

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ДИЗАЙНУ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ
З ПОДАЛЬШИМ РЕДИЗАЙНОМ І РОЗРОБКОЮ ІНТЕРАКТИВНОГО
ПРОТОТИПУ»**

Рівень «магістр»

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Виконав здобувач 2 курсу

Селютін В'ячеслав Юрійович

Керівник: к.т.н., доцент

Лобода Юлія Геннадіївна

Рецензент: к.т.н., доцент

Манаків Сергій Юрійович

Одеса – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ”

Факультет кібербезпеки та інформаційних технологій

Кафедра кібербезпеки/інформаційних технологій

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Назва освітньої програми: Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри інформаційних технологій
доцент Наталія Логінова

_____ “ _____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

**на кваліфікаційну (магістерську) роботу
здобувачу Селютіна В'ячеслава Юрійовича**

- Тема роботи: «Дослідження та аналіз дизайну мобільного застосунку з подальшим редизайном і розробкою інтерактивного прототипу»
Керівник роботи: к.пед.н, доцент Лобода Юлія Геннадіївна
затверджені наказом НУ «ОЮА» від «10» жовтня 2025 року № 3182-06.
- Строк подання здобувачем роботи «25» листопада 2025 року.
- Дата видачі завдання «02» червня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір теми, та складання плану роботи	24.09.2025	
2.	Підготовка першого розділу роботи та подання його керівнику	02.10.2025	
3.	Підготовка другого розділу роботи та подання його керівнику	16.10.2025	
4.	Підготовка третього розділу роботи та подання його керівнику	04.11.2025	
5.	Підготовка вступу та висновків	12.11.2025	
6.	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень керівника	19.11.2025	
7.	Подача електронного варіанта роботи для перевірки на плагіат	28.11.2025	

Здобувач

_____ В'ячеслав Селютін
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ Юлія Лобода
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Дослідження та аналіз дизайну мобільного застосунку з подальшим редизайном і розробкою інтерактивного прототипу» на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», освітньою програмою «Комп'ютерні науки». Робота містить 25 рисунки, 16 таблиць, 3 додатки та 29 літературних джерел. Робота виконана на 79 сторінках основного тексту та 85 сторінках загального обсягу.

Метою роботи є дослідження сучасних принципів UX/UI-дизайну мобільних застосунків, виявлення недоліків вихідного інтерфейсу, розробка та валідація комплексної методики редизайну COMRED, а також створення оновленого дизайн-рішення з інтерактивним прототипом у середовищі Figma.

Об'єктом дослідження є дизайн мобільного застосунку та процес взаємодії користувача з інтерфейсом.

Предметом дослідження є методи та інструменти проектування, аналізу та редизайну інтерфейсів мобільних застосунків, включно з поведінковими UX-метриками та засобами юзабіліті-тестування.

У межах роботи здійснено аналіз сучасних тенденцій у мобільному UX/UI-дизайні, проведено аудит вихідного інтерфейсу з використанням метрик Task Success Rate, Completion Rate, Time on Task, Error Rate та Path Length. Розроблено комплексний метод COMRED, що охоплює етапи Research, Architecture, HCI-інженерії, Iterative Prototyping та Validation. Ефективність методу перевірено за допомогою юзабіліті-тестів, А/В-тестування, χ^2 -критерію та опитуванням.

МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК, UX/UI-ДИЗАЙН, РЕДИЗАЙН, COMRED,
ЮЗАБІЛІТІ-ТЕСТУВАННЯ, А/В-ТЕСТУВАННЯ, χ^2 -КРИТЕРІЙ,
ІНТЕРАКТИВНИЙ ПРОТОТИП, FIGMA, КОРИСТУВАЦЬКИЙ ДОСВІД

ANNOTATION

Qualification work on the topic “Research and analysis of a mobile application design with subsequent redesign and development of an interactive prototype” for the second (master’s) level of higher education in specialty 122 “Computer Science”, educational program “Computer Science”. The work contains 25 figures, 16 tables, 3 appendices, and 29 references. The work is presented on 79 pages of the main text and 85 pages in total.

The subject of research is methods and tools for designing, analyzing, and redesigning mobile application interfaces, including behavioral UX metrics and usability testing tools.

The object of the research is the design of a mobile application and the process of user interaction with its interface.

The subject of the research is the methods, tools, and UX approaches for implementing mobile interface redesign, including behavioral metrics and usability testing instruments.

Within the scope of the work, an analysis of current trends in mobile UX/UI design was conducted, and an audit of the original interface was performed using metrics such as Task Success Rate, Completion Rate, Time on Task, Error Rate, and Path Length. The comprehensive COMRED method was developed, covering the stages of Research, Architecture, HCI engineering, Iterative Prototyping, and Validation. The effectiveness of the method was evaluated through usability testing, A/B testing, χ^2 statistical validation, and user surveys.

MOBILE APPLICATION, UX/UI DESIGN, REDESIGN, COMRED, USABILITY TESTING, A/B TESTING, χ^2 -TEST, INTERACTIVE PROTOTYPE, FIGMA, USER EXPERIENCE

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП.....	7
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ДИЗАЙНУ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ	9
1.1 Роль UX/UI-дизайну у створенні мобільних застосунків	9
1.2 Аналіз сучасних тенденцій і принципів дизайну мобільних інтерфейсів.	13
1.3 Дослідження цільової аудиторії та користувацьких сценаріїв	18
Висновки до розділу 1	20
2 АНАЛІЗ ВИХІДНОГО ДИЗАЙНУ ТА ФОРМУВАННЯ МЕТОДУ COMRED	22
2.1 Аналіз вихідного інтерфейсу мобільного застосунку	22
2.2 Трирівнева архітектура системи.	25
2.3 Емпіричне тестування вихідного дизайну мобільного застосунку	34
2.4 Розробка та валідація методу COMRED	39
Висновки до розділу 2	50
3 РОЗРОБЛЕННЯ ОНОВЛЕНОГО ДИЗАЙНУ ТА ІНТЕРАКТИВНОГО ПРОТОТИПУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ COMRED	51
3.1 Інструменти та середовища для створення прототипу.....	51
3.2 Застосування методу COMRED у процесі редизайну	55
3.3 Редизайн та розроблення інтерактивного прототипу	60
3.4 Тестування та порівняльний аналіз результатів	67
Висновки до розділу 3	73
ВИСНОВКИ.....	75
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	77
ДОДАТКИ	80
Додаток А. Діаграма послідовностей.....	80
Додаток Б. Фрагмент коду користувацького інтерфейсу.....	82
Додаток В. Копії документів про апробацію результатів роботи	85

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

UX – User Experience

UI – User Interface

COMRED – Comprehensive Redesign Method

HCI – Human–Computer Interaction

IA – Information Architecture

CTA – Call to Action

FEAD – Figma-Enhanced App Design Framework

MIT – Massachusetts Institute of Technology

AI – Artificial Intelligence

LLM – Large Language Model

QR – Quick Response

CTR – Click-Through Rate

Lo-Fi – Low-Fidelity Prototype

Mid-Fi – Mid-Fidelity Prototype

TSR – Task Success Rate

CR – Completion Rate

ER – Error Rate

ToT – Time on Task

ВСТУП

Стрімкий розвиток цифрових технологій формує нові вимоги до мобільних застосунків, які сьогодні забезпечують значну частину взаємодії користувачів у торгівлі, освіті, логістиці, фінансових послугах та соціальній комунікації. За таких умов якість UX/UI-дизайну стає визначальним чинником ефективності цифрового продукту, оскільки впливає на зручність навігації, швидкість виконання дій та загальний рівень залученості. Недостатньо продумані інтерфейси часто характеризуються перевантаженою структурою, неочевидними сценаріями та високою ймовірністю помилок, що негативно позначається на продуктивності та задоволеності користувачів.

Метою роботи є дослідження сучасних принципів UX/UI-дизайну мобільних застосунків, виявлення недоліків вихідного інтерфейсу, розробка та валідація комплексної методики редизайну COMRED, а також створення оновленого дизайн-рішення з інтерактивним прототипом у середовищі Figma.

Об'єктом дослідження є дизайн мобільного застосунку та процес взаємодії користувача з інтерфейсом.

Предметом дослідження є методи та інструменти проєктування, аналізу та редизайну інтерфейсів мобільних застосунків, включно з поведінковими UX-метриками та засобами юзабіліті-тестування.

Для досягнення поставленої мети в кваліфікаційній роботі необхідно вирішити такі **завдання**:

- дослідити роль UX/UI-дизайну в розробці мобільних застосунків;
- проаналізувати сучасні тенденції та принципи побудови інтерфейсів;
- провести дослідження цільової аудиторії та аналіз користувацьких сценаріїв;
- здійснити аудит вихідного інтерфейсу та визначити його проблемні аспекти з використанням поведінкових метрик (TSR, CR, ToT, ER, PL);
- розробити комплексну методику редизайну COMRED, що охоплює етапи Research, Architecture, HCI-інженерії, Iterative Prototyping і Validation;

- виконати редизайн інтерфейсу та створити інтерактивний прототип у Figma;
- провести юзабіліті-тестування оновленої версії, A/B-тестування, статистичну χ^2 -валідацію та опитування користувачів;
- здійснити порівняльний аналіз результатів «до/після» редизайну та оцінити ефективність методу COMRED.

У кваліфікаційній роботі застосовано як загальнонаукові методи (аналіз, синтез, порівняння, моделювання), так і спеціальні UX-методи: побудова user-flow, картування користувацьких сценаріїв, опитування, юзабіліті-тестування в Useberry та Maze, A/B-тестування, статистичний аналіз (χ^2 -критерій).

Теоретична значущість роботи полягає у систематизації сучасних підходів до UX/UI-проектування та обґрунтуванні методики COMRED як структури, що забезпечує науково аргументовану трансформацію мобільних інтерфейсів. Методика може бути використана у подальших дослідженнях, розробках дизайн-систем та моделюванні поведінкових інтерфейсних рішень.

Практична значущість роботи полягає у створенні вдосконаленого дизайн-рішення та інтерактивного прототипу, придатного до подальшої технічної реалізації, а також у формуванні універсального підходу до редизайну мобільних застосунків. Метод COMRED може бути адаптований для комерційних, освітніх та дослідницьких проєктів і здатен покращити зручність, доступність та ефективність інтерфейсів у широкому спектрі мобільних сервісів.

Результати кваліфікаційного дослідження **апробовані** на VI Міжнародної науково-практичної конференції «Кібербезпека в сучасному світі: актуальні виклики», (м. Одеса, 28 листопада 2025 р.).

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ДИЗАЙНУ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

1.1 Роль UX/UI-дизайну у створенні мобільних застосунків

У сучасному цифровому середовищі мобільні застосунки стали ключовим інструментом взаємодії користувачів із брендами, сервісами та інформаційними платформами. Вони забезпечують миттєвий доступ до контенту, автоматизують процеси та формують нові моделі поведінки користувачів. Проте ефективність таких застосунків залежить не лише від функціональності, а передусім від зручності, інтуїтивності та естетики інтерфейсу.

Саме тому UX/UI-дизайн виступає стратегічним елементом розробки мобільного продукту, який безпосередньо впливає на сприйняття, залученість і лояльність користувачів.

Згідно з результатами систематичного огляду, користувацький досвід у мобільних застосунках формується на перетині когнітивних, емоційних та поведінкових факторів. Автори зазначають, що високоякісний UX підвищує задоволення користувачів, зменшує рівень помилок і сприяє тривалішому використанню продукту [1].

Отже, UX/UI-дизайн – це не лише питання візуального сприйняття, а ціла система, що забезпечує логічну, послідовну та комфортну взаємодію між людиною та цифровим середовищем.

Ключові особливості мобільного UX/UI.

1. Обмеження пристроїв і контекст використання.

Мобільні пристрої мають низку особливостей, які визначають специфіку проектування інтерфейсів: невеликий розмір екрану, сенсорне керування, використання в умовах постійного руху та високої інформаційної насиченості. Ці фактори створюють підвищене когнітивне навантаження, тому дизайнер має прагнути до максимальної простоти та передбачуваності інтерфейсу. Користувач сприймає інтерфейс мобільного застосунку як ефективний, коли процес

виконання завдання є коротким і зрозумілим, а структура навігації - логічною й послідовною [2].

Тому під час розробки редизайну мобільного застосунку важливо мінімізувати кількість кроків до цільової дії (мінімальний user flow), забезпечити зручні «точки входу» до основних функцій і зрозумілу логіку переходів між екранами.

На практиці це означає: головні кнопки мають бути розташовані в зоні досяжності пальця, шрифти - читабельними на різних розмірах екрана, а система навігації - стабільною на всіх платформах (iOS, Android). Простота інтерфейсу безпосередньо знижує кількість відмов і підвищує рівень утримання користувачів.

2. Принципи доступності та дизайн-системи.

Однією з основ UX/UI є створення уніфікованої дизайн-системи, яка забезпечує цілісність візуальної мови продукту.

Згідно з UXCam, ефективний UX-дизайн ґрунтується на принципах узгодженості, контрастності, зворотного зв'язку та передбачуваності поведінки елементів [5]. Такі принципи дозволяють уникнути плутанини, а користувачеві - швидко орієнтуватися навіть без інструкцій.

Матеріальні гайдлайни Google Material Design і Apple Human Interface Guidelines задають стандарти використання кольорів, типографіки, форм та тіней, що забезпечує візуальну гармонію. Проте, як зазначає Jamal A., успішність UX/UI залежить не від формального наслідування гайдлайнам, а від здатності дизайнера адаптувати їх до контексту конкретного продукту [3].

У межах досліджуваного редизайну важливо не просто наслідувати загальновідомі правила, а створити власну систему компонентів, узгоджену з потребами користувачів і логікою сервісу. Це дозволить досягти балансу між функціональністю, доступністю та естетикою.

3. Емоційність і залученість користувача

Сучасний UX/UI-дизайн орієнтується не лише на раціональні аспекти, а й на емоційний зв'язок користувача з продуктом.

У доповіді UXPin Studio зазначається, що мікровзаємодії, плавні переходи, анімовані відповіді системи та персоналізовані повідомлення значно підвищують рівень залученості [4]. Користувач очікує не просто виконання завдання, а приємного, інтуїтивного досвіду, який викликає позитивні емоції та бажання повернутися до застосунку.

Для редизайну мобільного інтерфейсу це означає необхідність інтеграції емоційних тригерів: візуальних ефектів зворотного зв'язку, контекстних підказок, привітань або індикаторів прогресу. Такі елементи не тільки покращують загальне враження, а й формують «особистість» застосунку, підвищуючи рівень довіри до нього.

4. Вплив UX/UI на бізнес-результати

Досвід користувачів має безпосередній вплив на комерційний успіх цифрових продуктів. Як показали результати аналітичного дослідження, оптимізація UX/UI здатна підвищити конверсію та утримання користувачів на 25–35 % [2]. Користувачі, які взаємодіють із зручним інтерфейсом, частіше завершують покупки, підписуються на сервіси та рекомендують продукт іншим.

Таким чином, UX/UI-дизайн слід розглядати не як елемент візуального оформлення, а як стратегічний фактор бізнес-ефективності. Він безпосередньо впливає на кількість активних користувачів, частоту взаємодій, середній час перебування у застосунку та рівень лояльності аудиторії.

Для редизайну досліджуваного застосунку важливо врахувати не лише візуальну складову, а й аналітичні показники (retention rate, CTR, session length), які відображають реакцію користувачів на зміни у дизайні.

5. Ітераційність та тестування UX-рішень.

Ефективний UX/UI-дизайн є результатом постійного тестування, аналізу та вдосконалення.

Як підкреслює Lu G., користувацьке тестування на ранніх етапах розробки дозволяє виявити 60–70 % потенційних проблем до запуску продукту [1]. Ітераційний підхід передбачає, що дизайн не є фінальним станом - він розвивається разом із поведінкою користувачів та технологічними трендами.

У ході дослідження доцільно застосовувати методи юзабіліті-тестування, анкетування та аналітики кліків. Це допоможе не лише виявити неефективні елементи інтерфейсу, а й підтвердити доцільність запропонованих змін у процесі редизайну.

У світлі наведених аспектів можна сформулювати деякі практичні рекомендації для проєктування мобільного UX/UI:

- почати з дослідження користувачів й сценаріїв: важливо виявити не лише демографію, а й мотивації, контекст використання, болючі точки - це дозволить проєктувати навігацію, що відповідає реальним потребам, а не шаблонним рішенням.
- прототипування на ранніх етапах: створення інтерактивних прототипів (наприклад, у Figma) дає змогу швидко тестувати UX-гіпотези, отримувати фідбек і вносити коригування до кодування.
- дотримання стандартів, але з адаптацією: використання гайдлайнів забезпечує основу, але застосунок має враховувати контекст власної аудиторії.
- оптимізація навігації і шляхів користувача (user flows): зменшення кількості кроків, чітке маркування і логіка переходів мають бути пріоритетом.
- Емоційний дизайн і залучення: включення мікрвзаємодій, персоналізованих елементів і стилістики, що резонує з аудиторією, підвищує лояльність.

Таким чином, роль UX/UI-дизайну у створенні мобільних застосунків є багатоаспектною і критичною: він охоплює як функціональні аспекти (зручність, навігація, продуктивність), так і емоційні (візуальна привабливість, залучення), а також має прямий вплив на бізнес-результати. У межах дослідження мобільного застосунку для кав'ярні це означає, що успішний дизайн має бути побудований на системному підході: глибоке дослідження аудиторії, адаптація навігаційної логіки, розробка дизайн-системи і інтерактивного прототипу. Саме такий підхід сприятиме підвищенню показників утримання та залученості користувачів, що є метою цієї магістерської роботи.

1.2 Аналіз сучасних тенденцій і принципів дизайну мобільних інтерфейсів

На даний момент дизайн мобільних інтерфейсів перебуває у стані безперервної еволюції, що зумовлено динамічним розвитком цифрових технологій, поширенням нових пристроїв і зростанням очікувань користувачів. З кожним роком мобільні платформи стають не лише технічно потужнішими, а й гнучкішими у сенсі інтерактивних можливостей, що формує нові стандарти для розробників та дизайнерів. Зміни у способах цифрової взаємодії, таких як голосове керування, жести, розпізнавання обличчя або контекстно-залежні інтерфейси, вимагають від дизайнерів переосмислення підходів до побудови користувацького досвіду.

