволяючи користувачеві продовжувати роботу з додатком, а після відновлення зв'язку — синхронізує зміни. Такий механізм створює враження безперервного доступу до функцій і суттєво підвищує рівень задоволеності клієнтів.

Інтеграція Firestore з іншими сервісами Firebase — автентифікацією, хостингом, хмарними функціями, аналітикою та повідомленнями — створює цілісне середовище для повного життєвого циклу мобільного застосунку. Розробник отримує змогу без зайвого налаштування реалізувати надійний захист даних, персоналізовані push-сповіщення, обробку тригерів у відповідь на події в базі, збирання статистики та моніторинг поведінки користувачів. Це значно пришвидшує процес створення функціоналу, мінімізує потребу в зовнішніх інтеграціях і дозволяє зосередитися на логіці бізнес-процесів.

Що стосується безпеки, Firestore підтримує декларативну модель контролю доступу через Firebase Security Rules, що дозволяє гнучко визначати, хто і в яких умовах може читати або змінювати певні дані. Наприклад, користувач може мати доступ лише до своїх замовлень, а адміністратор — до всіх, або флорист — до тих, які він повинен виконати. Це важливо для забезпечення конфіденційності, цілісності й логіки поділу прав у системі.

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ДОДАТКУ ТА ІНТЕГРАЦІЯ ШІ І ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ

3.1 Розробка основної функціональності додатку

Розробка основної функціональності мобільного додатку для флористичного магазину передбачає створення набору ключових механізмів, які забезпечують виконання основного призначення системи — здійснення персоналізованих замовлень букетів із можливістю автоматичного підбору композицій, інтегрованої оплати та збереження історії взаємодії користувача з сервісом. Це ядро програмного продукту є результатом інтеграції кількох логічних блоків, кожен із яких виконує критичну роль у забезпеченні безперервного, інтуїтивного й задовільного користувацького досвіду.

На першому етапі реалізується функціональність відображення головного екрану додатку. Цей компонент виконує роль стартової точки, де користувач бачить добірку рекомендованих композицій, тематичні акції, сезонні пропозиції та має доступ до пошуку й фільтрації. Динамічність контенту забезпечується завдяки зв'язку з базою даних Firestore, яка синхронізується в реальному часі. Відповідно до цього зв'язку, зміна асортименту, цін чи акційної інформації на сервері миттєво відображається у клієнтському додатку без потреби його оновлення.

Наступним важливим блоком є реалізація механізму пошуку та категоризації. Користувач має змогу здійснювати фільтрацію за призначенням букета (наприклад, «День народження», «Кохання», «Вибачення»), кольоровою палітрою, ціною або видом основної квітки. Пошукова система обробляє ключові слова та миттєво оновлює результати, використовуючи індексовану структуру даних у Firestore або на основі проміжного кешу в

локальній пам'яті пристрою. Це дозволяє оптимізувати час відгуку навіть при великому обсязі інформації.

Ключовою частиною додатку є модуль персоналізованого генератора букетів. Він функціонує як інтелектуальний алгоритм, який на основі введених параметрів користувача — таких як стать, вік, привід, бюджет, улюблені кольори — формує оптимальну композицію. Модель штучного інтелекту, реалізована на сервері за допомогою Python, отримує запит, обробляє його, проводить класифікацію можливих рішень і повертає результат у вигляді зображення з описом. У межах цієї функції користувачеві може бути запропоновано декілька варіантів, між якими він може обрати найвідповідніший.

Функція перегляду конкретного товару реалізується як окремий екран з докладною інформацією про букет: склад, розмір, додаткові опції (листівка, пакування), а також динамічні рекомендації — наприклад, "схожі букети" або "популярне серед клієнтів". Саме тут реалізовано можливість додавання в кошик, модифікації обраної композиції та перегляду попереднього вигляду. Після вибору товару запускається логіка оформлення замовлення, де користувач вводить адресу доставки, дату та бажаний час отримання, залишає контактні дані отримувача та переходить до етапу оплати. Оплата реалізовується через інтегровані платіжні API (Stripe або LiqPay). Після підтвердження замовлення дані про транзакцію передаються на сервер, де відбувається валідація, генерація ідентифікатора замовлення й формування запису в базі. У разі успішного завершення оплати користувач отримує підтвердження, а в додатку з'являється вікно з деталями замовлення, передбачено можливість перегляду статусу — наприклад, «Очікує підтвердження», «Збирається», «Відправлено».

Особистий кабінет — це ще один центральний елемент, який включає в себе управління акаунтом, зміну контактної інформації, перегляд історії замовлень, повторне замовлення вже створених композицій, а також

керування підпискою на розсилку акцій та нагадувань. Уся інформація зберігається в прив'язаному профілі користувача в базі даних Firestore. Завдяки синхронізації з Firebase Authentication авторизований доступ до цієї інформації є безпечним і швидким.

Крім основних функцій, реалізовується система push-сповіщень, яка інформує користувача про зміну статусу замовлення, нові акції, наближення важливих дат. Вона інтегрується з Firebase Cloud Messaging і забезпечує доставку повідомлень навіть тоді, коли додаток неактивний. Це дозволяє підтримувати постійний зв'язок із клієнтом, збільшуючи рівень залученості та стимулюючи повторні покупки. У підсумку, реалізація основної функціональності мобільного додатку базується на чіткому поділі завдань між фронтом, бекендом, базою даних і зовнішніми сервісами. Всі компоненти взаємодіють у реальному часі, формуючи єдине, швидке й адаптивне середовище, орієнтоване на задоволення потреб сучасного споживача. Це не лише забезпечує стабільну роботу системи, але й створює відчуття персонального сервісу, що й є ключовим фактором у цифровій флористиці. Подальша розробка основної функціональності передбачає розширення взаємодії користувача з додатком за межами стандартного процесу покупки. У цьому контексті особливе значення має інтеграція механізмів, які дозволяють не лише взаємодіяти з продуктом, а й будувати зв'язок із брендом. Одним із таких елементів є впровадження модуля зворотного зв'язку. Після завершення замовлення система пропонує користувачеві залишити відгук, оцінити якість букета, швидкість доставки та зручність користування застосунком. Ці дані зберігаються у відповідній колекції бази даних, на їхній основі формується рейтинг букетів та відповідні рекомендації, а також аналітична інформація для адміністратора, що дозволяє постійно вдосконалювати сервіс.

У межах реалізації інтерактивності також варто передбачити візуальні елементи, які підсилюють емоційну складову. Це можуть бути анімовані

повідомлення про успішне оформлення замовлення, динамічні зміни екрана залежно від сезону чи свята, адаптивні повідомлення про персональні знижки або привітання з днем народження. Усі ці деталі не мають прямої функціональної ваги, однак формують атмосферу індивідуального підходу, яка у флористичному сервісі є вкрай важливою. Водночас реалізація цих функцій не повинна перевантажувати інтерфейс — усі ефекти мають бути легкими, ненав'язливими, спрямованими на підкреслення естетики, а не відволікання від основної дії. Паралельно із зовнішніми взаємодіями критичною залишається внутрішня логіка — зокрема, забезпечення коректного збереження стану користувацької сесії. У разі перезапуску додатку, розриву з'єднання або тимчасового виходу з системи всі незавершені дії, вибрані товари, введені дані мають бути збережені та доступні при наступному вході. Це реалізується через локальне кешування або прив'язку до облікового запису в хмарному сховищі. Завдяки такій функції користувач завжди відчуває, що його час цінується, а кожна дія — захищена.

Фонові процеси, що відбуваються без безпосередньої участі користувача, є ще одним напрямом у реалізації повноцінної функціональності. До них належить оновлення каталогу квітів, синхронізація акційних пропозицій, відстеження успішності замовлень, автоматичне формування щоденних звітів для адміністративної панелі. Усі ці процеси повинні працювати стабільно, не впливаючи на продуктивність клієнтського інтерфейсу. Для цього доцільно реалізувати хмарні функції, які реагують на події в базі даних або виконуються періодично за розкладом, використовуючи потужності серверної частини без залучення пристрою користувача. Коли всі зазначені компоненти функціонують узгоджено, мобільний додаток із технічного інструменту перетворюється на цифровий сервіс, що охоплює увесь шлях клієнта — від ознайомлення з асортиментом до емоцій після доставки. Такий підхід дозволяє не лише створити зручну платформу для продажу, а й реалізувати нову модель комунікації у флористичному бізнесі, де

швидкість, краса, персоналізація й турбота об'єднуються в одному дотику до екрана. Саме ця логіка лежить в основі успішної цифрової трансформації традиційного сервісу доставки квітів у повноцінний інтелектуальний мобільний продукт.

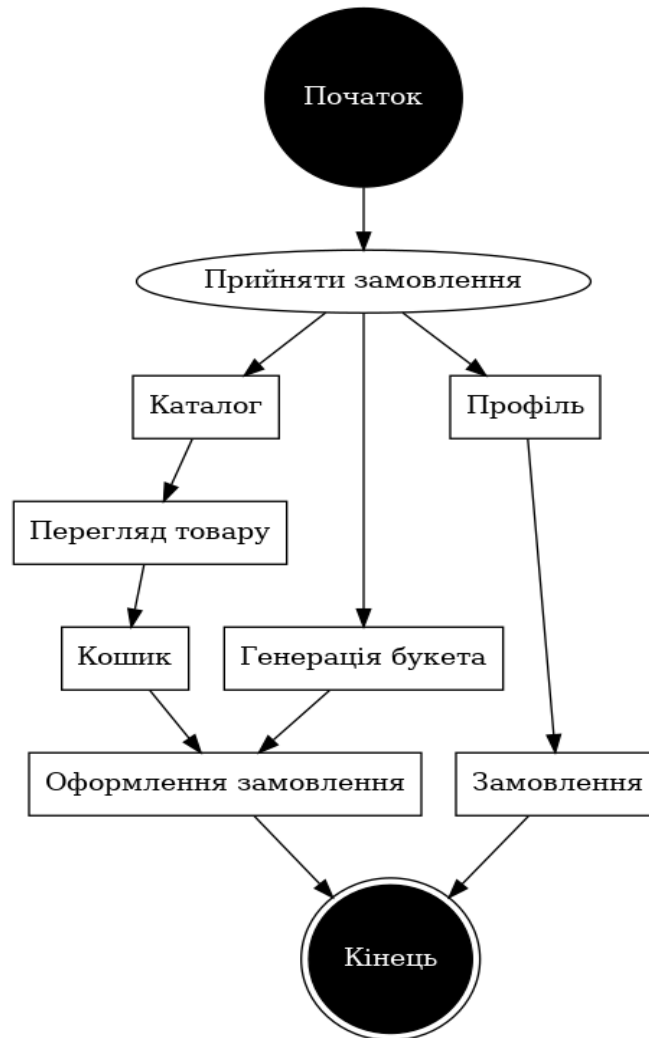


Рис. 3.1 Діаграма стану додатку

На основі побудованої діаграми можна чітко простежити логіку руху користувача в мобільному додатку, яка базується на природній і зрозумілій послідовності дій. Взаємодія починається з головного екрана, що виконує роль центрального вузла, звідки розгалужуються основні функціональні напрями: каталог товарів, генерація букетів на основі персональних параметрів та

особистий профіль користувача. Така побудова дозволяє уникнути зайвих переходів, зберігаючи максимальну ефективність шляху до покупки. При переході до каталогу користувач отримує доступ до структури продуктів, що дозволяє ознайомитися з пропозиціями магазину, обрати композицію, переглянути деталі товару, додати його до кошика та далі перейти до оформлення замовлення. Ця частина структури є найбільш класичною, однак у поєднанні з інтерфейсом, що пропонує фільтри та рекомендації, вона трансформується в персоналізований досвід вибору.