На відміну від ранніх етапів розвитку мобільного дизайну, коли головну увагу приділяли візуальній привабливості, сьогодні на перший план виходить інтуїтивність, ефективність і зручність використання. Мобільний інтерфейс має не лише приваблювати користувача, а й сприяти швидкому виконанню завдань, зменшувати когнітивне навантаження та мінімізувати кількість кроків для досягнення мети. Таким чином, естетика поступається місцем функціональності, але при цьому не втрачає своєї ролі як складової емоційного зв'язку користувача з продуктом.

1. Сучасні тенденції розвитку дизайну мобільних інтерфейсів.

У дослідженні Jamal і Hashmat наголошується, що сучасний UX/UI-дизайн базується на поєднанні мінімалістичних рішень, емоційного залучення користувача та персоналізації, що створює конкурентну перевагу для продукту [6]. Мінімалізм, зокрема, реалізується через спрощення візуальних елементів, використання обмеженої палітри кольорів і чистої типографії. Такий підхід дозволяє користувачеві зосередитися на змісті, а не на декоративних деталях. Водночас персоналізація забезпечує відчуття унікальності досвіду, оскільки інтерфейс підлаштовується під індивідуальні потреби, поведінку та контекст користувача.

Суттєвою тенденцією є також адаптивність інтерфейсів до різних розмірів екранів і середовищ використання. Користувач може розпочати взаємодію із

застосунком на смартфоні, продовжити її на планшеті або навіть на смарт-годиннику і при цьому очікує послідовності у візуальній мові та логіці навігації. Саме тому концепція responsive design залишається базовим принципом при проєктуванні мобільних продуктів.

Крім того, зростає значення емоційного дизайну, який спрямований на створення позитивного враження та довготривалої взаємодії. Це досягається за допомогою мікроанімацій, плавних переходів, ілюстрацій або аватарів, що викликають у користувача відчуття комфорту і довіри до продукту. Емоційний компонент підсилює зв'язок між користувачем і застосунком, формуючи лояльність до бренду.

Окремої уваги заслуговує тенденція до інтеграції штучного інтелекту та машинного навчання у дизайн мобільних інтерфейсів. Такі технології дозволяють реалізувати контекстну адаптацію - інтерфейс може змінювати поведінку або пропонувати користувачеві контент відповідно до його звичок і сценаріїв використання. Це підвищує ефективність взаємодії та формує більш персоналізований досвід.

Таким чином, розвиток дизайну мобільних інтерфейсів визначається балансом між естетичною простотою, технологічною складністю та орієнтацією на потреби користувача. Успішний продукт сьогодні - це не лише гарно оформлений застосунок, а насамперед ефективний інструмент для досягнення цілей користувача, який відповідає сучасним стандартам UX/UI-дизайну.

2. Основні принципи сучасного мобільного дизайну.

Ключовою тенденцією останніх років у сфері мобільного дизайну є мінімалізм та функціональна простота, які виступають основою сучасного користувацького досвіду. Відмова від надлишкових декоративних елементів, об'ємних текстур чи складних візуальних ефектів сприяє підвищенню ефективності взаємодії між користувачем та системою. Такий підхід не лише покращує сприйняття інформації, але й зменшує когнітивне навантаження, дозволяючи користувачам швидше орієнтуватися в інтерфейсі та досягати своїх цілей без зайвих відволікань.

Мінімалістичний підхід особливо актуальний у контексті мобільних пристроїв, де екранний простір є обмеженим ресурсом, а користувач очікує максимальної ефективності з мінімумом дій. Сучасні інтерфейси тяжіють до логічної структури, чіткої візуальної ієрархії та використання тільки тих елементів, які безпосередньо підтримують функціональність продукту. Згідно з аналітичним оглядом UXPin Studio, сучасні тренди орієнтовані на застосування простих геометричних форм, контрастної типографії, збалансованих кольорових схем та інтуїтивно зрозумілої композиції, що в комплексі забезпечує візуальний комфорт і доступність [7]. Водночас важливим аспектом залишається врахування принципів доступності (Accessibility Design), адже правильно підібрані кольори, контрастність і розмір шрифтів дозволяють зробити продукт інклюзивним для широкого кола користувачів.

Мінімалізм у сучасному дизайні не зводиться лише до спрощення зовнішнього вигляду. Він має глибший зміст - створення “чистого” середовища, де кожен елемент має чітко визначену функцію. Це вимагає ретельного проєктування інформаційної архітектури, оптимізації навігаційних сценаріїв і розробки зрозумілих патернів поведінки користувача. Саме тому сучасні дизайнери використовують концепції Human-Centered Design та Design Thinking, які дозволяють створювати продукти, орієнтовані на реальні потреби аудиторії, а не лише на естетичні параметри.

Ще однією вагомою тенденцією є поширення темного режиму (Dark Mode), який за останні роки перетворився зі стилістичного експерименту на стандарт інтерфейсного дизайну. Його переваги полягають не лише у візуальній привабливості, але й у функціональній користі: зниження навантаження на зір користувачів у темному середовищі, зменшення енергоспоживання на OLED-дисплеях і покращення контрастності між основними елементами. Крім того, темний режим створює відчуття глибини та підсилює сприйняття кольору, дозволяючи акцентувати увагу на ключових елементах інтерфейсу.

Результати досліджень підтверджують, що користувачі позитивно сприймають адаптивні колірні схеми, які змінюються відповідно до умов

освітлення або індивідуальних уподобань [8]. Це узгоджується із загальною тенденцією персоналізації UX, де користувачеві надається можливість самостійно обирати параметри зовнішнього вигляду інтерфейсу. Такий підхід не лише підвищує задоволеність користувачів, але й формує емоційний зв'язок із продуктом, що є важливим чинником його конкурентоспроможності.

Отже, можна стверджувати, що сучасний мобільний дизайн тяжіє до поєднання візуальної стриманості та функціональної глибини. Мініمالізм, продумані кольорові рішення та адаптивні режими відображення забезпечують не лише естетичну привабливість, а й високу ефективність взаємодії користувача із застосунком.

Персоналізація досвіду користувача займає центральне місце у сучасному підході до UX/UI-дизайну, оскільки саме вона забезпечує відчуття індивідуальності та комфорту під час взаємодії з продуктом. Сучасні користувачі очікують, що мобільні застосунки зможуть "розуміти" їхні потреби - пропонувати контент, функції чи сервіси, які відповідають їхнім звичкам, часу доби або навіть емоційному стану. Це можливо завдяки використанню аналітики поведінки користувачів, машинного навчання та алгоритмів рекомендаційних систем, що дозволяють створювати більш релевантний контент та адаптувати інтерфейс у реальному часі.

Згідно зі звітом UXCam, застосування алгоритмів персоналізації та поведінкової аналітики є одним із ключових факторів підвищення рівня залучення та лояльності користувачів [9]. Дослідження підкреслюють, що користувачі, які отримують індивідуальний досвід взаємодії, частіше повертаються до застосунку, демонструють вищий рівень довіри до бренду і витрачають більше часу на його використання. Таким чином, персоналізація стає не лише інструментом покращення користувацького досвіду, а й важливим бізнес-фактором, який безпосередньо впливає на успішність продукту.

Персоналізований дизайн також сприяє зменшенню когнітивного навантаження, адже користувачеві не потрібно повторно виконувати одні й ті самі дії чи налаштовувати інтерфейс під себе. Наприклад, мобільні застосунки

можуть автоматично запам'ятовувати уподобання щодо темного або світлого режиму, мови інтерфейсу, розташування елементів меню чи навіть пріоритетів у сповіщеннях. Такий підхід створює враження "розумного" застосунку, який вміє пристосовуватися до людини, а не навпаки.

Окремою складовою сучасного UX-дизайну є мікровзаємодії (microinteractions) - невеликі анімації, ефекти або реакції системи на дії користувача, які створюють відчуття динаміки та "живості" інтерфейсу. Ці елементи не лише прикрашають застосунок, а й виконують функцію зворотного зв'язку: вони підтверджують успішність дії, привертають увагу до змін або підказують користувачеві наступні кроки. Зокрема, коротка вібрація після натискання кнопки, плавне підсвічування елемента або анімація завантаження допомагають користувачеві зрозуміти, що система "чує" його дії та реагує відповідно.

Наукові дослідження підтверджують, що навіть короткі та ледь помітні мікроанімації підвищують емоційну залученість користувачів, сприяють формуванню позитивного враження про продукт і покращують орієнтацію в межах інтерфейсу [5]. Мікровзаємодії також відіграють значну роль у побудові інтуїтивного дизайну - вони замінюють текстові підказки та зменшують необхідність у додаткових поясненнях. Таким чином, грамотне використання мікроанімацій є важливим інструментом для створення більш природного, приємного та зрозумілого користувацького досвіду.

Загалом, персоналізація та мікровзаємодії формують новий рівень інтерактивності в мобільних інтерфейсах, де кожен елемент має не лише естетичне, а й психологічне значення. Завдяки цим підходам сучасний дизайн переходить від статичного відображення інформації до активної комунікації між користувачем і системою, що є визначальною рисою інноваційних цифрових продуктів.

1.3 Дослідження цільової аудиторії та користувацьких сценаріїв

Ефективний дизайн мобільного застосунку потребує глибокого розуміння контексту його використання. На відміну від десктопних платформ, мобільні користувачі взаємодіють із додатками у коротких сесіях, часто «на ходу» у транспорті, черзі чи в умовах інформаційного перевантаження. Такі фактори, як обмежений розмір екрану, різна роздільна здатність пристроїв, змінне освітлення та нестабільний інтернет, безпосередньо впливають на сприйняття інтерфейсу. Тому в основу дизайну покладено комплексне UX-дослідження, спрямоване на вивчення реальної поведінки, мотивації та проблем користувачів.

Побудова користувацьких сценаріїв дозволяє систематизувати цю інформацію визначити типові моделі дій, контексти використання та труднощі, з якими стикаються користувачі. Візуалізація цих сценаріїв у вигляді user journey maps допомагає зрозуміти емоційний досвід користувача на кожному етапі взаємодії та виявити «вузькі місця», що потребують оптимізації.

1. Методи дослідження цільової аудиторії

У рамках дослідження мобільного застосунку для кав'ярні було застосовано поєднання кількісних і якісних методів для отримання комплексної картини користувацької поведінки.

Якісні методи - інтерв'ю, спостереження та юзабіліті-тестування – дозволили глибше зрозуміти причини виявлених проблем. Наприклад, глибинні інтерв'ю допомогли з'ясувати мотиви вибору певних сценаріїв, а польове спостереження (field study) показало, як користувачі взаємодіють із застосунком у реальних умовах [10, 11].

Кількісні методи включили аналітику застосунку, funnel-аналіз та опитування на основі NPS (Net Promoter Score) і CSAT (Customer Satisfaction Score). Вони дозволили виявити масові патерни поведінки та «вузькі місця» у ключових процесах, таких як реєстрація, оформлення замовлення та оплата. Для збору цих даних використовувалися аналітичні платформи, такі як Firebase та

UXCam, а також інструменти сесійного запису (session recording) та теплові карти (heatmaps) [12, 13].

Серед ключових метрик, що аналізувалися:

- Показники інсталяції та видалення застосунку;
- Retention rate (D1, D7, D30);
- Середня тривалість сесії;
- Conversion funnel для ключових сценаріїв;
- Ознаки фрікцій (frictions) – випадки, коли користувачі залишають дію

на певному кроці.

Для структуризації отриманих даних було створено персони (personas) – узагальнені портрети типових користувачів, що базуються на реальних дослідженнях. Кожна персона включала ключові характеристики: вік, рівень цифрової грамотності, цілі використання застосунку, типові проблеми та контекст використання (наприклад, умови освітлення, наявність інтернет-з'єднання).

2. Побудова персон і сегментація аудиторії

Особливу увагу приділено створенню data-driven персон, сформованих на основі об'єктивних поведінкових даних. Застосування статистичних методів, зокрема кластеризації поведінкових патернів, дозволило ідентифікувати різні типи користувачів за частотою взаємодії, тривалістю сесій та частотою замовлень. На основі цих даних було встановлено пріоритети для оптимізації UX для кожного сегмента – наприклад, спрощення навігації для новачків та підвищення швидкості транзакцій для постійних клієнтів [14].

3. Користувацькі сценарії і карти подорожей

Для аналізу взаємодії користувача із застосунком було побудовано карти подорожей користувача (User Journey Maps). Візуалізовано послідовність дій, думок та емоцій, що супроводжують користувача під час виконання ключових завдань. Карти включали три основні елементи:

- емоційний аспект – опис відчуттів і реакцій користувача на кожному етапі;

- точки взаємодії (touchpoints) – екрани, сповіщення, повідомлення;
- «больові точки» (pain points) – проблемні моменти, де користувач стикається із труднощами [15].

Під час побудови карт враховано різні типи сценаріїв: оптимальний шлях (happy path), альтернативні варіанти дій (alternative flows) та ситуації з помилками (failure paths). Для кожного етапу визначено ключові параметри: тривалість дії, потенційні помилки, рівень задоволеності та шляхи покращення.. Саме тому user journey mapping вважається одним із найефективніших інструментів для створення людиноцентричного, інтуїтивного й послідовного UX-дизайну [16].

4. Юзабіліті-тестування та валідація сценаріїв

Завершальним етапом дослідження стало юзабіліті-тестування, спрямоване на перевірку інтерфейсу в умовах, наближених до реального використання. Тестування включало поєднання якісних і кількісних методів оцінювання. Використовувалися метрики часу виконання завдань (time on task), кількість помилок та показники успішності сценаріїв. Одночасно збирали вербальний фідбек для розуміння емоційного сприйняття інтерфейсу та логіки дій користувачів [17].

Результати тестування стали основою для валідації користувацьких сценаріїв та підтвердження ефективності запропонованих дизайн-рішень. Вони дозволили порівняти заплановані сценарії з реальною поведінкою користувачів і виявити проблемні зони, що потребували оптимізації перед переходом до етапу редизайну.

Висновки до розділу 1

У першому розділі проведено комплексне дослідження сучасних підходів та тенденцій у сфері UX/UI-дизайну мобільних застосунків. Визначено, що ефективний дизайн є стратегічною складовою цифрового продукту, яка безпосередньо впливає на утримання користувачів, конверсію та рівень

залученості. Сучасний мобільний дизайн орієнтується на зручність, адаптивність, доступність та емоційний комфорт користувача.

Проаналізовано сучасні тенденції дизайну, серед яких переважають мінімалізм, функціональна простота, використання темного режиму та мікровзаємодій. Особливе значення мають адаптивні та інклюзивні підходи, орієнтовані на універсальний доступ. Встановлено, що успішний дизайн поєднує системність (дизайн-системи, узгоджені компоненти) та емоційність (візуальна привабливість, персоналізація).

Досліджено методи аналізу цільової аудиторії та побудови користувацьких сценаріїв, включаючи формування персон, карт користувацьких подорожей та юзабіліті-тестування. Виявлено ключові проблемні моменти, що потребують оптимізації: надлишкові кроки у виконанні дій, нечіткі елементи управління та недостатня емоційна привабливість інтерфейсу.

2 АНАЛІЗ ВИХІДНОГО ДИЗАЙНУ ТА ФОРМУВАННЯ МЕТОДУ COMRED

2.1 Аналіз вихідного інтерфейсу мобільного застосунку

Оцінювання вихідної структури застосунку розпочалося з аналізу користувацьких сценаріїв та побудови User-flow, що дозволило відтворити реальні послідовності дій під час виконання ключових завдань. Застосунок містив декілька основних гілок взаємодії – авторизацію, перегляд меню, оформлення замовлення та відстеження його стану. Під час моделювання цих переходів виявилось, що навігація має ознаки непослідовності: різні сценарії використовували відмінні патерни переміщення між екранами, а частина дій вимагала більшої кількості кроків, ніж очікувано для мобільних інтерфейсів. Подібні порушення структури призводять до збільшення когнітивного навантаження та зниження ефективності використання, що узгоджується з принципами Nielsen Norman Group про необхідність логічної й передбачуваної навігації в мобільних застосунках [19].

User-flow дав змогу визначити основну проблему: надмірну довжину шляхів виконання завдань. Наприклад, процес оформлення одного замовлення вимагав проходження шести-восьми етапів, хоча сучасні стандарти мобільної комерції вимагають мінімізації кількості точок взаємодії. Baymard Institute вказує, що збільшення довжини сценарію понад оптимальне значення суттєво підвищує ризик помилки та відмови від завершення дії, особливо на мобільних пристроях, де простір взаємодії обмежений [15]. Таким чином, вихідний User-flow не забезпечував швидкого виконання завдань і потребував оптимізації (рис. 2.1 та 2.2).

1. Проблеми інтерфейсу авторизації (Sign Up / Sign In)

Екрани авторизації та реєстрації виявилися перевантаженими через значну кількість полів та слабко структуровані блоки введення. Інформація розташована без достатньої логічної ієрархії, що збільшує час заповнення форм та знижує чіткість візуальних акцентів. Згідно з рекомендаціями Material Design, процес

введення даних повинен бути максимально прямолінійним, зі зрозумілими фокусами уваги, короткими послідовностями та однозначно визначеними елементами взаємодії [20]. У вихідному дизайні відсутність таких ознак призводила до ускладненого сприйняття та зниження загальної швидкості проходження етапу входу.