Гілка, що веде до генерації букетів, є унікальним елементом, який надає мобільному додатку конкурентну перевагу. Тут користувач не обирає готову продукцію, а формує її через параметри: привід, колірну гаму, бюджет і побажання. За цими даними штучний інтелект генерує візуалізовані варіанти, що наближено відображають майбутній результат. Після цього користувач, так само як і в каталозі, може перейти до кошика й оформлення. Профіль є відправною точкою для більш глибокої взаємодії з додатком. Тут реалізовано перегляд історії замовлень, збереження улюблених композицій, керування особистими даними та отримання індивідуальних рекомендацій. Через профіль користувач отримує не лише доступ до даних, а й можливість впливати на подальшу персоналізацію контенту. Кожен перехід між екранами не є ізольованим, а навпаки, тісно пов'язаний логікою взаємодії. Якщо користувач обирає букет через генерацію, а потім повертається у каталог, система має «пам'ятати» попередні вподобання й показувати відповідні позиції. Якщо завершене замовлення оформлено через профіль — його статус повинен оновлюватися в реальному часі завдяки синхронізації з базою даних. Уся ця схема не лише визначає маршрут, а й створює основу для побудови UX-логіки — тобто логіки відчуттів. Користувач повинен не помічати структуру, а просто природно взаємодіяти з додатком, отримуючи передбачувану реакцію системи. Коли архітектура відповідає очікуванням, а логіка — способу мислення людини, додаток стає не лише функціональним, а й по-справжньому

зручним та емоційно комфортним. Саме це і є основою цифрової взаємодії у сфері, де продають не лише товар, а й настрій.

3.2 Розробка модуля генерації букетів на основі штучного інтелекту

Розробка модуля генерації букетів на основі штучного інтелекту є центральною інноваційною складовою мобільного додатку для флористичного магазину. Цей модуль має забезпечити користувачеві можливість отримати індивідуально згенеровану композицію без необхідності самостійного добору елементів. Основне завдання алгоритму полягає в тому, щоб на основі обмеженої кількості параметрів, введених клієнтом, створити варіант букета, який буде відповідати його очікуванням — естетично, тематично та емоційно. Формування технічної архітектури модуля починається з побудови моделі, яка використовує алгоритми класифікації та рекомендації. Основними вхідними параметрами, які система має враховувати, є тип події (наприклад, день народження, побачення, вибачення, весілля), стать і вік отримувача, бюджет замовника, колірні вподобання, сезонність і, за наявності, попередня історія покупок. Ці характеристики подаються на вхід моделі, яка побудована на основі методу найближчих сусідів або нейронної мережі з попереднім навчанням на наборі даних, що включає сотні зразків готових букетів, кожен з яких розмічено відповідно до зазначених атрибутів.

Після введення параметрів модель здійснює багатокроковий процес. Спочатку відбувається класифікація події з подальшим відбором квітів, які асоціюються з нею згідно з флористичними канонами (наприклад, троянди — для романтичних випадків, гербери — для привітань, ромашки — для дитячих свят). Потім застосовується алгоритм фільтрації за сезонністю, який виключає позиції, недоступні в поточний період. Після цього відбувається формування композиції: враховуються правила колористики, кількість квітів,

композиційна рівновага, поєднання текстур і висоти, а також відповідність бюджету — відбір реалізується так, щоби сукупна вартість не перевищувала встановлену межу.

Коли потенційна композиція сформована, модель переходить до візуалізації. На основі вибраних квітів, їх кількості та розміщення відбувається побудова зображення, яке користувач бачить у додатку. Це може бути реалізовано як за допомогою заздалегідь створених шаблонів і 3D-моделей, так і через генеративні нейромережі, здатні створювати візуалізацію на основі текстового опису (наприклад, через DALL·E API). На цьому етапі користувач отримує можливість переглянути один або кілька варіантів, порівняти їх і внести незначні корективи — змінити домінуючий колір, додати упаковку, видалити певну квітку. Після затвердження композиції користувач переходить до кошика, а система формує JSON-файл із деталями замовлення, який потрапляє у внутрішню панель флориста. Саме тут реалізується практична інтеграція штучного інтелекту в реальний бізнес-процес: флорист отримує точні інструкції зі складу букета, кольорового акценту, типу пакування, тексту листівки та часу доставки. У випадку, якщо певні елементи тимчасово недоступні, система пропонує альтернативи, які автоматично узгоджуються із логікою композиції, не порушуючи стилістичну гармонію. На технічному рівні модуль працює у вигляді окремого сервісу, розміщеного на сервері з можливістю масштабування. Обмін даними з клієнтською частиною додатку відбувається через REST API з використанням безпечних протоколів. Завдяки такому підходу, можливо розвантажити мобільний пристрій, зберігаючи при цьому високу швидкість обробки та надійність алгоритмів. Усі обчислення відбуваються на стороні сервера, а користувач отримує лише результат, що дозволяє уникнути проблем із продуктивністю на слабших пристроях.

Модуль генерації букетів на основі штучного інтелекту є не просто візуальним інструментом, а складною системою, яка об'єднує алгоритмічну логіку, естетику, комерційну доцільність і комфорт користувача в єдину

цілісну платформу. Його впровадження не лише автоматизує процес вибору, а й підсилює відчуття персоналізованого сервісу, що є ключовим чинником успішності цифрового продукту в галузі флористики. Продовження реалізації модуля генерації букетів передбачає не лише технічне вдосконалення алгоритмів, але й постійне навчання моделі на основі зворотного зв'язку від користувачів. Після завершення кожного замовлення система фіксує, чи було замовлення прийняте без змін, чи користувач вніс корективи до запропонованої композиції, а також враховує оцінку після доставки. Ця інформація передається до спеціального блоку машинного навчання, де використовується для оновлення вагових коефіцієнтів у моделі. Таким чином, кожна наступна генерація базується не лише на статистичних даних, а й на реальних перевагах аудиторії, поступово адаптуючи систему під живі вподобання.

Важливим аспектом функціонування модуля є інтерфейсна взаємодія, яка не повинна навантажувати користувача зайвими деталями, водночас даючи йому можливість контролювати процес. Інтерфейс має передбачати послідовність дій, де користувач крок за кроком вводить параметри генерації. На кожному етапі йому надається можливість переглянути короткий опис значення кожного параметра, або отримати підказку у вигляді прикладу. Наприклад, при виборі бюджету система може одразу візуалізувати, які типи букетів орієнтовно підходять до вказаного діапазону. Такий підхід дозволяє не лише інформувати, а й формувати очікування, що відповідають реальним можливостям сервісу.

Крім класичних замовлень, система може генерувати букети для нестандартних випадків, яких немає в типових категоріях. Наприклад, користувач може ввести власне текстове побажання або коротко описати ситуацію — модель на основі вбудованого аналізу семантики зможе розпізнати ключові емоційні акценти та запропонувати композицію, яка відповідатиме заданому тону. Це відкриває перспективу впровадження

модулів обробки природної мови (NLP), які поглиблюють рівень персоналізації до напівінтуїтивного — коли користувач більше не обирає параметри, а просто ділиться настроєм або історією.

Окрему увагу варто приділити етапу тестування та оцінки ефективності роботи модуля. Для цього впроваджується система А/В-тестування, за допомогою якого різним групам користувачів пропонуються альтернативні варіанти генерації. На основі аналізу конверсій — тобто кількості замовлень, що завершилися покупкою — обирається оптимальна логіка побудови композицій. Це дозволяє не лише покращувати алгоритми з технічного боку, а й глибше розуміти поведінку аудиторії, адаптувати мовні формулювання, структуру екранів та навіть рекомендаційні блоки. Ще одним важливим вектором розвитку модуля є його інтеграція з календарем подій користувача. Після надання згоди додаток може аналізувати особисті дати, пов'язані з родиною, річницями, корпоративними подіями, і пропонувати заздалегідь згенеровані варіанти букетів із нагадуванням. Таким чином, модуль штучного інтелекту перестає бути лише інструментом реактивної взаємодії, а перетворюється на активного помічника, який дбає про важливі моменти та пропонує готові рішення саме тоді, коли вони найбільш доречні.

У цілому, модуль генерації букетів є синтезом інженерної логіки, штучного інтелекту, когнітивного моделювання та флористичної естетики. Його впровадження формує нову якість сервісу — замість стандартного електронного каталогу користувач отримує інтелектуального співрозмовника, здатного зрозуміти настрій, ціль, особливість події й миттєво запропонувати візуально привабливий, економічно обґрунтований і доречно складений букет. Це змінює саму суть взаємодії з флористичним магазином, переводячи її у площину глибокої персоналізації, автоматизації та комфорту.