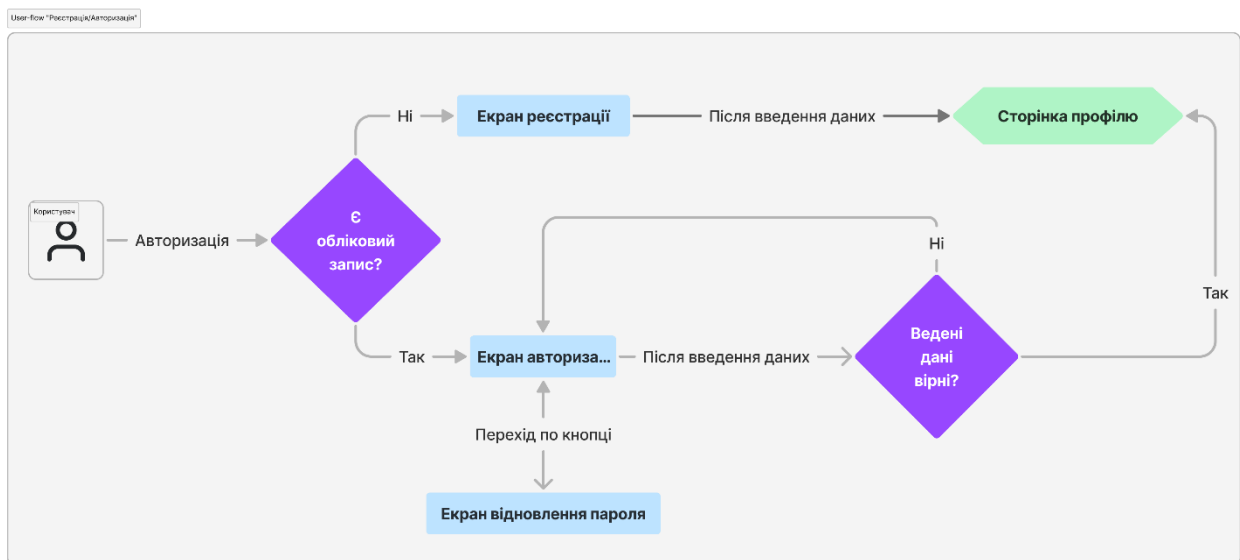


Рисунок 2.1 – User-flow "Реєстрація/Авторизація"

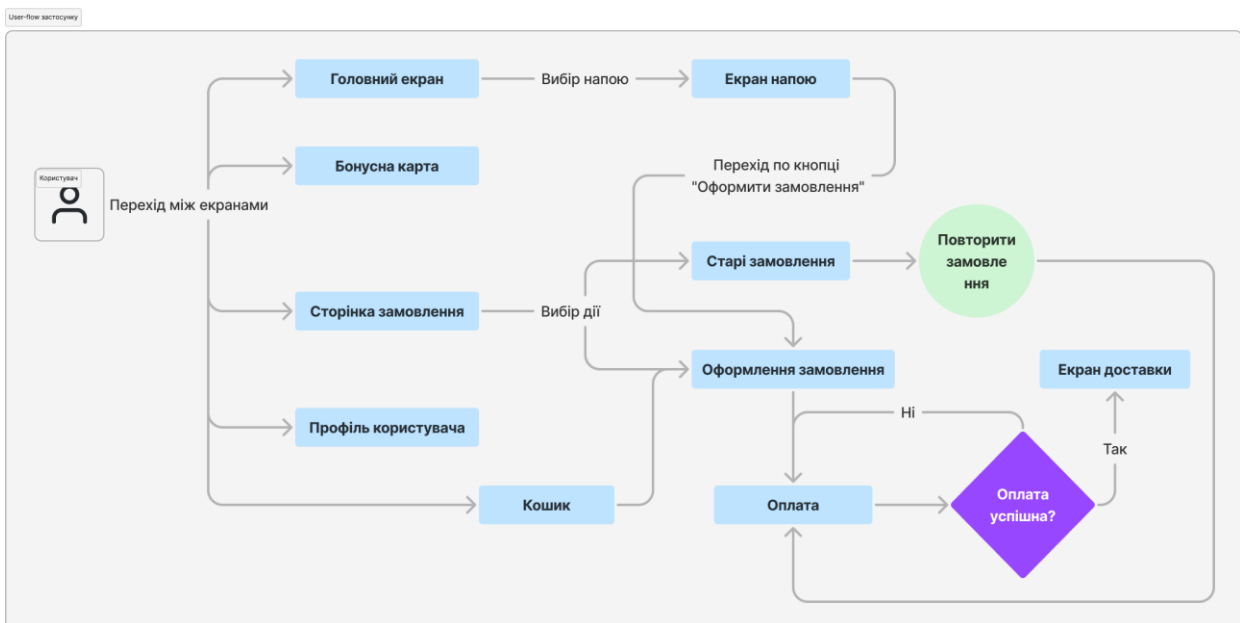


Рисунок 2.2 – User-flow мобільного додатку

2. Аналіз головного екрана та каталогу напоїв

Головний екран застосунку та каталог продуктів характеризувалися візуальною одноманітністю та відсутністю персоналізованих рекомендацій. Як показують сучасні дослідження у сфері мобільного UX, адаптивність контенту та виявлення індивідуальних потреб користувача є важливим чинником підвищення залученості, особливо в продуктах із повторюваними сценаріями використання, таких як замовлення напоїв або їжі [3]. Через відсутність персоналізованих блоків каталог застосунку подавався як однорідний список категорій, у якому користувачу було складно зорієнтуватися.

Крім того, категорії меню не мали достатньої внутрішньої ієрархії, зокрема візуальних акцентів, що дозволяють швидко ідентифікувати популярні чи рекомендовані позиції. UXCam відзначає, що недостатність чіткої структури каталогів часто призводить до збільшення часу пошуку товару, що негативно впливає на Completion Rate у мобільних інтерфейсах [5]. Вихідний дизайн підтверджує ці закономірності, демонструючи перевантаженість однотипними елементами та відсутність акцентних зон.

3. Аналіз екрана продукту

Екран продукту містив значну кількість опцій налаштування - додаткові інгредієнти, вибір типу молока, рівень солодкості та інші параметри. Проблема полягала в тому, що ці опції не було груповано відповідно до єдиної логічної структури, що ускладнювало сприйняття та підвищувало ризик помилок. Дослідження Umar (2024) зазначає, що великі блоки введення в мобільних інтерфейсах повинні бути поділені на короткі сегменти, щоб зменшити когнітивне навантаження та прискорити прийняття рішення [8]. Відсутність чітких блоків та надмірна кількість тексту у вихідному дизайні створювали ситуацію, коли користувач змушений був детально переглядати всю форму замість швидкого визначення необхідних параметрів.

4. Екран оформлення замовлення

Особливо показовою стала проблема структурування інформації на екрані оформлення замовлення. Усі блоки - спосіб оплати, інструкції, підсумкові опції,

коментарі були представлені без чіткої ієрархії, що суттєво зменшувало зрозумілість етапу оформлення. Baymard Institute у своїх дослідженнях підкреслює, що мобільний процес оформлення має бути максимально лінійним та передбачуваним, де ключові поля розташовані відповідно до їх важливості [6]. У вихідній версії інтерфейсу цей принцип не дотримувався, що ускладнювало користувачам контроль над процесом завершення замовлення.

5. Аналіз екранів відстеження замовлення

Екрани відстеження замовлення не надавали достатньо інформації для орієнтації користувача. Три основні стани прийнято, готується, готове майже не відрізнялися між собою, через що користувач не отримував чітко вираженого відчуття прогресу. Як зазначає Interaction Design Foundation, відображення статусу дії є критичним чинником формування довіри до цифрового сервісу та передбачуваності взаємодії [21]. Відсутність інформації про приблизний час приготування лише підсилювала невизначеність.

6. Узагальнення результатів аналізу

Підсумковий аналіз демонструє, що основні проблеми вихідного дизайну полягають у неефективній навігаційній структурі, відсутності чіткої ієрархії інтерфейсних компонентів, перевантаженості інформаційних блоків та недостатній персоналізації. Виявлені недоліки узгоджуються з позиціями сучасних досліджень у сфері UX, які підкреслюють важливість мінімізації складності користувацьких сценаріїв та забезпечення когнітивної легкості при взаємодії з мобільними інтерфейсами [19]. Ці результати стали фундаментом для подальшого формулювання проблеми та створення комплексного методу COMRED.

2.2 Трирівнева архітектура системи.

2.2.1 Модель даних та програмна архітектура мобільного застосунку

Для забезпечення цілісного аналізу юзабіліті та коректної інтерпретації метрик, необхідно розглянути базову архітектуру мобільного застосунку, структуру даних та їхній зв'язок з показниками користувацького досвіду.

Мобільний застосунок реалізовано на основі класичної трирівневої архітектури (рис. 2.3), яка забезпечує чітке розділення відповідальностей між компонентами системи та дозволяє незалежно модифікувати кожен рівень без впливу на інші.

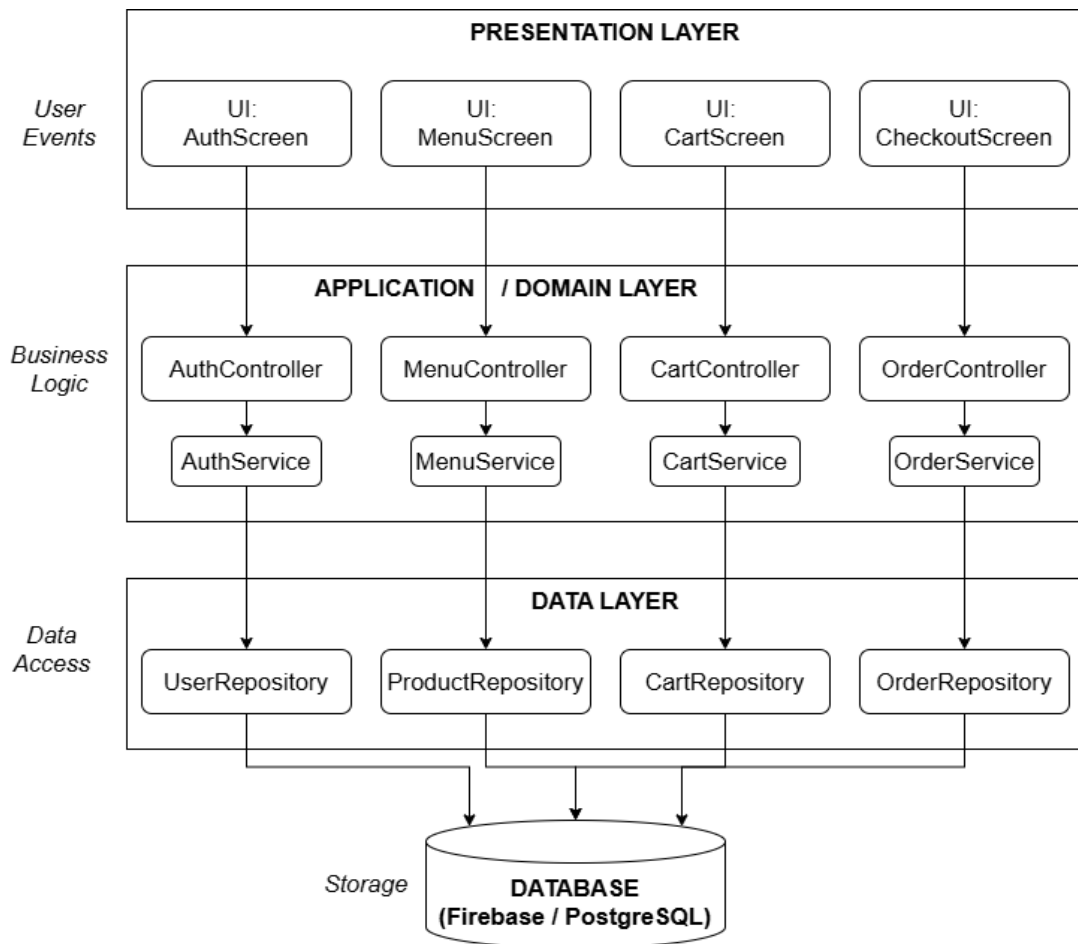


Рисунок 2.3 - Трирівнева архітектури системи

Presentation Layer (рівень представлення) – найвищий рівень системи, відповідальний за взаємодію з користувачем. Цей рівень містить набір екранів (screens), які відображають інтерфейс та обробляють події користувача. До складу Presentation Layer входять:

- UI: AuthScreen – екран автентифікації, що забезпечує вхід через email, Google або Apple ID;
- UI: MenuScreen – екран перегляду каталогу продуктів з можливістю фільтрації за категоріями;

- UI: CartScreen – екран кошика з переліком обраних позицій та можливістю редагування;
- UI: CheckoutScreen – екран оформлення замовлення з вибором способу оплати та підтвердженням.

Кожен UI-компонент відповідає за відображення даних, отриманих з нижчих рівнів, та передачу користувацьких команд (tap, swipe, input) до рівня бізнес-логіки. Presentation Layer не містить бізнес-правил та не звертається напряду до бази даних, що забезпечує його незалежність від деталей реалізації.

Application/Domain Layer (рівень застосування та бізнес-логіки) – середній рівень, що інкапсулює всю бізнес-логіку застосунку.

Цей рівень складається з двох типів компонентів.

1. Контролери (Controllers) координують виконання користувацьких запитів, викликаючи необхідні сервіси та формуючи відповіді для UI-рівня:

- AuthController обробляє запити на автентифікацію та авторизацію,
- MenuController керує логікою відображення каталогу та фільтрацією продуктів,
- CartController управляє станом кошика (додавання, видалення, зміна кількості),
- OrderController координує процес створення та оформлення замовлення.

2. Сервіси (Services) містять основну бізнес-логіку, правила валідації та обробки даних:

- AuthService виконує перевірку облікових даних, генерацію токенів, управління сесіями,
- MenuService реалізує логіку пошуку, сортування та фільтрації продуктів,
- CartService розраховує вартість кошика з урахуванням налаштувань продуктів (розмір, додатки),
- OrderService виконує валідацію замовлення, розрахунок загальної вартості, обробку статусів.

Data Layer (рівень доступу до даних) – найнижчий рівень, що забезпечує абстракцію від конкретної технології зберігання даних. Цей рівень реалізовано через патерн Repository, який надає уніфікований інтерфейс для роботи з даними незалежно від того, чи використовується Firebase, PostgreSQL або інша СУБД.

До складу Data Layer входять:

- UserRepository виконує операції створення, читання, оновлення облікових записів користувачів,
- ProductRepository забезпечує доступ до каталогу продуктів, їхніх категорій та характеристик,
- CartRepository зберігає та відновлює стан кошика користувача,
- OrderRepository виконує операції створення замовлень, оновлення статусів, збереження історії.

Repositories інкапсують SQL/NoSQL запити, серіалізацію/десеріалізацію даних та обробку помилок при взаємодії з базою даних.

Модель даних застосунку включає чотири основні сутності:

- User (user_id, name, phone, email, auth_provider) – зберігає облікові дані користувачів;
- Product (product_id, category_id, name, base_price, available_options) – містить інформацію про продукти каталогу;
- Order (order_id, user_id, total_price, payment_method, status) – представляє замовлення користувача;
- OrderItem (order_item_id, order_id, product_id, quantity, options) – зберігає окремі позиції в замовленні.

Між цими сутностями існують такі зв'язки:

User ↔ Order (1:N) – один користувач може мати багато замовлень,

Order ↔ OrderItem (1:N) – одне замовлення складається з багатьох позицій,

Product ↔ OrderItem (1:N) – один продукт може входити в різні замовлення.

Модель навігації.

З точки зору архітектури навігації, переходи між основними станами застосунку можуть бути подані як скінченний автомат (Finite State Machine, FSM), де кожен екран відповідає окремому стану, а події користувача (tap по кнопці, swipe, зміна параметрів) ініціюють переходи між станами.

$S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ – множина станів (екранів) застосунку,

$E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$ – множина подій користувача

$\delta: S \times E \rightarrow S$ – функція переходів між станами

$s_0 \in S$ – початковий стан (екран запуску/авторизації)

$F \subseteq S$ – множина фінальних станів (підтвердження замовлення, успішна оплата).

Таблиця 2.1 - Приклад переходів для сценарію оформлення замовлення

Поточний стан	Подія	Наступний стан
s_0 (Splash Screen)	app_loaded	s_1 (Auth Screen)
s_1 (Auth Screen)	login_success	s_2 (Main Menu)
s_2 (Main Menu)	select_category	s_3 (Product List)
s_3 (Product List)	tap_product	s_4 (Product Detail)
s_4 (Product Detail)	add_to_cart	s_5 (Cart)
s_5 (Cart)	proceed_checkout	s_6 (Checkout)
s_6 (Checkout)	confirm_order	s_7 (Order Confirmed)

У вихідному дизайні метрика Path Length = 9 означає, що для досягнення цільового стану (завершення замовлення) користувач повинен був пройти через 9 проміжних станів, що відображає надмірну складність функції δ .

Зв'язок архітектури з метриками юзабіліті є прямим. Path Length визначається кількістю екранів у Presentation Layer та переходами між ними. У вихідному дизайні довжина сценарію оформлення замовлення становила 9 кроків, що корелює з наявністю зайвих проміжних екранів.

Оптимізація архітектури шляхом об'єднання налаштувань на одному екрані дозволяє скоротити Path Length до 6 кроків.

Time on Task залежить від швидкості обробки запитів на рівні Application Layer та ефективності запитів до бази даних. Якщо OrderService.createOrder() виконує синхронні виклики до кількох Repositories послідовно, це збільшує ToT.

Асинхронна обробка або використання паралельних запитів може знизити ToT з 38.6 секунд до 24.3 секунд.

Error Rate визначається якістю валідації на рівні Services та обробкою помилок на рівні UI. Якщо CartService не перевіряє коректність налаштувань продукту перед додаванням до кошика, користувач може отримати помилку вже на етапі оформлення замовлення, що підвищує ER до 36%. Рання валідація на рівні бізнес-логіки знижує ER до 19%.

Таким чином, архітектурні рішення не є суто технічними – вони безпосередньо впливають на користувацький досвід та метрики юзабіліті, що підтверджує необхідність системного підходу до редизайну в рамках методу COMRED.

2.2.2 UML-моделювання користувацьких сценаріїв

Для формалізації вимог до редизайну та визначення функціональних зв'язків між акторами та системою використано UML (Unified Modeling Language) – стандартну мову моделювання програмних систем.

1. Діаграма прецедентів (Use Case Diagram)

Діаграма прецедентів визначає основні функціональні можливості мобільного застосунку та взаємодію користувача з системою (Додаток А, рис. А.1).

Діаграма ідентифікує 11 основних прецедентів (use cases), згрупованих навколо трьох ключових сценаріїв:

1. Авторизація (UC1) – вхідна точка системи, що забезпечує автентифікацію через email, Google або Apple ID. Метрики вихідного дизайну: TSR=74%, CR=82%, Time on Task=14.2 секунд.