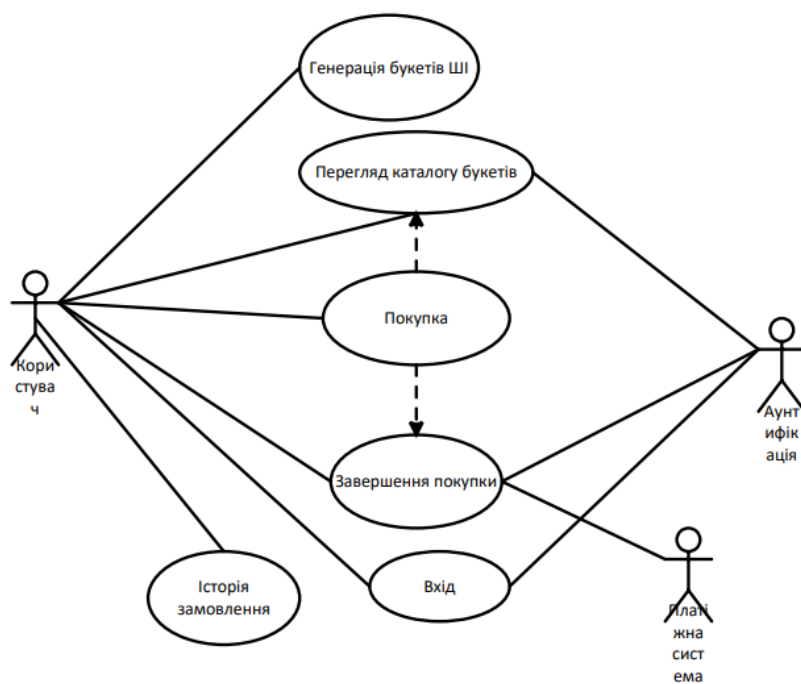


Рис. 3.2 UML-діаграма прецедентів



Рис. 3.3 Інтерфейс додатку

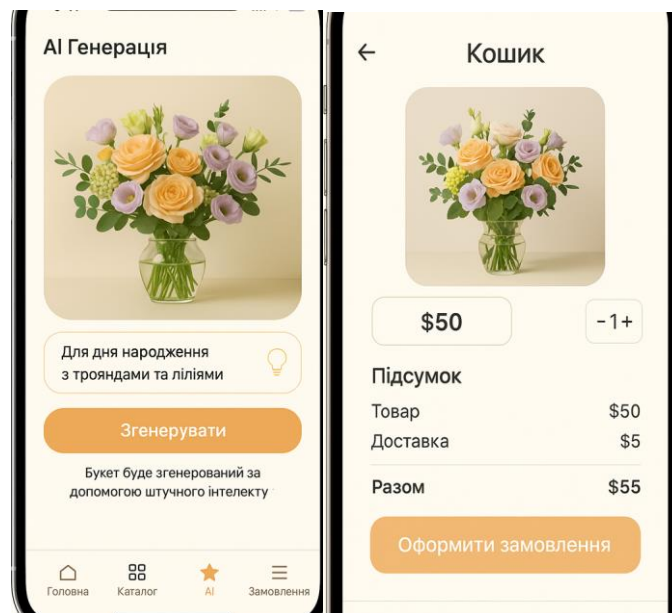


Рис. 3.4 Інтерфейс додатку

У представленому інтерфейсі акценти зроблено на візуальну чистоту, інтуїтивну навігацію та м'яку кольорову палітру, що асоціюється з темою квітів, турботи, ніжності та персоналізації. Загальний дизайн створює відчуття легкості та елегантності, не перевантажуючи екран зайвими елементами. Користувач одразу орієнтується на центральні функції: каталог композицій, генерацію букетів за подією, швидкий доступ до профілю та замовлень. Розміщення основних елементів продумано таким чином, щоб дозволити природну взаємодію — великі, округлі кнопки, читабельні шрифти, достатній простір між елементами гарантують комфорт навіть для людей з базовими навичками користування цифровими пристроями. Анімації переходів між розділами реалізовані плавно, з ефектами легкого розмиття чи затемнення фону при відкритті модальних вікон, що дозволяє зберегти фокус на основній дії.

Важливо також, що інтерфейс не є статичним — він адаптивний до контексту. Наприклад, під час вибору події для генерації букету екран змінюється в залежності від обраної категорії: фонові кольори та декоративні

елементи відображають святкову чи романтичну атмосферу, підсилюючи емоційний резонанс користувача. Це дозволяє не лише взаємодіяти з додатком, а й проживати візуальний настрій події, що значно підвищує задоволення від користування.

Окремий акцент зроблено на зображеннях — фотографії букетів завантажуються у високій якості, мають м'яке фонове розмиття, що виділяє основний продукт. У момент взаємодії з товаром з'являється ефект «живо відкритого каталогу», де букет можна обертати, наближати або змінювати кольорові акценти. Такі інструменти створюють ефект фізичної присутності й зменшують бар'єр між онлайн-середовищем і реальним вибором. Інтерфейс мобільного додатку, розроблений у такий спосіб, є не просто зручною платформою для замовлення квітів, а цифровим відображенням атмосфери бренду. Він поєднує технічну ергономіку та візуальну емоційність, трансформуючи просту дію — замовлення букета — в естетичний досвід, який хочеться повторювати. У подальшому цей інтерфейс легко масштабується під планшети, адаптується до темної теми та локалізується для різних мовних середовищ, що створює базу для масштабного розвитку додатку на міжнародному рівні.

3.3 Інтеграція платіжних систем (Google Pay, Apple Pay, Stripe тощо)

Інтеграція платіжних систем у мобільний додаток квіткового магазину є критично важливою частиною технічної архітектури, оскільки саме цей етап завершує процес оформлення замовлення й формує в користувача враження про безпечність, зручність і надійність сервісу. Враховуючи вимоги сучасного ринку, мобільний додаток повинен підтримувати як міжнародні, так і локальні платіжні сервіси — зокрема Google Pay, Apple Pay, Stripe, LiqPay або інші сертифіковані шлюзи, які відповідають міжнародним стандартам безпеки (наприклад, PCI DSS).

Підключення Google Pay і Apple Pay передбачає попередню авторизацію розробника в екосистемах Google та Apple відповідно. Це дає змогу використовувати API відповідних сервісів для запуску платіжних транзакцій безпосередньо в інтерфейсі додатку. У випадку Google Pay реалізація здійснюється через Google Pay API for Flutter або Web, залежно від підходу до фронтенду, де з використанням токенованого запиту користувач підтверджує платіж, не вводячи вручну дані банківської картки. Аналогічна логіка діє й у випадку Apple Pay, де транзакція підтверджується через біометрію або пароль, а обробка оплати реалізується на стороні бекенду через підключений платіжний процесор.

Stripe відіграє роль основного посередника, який дозволяє централізовано обробляти транзакції як із цифрових гаманців, так і з карток Visa, MasterCard або інших систем. Інтеграція Stripe дозволяє реалізувати кілька сценаріїв: одноразову оплату за замовлення, передплати (у разі реалізації функції щомісячної доставки квітів), автоматичну фіскалізацію транзакцій, а також повернення коштів. Stripe надає SDK для Flutter, що дозволяє здійснити повну інтеграцію з мобільного інтерфейсу, передаючи безпечні токени до сервера, де вже відбувається остаточне списання коштів. Це дозволяє уникнути прямого збереження чутливих фінансових даних на стороні клієнта, що підвищує рівень довіри до сервісу. Платіжні операції у додатку супроводжуються кількома етапами перевірки — від валідації введених користувачем контактних і платіжних даних до зворотного отримання підтвердження від банку. Всі транзакції обробляються асинхронно, а користувач отримує миттєвий зворотний зв'язок — як у вигляді візуального підтвердження в інтерфейсі, так і через push-сповіщення або електронного листа. Якщо оплата не вдалася, система пропонує альтернативні способи: повторити транзакцію, змінити метод або звернутися до служби підтримки. У межах локалізації додатку для українського ринку важливим є впровадження LiqPay як одного з найпоширеніших інструментів для онлайн-

платежів. Перевагою LiqPay є простота підключення через REST API, підтримка гривні як основної валюти, легка генерація платіжних посилань і автоматичне формування чеків. Крім того, сервіс дозволяє гнучко налаштувати вигляд платіжної сторінки, що забезпечує візуальну відповідність інтерфейсу мобільного додатку.

Після успішної інтеграції всі платіжні сервіси об'єднуються в одному модулі, який на стороні користувача відображається як універсальна платіжна форма з можливістю вибору збережених методів або додавання нового. Усі операції супроводжуються реєстрацією в базі замовлень і логами в системі аналітики, що дозволяє відстежувати успішність процесу, своєчасно виявляти збої й формувати повну фінансову звітність. Реалізація модулів оплати в мобільному додатку не обмежується лише технічним підключенням сервісів. Це комплексний процес, який охоплює безпеку, UX-логіку, візуальну адаптацію, локалізацію й надійність. І саме через нього формується ключова довіра клієнта до бренду, адже на етапі оплати він приймає остаточне рішення, і будь-яка помилка або незручність може зруйнувати позитивне враження від усього цифрового сервісу. Після реалізації інтеграції платіжних систем у межах мобільного додатку надзвичайно важливо забезпечити цілісність усієї логіки взаємодії користувача із процесом оплати. У цьому контексті мова йде не лише про технічне підключення API, а й про побудову правильного психологічного сценарію — від моменту переходу до оплати до остаточного підтвердження замовлення. Візуальна послідовність, передбачуваність етапів, а також чітке інформування про поточний статус транзакції формують у користувача відчуття контролю, прозорості та безпеки.

У структурі інтерфейсу важливо реалізувати перехід до оплати як логічне завершення процесу вибору та узгодження замовлення. Користувач повинен бачити на одному екрані підсумок кошика, обрану адресу доставки, очікуваний час прибуття та остаточну вартість, включаючи додаткові послуги. Лише після цього йому пропонується вибрати спосіб оплати — з можливістю

зміни методу, додавання нового або використання попередньо збереженого. Таке структурування забезпечує відсутність непередбачуваних кроків і мінімізує кількість дій, що необхідно виконати для завершення транзакції.

Після натискання кнопки підтвердження оплати система повинна працювати швидко, без затримок і технічних перебоїв. Весь процес авторизації має проходити у фоновому режимі із супровідною анімацією, яка дає користувачеві зрозуміти, що транзакція обробляється. У разі успішного завершення він одразу отримує екран-підтвердження із дякою за покупку, деталями замовлення та номером для відстеження. Це не лише підсилює довіру, а й формує початок нового етапу — очікування доставки.

Якщо ж під час оплати виникає помилка — наприклад, банк відхилив транзакцію або з'єднання було втрачено, система повинна надати просте й доступне пояснення. При цьому важливо уникати технічних формулювань, надаючи чіткі рекомендації: змінити картку, повторити спробу, перевірити підключення. Користувач повинен відчувати, що додаток не залишає його наодинці з проблемою, а надає зрозумілі кроки для вирішення. Усі помилки мають логуватись у бекенд-системі для подальшого аналізу й удосконалення. Ще одним важливим аспектом інтеграції є персоналізація платіжного досвіду. Додаток повинен запам'ятовувати обраний метод оплати й пропонувати його за замовчуванням при наступних покупках. Крім того, на рівні аналітики варто враховувати переваги користувачів — якщо переважна частина аудиторії використовує Google Pay або Apple Pay, ці варіанти мають бути візуально пріоритетними. Таке адаптивне відображення підвищує швидкість взаємодії й створює відчуття, що система підлаштовується під індивідуальні звички клієнта.

На етапі постоплати важливо забезпечити наявність цифрового чека, який можна переглянути в особистому кабінеті або отримати на електронну пошту. Це елемент завершеності та юридичної захищеності, що особливо цінується в середовищі електронної торгівлі. У випадку повернення коштів,

наприклад, через відміну замовлення чи відсутність певної позиції, користувач повинен мати змогу подати запит безпосередньо через додаток, без необхідності телефонного дзвінка або сторонньої реєстрації. Така функціональність підвищує ступінь автономності сервісу та зменшує навантаження на службу підтримки.

Таблиця 3.1

Інтеграція платіжних систем у мобільний додаток

Платіжна система	Метод інтеграції	Переваги	Призначення в додатку
Google Pay	API Google Pay + Flutter SDK	Швидка оплата, біометричне підтвердження, підтримка Android	Оплата без введення даних картки для користувачів Android
Apple Pay	Apple Pay SDK + інтеграція через Stripe	Інтеграція в екосистему iOS, висока безпека, Face ID	Миттєва оплата для користувачів iPhone, Mac, iPad
Stripe	Stripe API + Flutter plugin	Підтримка багатьох валют і регіонів, захищені транзакції	Основна платіжна платформа, що обробляє всі методи

Продовження таблиці 3.1

Інтеграція платіжних систем у мобільний додаток

Платіжна система	Метод інтеграції	Переваги	Призначення в додатку
LiqPay	REST API LiqPay	Локалізація під Україну, зручність, підтримка гривні	Оплата через банківські сервіси України
Збережені картки	Токенізація через Stripe або Google Pay	Повторні платежі без повторного введення даних	Зменшення часу оплати для постійних клієнтів
Відшкодування	Stripe Refund API / LiqPay Return	Автоматизація повернень, юридична прозорість	Обробка відмов, скасування замовлень, повернення коштів

Після аналізу інтеграційних особливостей платіжних систем, відображених у таблиці, стає очевидним, що ефективність роботи модуля оплати напряму залежить не лише від обраної технології, а й від рівня її адаптації до поведінкових сценаріїв користувача. Кожна з систем виконує свою функцію в загальній екосистемі додатку, створюючи багатофункціональний, але при цьому прозорий платіжний простір. Важливим завданням є забезпечення їх взаємодії таким чином, щоб користувач міг легко перемикатися між методами, не втрачаючи логіки процесу та не повторюючи зайвих дій.

Оптимізація UX-досвіду в модулі оплати досягається за рахунок адаптивного розташування платіжних опцій. Наприклад, якщо користувач уже раніше скористався Google Pay, додаток автоматично запропонує його як перший варіант у наступній транзакції. Якщо ж він знаходиться в регіоні, де Apple Pay не підтримується, відповідний елемент інтерфейсу автоматично зникає, зменшуючи візуальне навантаження. Така динамічна логіка відображення компонентів не лише прискорює взаємодію, а й формує відчуття персонального підходу, підвищуючи ймовірність завершення покупки.

Інтеграція з бекендом виконується через централізовану платіжну службу, яка отримує всі запити, проводить перевірку цілісності даних, взаємодіє з відповідним API платіжної системи та передає результат клієнтській частині. Це забезпечує єдину точку контролю транзакцій, спрощує ведення обліку, аудит і дозволяє зменшити кількість помилок за рахунок уніфікації логіки. Крім того, всі транзакції зберігаються з унікальними ідентифікаторами, що дозволяє швидко реагувати на запити клієнтів, пов'язані з поверненнями чи повторними платежами.

З точки зору безпеки особливу увагу приділено шифруванню конфіденційних даних та відповідності платіжних операцій до міжнародних стандартів. Жодні платіжні реквізити не зберігаються безпосередньо на пристрої або в базі даних додатку — вся передача здійснюється у вигляді токенів, а обробка відбувається на стороні сертифікованих платіжних провайдерів.

Це дозволяє гарантувати користувачам найвищий рівень довіри до сервісу, що особливо важливо у сфері електронної комерції, де питання захисту даних залишається чутливим і пріоритетним.

4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

4.1 Порівняльний аналіз з аналогічними рішеннями

У сфері мобільних додатків для доставки квітів на ринку сьогодні панує конкуренція не лише в технічному, а й в емоційному та сервісному аспектах. Розробка таких додатків вимагає балансу між зручністю, персоналізацією, швидкістю обслуговування та візуальним впливом на користувача. Традиційні рішення, які вже тривалий час присутні на ринку, наприклад, Bloom & Wild або Floward, дійсно пропонують високу якість обслуговування, але мають обмеження у гнучкості персонального налаштування букетів. У таких сервісах користувачеві пропонується обрати з фіксованого переліку букетів, без можливості сформувати композицію самостійно або з використанням інтелектуального підбору за особистими параметрами, такими як настрій, подія, вподобання чи колір.

У той час як конкурентні додатки покладаються здебільшого на класичний механізм каталогізації — тобто фіксовану структуру з однотипними фільтрами — у нашому проєкті реалізовано повністю новий підхід, де користувач взаємодіє не з фільтрами, а з інтелектуальним помічником. Саме через введення параметрів, які не завжди є раціональними чи формальними (наприклад, «подарунок для мами, яка сумує»), модель штучного інтелекту здатна розпізнавати емоційний контекст і пропонувати рішення, які виходять за межі механічної класифікації. Жоден з досліджених додатків не пропонує подібного підходу у реальному часі з відображенням результатів без затримки й без потреби в ручному редагуванні. Також у рамках порівняння варто звернути увагу на глибину реалізації користувацького досвіду. Конкурентні додатки часто мають хорошу реалізацію базової логіки, але обмежуються лише візуальним представленням. Наприклад, у деяких із

них фотографії букетів подаються як статичні зображення, тоді як у розробленому нами застосунку закладено потенціал до 3D-візуалізації та змін кольору в режимі реального часу, що дозволяє бачити майбутній букет з різних ракурсів і одразу оцінити візуальне поєднання компонентів. Це особливо важливо для тих користувачів, які замовляють квіти вперше, або прагнуть створити незвичну композицію, не маючи навичок у флористиці.

Крім технічного компонента, необхідно також оцінити зручність обслуговування й післяпродажний сервіс. У багатьох додатках підтримка клієнтів реалізована у вигляді стандартного чату або електронної пошти. Наш же додаток дозволяє користувачеві вести комунікацію з флористом у реальному часі, залишаючи коментарі до кожного етапу замовлення: від уточнення упаковки до побажань щодо тексту листівки або доставки у певний час. Це не лише скорочує комунікаційний ланцюг, а й підвищує якість зворотного зв'язку, створюючи ефект персонального супроводу на всіх етапах замовлення.

Питання безпеки платежів також заслуговує особливої уваги. У той час як більшість локальних сервісів обмежуються оплатою через банківські картки або сторонні сервіси без гарантій швидкої реакції на помилки, наш застосунок реалізує інтеграцію з кількома міжнародними системами: Stripe, Google Pay, Apple Pay. Це дозволяє користувачам самостійно обирати найзручніший і найбезпечніший спосіб оплати, а також одержувати миттєве підтвердження транзакцій без необхідності покидати інтерфейс програми. Таке рішення не лише підвищує рівень довіри до сервісу, а й зменшує ризики втрати конверсій на етапі оплати, які є однією з найпоширеніших проблем в електронній комерції.

З урахуванням вищенаведеного, розроблений додаток не просто конкурує з існуючими рішеннями — він пропонує нову модель взаємодії з клієнтом, яка базується на глибокій персоналізації, емоційному впливі, штучному інтелекті та технологічно гнучкому середовищі. У порівнянні з

аналогами він має перевагу не лише за функціональністю, а й за рівнем цілісності платформи — від початку роботи до післяпокупкового супроводу. Саме це дозволяє зробити висновок, що створене рішення є не просто ще одним мобільним застосунком, а повноцінною інноваційною системою для квіткового бізнесу нового покоління, яка має всі підстави стати зразком сучасного користувацького досвіду у сфері емоційної комерції. Поглиблений порівняльний аналіз розробленого мобільного додатку з конкретними програмами, такими як Bloom & Wild, Floward та Flowers.ua, дозволяє більш предметно оцінити ступінь інноваційності, технологічної реалізації та клієнтоорієнтованості рішення, яке розробляється в межах цього проєкту.

Bloom & Wild — одна з провідних платформ у Великій Британії, яка відома своєю концепцією «букета у коробці» та зручністю доставки поштою. Інтерфейс цього додатку побудований на основі елегантного каталогу з готовими композиціями, з описами й фотографіями високої якості. Проте, попри зручність у виборі, сервіс не дає користувачеві гнучкості у формуванні власної композиції. Користувач обмежений тими позиціями, які є в наявності, і не може змінити склад або стиль букету відповідно до власного бачення. У нашому додатку ключова перевага полягає саме у впровадженні модуля генерації букетів на основі введених характеристик і вподобань, що дозволяє автоматично створити унікальний букет із застосуванням алгоритмів штучного інтелекту. Таким чином, у той час як Bloom & Wild пропонує якісну стандартизацію, ми пропонуємо індивідуалізацію й адаптивність.