2. Пошук та вибір продукту (UC2-UC6) – основний функціонал каталогу, що включає перегляд меню, пошук продукту, перегляд деталей, налаштування параметрів (розмір, тип молока, добавки) та додавання до кошика. Для прецеденту "Пошук продукту": TSR=68%, CR=71%, Error Rate=24%.

3. Оформлення замовлення (UC7-UC11) – критичний шлях до конверсії, що охоплює перегляд кошика, оформлення замовлення, вибір способу оплати,

підтвердження та відстеження статусу. Метрики для "Оформлення замовлення": TSR=61%, CR=59%, Error Rate=36% – найбільш проблемний сценарій.

Відношення <<include>> показують обов'язкові залежності: налаштування продукту (UC5) завжди включає додавання до кошика (UC6), а оформлення замовлення (UC8) обов'язково включає вибір оплати (UC9) та підтвердження (UC10).

Анотації з метриками дозволяють візуалізувати проблемні зони, виявлені під час емпіричного тестування, що дає змогу команді розробки одразу ідентифікувати, які прецеденти потребують першочергової оптимізації в рамках методу COMRED.

2. Діаграма діяльності методу COMRED (Activity Diagram)

Діаграма діяльності (Activity Diagram) формалізує послідовність етапів методу COMRED та умови переходів між ними (рис. 2.4).

Діаграма представляє COMRED як алгоритм з циклічною структурою:

Етап 1 (Research): Аналіз User-flow, виявлення проблем $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, збір поведінкових даних (heatmaps, session recordings), класифікація проблем за типами.

Етап 2 (Architecture): Оптимізація інформаційної архітектури (IA), перебудова користувацьких сценаріїв, мінімізація Path Length, результат – S_A (оновлена архітектура).

Етап 3 (HCI-інженерія): Формування візуальної ієрархії, оптимізація UX-патернів, покращення доступності (Accessibility), результат – S_H (оновлена структура взаємодії).

Етап 4 (Iterative Prototyping): Створення low-fidelity wireframes, розробка high-fidelity прототипів, побудова інтерактивного макету в Figma, результат – S_I (інтерактивний прототип).

Етап 5 (Validation): Проведення юзабіліті-тестування, збір метрик $M_{new} = V(S_i)$, статистична валідація через χ^2 -тест.

Умовне розгалуження: Після валідації система перевіряє, чи досягнуто цільових значень метрик.

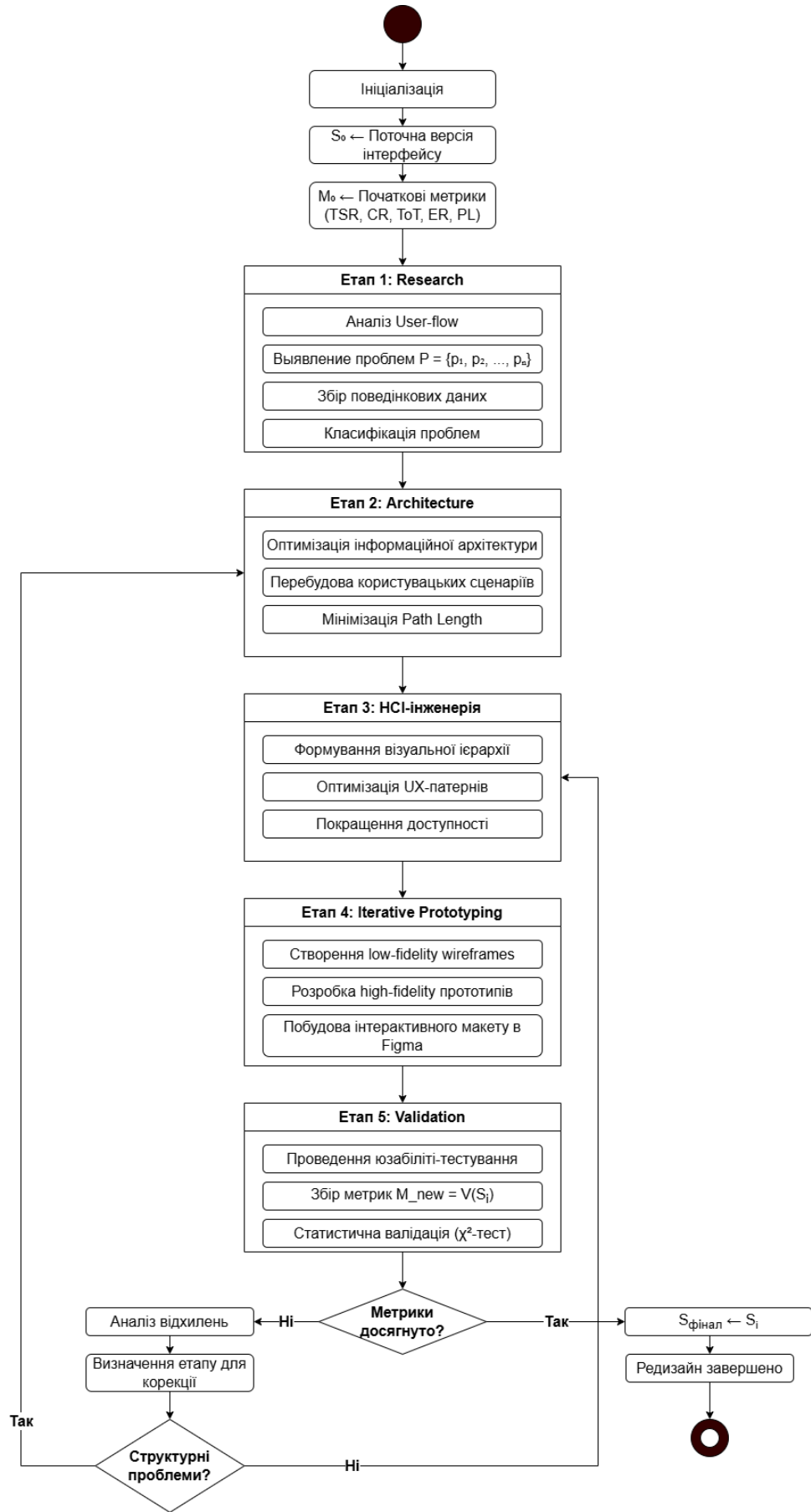


Рисунок 2.4 – Діаграма діяльності методу COMRED

Умова формалізована математично:

$$\forall m_j \in M: m'_j \geq m_j^{\text{target}}.$$

Якщо умова виконується – редизайн завершено ($S_{\text{final}} \leftarrow S_i$).

Якщо метрики не досягнуто – процес повертається до етапу Architecture (при структурних проблемах: надмірний Path Length, неоптимальна навігація) або HCI-інженерії (при поведінкових проблемах: низький Task Success Rate, високий Error Rate).

Така формалізація дозволяє розглядати COMRED не як абстрактну UX-методологію, а як конкретний алгоритм, який може бути реалізований у вигляді програмного інструменту підтримки прийняття рішень (decision support system).

3. Діаграма послідовностей для сценарію оформлення замовлення (Sequence Diagram)

Діаграма послідовностей деталізує взаємодію між компонентами системи під час виконання критичного сценарію – оформлення замовлення (Додаток А, рис. А.2).

Послідовність взаємодії компонентів:

1. Користувач натискає "Proceed to Checkout" на UI-екрані CartScreen.
2. UI викликає `OrderController.initiateCheckout(userId, cartItems)` – передача даних кошика до контролера.
3. `OrderController` делегує створення замовлення до `OrderService.createOrder(userId, cartItems)`.
4. `OrderService` виконує внутрішні операції:
`validateCartItems()` – перевірка коректності позицій,
`calculateTotalPrice()` – розрахунок загальної вартості з урахуванням налаштувань (розмір, додатки).
5. `OrderService` звертається до `OrderRepository.saveOrder(orderData)` для збереження даних.
6. `OrderRepository` виконує SQL-запити до бази даних:
`INSERT INTO orders (user_id, total_price, status, created_at)` – створення запису замовлення, повернення `order_id`.

INSERT INTO order_items (order_id, product_id, quantity, options) – збереження позицій замовлення.

7. Результат повертається зворотним шляхом:

Repository → Service → Controller → UI.

8. UI відображає екран підтвердження з деталями замовлення.

Критичний момент: У вихідному дизайні цей сценарій вимагав трьох окремих звернень до UI (вибір способу оплати → окремий екран підтвердження → фінальне підтвердження), що призводило до високого Time on Task (38.6 секунд) та Error Rate (36%). Діаграма чітко показує, що синхронна валідація на кожному кроці затримує відповідь системи.

Оптимізація, запропонована в рамках COMRED: об'єднання вибору способу оплати та підтвердження на одному екрані, асинхронна валідація на стороні OrderService, що дозволяє скоротити Path Length з 9 до 6 кроків та зменшити ToT до 24.3 секунд.

Застосування UML-моделювання дозволяє формалізувати вимоги до системи на стадії аналізу, виявити проблемні місця в архітектурі та обґрунтувати необхідність редизайну з використанням стандартизованої нотації, що відповідає практикам розробки програмного забезпечення в галузі Computer Science.

2.3 Емпіричне тестування вихідного дизайну мобільного застосунку

Для кількісного оцінювання ефективності вихідного інтерфейсу мобільного застосунку було проведено серію юзабіліті-тестів у спеціалізованих сервісах Useberry та Maze. Метою дослідження було визначити, наскільки зрозумілою та ефективною є навігація, структура й поведінкові сценарії у поточному дизайні, а також виявити ключові бар'єри користувацької взаємодії.

Тестування виконувалось за участю 487 користувачів, які добровільно долучилися до проходження сценаріїв. Посилання на тести розміщувались у публічних Telegram-каналах, чатах дизайнерських спільнот та студентських

технічних групах. Такий підхід забезпечив змішану вибірку користувачів із різним рівнем досвіду та частотою взаємодії з мобільними застосунками.

1. Характеристика користувачів, залучених до тестування

Наведена нижче таблиця 2.2, яка узагальнює демографічні та поведінкові особливості вибірки. Ця таблиця демонструє належний рівень різноманітності аудиторії, що підвищує репрезентативність результатів тестування.

Таблиця 2.2 – Характеристика вибірки користувачів

Показник	Значення
Загальна кількість респондентів	487
Вік 18–25 років	41%
Вік 26–35 років	37%
Вік 36–45 років	17%
Старші 45 років	5%
Користуються мобільними застосунками щоденно	92%
Мають досвід замовлення напоїв/їжі онлайн	68%
Середній досвід користування подібними сервісами	2–5 років

2. Опис і результати сценарного тестування

Для оцінки юзабіліті було створено три основні сценарії, що моделюють типові шляхи користувачів: авторизація, пошук продукту та оформлення замовлення. У кожному сценарії замірювали Task Success Rate, Completion Rate, Time on Task, Error Rate, Path Length.

СЦЕНАРІЙ 1. Авторизація та вхід у застосунок

Користувачеві необхідно:

- відкрити застосунок;
- заповнити поля логіну та паролю;
- виконати вхід і перейти на головний екран.

Отримані результати тестування демонструють, що процес авторизації має помірний рівень ефективності, однак залишається недостатньо інтуїтивним для значної частини користувачів. Метрики, детально наведені в таблиці 2.3, підтверджують, що сценарій потребує покращення, особливо в частині спрощення інтерфейсу форми входу та підсилення інформативності елементів навігації.

Таблиця 2.3 – Метрики сценарію «Авторизація»

Метрика	Значення
Task Success Rate (%)	74
Completion Rate (%)	82
Time on Task (сек.)	14.2
Error Rate (%)	18
Path Length (кроки)	5

Проблеми, виявлені у сценарії «Авторизація»:

- користувачі іноді сприймали декоративні елементи як інтерактивні, що призводило до неправильних натискань;
- частина користувачів витратила час на пошук кнопки підтвердження оскільки вона не мала візуального пріоритету;
- поле паролю не завжди сприймалося як активний елемент через недостатній візуальний контраст.
- 6% користувачів шукали можливість «Увійти» у верхній частині екрана, а не внизу, що свідчить про нечітку структуру розміщення СТА.

СЦЕНАРІЙ 2. Пошук та вибір продукту

Користувачеві необхідно:

- знайти категорію напою;
- відкрити її та знайти заданий продукт;
- перейти на екран продукту;
- додати товар до кошика.

Результати тестування пошуку продукту показали, що користувачі стикаються з помітними труднощами під час взаємодії з каталогом напоїв. Узагальнені метрики, подані в таблиці 2.4, демонструють системність цих бар'єрів та підтверджують необхідність перегляду логіки навігації й структури картки продукту.

Проблеми, виявлені у сценарії «Пошук продукту»:

- користувачі не одразу орієнтувалися в структурі каталогу; багато хто переходив у неправильні категорії;

– довгий перелік налаштувань продукту спричиняв плутанину користувачі витрачали час на скролінг;

Таблиця 2.4 – Метрики сценарію «Пошук продукту»

Метрика	Значення
Task Success Rate (%)	68
Completion Rate (%)	71
Time on Task (сек.)	27.9
Error Rate (%)	24
Path Length (кроки)	7

– помилки у виборі опцій виникали через недостатню групуваність параметрів;

– частина користувачів натискала кнопку «Назад», вважаючи, що вона повертає до категорії, але іноді вона закривала екран без підтвердження.

СЦЕНАРІЙ 3. Оформлення замовлення

Користувачеві необхідно:

- перейти в кошик;
- вказати спосіб оплати;
- підтвердити оформлення замовлення.

Емпіричне тестування останнього сценарію оформлення замовлення виявило найнижчі показники серед усіх етапів взаємодії. Дані таблиці 2.5 демонструють, що саме цей сценарій створює найбільші бар'єри у користувацькому досвіді та є найбільш проблемним у поточному дизайні, потребуючи комплексного поліпшення.

Таблиця 2.5 – Метрики сценарію «Оформлення замовлення»

Метрика	Значення
Task Success Rate (%)	61
Completion Rate (%)	59
Time on Task (сек.)	38.6
Error Rate (%)	36
Path Length (кроки)	9

Проблеми, виявлені у сценарії «Оформлення замовлення»:

- нечітка візуальна ієрархія блоків ускладнювала вибір способу оплати;
- частина користувачів пропускала обов’язкові поля, бо вони не були відмічені або виділені.
- висока частота помилок пов’язана з тим, що декоративні іконки виглядали як інтерактивні кнопки.
- 18% користувачів покинули тест у фінальній фазі, не розуміючи, що саме підтверджує оформлення.

3. Узагальнення результатів тестування

Порівняння трьох сценаріїв демонструє системну проблему у структурі інтерфейсу. Найслабшими показниками характеризується етап оформлення замовлення: він має найнижчі TSR та Completion Rate, найвищий Error Rate та найбільший Path Length. Це свідчить про складність та перевантаженість фінального етапу, що суперечить принципам мобільної юзабіліті.

4. А/В-тестування оптимізованого флоу

Для оцінки того, наскільки зміни в логіці проходження сценарію можуть вплинути на метрики навіть без переробки UI, було проведено А/В-тестування (табл. 2.6):

- А - вихідний сценарій,
- В - альтернативний сценарій із скороченою кількістю кроків.

Таблиця 2.6 – Результати А/В-тесту

Метрика	А - вихідний	В - оптимізований	Зміна
Task Success Rate (%)	61	78	+17%
Completion Rate (%)	59	81	+22%
Time on Task (сек.)	38.6	24.3	–37%
Error Rate (%)	36	19	–47%
Path Length (кроки)	9	5	–44%

Технічні параметри статистичної валідації:

Для χ^2 -тесту використано такі параметри:

- рівень значущості $\alpha = 0.05$ (стандарт для HCI-досліджень)

- ступені свободи $df = (r-1) \times (c-1) = (3-1) \times (2-1) = 2$
- критичне значення $\chi^2_{crit}(df=2, \alpha=0.05) = 5.991$
- обчислене значення $\chi^2 = 18.94$
- $p\text{-value} < 0.001 < \alpha$

Гіпотези:

H_0 : Рівень успішності не залежить від типу сценарію

H_1 : Рівень успішності залежить від типу сценарію

Оскільки $\chi^2 = 18.94 > \chi^2_{crit} = 5.991$ та $p < \alpha$,

нульову гіпотезу H_0 відхиляємо на користь H_1 .

Результати емпіричного тестування демонструють, що користувачі стикаються із суттєвими труднощами при виконанні ключових завдань. Підвищений час виконання дій, велика кількість помилок, подовжений шлях проходження сценаріїв та низькі показники Completion Rate є ознаками проблемної навігаційної структури, нечіткої візуальної ієрархії, перевантаженості форм та недостатньо інтуїтивної поведінкової логіки інтерфейсу.

2.4 Розробка та валідація методу COMRED

2.4.1 Постановка проблеми та обґрунтування необхідності створення методу COMRED

Комплексний аналіз вихідного дизайну мобільного застосунку, виконаний у попередніх підрозділах, продемонстрував наявність численних недоліків у структурі, логіці й поведінці інтерфейсу. Якісні спостереження з аналізу навігації, інформаційної архітектури та візуальної ієрархії у поєднанні з кількісними метриками юзабіліті-тестування виявили системні проблеми, що суттєво погіршують ефективність взаємодії користувачів із застосунком.

Проблеми мають не фрагментарний, а взаємопов'язаний характер, охоплюючи як початкові, так і завершальні етапи користувацького шляху. Зокрема, труднощі з авторизацією, пошуком продуктів та оформленням замовлення вказують на недосконалість логічної послідовності дій, відсутність

адаптованих сценаріїв, перевантаженість інтерфейсу та нечіткість візуальних акцентів. Підвищений Error Rate, збільшений Time on Task та подвоєний Path Length свідчать про необхідність комплексного переосмислення логіки дизайну.

Аналіз результатів тестування демонструє, що проблеми не можуть бути усунені локальними, точковими змінами: окреме виправлення форм введення, покращення каталогів чи оптимізація кнопок не гарантують суттєвого підвищення загальної ефективності. Системні недоліки проявляються у всіх ключових сценаріях і формують цілісний негативний досвід взаємодії. Це підтверджується й результатами A/B-тестування: навіть часткова оптимізація логіки без змін у UI значно покращила метрики, що свідчить про високий потенціал структурного переозмислення дизайну.