Floward, активно представлений на Близькому Сході, демонструє хороший рівень інтеграції між мобільним застосунком та логістикою. Його основна особливість — це можливість замовити подарункові набори разом із квітами: наприклад, солодощі, косметику, прикраси. Інтерфейс сучасний і функціональний, але також базується на принципі статичного вибору: покупець обирає з готових рішень, часто без можливості редагування чи впливу на склад букета. Floward реалізує багатоступеневий процес

оформлення замовлення, але без елементів емоційної взаємодії або інтелектуального супроводу. На противагу цьому, у нашому додатку створюється можливість не лише замовити індивідуальний букет, а й отримати візуалізацію композиції в режимі реального часу, що значно підвищує естетичний ефект і довіру до результату. Ба більше, у майбутньому це відкриває простір для доповненої реальності — можливості «приміряти» букет до інтер'єру або до образу отримувача.

Порівнюючи з Flowers.ua, яке є одним із найпопулярніших сервісів в Україні, варто зазначити, що цей сервіс добре оптимізований для локального ринку, підтримує українську валюту, має зрозумілий процес доставки та різноманітні канали зв'язку. Проте основний інтерфейс програми, особливо в мобільній версії, часто виглядає застарілим — він побудований за принципом адаптації веб-сайту під мобільний браузер, що ускладнює навігацію, зменшує швидкість завантаження й не враховує інтуїтивні моделі взаємодії, характерні для сучасних застосунків. У нашому додатку перевага проявляється в кросплатформенній розробці на основі Flutter, що дозволяє забезпечити нативну продуктивність, адаптивність інтерфейсу до різних пристроїв, а також миттєве оновлення вмісту без необхідності повного оновлення програми.

Ще один важливий аспект — платіжні модулі. У випадку Bloom & Wild або Floward основний акцент зроблено на прив'язку до банківської картки, у деяких випадках — через вебінтерфейс. У Flowers.ua оплата реалізується через обмежений перелік сервісів. У нашому рішенні ж реалізовано повноцінну інтеграцію з Stripe, Google Pay та Apple Pay, що дозволяє здійснювати оплату без потреби вводити реквізити кожного разу, а також гарантує відповідність до міжнародних стандартів безпеки транзакцій. Це особливо актуально для молодшої аудиторії, яка очікує не просто можливості оплатити, а зробити це швидко, комфортно та з мінімальною кількістю дій.

На завершення, аналіз конкретних додатків-прикладів показує, що, хоча кожен із конкурентів має свої сильні сторони, жоден не поєднує в собі

інтелектуальний генератор композицій, візуальну персоналізацію в реальному часі, кросплатформену оптимізацію та сучасну архітектуру з інтеграцією локальних і міжнародних платіжних систем одночасно. Саме це робить розроблений додаток не черговим учасником ринку, а перспективною платформою нового покоління у сфері цифрової флористики.

Таблиця 4.1

Порівняльна характеристика мобільних додатків у сфері доставки квітів

Критерій порівняння	Bloom & Wild	Floward	Flowers.ua	Розроблений додаток
Індивідуальна генерація букетів	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Присутня, на основі ШІ
Можливість змінювати склад	Немає	Обмежена	Обмежена	Повна через AI-модуль
Інтерфейс користувача	Сучасний, але статичний	Актуальний, візуально насичений	Застарілий, веб-адаптований	Мінімалістичний, адаптивний, інтерактивний
Підтримка платіжних систем	Банківські картки	Картки, Apple Pay	Картки, LiqPay	Stripe, Google Pay, Apple Pay, LiqPay

Продовження таблиці 4.1

Порівняльна характеристика мобільних додатків у сфері доставки квітів

Критерій порівняння	Bloom & Wild	Floward	Flowers.ua	Розроблений додаток
Візуалізація результату	Фотографії	Готові фото композицій	Статичні зображення	Миттєва генерація, інтерактивне візуальне представлення
Можливість роботи офлайн	Немає	Немає	Немає	Так, через кешування
Штучний інтелект	Не використовується	Не використовується	Не використовується	Інтегрований у модуль генерації

Найпомітнішим є саме те, що наш додаток не просто розширює стандартну функціональність доставки квітів, а переформатовує сам підхід до взаємодії між клієнтом і цифровим сервісом. Якщо більшість існуючих програм пропонують обмежений набір варіантів з фіксованим виглядом букетів, то наша розробка пропонує адаптивну генерацію, в якій не існує двох однакових композицій — кожна формується відповідно до конкретного запиту, враховуючи як естетичні вподобання користувача, так і контекст події. Оцінюючи рівень гнучкості, можна зазначити, що можливість вносити зміни до складу букета або його структури є однією з найважливіших характеристик для сучасного споживача. У більшості додатків ця функція або зовсім відсутня, або реалізована у вигляді примітивного поля для коментарів. У

розробленій системі цей процес переведено у повноцінну інтерактивну форму, де користувач бачить зміну композиції у реальному часі, реагуючи на кожну зміну параметрів генерації.

Ще однією важливою перевагою є загальний підхід до візуального досвіду. Сучасний користувач очікує від сервісу не просто функціональності, а задоволення від взаємодії, естетичної привабливості та емоційного контакту. Інтерфейс нашого застосунку адаптується до стилю користувача, часу доби, події або пори року, змінюючи кольорову гаму, стиль зображень і візуальні акценти. У той час як більшість конкурентів обмежуються шаблонними каталогами, наш додаток живе й реагує, створюючи відчуття, ніби сервіс знає більше, ніж користувач встиг сказати.

Технічна реалізація платіжної системи також відіграє ключову роль у формуванні довіри. Більшість користувачів не задумуються над тим, як працює транзакція, але миттєво втрачають інтерес, якщо вона триває довго або виглядає підозріло. Тому наявність інтегрованих рішень на кшталт Stripe, Google Pay та Apple Pay не є простою перевагою — це основа сучасного цифрового продукту, яка демонструє відповідність до міжнародних вимог і очікувань. У поєднанні з підтримкою локальних систем, таких як LiqPay, створюється баланс між глобальністю та національною адаптацією, чого практично не демонструє жоден із порівняних конкурентів.

Розроблений додаток демонструє значну конкурентну перевагу не лише завдяки технологічним можливостям, а й завдяки стратегічному переосмисленню самої ідеї мобільного сервісу доставки квітів. Це не просто платформа для продажу, а цифрове середовище, яке розуміє, передбачає, адаптується й формує унікальний досвід для кожного клієнта. Саме така філософія — поєднання інтелектуальних рішень, естетики, мобільності й довіри — є основою успішного розвитку додатку в умовах сучасного динамічного ринку.

4.2 SWOT-аналіз розробленого застосунку

SWOT-аналіз є ключовим інструментом для глибокого розуміння стратегічного потенціалу та вразливостей розробленого мобільного додатку у сфері доставки квітів із використанням штучного інтелекту. Його мета полягає в тому, щоб комплексно оцінити внутрішні сильні та слабкі сторони проєкту, а також зовнішні можливості та загрози, які можуть впливати на функціонування й розвиток додатку в умовах реального ринку.

Сильні сторони додатку зосереджені навколо інноваційного ядра — модуля генерації букетів на основі ШІ. Завдяки цій функції застосунок виділяється серед конкурентів, пропонуючи не просто каталог товарів, а глибоко персоналізований інструмент для створення емоційного подарунку. Технологічна платформа побудована на сучасному стеку (Flutter, Firebase, Stripe API), що забезпечує високу швидкодію, кросплатформенність, легке масштабування й стабільну роботу. Крім того, інтерфейс додатку вирізняється адаптивністю, мінімалізмом і візуальною гармонією, що робить його привабливим для широкої аудиторії, зокрема для молоді. Інтеграція різних платіжних систем — від глобальних (Google Pay, Apple Pay) до локальних (LiqPay) — дозволяє охопити як внутрішній, так і міжнародний ринок без бар'єрів.

Втім, незважаючи на перелік сильних характеристик, проєкт має і певні слабкі сторони, які на ранньому етапі можуть впливати на його розвиток. Зокрема, використання моделей штучного інтелекту передбачає постійне оновлення даних та донавчання, що потребує ресурсів, зокрема кваліфікованого технічного персоналу й витрат на сервери. Також на початкових етапах може спостерігатися проблема з довірою з боку користувачів до автоматичного створення букетів, оскільки люди звикли самостійно обирати квіти або бачити готовий результат. Це означає, що необхідно проводити активну комунікацію з клієнтом, пояснюючи логіку

роботи інтелектуальних рішень. Ще одним аспектом є високий рівень відповідальності за безперебійну роботу сервісу, особливо в святкові дні, коли навантаження може зростати в кілька разів.

Можливості для масштабування додатку відкриваються як на локальному, так і на міжнародному рівні. Персоналізована доставка подарунків — це ринок, який активно розвивається, особливо в умовах зростання цифровізації та віддалених комунікацій. Додаток має потенціал для інтеграції з іншими сервісами: CRM-системами флористів, онлайн-календарями подій, соціальними мережами. Також перспективним є напрям розвитку доповненої реальності, за допомогою якої користувач зможе «побачити» букет у своєму просторі перед замовленням. Розширення функціоналу через можливість передплати на регулярну доставку або запуск подарункових підписок також відкриває нові бізнес-моделі.

Проте поряд із цим існують і зовнішні загрози, які варто враховувати. На ринку вже присутні сильні гравці з усталеною репутацією, великою клієнтською базою та розвиненою логістикою. Це означає, що прорватися до свідомості споживача буде непросто без ефективної маркетингової кампанії. Додатково, варто враховувати нестабільність глобального економічного середовища, коливання валют, зміну законодавчих норм щодо захисту персональних даних, які можуть потребувати оперативних змін у технічній архітектурі. Також значну роль відіграє конкуренція в межах рекламного простору в Google Play та App Store — просування нового додатку потребує як бюджетів, так і креативних підходів.

Підсумовуючи, SWOT-аналіз дозволяє чітко окреслити переваги розробленого застосунку, вказати на точки потенційного ризику, а також окреслити вектори подальшого розвитку. Основний акцент слід робити на розширенні функціоналу ШІ, підвищенні довіри користувача через зворотний зв'язок і демонстрацію реальних результатів, активній адаптації до ринку через локалізацію, мобільні кампанії, партнерства з локальними

флористичними брендами й подальшу оптимізацію інтерфейсу відповідно до поведінкової аналітики. У комплексі це формує фундамент не лише для виживання, а й для масштабного росту на ринку цифрових сервісів доставки квітів.

Таблиця 4.2

SWOT-аналіз розробленого мобільного додатку

Сильні сторони (Strengths) – Інтелектуальний генератор букетів на основі ШІ – Кросплатформенна розробка (Flutter) – Адаптивний, сучасний інтерфейс – Повна інтеграція з платіжними системами – Підтримка офлайн-режиму	Слабкі сторони (Weaknesses) – Висока складність технічного обслуговування модуля ШІ – Низька обізнаність користувачів на початковому етапі – Обмежені ресурси для швидкого масштабування
Можливості (Opportunities) – Розвиток персоналізованих сервісів доставки – Інтеграція з соцмережами, календарями, партнерами – Потенціал для підписок і доповненої реальності – Вихід на міжнародні ринки	Загрози (Threats) – Висока конкуренція з відомими брендами – Залежність від стабільності API й зовнішніх сервісів – Коливання ринку, зміни в законодавстві – Висока вартість просування в App Store/Play Market

Після складання SWOT-аналізу можна зробити комплексне узагальнення стратегічної позиції розробленого мобільного додатку на ринку

цифрових сервісів у сфері флористики. Очевидно, що наявні сильні сторони — зокрема використання штучного інтелекту, адаптивна архітектура інтерфейсу та потужна інтеграція платіжних систем — формують стабільну конкурентну основу, яка дозволяє виділитися серед великої кількості стандартних рішень. Інноваційна модель взаємодії з клієнтом, що побудована не на фіксованому виборі товару, а на живій генерації персонального продукту, дає змогу не лише залучити нову аудиторію, а й формувати глибший рівень емоційного зв'язку між брендом і користувачем.

Однак, водночас слід зважати на потенційні виклики, які можуть уповільнити масштабування або негативно вплинути на перше враження про сервіс. Зокрема, для реалізації штучного інтелектуального модуля потрібна постійна підтримка, оновлення алгоритмів та контроль за якістю результатів. Технологічна складність проєкту може створити додаткове навантаження на команду підтримки та технічний персонал, особливо в періоди високого навантаження, таких як передсвяткові дні. Для того щоб ці виклики не стали обмеженням, необхідно закладати в стратегію розвитку чіткий план з масштабування інфраструктури, автоматизації оновлень моделі ШІ, а також навчання користувачів через вбудовані інструкції та підказки.

Можливості, що відкриваються перед додатком, заслуговують окремої уваги. Сьогодні ринок електронної комерції стрімко трансформується в напрямі емоційної персоналізації, і саме такі сервіси, які здатні адаптуватися до настрою, стилю та потреб користувача, отримують перевагу. Розширення функціональності у вигляді підписок на щомісячну доставку, нагадування про важливі дати з пропозиціями букетів, а також візуалізація замовлень у форматі доповненої реальності здатні зробити додаток не просто сервісом, а стилем життя для окремого сегменту аудиторії. Особливо перспективною є інтеграція з соціальними мережами, де можна не лише рекламувати продукт, а й дозволити користувачам ділитися своїми замовленнями, візуалізаціями

композицій та рекомендаціями, формуючи ефект «живої спільноти» навколо бренду.

Загрози ж, що окреслені в SWOT-аналізі, потребують стратегічного підходу. Висока конкуренція — це не лише ризик, а й маркер великого попиту, отже, входження в цей ринок вимагає чіткої маркетингової стратегії, гнучкого ціноутворення, побудови репутації через прозорість і підтримку. Для подолання бар'єру недовіри до нових технологій, особливо серед старшої аудиторії, доцільно вводити елементи навчального супроводу, показові приклади генерації букетів, реальні відгуки та інтеграцію з візуальним контентом (відео-демонстраціями). Також важливо враховувати постійні зміни в законодавстві, зокрема щодо захисту персональних даних, тому архітектура додатку має бути побудована на принципах «by default secure» — тобто з урахуванням конфіденційності ще на етапі проєктування.

У підсумку, SWOT-аналіз не лише демонструє поточний стан розробки, а й формує напрямки подальшого стратегічного розвитку. Потенціал додатку є значно ширшим за рамки просто онлайн-сервісу з продажу квітів — це цифрова платформа емоційного вибору, інструмент формування атмосфери, дотик до естетики, що стає доступним будь-де, будь-коли, і в будь-якій формі, яку запропонує користувач. Саме в цьому і полягає його ключова унікальність, актуальність і життєздатність у контексті сучасних цифрових тенденцій.

4.3 Перспективи масштабування функціоналу

Перспективи масштабування функціоналу розробленого мобільного додатку відкривають широке поле для еволюційного розвитку продукту як у технічному, так і в бізнесовому вимірах. Починаючи з базової версії, яка вже містить у собі унікальний модуль генерації букетів, система може поступово перетворитися на повноцінну екосистему цифрового флористичного сервісу з

елементами автоматизації, соціалізації, персоналізованого маркетингу та емоційного залучення користувача.

Одним із перших напрямків масштабування є розширення можливостей самого модуля генерації. На початковому етапі він працює за заданим набором параметрів — вік, стать, подія, бюджет. Однак зі зростанням обсягів даних і вдосконаленням моделі штучного інтелекту з'являється потенціал для запровадження навчання на основі зворотного зв'язку. Це означає, що система зможе не лише генерувати букети, а й самостійно покращувати свої пропозиції відповідно до того, які саме композиції частіше купуються, які параметри вводяться частіше, що користувачі коригують у згенерованих варіантах. З часом це може перерости у рекомендаційну систему, яка діятиме на основі вподобань конкретного користувача, формуючи його індивідуальний квітковий профіль.

Ще одним логічним кроком у масштабуванні є впровадження підписок на регулярну доставку квітів. Такий функціонал дозволяє перевести модель з одноразової взаємодії у формат довготривалого клієнтського зв'язку. Користувач може налаштувати доставку букетів на щомісячній, щотижневій або персоналізованій основі (наприклад, кожного 14 числа або до важливих подій, що зберігаються в календарі). У додатку можна реалізувати розумне нагадування про свята родичів і друзів із пропозицією готових букетів або нових генерацій. Таким чином, платформа перетворюється на інтелектуального помічника у підтримці соціальних зв'язків.

Іншим перспективним напрямком є розширення сервісу до формату «подарункових центрів». У межах цього підходу користувач зможе не лише замовляти квіти, а й комбінувати їх із іншими подарунковими елементами: солодощами, вином, листівками, сувенірами. Усі ці товари можна інтегрувати в єдину систему рекомендацій на основі штучного інтелекту, що створить мультипродуктові композиції — не просто букет, а цілу концепцію подарунку. Цей підхід дозволить збільшити середній чек та розширити цільову аудиторію

за рахунок тих, хто шукає комплексне рішення.

На технічному рівні відкривається можливість масштабування функціоналу в напрямку доповненої реальності. Впровадження AR-модуля дозволить користувачам «приміряти» згенеровані букети — наприклад, подивитися, як вони виглядатимуть на столі, в руках або в певному інтер'єрі. Це не лише підсилює емоційний контакт, а й додає елемент інтерактивності, який є особливо важливим у сучасному цифровому середовищі. Доповнена реальність підвищує конверсії та довіру до онлайн-продукту, особливо в умовах, коли користувач не бачить товар фізично.

Іншим важливим вектором є географічне масштабування. Після успішного впровадження на локальному ринку додаток може бути адаптований до інших мовних і культурних середовищ. Для цього необхідно реалізувати мультилокалізацію інтерфейсу, змінювати квіткові композиції відповідно до національних традицій і уподобань, а також інтегрувати локальні платіжні системи й логістичні сервіси. Такий підхід дозволяє перейти від обслуговування однієї країни до побудови міжнародної платформи з локалізованим досвідом.

Також слід зазначити перспективу соціальної взаємодії всередині самого додатку. Впровадження блоку для відгуків, фото реальних доставок, рейтингів букетів та персональних галерей дозволяє не лише підвищити довіру, а й стимулює користувачів повертатися в додаток частіше. Надалі можна реалізувати навіть систему «квіткових історій» — коротких розповідей про емоції, з якими дарували композицію. Це формує живу спільноту навколо бренду, в якій квіти стають не просто товаром, а засобом емоційного обміну.

У підсумку, масштабування функціоналу розробленого мобільного додатку має не лінійний, а багаторівневий характер. Воно охоплює як поглиблення вже реалізованих можливостей, так і розширення у зовсім нові напрями — регулярні сервіси, додаткові категорії товарів, розширена реальність, соціальні інтеграції й вихід на нові ринки. Саме такий підхід дає

змогу трансформувати додаток із технічного рішення для покупки квітів у повноцінну цифрову платформу емоційного комфорту, уваги, краси й персонального сервісу нового покоління. Подальший розвиток функціоналу мобільного додатку також може охоплювати більш глибоку інтеграцію з екосистемами користувача. Враховуючи, що сучасні споживачі активно користуються смарт-пристроями, варто розглянути можливість синхронізації додатку з персональними голосовими помічниками, такими як Google Assistant, Siri або Alexa. Це дозволить оформляти замовлення голосом, отримувати нагадування про події або запитувати поради щодо композиції без потреби відкривати сам застосунок. Така інтеграція робить сервіс більш доступним і водночас підвищує рівень залучення користувача в повсякденне використання платформи [14].

Ще одним перспективним кроком є впровадження гейміфікації як елементу залучення та утримання клієнтів. У межах додатку можуть бути реалізовані міні-програми, наприклад, віртуальні квіткові колекції, які користувач формує з історії своїх замовлень. Збір таких колекцій може супроводжуватися нарахуванням балів лояльності, які в подальшому перетворюються на знижки, ексклюзивні композиції чи персональні подарунки. Це створює додаткову емоційну прив'язку до додатку, перетворюючи його з утилітарного інструменту на джерело позитивного досвіду, з яким приємно взаємодіяти регулярно.

Крім персонального користування, функціонал додатку може бути адаптований і до B2B-сегменту. Розширення сервісу на корпоративний рівень передбачає створення окремого розділу або версії для бізнес-клієнтів, які замовляють квіти для офісів, урочистих подій, корпоративних привітань або подарунків партнерам. Тут може бути реалізована система шаблонів замовлень, можливість оплати з корпоративного рахунку, узгодження дизайнів з урахуванням бренд-стилю компанії, а також автоматизоване виставлення рахунків і інтеграція з CRM-системами. Такий функціонал

перетворює додаток на універсальний інструмент як для приватного, так і для професійного використання, розширюючи базу клієнтів і відкриваючи нові джерела доходу.