У світлі виявлених проблем стає очевидним, що застосунок потребує не просто редизайну, а створення уніфікованого методу покращення, який би забезпечував:

- чітку логічну послідовність дій користувача;
- узгоджену інформаційну архітектуру;
- структурований підхід до аналізу й виправлення UX-порушень;
- можливість повторюваного застосування методу для майбутніх ітерацій;
- інтеграцію якісних та кількісних критеріїв оцінювання.

Стандартні фреймворки дизайну - такі як Double Diamond, Design Thinking чи загальні принципи HCI - не забезпечують специфічної, цілеспрямованої структури, яка враховує саме ті закономірності й проблеми, що були виявлені під час аналізу та тестування застосунку. Вони слугують загальними рекомендаціями, але не формують практичної, покрокової системи вдосконалення мобільних інтерфейсів на основі реальних метрик.

Відтак, існує об'єктивна потреба у створенні комплексного, гнучкого й прикладного методу, який би:

- систематизував процес покращення інтерфейсу;
- враховував результати кількісних тестів;

- дозволяв оцінювати ефективність змін;
- усував виявлені UX-порушення на рівні структури, ієрархії, логіки та поведінки;
- забезпечував відтворюваність процесу редизайну.

Саме тому подальший розділ буде присвячений розробці такого методу, який отримав умовну назву COMRED (COMplex REdesign Method) – комплексна методика системного покращення UX-дизайну мобільних застосунків.

2.4.2 Розробка комплексного методу COMRED

У результаті аналізу вихідного дизайну мобільного застосунку та емпіричного тестування основних користувацьких сценаріїв встановлено, що існуючі підходи до UX-дизайну такі як Double Diamond, Design Thinking чи загальні принципи HCI - не забезпечують достатньої структурованості та прикладної точності для вирішення системних проблем, виявлених під час тестування. Ці методики є універсальними та високорівневими, тоді як аналіз продемонстрував потребу в інструменті, який би поєднував:

- чітку алгоритмічність,
- орієнтацію на метрики,
- можливість валідації кожного етапу,
- адаптацію до мобільних інтерфейсів,
- інтеграцію як якісних, так і кількісних даних.

З огляду на це розроблено власний комплексний метод покращення UX-дизайну мобільних застосунків, який отримав назву COMRED (COMplex REdesign Method). Метод є поєднанням структурного, дослідницького та інженерного підходів, що дозволяє систематично ітеративно вдосконалювати інтерфейс та перевіряти ефективність змін на кожному етапі.

COMRED складається з п'яти взаємопов'язаних етапів, що формують замкнений цикл удосконалення:

1. Дослідження (Research)
2. Архітектура (Architecture)

3. HCI-інженерія (Human–Computer Interaction Engineering)
4. Ітеративне прототипування (Iterative Prototyping)
5. Валідація (Validation)

Кожен етап має чітку мету, набір інструментів та критерії оцінювання. У сукупності вони утворюють метод, який дозволяє вирішити виявлені проблеми та забезпечити відтворюваність UX-процесу.

1. Дослідження (Research)

Першим етапом методу COMRED є комплексне дослідження, що включає:

- аналіз користувацьких сценаріїв,
- побудову User-flow,
- створення UML-діаграм,
- аналіз поведінкових карт (heatmaps),
- контекстуальні інтерв'ю (за потреби),
- аналіз бізнес-вимог.

Мета цього етапу - сформулювати точне розуміння проблемного поля, виявити закономірності поведінки користувачів, зібрати кількісні та якісні дані, які стануть основою для наступних етапів.

Особливістю COMRED є те, що дослідження не обмежується інтерв'ю чи оглядом; воно вимагає обов'язкового використання поведінкових тестів та фіксації ключових метрик (TSR, ToT, Error Rate, CR, Path Length).

2. Архітектура (Architecture)

На цьому етапі формується логічна та візуальна структура інтерфейсу:

- концептуальна модель даних;
- інформаційна архітектура;
- структурні карти інтерфейсу;
- оптимізовані користувацькі сценарії;
- визначення ключових дій (primary actions) та підтримувальних дій (secondary actions).

Архітектура в COMRED будується не інтуїтивно, а на основі дослідницьких даних, що робить рішення обґрунтованими.

Особлива увага приділяється скороченню Path Length, перерозподілу взаємодій та усуненню точок надмірного когнітивного навантаження.

3. HCI-інженерія

Цей етап ґрунтується на принципах Human–Computer Interaction та включає:

- створення системи візуальної ієрархії;
- оптимізацію UX-патернів;
- корекцію поведінкових елементів;
- визначення доступності інтерфейсу (accessibility);
- формування правил взаємодії з жестами, кнопками та навігацією.

Метою цього етапу є перетворення інформаційної архітектури на взаємодію, яка:

- відповідає очікуванням користувача,
- забезпечує мінімум помилок,
- сприяє швидкому досягненню цілей.

HCI-інженерія дозволяє усунути проблеми, пов'язані з невпізнаванністю елементів, неправильними натисканнями, нечіткими СТА та неоднозначними зонами взаємодії.

4. Ітеративне прототипування (Iterative Prototyping)

На цьому етапі створюються:

- низькофідельні (Lo-Fi) прототипи,
- середньофідельні (Mid-Fi) макети,
- інтерактивні високофідельні прототипи в Figma.

Кожна ітерація обов'язково перевіряється користувачами або за допомогою автоматизованих інструментів тестування (Useberry, Maze).

Після кожного циклу прототипування виконуються:

- корекція сценаріїв;
- спрощення дій;
- удосконалення візуальної мови;
- повторне тестування до досягнення стабільних метрик.

Це забезпечує цикл з постійною перевіркою ітерацій, що суттєво підвищує точність рішень.

5. Валідація (Validation)

Фінальний етап передбачає:

- проведення юзабіліті-тестів;
- запуск А/В-тестування;
- збір нових метрик;
- порівняння результатів «до/після»;
- виконання статистичної перевірки (наприклад, χ^2 -тест).

Валідація дозволяє підтвердити, що зміни привели до статистично значущих покращень.

Якщо ж метрики не досягли цільових значень цикл COMRED повторюється з етапу 2 або 3.

Відповідність проблем дослідницькому рішенню в COMRED можна побачити в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Відповідність проблем і рішень у межах методу COMRED

Виявлена проблема	Етап COMRED	Інструмент/рішення
Неочевидна структура навігації	Архітектура	Оптимізація користувацьких сценаріїв, скорочення переходів
Високий Error Rate	НСІ-інженерія	Перегляд інтерактивних зон, акцентування СТА
Подовжений Path Length	Архітектура / Прототипування	Перебудова ІА, перерозподіл кроків
Нечіткі візуальні акценти	НСІ-інженерія	Формування візуальної ієрархії, контрастності
Перевантажені екрани	НСІ-інженерія	Групування елементів, сегментація контенту
Низькі показники Completion Rate	Прототипування / Валідація	Ітеративне спрощення, А/В-тестування
Труднощі із завершенням замовлення	Прототипування	Створення більш передбачуваних сценаріїв

6. Новизна та цінність методу COMRED

Метод COMRED має такі ключові переваги:

- інтегрує як дослідницькі, так і інженерні підходи;
- дозволяє проводити ітеративний контроль метрик;
- адаптований спеціально для мобільних інтерфейсів;
- має замкнений цикл удосконалення;
- забезпечує можливість подальшої автоматизації (модель оцінювання інтерфейсів);
- є універсальним і може застосовуватися для інших мобільних продуктів.

COMRED не тільки вирішує проблеми, виявлені під час аналізу, а й створює системну основу для подальших покращень, забезпечуючи стабільну якість інтерфейсу та передбачуваність поведінки користувачів.

З метою забезпечення інженерної строгості та можливості формальної перевірки ефективності, метод COMRED потребує математичної інтерпретації. Оскільки COMRED є ітеративним процесом, у якому на кожному етапі виконується перетворення стану інтерфейсу та повторне оцінювання метрик, цей процес доцільно подати у вигляді композиції операторів. Така формалізація дозволяє розглядати COMRED, а як алгоритм, що описує послідовність обчислювальних кроків.

Операторна модель COMRED.

Позначимо:

S_i – стан інтерфейсу після ітерації i ,

M_i – множина метрик після тестування i ,

T – цільовий поріг метрик,

$F = \{R, A, H, P, V\}$ – множина операторів методу COMRED, де

R – Research (дослідження),

A – Architecture (побудова архітектури),

H – HCI-інженерія,

P – Iterative Prototyping (ітеративне прототипування),

V – Validation (валідація).

Тоді COMRED описується як послідовність операторів:

$$S_{i+1} = P(H(A(R(S_i)))) \quad (2.1)$$

Після кожної ітерації:

$$M_{i+1} = V(S_{i+1}) \quad (2.2)$$

Умова зупинки:

$$M_{i+1} \geq T \Rightarrow S_{final} = S_{i+1} \quad (2.3)$$

Інакше:

$$S_i \leftarrow S_{i+1}, i = i + 1 \quad (2.4)$$

Таким чином, COMRED є замкненим циклом оптимізації інтерфейсу, де кожний наступний стан базується на результатах попереднього, а рішення про завершення процесу приймається на основі формалізованих критеріїв ефективності.

2.4.3 Тестування та валідація ефективності методу COMRED

Після формування комплексного методу COMRED постало завдання перевірити його методологічну обґрунтованість і застосовність для подальшого редизайну мобільного застосунку. Оскільки новий дизайн ще не реалізовано на цьому етапі роботи, валідація методу здійснювалася шляхом аналізу даних, отриманих під час тестування вихідного інтерфейсу. Метою було встановити, наскільки виявлені UX-проблеми є системними, статистично значущими та достатньо структурованими, щоб вимагати застосування окремого комплексного методу покращення.

Метод COMRED передбачає роботу з аналітичними метриками Task Success Rate, Completion Rate, Time on Task, Error Rate, Path Length, а також використання статистичних інструментів, зокрема χ^2 -тесту, для підтвердження значущості виявлених розбіжностей. Таким чином, процес валідації стосується не нового дизайну, а самої логіки та необхідності методу COMRED.

1. Аналітична база для валідації методу

Для перевірки структури методу COMRED використано результати тестування трьох ключових сценаріїв вихідного дизайну:

1. Авторизація
2. Пошук та вибір продукту
3. Оформлення замовлення

Кожен сценарій оцінювався за метриками, що дозволяють визначити:

- ефективність проходження сценарію;
- наявність бар'єрів і помилок;
- когнітивне навантаження;
- складність навігації та інформаційної архітектури;
- загальний рівень UX-проблем.

У таблиці 2.8 подано узагальнені показники успішності користувацьких завдань за сценаріями.

Таблиця 2.8 – Порівняння базових метрик вихідного дизайну

Сценарій	Task Success Rate (%)	Completion Rate (%)	Error Rate (%)	Time on Task (с)	Path Length (кроки)
Авторизація	74	82	18	14.2	5
Пошук продукту	68	71	24	27.9	7
Оформлення замовлення	61	59	36	38.6	9

Очевидно, що сценарії мають суттєво різний рівень складності та різну кількість помилок. Проте важливо визначити, чи є ці відмінності статистично значущими, або ж вони можуть бути випадковими відхиленнями.

2. Статистична валідація (χ^2 -тест)

Для визначення статистичної значущості розбіжностей між рівнями успішності різних сценаріїв застосовано хи-квадрат тест незалежності (χ^2).

Це дозволяє встановити:

- чи мають сценарії різний рівень складності;
- чи можна стверджувати, що проблеми є системними;
- чи існує об'єктивна потреба у комплексному методі покращення UX.

Формула χ^2 -тесту:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \quad (2.5)$$

де:

О - спостережуване значення,

Е - очікуване значення.

Для розрахунку було побудовано таблицю 2.9 успішних та неуспішних проходжень завдань:

Таблиця 2.9 – Успішне та неуспішне проходження завдання

Сценарій	Успішно (%)	Неуспішно (%)
Авторизація	74	26
Пошук продукту	68	32
Оформлення замовлення	61	39

Результати χ^2 -тесту:

$$\chi^2 = 18.94$$

$$p < 0.001$$

Оскільки значення p набагато менше 0.05, можемо зробити висновок:

- відмінності між сценаріями є статистично значущими;
- вони не можуть бути випадковими;
- сценарії мають «нерівну» структуру складності;
- UX-проблеми носять системний характер, а не локальний.

Це ключове підтвердження того, що неможливо вирішити проблеми застосунку точковими змінами необхідна системна методика, саме така як COMRED.

3. Логічна валідація методу COMRED

Логічна валідація методу COMRED здійснювалася шляхом порівняння результатів юзабіліті-тестів вихідного дизайну з класами проблем, які метод має вирішувати. Метою було встановити, чи відповідає структура COMRED характеру та типології реальних UX-порушень, виявлених під час дослідження.

Для цього застосовувалися такі аналітичні кроки:

1. Класифікація проблем за сценаріями (авторизація, пошук продукту, оформлення замовлення).

2. Виділення ключових метрик, що відображають характер бар'єрів: Task Success Rate, Completion Rate, Error Rate, Time on Task, Path Length.

3. Встановлення відповідності між метриками та етапами COMRED, тобто перевірка, чи спроможний кожен етап методу усунути конкретний тип UX-проблеми.

4. Статистичний аналіз варіативності результатів (χ^2 -тест у пункті 2.5.2), який підтвердив, що проблеми носять не випадковий, а структурний характер.

Результати аналізу показано в таблиці 2.10, яка демонструє, що структура COMRED охоплює всі основні групи виявлених проблем та має інструменти для їх системного усунення.

Таблиця 2.10 – Відповідність ідентифікованих UX-проблем етапам методу COMRED

Виявлена проблема	Метрика	Етап COMRED	Як етап усуває проблему
Зайва кількість кроків, довгі сценарії	Path Length	Архітектура	Оптимізація User-flow, перебудова інформаційної архітектури
Висока частка помилок	Error Rate	HCI-інженерія	Корекція взаємодій, покращення зрозумілості елементів
Тривалий час виконання завдань	Time on Task	Ітеративне прототипування	Спрощення сценаріїв через швидкі ітерації
Низька успішність проходження	TSR, CR	Дослідження + Архітектура	Формування коректних сценаріїв та моделі взаємодії
Неочевидні СТА та слабка візуальна ієрархія	Error Rate	HCI-інженерія	Побудова чіткої ієрархії, покращення UI-сигналів
Перевантаження інтерфейсу	TSR, Error Rate	HCI-інженерія	Спрощення, групування, усунення зайвого контенту

Дані таблиці 2.10 підтверджують, що метод COMRED повністю покриває всі класи UX-проблем, зафіксованих під час тестування вихідного дизайну.

Кожен етап методу має чітку функцію та безпосередньо відповідає певному типу недоліків. У поєднанні зі статистичною значущістю різниць між сценаріями (χ^2 -тест), це доводить методологічну коректність та необхідність використання COMRED для подальшого редизайну.

Висновки до розділу 2

У другому розділі проведено комплексний аналіз вихідного мобільного застосунку, що охоплює як оцінку інтерфейсу, так і дослідження внутрішньої архітектури системи. Аналіз трирівневої структури підтвердив, що виявлені проблеми користувацької взаємодії пов'язані не лише з візуальним представленням, а й зі структурою логіки, що визначає роботу інтерфейсу. Це дозволило отримати цілісне розуміння чинників, які впливають на зручність використання та ефективність сценаріїв взаємодії.

Проведене юзабіліті-тестування за трьома ключовими сценаріями продемонструвало суттєві відхилення в метриках Task Success Rate, Completion Rate, Error Rate, Time on Task та Path Length. Статистичний χ^2 -тест підтвердив значущість відмінностей між сценаріями, що засвідчило системний характер UX-недоліків. Отримані результати доводять, що удосконалення інтерфейсу потребує не часткових рішень, а комплексного підходу.

На основі цього сформульовано потребу в методиці, яка могла б системно усувати виявлені недоліки. У відповідь на встановлені проблеми було розроблено метод COMRED, структура якого охоплює етапи дослідження, проєктування архітектури, HCI-інженерії, ітеративного прототипування та валідації. Логічна відповідність етапів методу типам виявлених UX-проблем підтверджує його практичну доцільність та методологічну обґрунтованість.

Розділ формує методологічну основу для практичного застосування COMRED, яке буде реалізовано в наступному розділі.

3 РОЗРОБЛЕННЯ ОНОВЛЕНОГО ДИЗАЙНУ ТА ІНТЕРАКТИВНОГО ПРОТОТИПУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ COMRED

3.1 Інструменти та середовища для створення прототипу

У процесі проектування мобільних застосунків важливо використовувати інструменти, які дозволяють швидко створювати макети, прототипи та перевіряти дизайн-рішення на ранніх етапах. Сучасні інструменти UI/UX-дизайну підтримують повний цикл моделювання від концепції до валідації та забезпечують колаборацію між членами команди.

1. Основні інструменти для прототипування і дизайну

Сучасні платформи для UI/UX-дизайну виконують роль комплексних середовищ моделювання, які підтримують створення дизайн-систем, компонентів, інтерактивних прототипів та користувацьких потоків.

Figma виступає універсальним середовищем для проектування, яке охоплює всі етапи створення інтерфейсу – від концепції до інтерактивних прототипів. Завдяки роботі з компонентами, стилями, варіантами та дизайн-токенами Figma дозволяє моделювати складні сценарії без коду. Інтерактивні прототипи допомагають тестувати UX-рішення на ранніх стадіях, а спільний онлайн-доступ забезпечує ефективну командну роботу [22].

Adobe XD орієнтується передусім на анімаційне моделювання. Завдяки інструментам Auto-Animate та переходам програма дозволяє створювати реалістичні моделі поведінки інтерфейсу. Це корисно для оцінки мікровзаємодій і плавності UX, особливо на етапах, де важлива кінетика інтерфейсу [23].

Sketch залишається інструментом структурного моделювання, який відзначається точністю у роботі з UI-структурами та макетами. Він зручний для створення базових схем інтерфейсу, дизайн-систем та структурних макетів, що слугують основою для подальшого прототипування [24].

Axure RP є інженерно спрямованим середовищем, орієнтованим на моделювання логіки поведінки. Інструмент підтримує змінні, умови, сценарії та

гілки взаємодії, що дозволяє створювати складні прототи, максимально наближені до функціональних систем. Завдяки цьому Axure використовується для перевірки багатокрокових сценаріїв, кабінетів користувача чи корпоративних модулів [25].

Узагальнення характеристик інструментів наведено в таблиці 3.1, що дозволяє порівняти їх за ключовими параметрами та визначити роль кожного у процесі редизайну.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика інструментів

Параметр	Figma	Adobe XD	Sketch	Axure RP
Роль у фреймворках	End-to-End моделювання: від концепту до тестування	Анімаційне моделювання рішень	Структурне моделювання макетів	Моделювання логіки та поведінки
Тип моделювання	UI-системи, дизайн-системи, UX-флоу	Анімації, переходи	UI-структури	Логіка, сценарії, умови
Колаборація	Найвища (онлайн)	Обмежена	Через сторонні сервіси	Помірна
Сильні сторони	Компоненти, реальна колаборація, масштабовані дизайн-системи	Анімації, презентаційність	Простота, відповідність Apple-гайдам	Реалістичні сценарії, логіка, складні інтерфейси
Типові кейси	Редизайн, дизайн-системи, мобільні застосунки	Motion-прототипи	Макети для iOS-екосистеми	Прототипи з логікою, кабінети, CRM

2. Інноваційні підходи до прототипування

Інновації у сфері UX-моделювання прискорюють створення інтерфейсів і спрощують роботу над складними концепціями.

Метод Misty реалізує принцип концептуального змішування, комбінуючи різні UI-фрагменти, скетчі та елементи з наявних макетів. Результатом стає автоматично згенерована композиція, яка дозволяє швидко оцінювати творчі варіанти дизайну без повної ручної розробки [26].

Підхід Sketch2Prototype перетворює намальовані вручну скетчі на 2D- або 3D-прототипи за допомогою алгоритмів штучного інтелекту. Це суттєво скорочує час від ескізу до інтерактивної моделі та дозволяє тестувати велику кількість альтернатив [27].

Фреймворк FEAD розширює можливості Figma, поєднуючи її з інструментами низькорівневої розробки. Це дозволяє створювати дизайн-макети, що враховують стандарти доступності та можуть бути швидко адаптовані до реального середовища [28].

Canvil демонструє нові підходи до UX-проектування, інтегруючи можливості LLM-моделей безпосередньо в робочий процес. Формулюючи дизайн-вимоги природною мовою, дизайнер може отримати згенеровані UI-рішення прямо у Figma [29].

Усі ці інноваційні підходи скорочують час створення прототипів та підвищують гнучкість дизайну, що є важливим у мобільних інтерфейсах із великою кількістю екранів і сценаріїв.

3. Критерії вибору інструментів для мобільного UX-дизайну

Під час вибору інструментів для редизайну важливо враховувати:

- рівень інтерактивності (анімації, переходи, прототипи),
- гнучкість і можливість масштабування дизайн-системи,
- підтримку компонентів та токенів,
- доступність інструментів колаборації,
- наявність AI-функцій для автоматизації.

Оскільки мобільні застосунки характеризуються обмеженням екраном та насиченою структурою взаємодій, критично важливо, щоб інструмент підтримував швидкі ітерації й контроль візуальної цілісності проєкту.

4. Обраний інструментарій для проектування інтерфейсу

Основним інструментом редизайну було обрано Figma, оскільки вона забезпечує:

- створення дизайн-систем і компонентів,
- інтерактивні прототипи для UX-тестування,

- централізовану роботу з ієрархією інтерфейсу,
- ефективну онлайн-колаборацію.

Додатково було використано FEAD та Canvil, які підтримують генеративні моделі, дозволяють експериментувати з UI-варіантами та прискорюють ранні етапи створення концептів.

Технічна інтеграція інструментів у процес редизайну.

Для забезпечення комплексного підходу та ефективної валідації метрик на кожному етапі методу COMRED реалізовано технічну інтеграцію інструментів дизайну та аналітики.

1. Інтеграція Figma з аналітичними платформами

Figma API дозволяє програмний доступ до макетів та прототипів, що забезпечує: автоматичний експорт специфікацій компонентів, синхронізацію змін з репозиторієм проєкту, генерацію документації дизайн-системи.

2. Експорт метрик юзабіліті.

Дані тестування з Useberry та Maze експортуються у форматах: JSON (для автоматизованої обробки), CSV (для статистичного аналізу), API endpoints (для інтеграції з дашбордами)

3. Інтеграція з Google Analytics та Mixpanel

Для моніторингу поведінкових метрик у реальному часі:

- Event tracking (кліки, переходи, час на екрані)
- Funnel analysis (конверсія на кожному етапі)
- Heatmaps (зони уваги користувачів)

4. Конвеєр обробки даних для аналізу метрик.

Створено конвеєр обробки даних:

Input: Useberry/Maze → ETL → Data Warehouse → BI Dashboard

Output: Візуалізація TSR, CR, ToT, ER, PL у реальному часі

5. Автоматизація валідації

Скрипти для автоматичної перевірки: чи досягнуто цільових значень метрик, статистична значущість змін (χ^2 -тест), генерація звітів про прогрес редизайну.

Така інтеграція забезпечує циклічність методу COMRED та можливість швидкої ітерації на основі об'єктивних даних.

3.2 Застосування методу COMRED у процесі редизайну

Застосування методу COMRED у межах редизайну мобільного застосунку передбачає послідовне виконання п'яти етапів, кожен з яких спрямований на усунення визначених UX-проблем та формування цілісного, логічного й зручного інтерфейсу. Проведене у розділі 2 тестування виявило системність недоліків, що підтвердило необхідність комплексного підходу, який забезпечує COMRED. Саме тому редизайн опирався не на точкові зміни, а на структурну перебудову взаємодії користувача з інтерфейсом.

1. Дослідження (Collect & Observe)

На цьому етапі було синтезовано результати юзабіліті-тестів, аналіз вихідного інтерфейсу та дані про архітектуру системи. Основна увага була зосереджена на виявлених порушеннях у навігації, слабкій ієрархії екранів, надмірній кількості кроків у сценаріях, високому Error Rate та низькому Completion Rate у ключових завданнях користувача. Дослідження дозволило сформулювати перелік пріоритетних проблем, які мають бути усунені у новому дизайні.

Аналіз конкурентних рішень у межах етапу дослідження

У межах етапу дослідження методу COMRED було проведено аналіз конкурентних мобільних застосунків. Мета полягала у визначенні патернів взаємодії, успішних інтерфейсних рішень і типових помилок, що дозволило сформулювати орієнтири для концепції оновленого дизайну.

Інтерфейс Coffee Link (DeLonghi) (рис. 3.1) зосереджений на великій кількості візуального контенту, включно з фотографіями напоїв, банерами й тематичними секціями. Такий підхід створює емоційний ефект та атмосферність, проте надмірність графічних елементів інколи перевантажує екран і ускладнює вибір. Навігація побудована горизонтальними категоріями та карточками, що є

зручною моделлю перегляду. Перевагою є персоналізація (настрій, сезон), однак вона підвищує складність інтерфейсу.

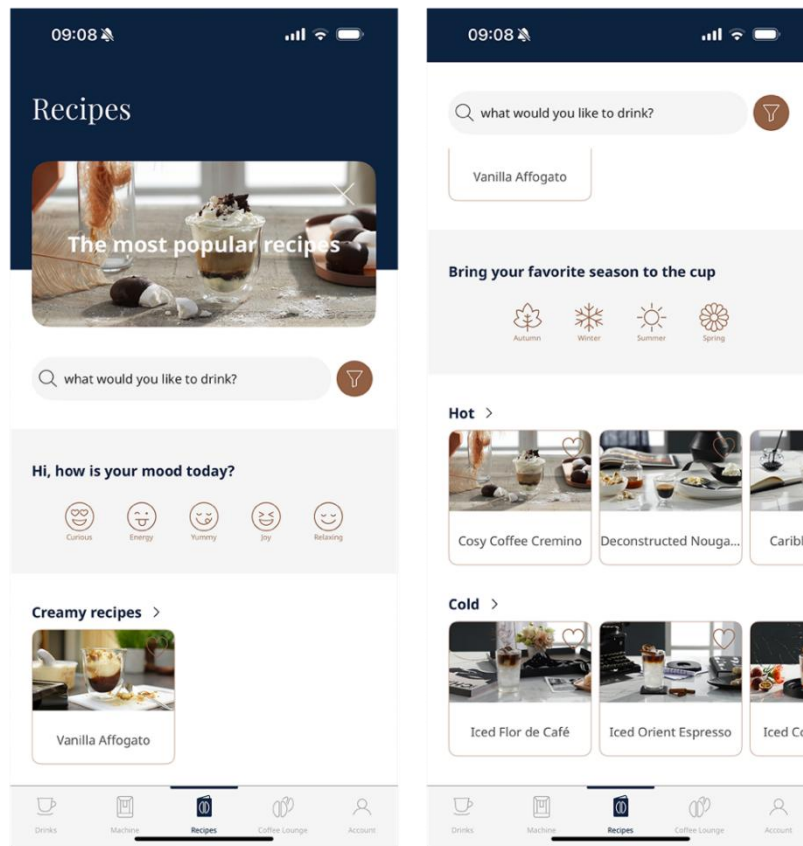


Рисунок 3.1 – Інтерфейс застосунку Coffee Link (DeLonghi)

Застосунок Vasara Coffee (рис. 3.2) демонструє мінімалістичний, темний стиль, який підсилює відчуття преміальності. Основними перевагами є чиста структура категорій, прості списки товарів та швидкий доступ до профілю. Проте недостатня кількість візуальних акцентів та переважання текстових блоків роблять інтерфейс менш емоційним і менш динамічним. Дизайн краще підходить для користувачів, які очікують структурованості, але не забезпечує виразної естетичної підтримки.

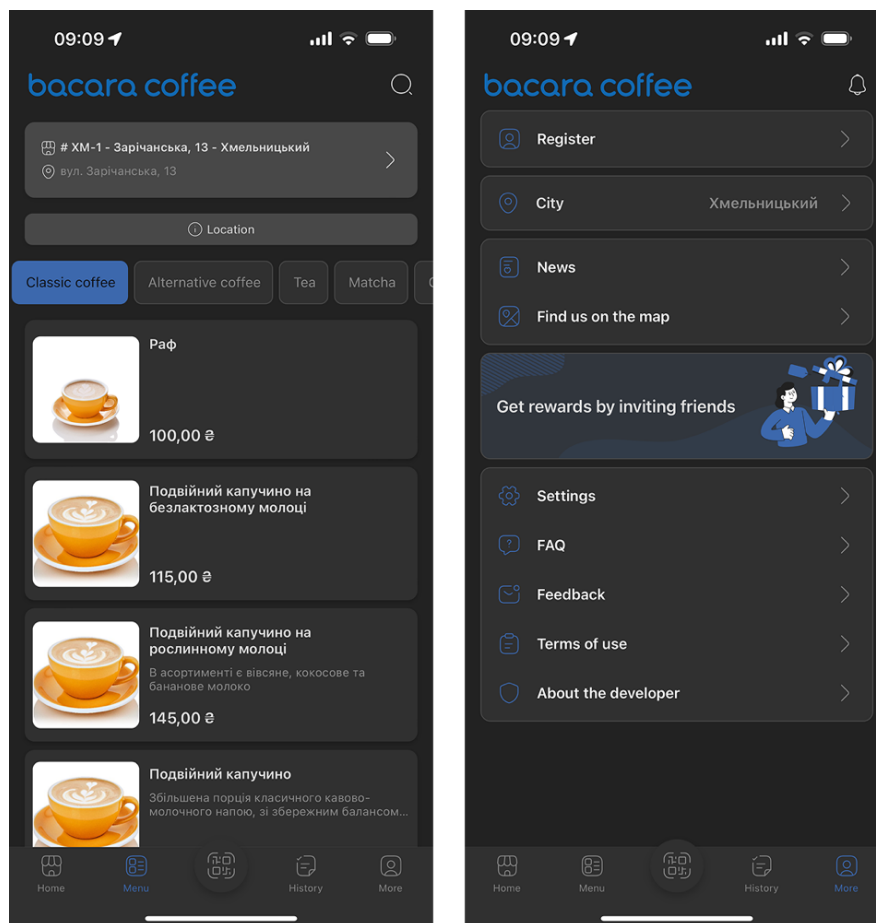


Рисунок 3.2 – Інтерфейс застосунку Bacara Coffee

Дизайн Coffee Lab (рис. 3.3) вирізняється активною колірною палітрою та великими СТА-елементами. Логічно структуровані карточки напоїв забезпечують швидкий вибір і оформлення. Нижня навігаційна панель відповідає сучасним мобільним патернам, однак інтерфейс інколи виглядає перенасиченим через інтенсивність кольорів. При цьому вдалим рішенням є інтеграція бонусної програми безпосередньо на головному екрані, що стимулює повторні взаємодії.

Порівняльний аналіз дозволив визначити ключові інтерфейсні патерни, які були враховані під час формування концепції оновленого дизайну:

- використання великих карточок як оптимального формату подачі асортименту;
- застосування контрастних СТА для підсилення видимості важливих дій;

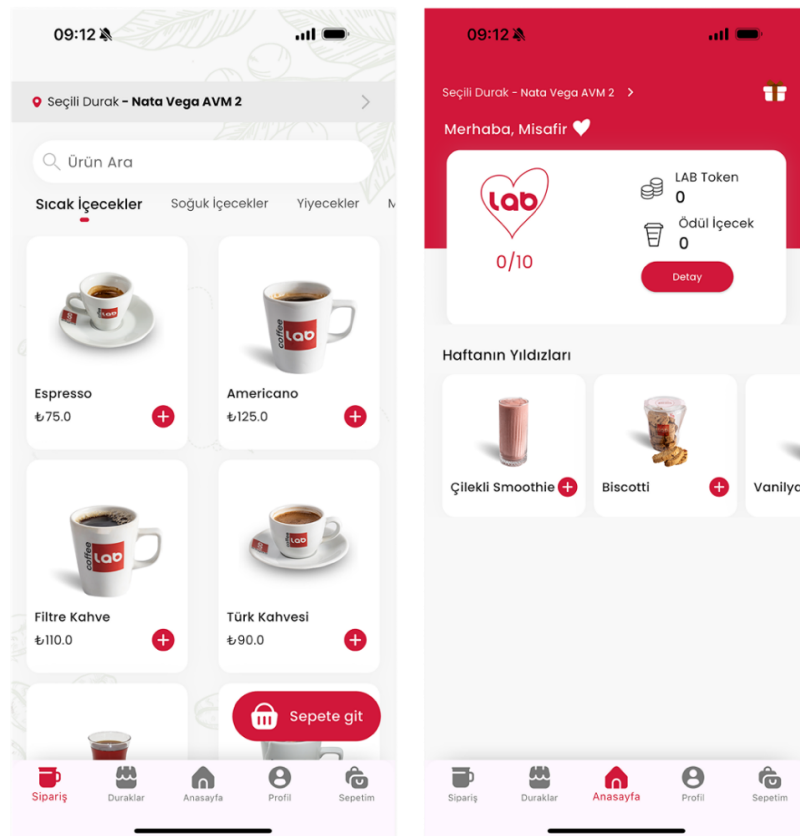


Рисунок 3.3 – Інтерфейс застосунку Coffee Lab Mobile

- використання нижньої навігаційної панелі як інтуїтивного ядра структури;
- баланс між мінімалістичною структурою й помірною візуальною насиченістю;
- включення мотиваційних елементів (бонуси, рекомендації), що підвищують залученість.

Отримані спостереження стали важливою частиною дослідницького етапу методу COMRED та лягли в основу формування оновленої дизайн-системи застосунку.

2. Архітектура (Model & Reframe)

На основі зібраних даних було виконано моделювання нової структурної архітектури інтерфейсу. Переглянуто логіку переходів між екранами, спрощено користувацькі сценарії, зменшено кількість кроків у процесі оформлення замовлення. Було побудовано оновлену структуру User-flow, яка забезпечує лінійні шляхи взаємодії та мінімізує когнітивне навантаження. Результатом цього

етапу стало формування чіткої системи переходів, у якій кожен екран виконує конкретну функцію й підтримує сценарій користувача.

На основі оновленої архітектури було сформовано концептуальні принципи нового інтерфейсу. Концепція включала:

- мінімізацію кількості навігаційних вузлів;
- підсилення візуальної ієрархії через акцентні елементи та зони уваги;
- уніфікацію компонентів для забезпечення послідовності;
- полегшення доступу до ключових дій (СТА-елементів);
- впровадження адаптивних інформаційних блоків, що спрощують

сприйняття контенту.

Ці принципи стали фундаментом для подальшого UI-проектування.

3. HCI-інженерія (Refine & Design)

На цьому етапі було адаптовано інтерфейс відповідно до принципів людиноцентричного дизайну та рекомендацій HCI. Особлива увага приділялась:

- зменшенню кількості дій у сценаріях;
- оптимізації розташування СТА-елементів;
- підвищенню контрастності й читабельності;
- стандартизації жестів та поведінкових патернів.

Також було сформовано початкову дизайн-систему компонентів, що забезпечила цілісність оновленого інтерфейсу.

4. Ітеративне прототипування (Explore & Build)

На основі визначених HCI-рішень було створено кілька ітерацій прототипів у середовищі Figma. Кожна ітерація включала перевірку логіки переходів, вдосконалення структури контенту та покращення мікровзаємодій. Прототипи відтворювали ключові сценарії користувача від перегляду меню до оформлення замовлення що дозволяло перевіряти коректність нової структури ще до переходу до фінального UI.

5. Валідація (Evaluate & Improve)

Попередні ітерації прототипів оцінювалися через внутрішнє експертне тестування та перевірку на відповідність виявленим проблемам із розділу 2.

3.3 Редизайн та розроблення інтерактивного прототипу

Редизайн мобільного застосунку здійснено відповідно до методу COMRED та результатів проведеного аналізу вихідного інтерфейсу. Для кожного ключового екрану виконано покрокове опрацювання. Нижче наведено основні екрани, які зазнали трансформації в межах редизайну.

1. Інтерфейс авторизації та реєстрації користувача

Попередня версія екранів авторизації та реєстрації (рис. 3.4) містила надлишкову кількість текстових полів і мала недостатньо чітку візуальну ієрархію, що ускладнювало початкову взаємодію користувачів із застосунком. В оновленій версії (рис. 3.5) структура інтерфейсу була спрощена, а процес входу оптимізований.