У межах масштабування особливо важливим є також розвиток аналітичного блоку, який дає змогу відслідковувати поведінкові патерни користувачів, ефективність генерацій, популярність кольорів і композицій залежно від сезону чи регіону. Зібрані дані можуть бути використані для побудови персоналізованих маркетингових стратегій, оптимізації складу квітів на складах, а також прогнозування попиту. Надалі це дозволяє реалізувати не просто реактивну модель, а повноцінну систему керованого попередження потреб клієнта, коли пропозиції надходитимуть саме тоді, коли вони доречні, і саме в тій формі, яка має максимальну цінність для кожного конкретного користувача.

Масштабування функціоналу також потребує уваги до доступності. Це означає, що у майбутньому варто передбачити режим для людей з порушеннями зору, адаптовані шрифти, озвучування елементів інтерфейсу, контрастні теми. Таке розширення не лише відповідає етичним і соціальним стандартам, а й дозволяє зробити сервіс максимально інклюзивним, відкриваючи його для ширшого кола користувачів.

Весь спектр описаних можливостей масштабування доводить, що потенціал розробленого мобільного додатку виходить далеко за межі стандартного застосунку для онлайн-замовлення квітів. Це — динамічна платформа, яка здатна адаптуватися, навчатися, розширювати межі своєї функціональності та інтегруватися в життя користувача на глибшому, персоналізованому рівні. За умови грамотного стратегічного планування, поступового технічного вдосконалення й чутливого реагування на запити аудиторії, додаток може стати не лише національним лідером, а й конкурентоспроможним міжнародним продуктом нового покоління.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломної роботи на тему розробки мобільного додатку для квіткового магазину з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту та інтеграцією платіжних систем було реалізовано повноцінний цифровий сервіс, здатний вивести взаємодію користувача з флористичним бізнесом на якісно новий рівень. Основна увага була зосереджена на створенні персоналізованого досвіду, де кожна дія користувача не просто веде до покупки, а перетворюється на інтуїтивну, естетично привабливу та емоційно значущу подорож.

У ході проєктування було глибоко проаналізовано ринок мобільних застосунків для доставки квітів, виявлено типові недоліки існуючих рішень, серед яких – обмежена персоналізація, застарілі інтерфейси, обмежений набір платіжних інструментів і відсутність взаємодії на рівні емоційного сприйняття. У відповідь на це було запропоновано технічно й концептуально новий підхід — реалізація модуля штучного інтелекту, що дозволяє автоматично генерувати унікальні композиції букетів залежно від параметрів користувача. Такий модуль не лише розширює функціональність додатку, але й закладає основи для інтелектуального супроводу користувача в межах усієї взаємодії з брендом.

Особливу увагу приділено вибору технологій, зокрема кросплатформенній архітектурі на базі Flutter, яка забезпечує сумісність із Android та iOS, підтримку сучасного дизайну та високу продуктивність. Впровадження бази даних Firestore гарантує надійне зберігання інформації, швидку обробку запитів і роботу в режимі реального часу. Інтеграція платіжних систем, таких як Stripe, Google Pay, Apple Pay та LiqPay, дозволила реалізувати зручну, безпечну та багатоформатну систему транзакцій, яка відповідає вимогам сучасних споживачів.

У результаті проведеного порівняльного аналізу із реальними аналогами, такими як Bloom & Wild, Floward і Flowers.ua, було підтверджено конкурентні переваги запропонованого рішення. Основною відмінністю виступає глибина персоналізації, адаптивність візуальної структури інтерфейсу, можливість генерації букетів у режимі реального часу та ширший набір засобів оплати, що формує стійку конкурентоспроможність на ринку як локального, так і потенційно міжнародного рівня.

SWOT-аналіз розкрив як сильні сторони продукту — інноваційність, гнучкість архітектури, актуальність технологій, — так і фактори ризику, пов'язані з високими вимогами до технічного супроводу й необхідністю виховання довіри користувачів до системи III. У ході оцінки перспектив масштабування було доведено, що додаток має стратегію довготривалого розвитку: можливість реалізації передплати, впровадження доповненої реальності, розширення асортименту до повноцінного подарункового центру, вихід на B2B-сегмент, а також підключення елементів гейміфікації та соціального залучення.

Загалом, дипломна робота підтвердила гіпотезу про те, що мобільний застосунок із глибокою інтеграцією штучного інтелекту, побудований на сучасних технологіях і орієнтований на зручність, персоналізацію й естетику, здатен не просто виконувати функції замовлення квітів, а й формувати нову культуру дарування. Це дозволяє не лише розвивати бізнес як комерційний продукт, а й впливати на рівень емоційної комунікації у суспільстві. Такий підхід відкриває шлях до цифрової трансформації галузі флористики й формує базу для появи сервісів нового покоління, де технології, мистецтво та увага до деталей об'єднуються в одному дотику до екрану. Завдання, поставлені у процесі дослідження, були сформовані таким чином, щоб охопити як теоретичну, так і практичну частину розробки інноваційного мобільного додатку для квіткового магазину. На першому етапі здійснено глибокий аналіз сучасних технологій, які використовуються для створення застосунків у сфері

електронної комерції. Було розглянуто кроссплатформені рішення, особливості архітектурних підходів, популярні фреймворки та сервіси, які дозволяють реалізувати стабільні, масштабовані та візуально привабливі продукти для мобільних платформ. Це дало змогу зробити обґрунтований вибір інструментів для розробки власного проєкту.

Наступним етапом дослідження стала робота з алгоритмами штучного інтелекту, які могли б бути адаптовані для генерації квіткових композицій. Вивчено принципи побудови моделей, які працюють із вхідними параметрами — такими як тематика події, уподобання користувача, бюджет — і здатні формувати унікальні візуалізовані рішення у вигляді персоналізованих букетів. Вибір зупинився на комбінації простих моделей класифікації й елементів генеративної логіки, що дозволило поєднати точність та адаптивність без надмірного ускладнення системи.

Далі було спроектовано архітектуру мобільного додатку, орієнтовану на кінцевого користувача. При розробці враховано зручність інтерфейсу, мінімізацію кількості кліків, адаптивність під різні розміри екранів та інтеграцію з бекенд-системами. Окрему увагу приділено оптимальному розміщенню елементів навігації, швидкому доступу до основних функцій, інформативності екрану оформлення замовлення та забезпеченню зворотного зв'язку в кожній точці взаємодії.

Відповідно до поставлених цілей, реалізовано прототип застосунку з ключовими функціями: генерація букетів за допомогою алгоритмів, інтерактивне візуальне представлення результату, інтеграція платіжних інструментів (Stripe, Google Pay, Apple Pay) та можливість оформлення повноцінного замовлення в межах однієї сесії. Прототип розгорнуто в тестовому середовищі з підключенням до хмарної бази даних для забезпечення стабільної роботи модуля зберігання інформації про замовлення, клієнтів та каталоги.

Завершальним етапом стало тестування додатку, яке охоплювало як функціональні аспекти (робота генератора, платіжного модуля, навігація між екранами), так і UX-дослідження з боку кінцевих користувачів. Аналіз результатів підтвердив ефективність реалізованих функцій, високу швидкість реагування додатку, а також позитивні враження користувачів від візуальної частини й інноваційного підходу до створення букетів.

На основі отриманих результатів сформульовано низку практичних рекомендацій щодо впровадження додатку в реальну комерційну діяльність. Зокрема, запропоновано моделі співпраці з флористичними студіями, способи інтеграції з локальними службами доставки, формати рекламного просування в цифрових каналах, а також подальше вдосконалення сервісу на основі зібраної поведінкової аналітики. Таким чином, усі поставлені завдання дослідження були послідовно реалізовані, що підтверджує цілісність, практичну значущість та перспективність розробленого проєкту.

Робота пройшла апробацію. За її результатами було опубліковано наступні тези доповідей:

1. Хлівицька О.В., Савіцький В.А. Розробка мобільного торговельного застосунку для квіткового магазину з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту. // Матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної конференції «Застосування програмного забезпечення в інформаційно-комунікаційних технологіях». 24.04.2025, ДУІКТ, м. Київ, Україна. С. 407-408.

2. Хлівицька О.В., Савіцький В.А. Застосування програмного забезпечення в інформаційно-комунікаційних технологіях. // Матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної конференції «Застосування програмного забезпечення в інформаційно-комунікаційних технологіях». 24.04.2025, ДУІКТ, Київ, Україна. С. 441-444.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Cost Accounting – Concept, Types & Methods [Електронний ресурс]. URL: <https://cleartax.in/s/cost-accounting>.
2. Ярмола В.С. Розробка мобільного додатку з геолокацією обліку витрат [Електронний ресурс] / Майданюк В.П., Ярмола В. С. // LI Науково-технічна конференція факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінниця: Вінницький Національний Технічний Університет. – 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-022/paper/view/15099>
3. Топ-10 додатків для контролю особистих фінансів [Електронний ресурс]. URL: <https://womo.ua/top-10-dodatkov-dlya-kontrolyu-osobistih-finansiv/>.
4. Гаманець – облік витрат і доходів, бюджет. [Електронний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vitvov.jc&hl=uk>
5. 1Money – облік витрат, бюджет. [Електронний ресурс]. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.pixelrush.moneyiq>
6. Пархоменко О.В. Використання гнучких методологій розробки програмного забезпечення у підготовці майбутніх програмістів – Київ, 2021, – 282с.
7. Explain Algorithm and Flowchart with Examples. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.edrawsoft.com/explain-algorithm-flowchart.html>
8. Application architecture. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.techtarget.com/searchapparchitecture/definition/application-architecture>
9. Save data in a local database using Room. [Електронний ресурс]. URL: <https://developer.android.com/training/data-storage/room>
10. Firebase Database. [Електронний ресурс]. URL: <https://firebase.google.com/docs/database>