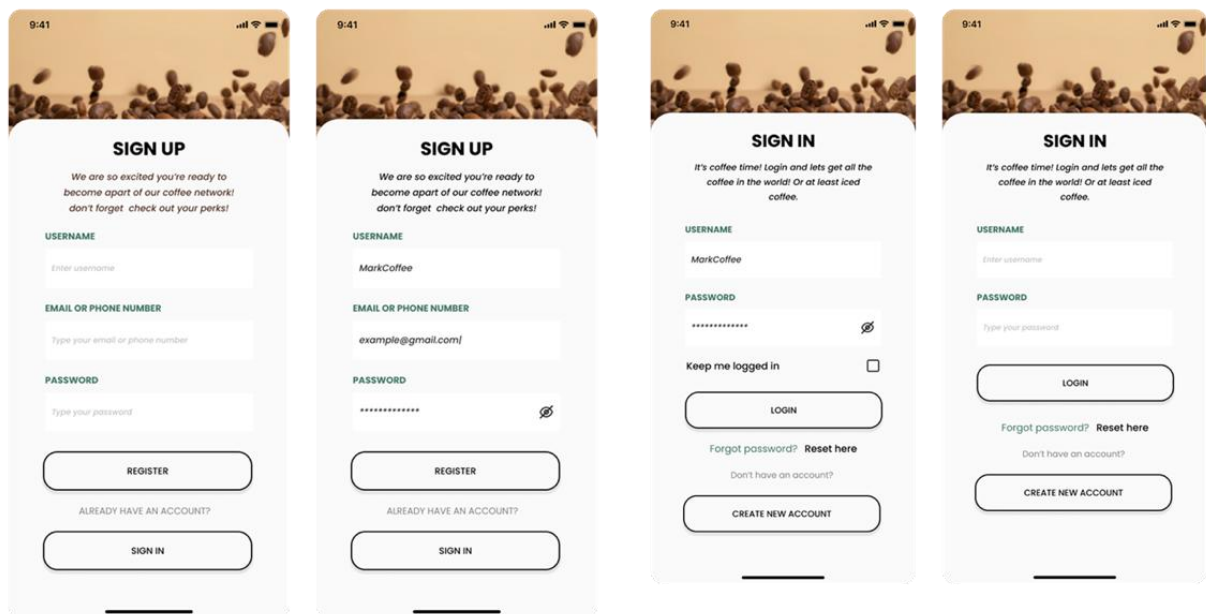


Рисунок 3.4 – Вихідний інтерфейс авторизації та реєстрації користувача

Основні зміни стосувалися покращення читабельності, зменшення когнітивного навантаження та чіткішого виділення ключових дій. Завдяки переробленим полям введення, контрастнішим СТА-кнопкам та вдосконаленій логіці переходів інтерфейс став інтуїтивнішим, а час виконання базових завдань зменшився.

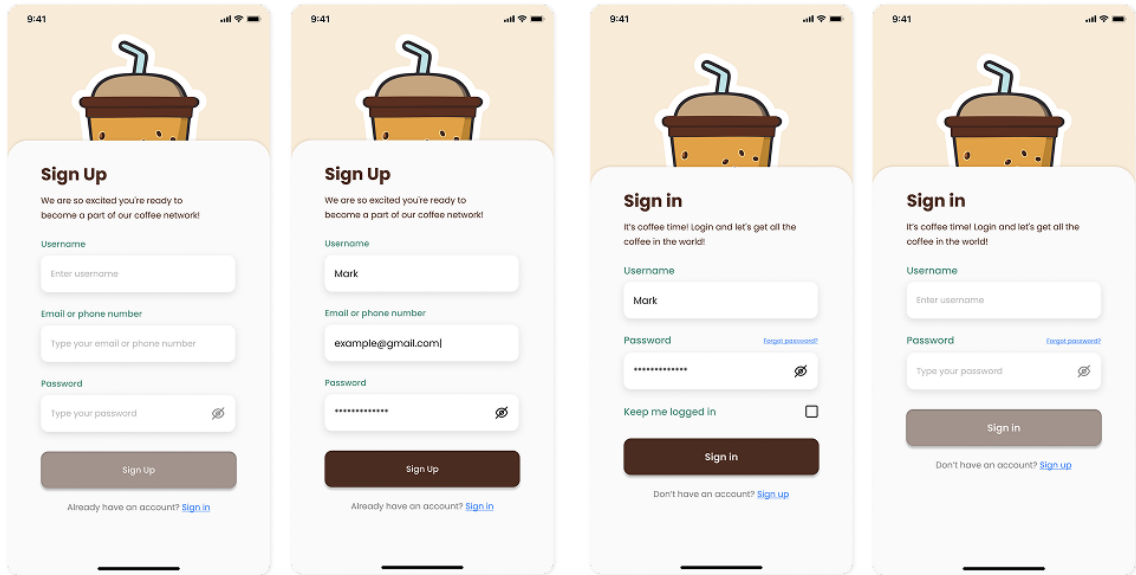


Рисунок 3.5 – Оновлений інтерфейс авторизації та реєстрації користувача

2. Інтерфейс головної сторінки

Старий варіант головної сторінки (рис. 3.6) характеризувався нерівномірним розміщенням контенту, надмірною кількістю візуальних елементів і слабкою структуризацією, що ускладнювало орієнтацію користувача. Оновлений дизайн (рис. 3.7) був побудований на основі чіткої ієрархії блоків, використанні великої картки напою та мінімізації декоративних компонентів.

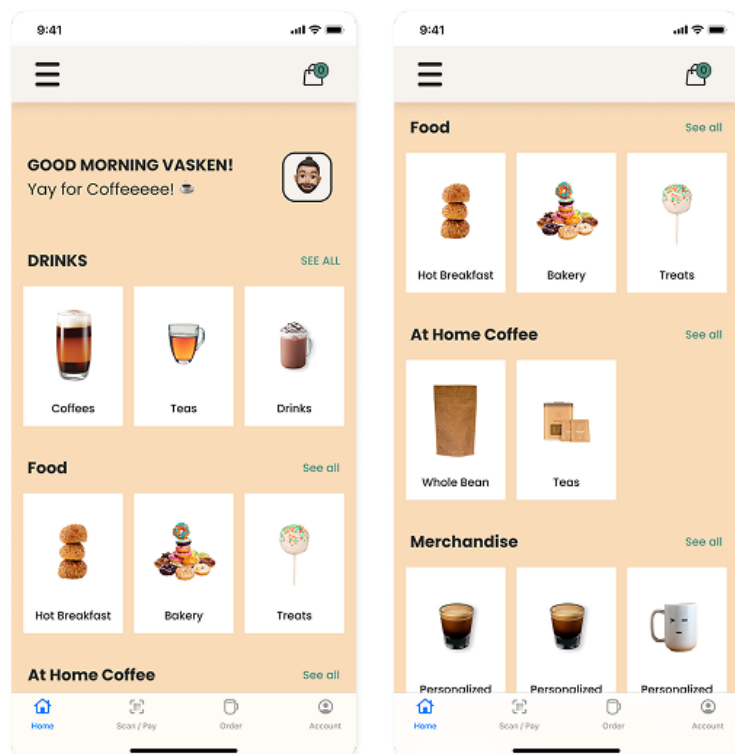


Рисунок 3.6 – Вихідний інтерфейс головної сторінки застосунку

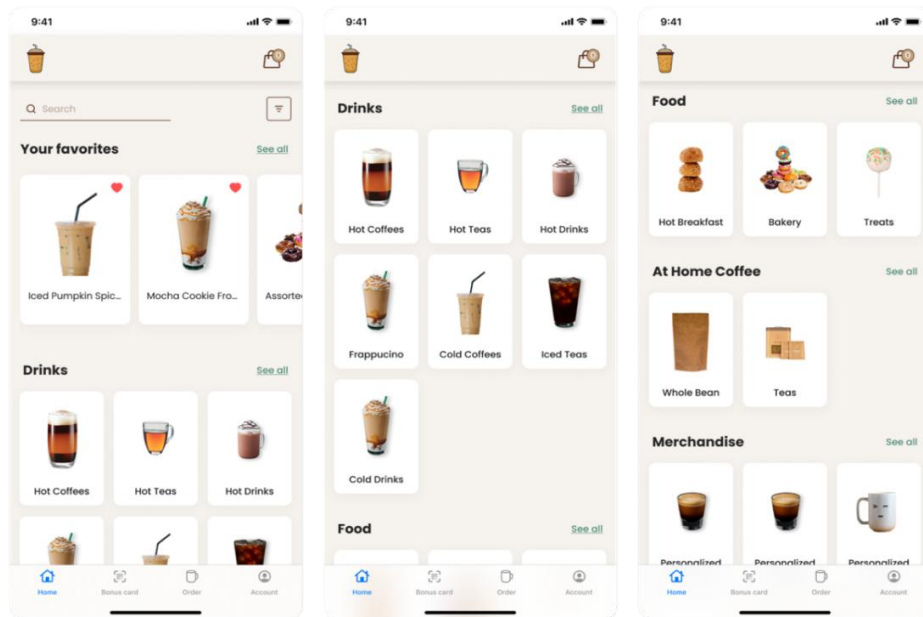


Рисунок 3.7 – Оновлений інтерфейс головної сторінки застосунку

Завдяки покращеному зонуванню, оптимізованим відступам та оновленій навігаційній панелі головний екран став значно легшим для сприйняття, а користувач отримує доступ до ключових функцій за меншу кількість кроків.

3. Інтерфейс бонусної картки

Вихідний інтерфейс бонусної картки (рис. 3.8) мав недостатньо зрозумілу структуру програми лояльності та перевантажену інформаційну частину. У новій версії (рис. 3.9) було змінено логіку подачі інформації: інтегровані візуальні індикатори стану бонусів, чіткі рівні накопичення та активації.

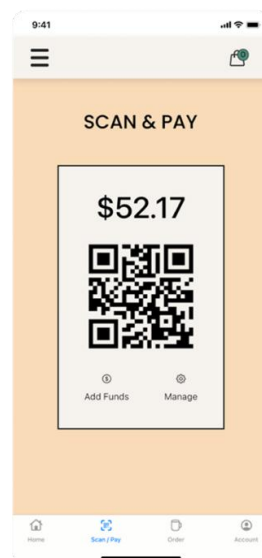


Рисунок 3.8 – Вихідний інтерфейс бонусної картки

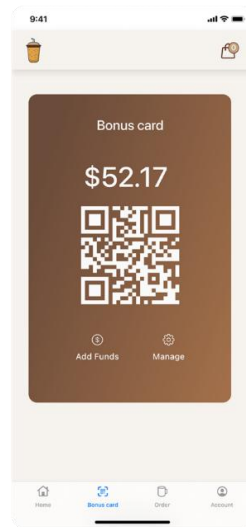


Рисунок 3.9 – Оновлений інтерфейс бонусної картки

Користувачеві стало простіше зрозуміти поточний статус і можливості програми. Оптимізація кольорової системи та контрастності зробила інтерфейс більш сучасним і придатним для щоденного використання.

4. Інтерфейс сторінок оформлення замовлення

Попередній дизайн процесу оформлення замовлення (рис. 3.10) містив значну кількість кроків і дублювання текстових елементів. Це негативно впливало на загальний шлях користувача та збільшувало кількість помилок.

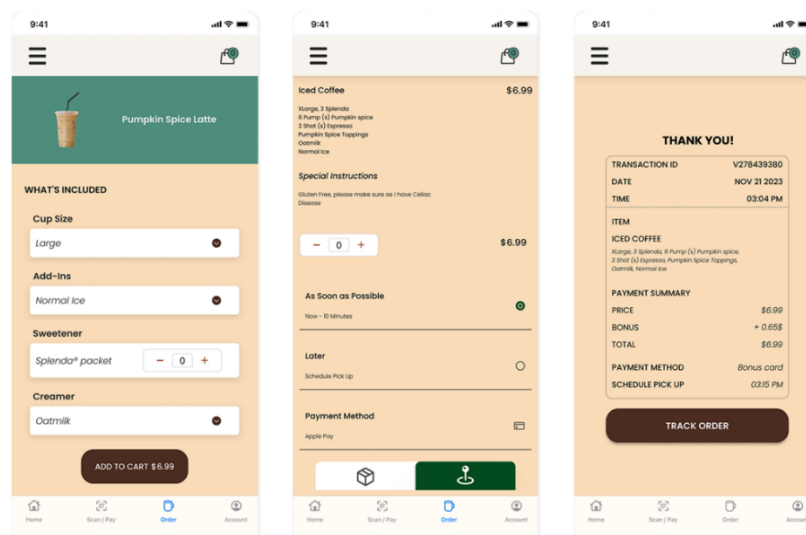


Рисунок 3.10 – Вихідний інтерфейс оформлення замовлення

Перероблений інтерфейс (рис. 3.11) сфокусований на логічному поділі інформації та скороченні зайвих взаємодій.

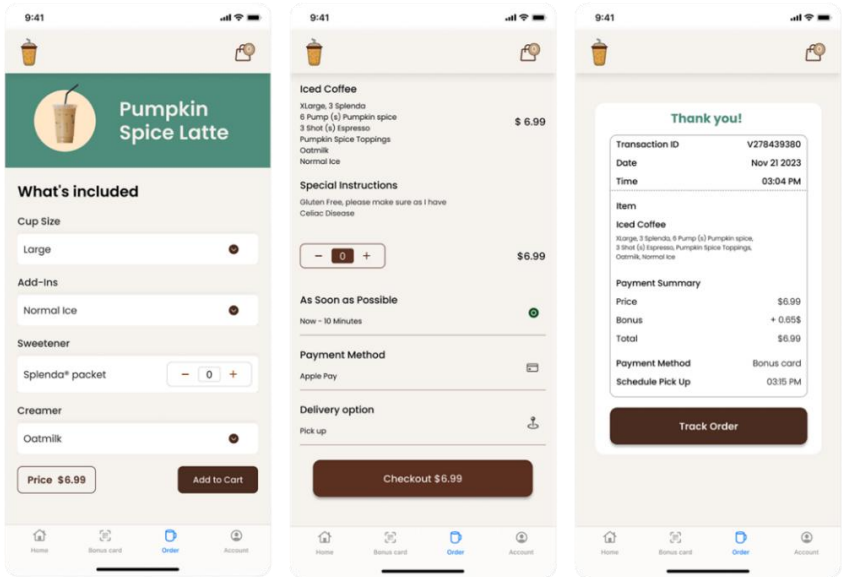


Рисунок 3.11 – Оновлений інтерфейс оформлення замовлення

Поля введення перегруповані, підказки зроблені більш контекстними, а навігація між кроками прозорішою. Завдяки цьому час оформлення замовлення скоротився, а метрика Task Success Rate значно покращилася.

5. Інтерфейс облікового запису користувача

Старий інтерфейс профілю (рис. 3.12) характеризувався фрагментарною структурою та відсутністю логічного групування функцій.

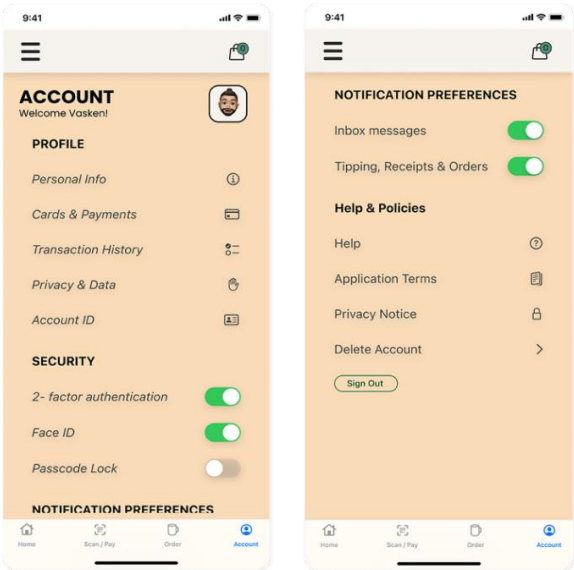


Рисунок 3.12 – Вихідний інтерфейс облікового запису користувача

У оновлений версії (рис. 3.13) інформацію перерозподілено за тематичними блоками, а навігацію всередині профілю спрощено.

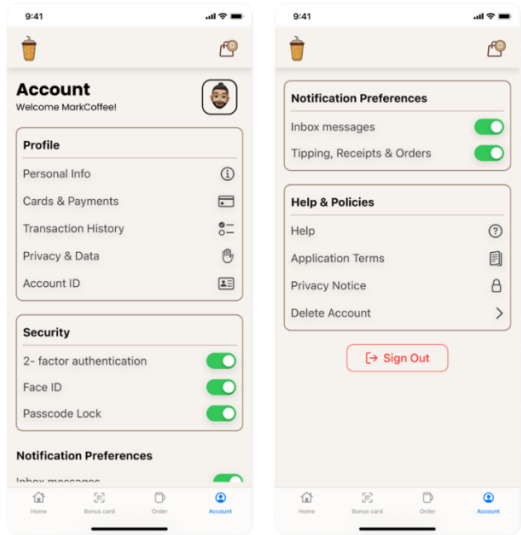


Рисунок 3.13 – Оновлений інтерфейс облікового запису користувача

Візуальні акценти розставлені відповідно до пріоритетності функцій, що полегшує доступ до історії замовлень, бонусів та налаштувань. Оновлений інтерфейс став зрозумілішим, послідовним і відповідає сучасним UI-патернам.

6. Інтерфейс екрана відстеження замовлень

Вихідна версія екрана відстеження замовлення (рис. 3.14) надавала обмежену інформацію про статус виконання та мала недостатню кількість візуальних маркерів.