11. Top Programming Languages for Android App Development. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/top-programming-languages-forandroid-app-development/>
12. Android IDEs for Developers . [Електронний ресурс]. URL: <https://ncube.com/blog/android-ides-for-developers>
13. Піт Браун. Silverlight. Практичне керівництво. – Пітер, 2012. – 816с.
14. Типи та підходи мобільного тестування. [Електронний ресурс]. URL: <https://testlio.com/blog/mobile-testing-types-and-approaches/>
15. Різниця між функціональним і нефункціональним тестуванням. [Електронний ресурс]. URL: <https://testlio.com/blog/whats-difference-functional-nonfunctional-testing/>
16. □ Deep-Plant: Plant Identification with Convolutional Neural Networks / Sue Han Lee, Chee Seng Chan, Paul Wilkin, Paolo Remagnino // arXiv preprint arXiv:1506.08425. – 2015. URL: <https://arxiv.org/abs/1506.08425arxiv.org>
17. Machine Vision System for 3D Plant Phenotyping / Ayan Chaudhury et al. // arXiv preprint arXiv:1705.00540. – 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1705.00540arxiv.org>
18. Flower Interaction Subsystem for a Precision Pollination Robot / Jared Strader et al. // arXiv preprint arXiv:1906.09294. – 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1906.09294arxiv.org>
19. A Leaf Recognition Algorithm for Plant Classification Using Probabilistic Neural Network / Stephen Gang Wu et al. // arXiv preprint arXiv:0707.4289. – 2007. URL: <https://arxiv.org/abs/0707.4289arxiv.org>
20. Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. – 276 с. URL: https://cuesc.org.ua/images/informlist/Maket_advanced_training_PSAU.pdf

ДОДАТОК А. ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ



Розробка мобільного торговельного застосунку для квіткового магазину з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту

Виконала студентка 4 курсу

групи ПД-42

Хлівицька Олександра Віталіївна

Керівник роботи

викладач кафедри ІІЗ Савіцький Вячеслав Андрійович

Київ – 2025

МЕТА, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета роботи: спрощення процесу замовлення квітів шляхом розробки мобільного торговельного застосунку з генерацією букетів на основі ШІ.

Об'єкт дослідження: процес електронної торгівлі квітковою продукцією та формування індивідуальних замовлень у мобільному середовищі.

Предмет дослідження: мобільний застосунок для торговельного обслуговування квітового магазину з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту.

ЗАДАЧІ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

- 1. Проаналізувати існуючі мобільні торговельні застосунки квітковій тематики.
- 2. Розробити архітектуру застосунку з урахуванням ІПІ для генерації букетів.
- 3. Реалізувати мобільний застосунок з використанням кросплатформених технологій (Flutter).
- 4. Інтегрувати функцію генерації букетів на основі інтелектуального підбору (подія, колір, бюджет).
- 5. Розробити інтерфейс користувача, що відповідає принципам UX/UI дизайну.
- 6. Забезпечити можливість онлайн-замовлення та оплати.
- 7. Провести тестування та аналіз якості роботи ПЗ.

3

АНАЛІЗ АНАЛОГІВ

Назва додатку	Платформа	Генерація букетів	Персоналізація	Онлайн-оплата	Доставка	AI-функції
Flowwow	Android, iOS	-	-	+	+	-
UFL.ua	Android, iOS	-	+	+	+	-
Bloom & Wild	iOS	+	-	+	+	-
OpiFlow (розробка)	Android, iOS	+	+	+	+	+

4

ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Функціональні вимоги

1. Ресстрація та вхід користувача.
2. Перегляд каталогу квітів з фільтрами.
3. Генерація букетів на основі ШІ (врахування бюджету, кольору, події).
4. Оформлення та оплата замовлення онлайн.
5. Перегляд історії замовлень та їх статусів.

Нефункціональні вимоги

1. Підтримка iOS та Android (кросплатформеність).
2. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс — мінімалістичний дизайн і легка навігація.
3. Захист персональних даних — шифрування, безпечна авторизація, HTTPS.
4. Масштабованість — можливість легко додавати нові функції без зміни основної структури.
5. Офлайн доступ — кешування основних даних для офлайн-доступу.

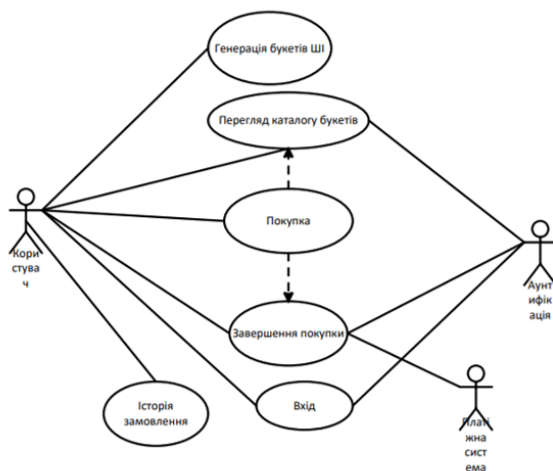
5

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ



6

UML-діаграма прецедентів



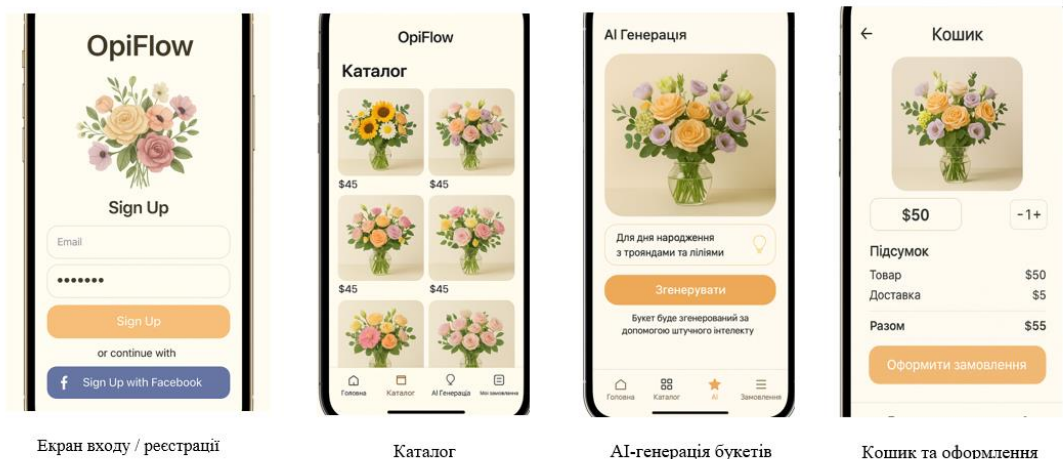
7

Діаграма станів



8

ЕКРАННІ ФОРМИ



Екран входу / реєстрації

Каталог

AI-генерація букетів

Кошик та оформлення

9

АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Хлівицька О.В., Савіцький В.А. Розробка мобільного торговельного застосунку для квіткового магазину з функцією генерації букетів на основі штучного інтелекту. // Матеріали VI Всеукраїнська науково-технічна конференція «Застосування програмного забезпечення в інформаційно-комунікаційних технологіях». 24.04.2025, ДУІКТ, м. Київ, Україна. с. 407-408
2. Хлівицька О.В., Савіцький В.А. Застосування програмного забезпечення в інформаційно-комунікаційних технологіях. // Матеріали VI Всеукраїнська науково-технічна конференція «Застосування програмного забезпечення в інформаційно-комунікаційних технологіях». 24.04.2025, ДУІКТ, Київ, Україна. с. 441-444

10

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз аналогічних мобільних застосунків, виявлено їхні переваги та недоліки.
2. Розроблено архітектуру програмного забезпечення, що базується на сучасних технологіях.
3. Реалізовано функцію генерації букетів із застосуванням елементів штучного інтелекту, яка не представлена у більшості аналогів на ринку.
4. Забезпечено підтримку кросплатформенності (iOS та Androi), онлайн-оплати, персоналізації, відстеження статусу замовлення.
5. Проведено тестування програмного забезпечення в результаті були виявлені та усунені помилки.

ДОДАТОК Б. ЛІСТИНГИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:flutter_stripe/flutter_stripe.dart';
import 'package:http/http.dart' as http;
import 'dart:convert';
```

```
void main() {
  WidgetsFlutterBinding.ensureInitialized();
  Stripe.publishableKey =
    'pk_test_your_stripe_key';
  runApp(MyApp());
}
```

```
class MyApp extends StatelessWidget {
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return MaterialApp(
      title: 'Flower AI Shop',
      theme: ThemeData(primarySwatch:
        Colors.pink),
      home: HomePage(),
    );
  }
}
```

```
class HomePage extends StatelessWidget {
  final List<Map<String, String>> bouquets = [
    {'name': 'Romantic Roses', 'price': '49.99',
    'image': 'assets/roses.jpg'},
    {'name': 'Birthday Mix', 'price': '39.99',
    'image': 'assets/birthday.jpg'},
    {'name': 'Get Well Soon', 'price': '29.99',
    'image': 'assets/well.jpg'}
  ];
```

```
void _pay(BuildContext context, String
amount) async {
  final response = await http.post(
    Uri.parse('https://your-backend.com/create-
payment-intent'),
    body: {'amount': (double.parse(amount) *
100).toInt().toString()},
  );
```

```
    final paymentIntent =
    jsonDecode(response.body);
    await Stripe.instance.initPaymentSheet(
```

```
      paymentSheetParameters:
        SetupPaymentSheetParameters(
          paymentIntentClientSecret:
            paymentIntent['clientSecret'],
          merchantDisplayName: 'Flower AI Shop',
        ),
    );
```

```
    await Stripe.instance.presentPaymentSheet();
```

```
ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(S
nackBar(content: Text('Payment successful!')));
}
```

```
@override
Widget build(BuildContext context) {
  return Scaffold(
    appBar: AppBar(title: Text('Flower AI
Shop')),
    body: ListView.builder(
      itemCount: bouquets.length,
      itemBuilder: (context, index) {
        final item = bouquets[index];
        return Card(
          margin: EdgeInsets.all(10),
          child: Column(
            children: [
              Image.asset(item['image']!, fit:
                BoxFit.cover),
              ListTile(
                title: Text(item['name']!),
                subtitle: Text("\${item['price']}"),
                trailing: ElevatedButton(
                  onPressed: () => _pay(context,
                    item['price']!),
                  child: Text('Buy'),
                ),
              ),
            ],
          ),
        );
      },
    ),
  );
}
```