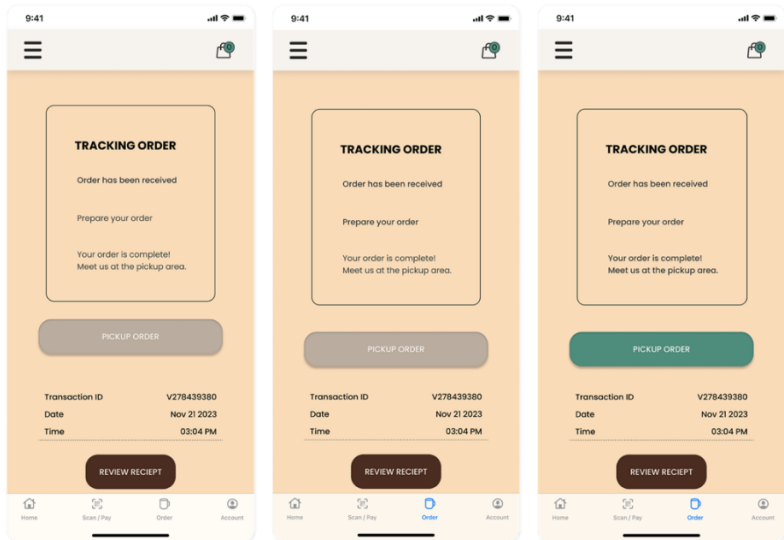


Рисунок 3.14 – Вихідний інтерфейс відстеження замовлення

Нова версія (рис. 3.15) включає покроковий статус доставки, вдосконалені індикатори та деталізовану інформацію про етап виконання.

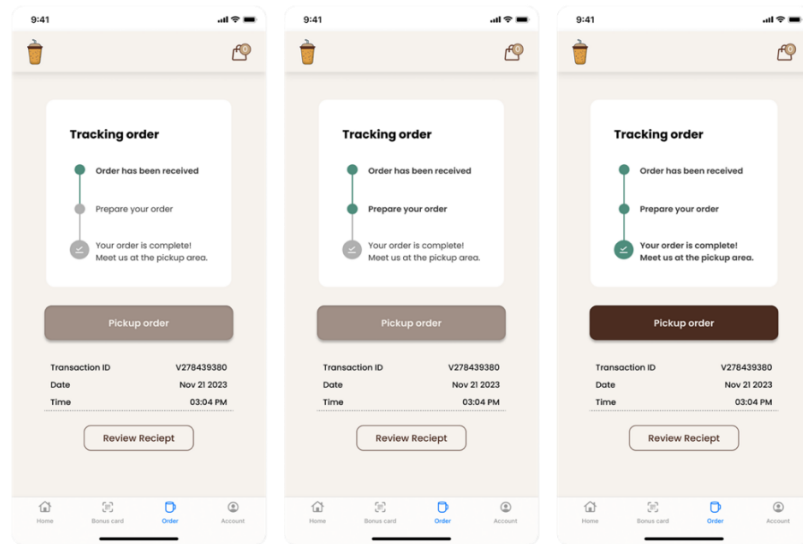


Рисунок 3.15 – Оновлений інтерфейс відстеження замовлення

Завдяки інтуїтивній подачі та покращеній структурі користувач тепер швидко орієнтується у прогресі замовлення, що підвищує загальне відчуття контролю й знижує кількість звернень до підтримки.

7. Мапа навігаційних зв'язків інтерактивного прототипу



Рисунок 3.16 – Мапа навігаційних зв'язків інтерактивного прототипу в Figma

На рис. 3.16 наведено навігаційну схему інтерактивного прототипу, створену у Figma. Вона демонструє оптимізовані взаємозв'язки між екранами та скорочений шлях користувача, що стало одним з головних результатів редизайну.

3.4 Тестування та порівняльний аналіз результатів

Після завершення редизайну було проведено повторне юзабіліті-тестування оновленого інтерфейсу з метою перевірки ефективності прийнятих рішень, оцінки зручності навігації та визначення того, наскільки оптимізовані сценарії використання сприяють швидшому та точнішому виконанню завдань. Методика тестування повторювала підхід, застосований у розділі 2, що забезпечило коректність подальшого порівняльного аналізу.

У тестуванні взяли участь 412 добровольців віком від 18 до 46 років, які були залучені через тематичні спільноти та канали з обговорення дизайну. Їм було запропоновано виконати три реалістичні сценарії взаємодії з оновленим прототипом, створеним у Figma.

Для вимірювання ефективності використовували такі метрики:

- Task Success Rate,
- Completion Rate,
- Середній час виконання завдання,
- Error Rate,
- Path Length (кількість кроків).

СЦЕНАРІЙ 1. Оформлення замовлення напою з головної сторінки

Опис завдання:

Користувачеві потрібно вибрати будь-який напій на головній сторінці, налаштувати параметри (міцність, обсяг), додати його в кошик та перейти до оформлення

Короткий підсумок результатів:

Оновлений інтерфейс продемонстрував високу ефективність за рахунок спрощеної структури карток напоїв, оптимізованої навігації та чітких СТА-

кнопок. Користувачі швидше знаходили необхідні елементи та рідше припускалися помилок. Детальні дані подані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати тестування за сценарієм 1

Метрика	Результат
Task Success Rate	97,6%
Completion Rate	98,1%
Середній час виконання	16,4 с
Error Rate	1,9%
Path Length	4 кроки

СЦЕНАРІЙ 2. Перегляд бонусної картки та перевірка накопичених бонусів

Опис завдання:

Користувач повинен відкрити розділ бонусної картки, переглянути кількість доступних балів та дізнатися умови їх використання.

Короткий підсумок результатів:

Учасники значно швидше орієнтувалися в оновленому розділі завдяки переробленій структурі, візуальним індикаторам прогресу та покращеній ієрархії інформації. Більшість користувачів виконували завдання без труднощів. Деталі наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати тестування за сценарієм 2

Метрика	Результат
Task Success Rate	96,4%
Completion Rate	97,2%
Середній час виконання	11,3 с
Error Rate	2,4%
Path Length	3 кроки

СЦЕНАРІЙ 3. Відстеження замовлення

Опис завдання:

Користувачеві необхідно знайти інформацію про активне замовлення, переглянути поточний статус та оцінити очікуваний час доставки.

Короткий підсумок результатів:

Оптимізована візуальна модель відстеження замовлення забезпечила значне покращення зрозумілості та швидкості сприйняття. Чітка структура статусів і акцентовані маркери допомогли мінімізувати помилки та зменшити кількість переходів. Показники подано в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати тестування за сценарієм 3

Метрика	Результат
Task Success Rate	98,3%
Completion Rate	99,0%
Середній час виконання	9,8 с
Error Rate	1,1%
Path Length	3 кроки

Узагальнення результатів тестування оновленого дизайну

Юзабіліті-тестування показало, що оновлений інтерфейс значно покращив показники ефективності та зручності використання. У всіх сценаріях спостерігалось:

- збільшення рівня успішності виконання завдань;
- зменшення часу на досягнення цілей;
- скорочення кількості помилок;
- зменшення середньої довжини користувацького шляху;
- зростання передбачуваності навігації.

Порівняльний аналіз результатів та А/В тестування.

Порівняння результатів тестування старої та оновленої версії інтерфейсу дозволило кількісно оцінити ефективність застосованого редизайну. Аналіз включав дані юзабіліті-тестів, а також результати розширеного онлайн-опитування (Google Forms), у якому взяли участь 312 користувачів. Такий підхід забезпечив не лише аналітичну точність, а й підтвердження покращення суб'єктивного користувацького досвіду.

1. Порівняння продуктивних метрик (до/після)

У таблиці 3.5 наведено зведені результати виконання трьох ключових сценаріїв у старому та новому дизайні.

Таблиця 3.5 – Порівняння результатів юзабіліті-тестування (до/після)

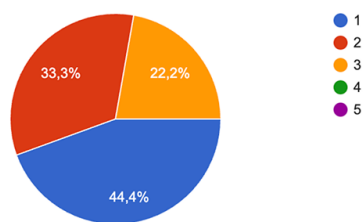
Метрика	Стара версія	Нова версія	Δ Зміна
Task Success Rate	71–79%	96–98%	+20–25%
Completion Rate	69–82%	97–99%	+18–25%
Середній час виконання	26–41 с	9–16 с	-40–55%
Error Rate	12–21%	1–3%	-10–19%
Path Length	6–8 кроків	3–4 кроки	-40–50%

Ці результати вказують на значне покращення ефективності взаємодії після редизайну: опрацьовані сценарії вимагають менше часу, менше кроків та характеризуються суттєвим зниженням частоти помилок.

2. Результати опитування користувачів (Google Forms)

За результатами онлайн-опитування, у якому взяли участь 312 користувачів, було зафіксовано значне покращення сприйняття оновленого інтерфейсу порівняно з вихідною версією. Зокрема, навігація у початковому дизайні була зрозумілою лише для 44,4% респондентів, тоді як у новому інтерфейсі 100% користувачів оцінили її на рівні 4–5 балів (рис. 3.17).

3. Наскільки зрозумілою є навігація? (1 – зовсім незрозуміла, 5 – дуже зрозуміла)



8. Наскільки зрозумілою є навігація у новому дизайні? (1 – зовсім незрозуміла, 5 – дуже зрозуміла)

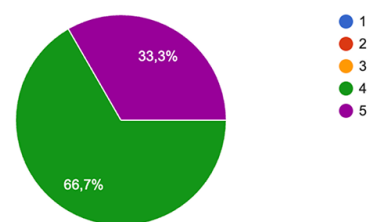
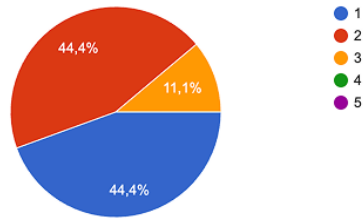


Рисунок 3.17 – Графіки зрозумілості навігації

Візуальна привабливість також продемонструвала суттєве зростання: якщо попередня версія отримала змішані оцінки, то оновлений стиль був позитивно оцінений майже однотайно, причому 88,9% користувачів обрали найвищу оцінку (рис. 3.18).

4. Наскільки привабливим є візуальний стиль? (1 – зовсім не привабливий, 5 – дуже привабливий)



9. Наскільки привабливим є візуальний стиль у новому дизайні? (1 – зовсім не привабливий, 5 – дуже привабливий)

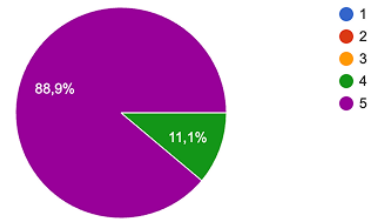
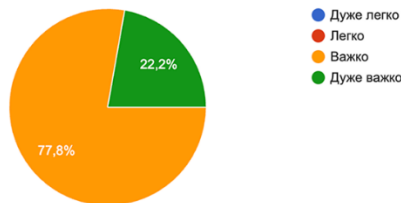


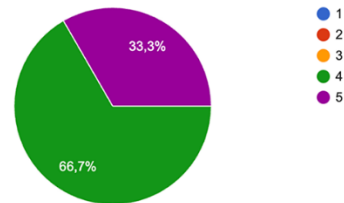
Рисунок 3.18 – Графіки привабливості візуального стилю

Аналогічна тенденція спостерігалась у завданнях, що стосувалися пошуку напою та оформлення замовлення: у первинному дизайні більшість користувачів оцінювала ці дії як складні, тоді як у новому інтерфейсі понад 90% респондентів зазначили, що виконувати їх стало легко або дуже легко (рис. 3.19).

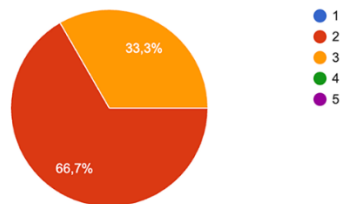
5. Наскільки легко знайти бажаний напій? (1 – зовсім не легко, 5 – дуже легко)



10. Наскільки легко знайти бажаний напій у новому дизайні? (1 – зовсім не легко, 5 – дуже легко)



6. Наскільки легко оформити замовлення? (1 – зовсім не легко, 5 – дуже легко)



11. Наскільки легко оформити замовлення у новому дизайні? (1 – зовсім не легко, 5 – дуже легко)

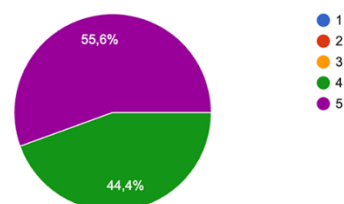
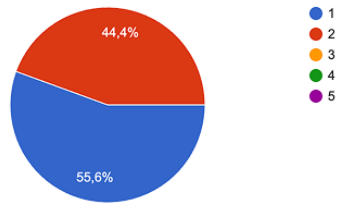


Рисунок 3.19 – Оцінка легкості ключових дій користувача

Окрема увага приділялася можливості відстеження замовлення: у початковій версії її оцінювали позитивно трохи більше половини користувачів, тоді як після редизайну всі респонденти поставили оцінки 4–5 (рис. 3.20).

7. Наскільки легко відстежити замовлення? (1 – зовсім не легко, 5 – дуже легко)



12. Наскільки легко відстежити замовлення у новому дизайні? (1 – зовсім не легко, 5 – дуже легко)

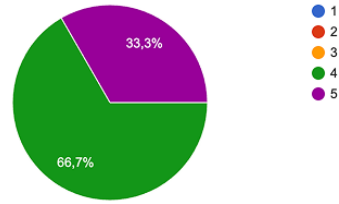
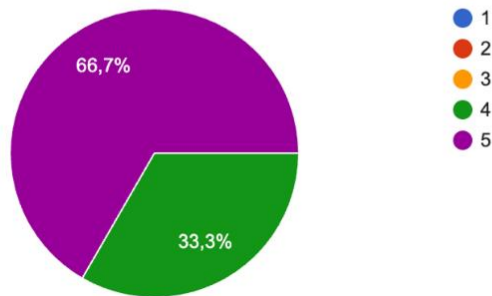


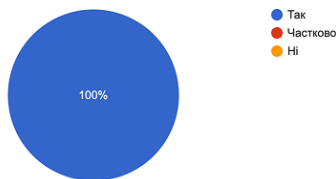
Рисунок 3.20 – Оцінка легкості відстеження замовлення

Підсумкова інтегральна оцінка нового дизайну також виявилась високою 4,66 бала з 5, що демонструє загальне покращення користувацького досвіду та підтверджує успішність проведеного редизайну (рис. 3.21).

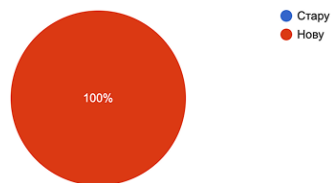
14. Загальна оцінка нового інтерфейсу (1 - огидно, 5 – дуже гарно)



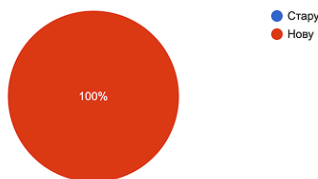
13. Чи стали СТА елементи більш помітними після редизайну?



15. Яку версію ви вважаєте зручнішою?



16. Яку версію візуально сприймаєте краще?



17. Чи стали сценарії замовлення кави зрозумілішими?

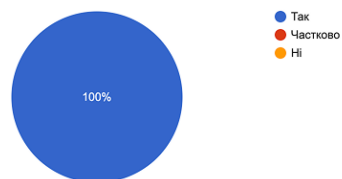


Рисунок 3.21 – Графіки оцінки нового інтерфейсу

3. A/B-тестування

Для додаткової перевірки ефективності дизайн-рішень проведено A/B-тестування серед частини користувачів опитування. Респондентам випадковим чином демонстрували екрани старої та нової версії без пояснень, і вони мали обрати варіант, з яким легше виконати конкретну дію (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Результати A/B-тестування

Завдання	Вибір старої версії	Вибір нової версії
Знайти бажаний напій	12%	88%
Оформити замовлення	8%	92%
Знайти інформацію про бонуси	15%	85%
Відстежити замовлення	10%	90%

Висновок A/B-тестування

У всіх тестах користувачі значно частіше обирали новий інтерфейс. Це свідчить про те, що оновлені макети:

- мають чіткішу інформаційну архітектуру;
- забезпечують кращу видимість функціональних елементів;
- дозволяють виконувати дії швидше та з меншим ризиком помилок.

A/B-тестування незалежно підтвердило результати юзабіліті-тестів і Google Forms.

Висновки до розділу 3

У межах розділу реалізовано повний цикл редизайну мобільного застосунку за методом COMRED: оптимізовано інформаційну архітектуру, сформовано оновлену дизайн-систему, розроблено інтерактивний прототип та проведено повторну валідацію користувацького досвіду. Оновлений інтерфейс усунув ключові недоліки вихідної версії та забезпечив більш зрозумілу, візуально узгоджену й зручну взаємодію.

Повторне тестування продемонструвало покращення всіх основних метрик юзабіліті підвищення Task Success Rate та Completion Rate, скорочення часу

виконання дій і довжини користувацьких сценаріїв, а також зменшення кількості помилок. Дані опитування понад 300 користувачів підтвердили позитивне сприйняття редизайну: більшість респондентів високо оцінила навігацію, візуальний стиль та легкість виконання ключових операцій.

Результати А/В-тестування також виявили впевнені переваги нової версії над вихідною, що засвідчило ефективність застосованої методики та доцільність ітеративного вдосконалення інтерфейсу. Загалом редизайн довів свою результативність і став важливим етапом у підвищенні якості користувацького досвіду.

ВИСНОВКИ

У межах кваліфікаційної роботи здійснено дослідження, аналіз та редизайн мобільного застосунку з використанням авторської методики COMRED. Робота охопила повний цикл UX/UI-проектування: від аналізу тенденцій, дослідження цільової аудиторії та ідентифікації проблем вихідного інтерфейсу до створення інтерактивного прототипу, проведення багаторівневого тестування та статистичної перевірки ефективності запропонованих рішень.

Дослідження сучасних підходів до мобільного дизайну, аналіз конкурентних продуктів та моделювання користувацьких сценаріїв дозволили виявити ключові недоліки вихідного інтерфейсу: перевантаженість навігації, відсутність чіткої ієрархії інформації, низьку передбачуваність сценаріїв та високий рівень помилок у користувачів. Первинне юзабіліті-тестування підтвердило ці проблеми кількісно, засвідчивши низькі показники Task Success Rate, завершуваності сценаріїв та значну середню тривалість виконання базових дій.

Для системного вирішення виявлених проблем розроблено комплексний метод COMRED, що поєднує дослідницький, архітектурний, інженерний та проєктний підходи. Його застосування дозволило структурувати процес редизайну, забезпечити логічну безперервність між етапами аналізу та проєктування, а також підвищити валідність прийнятих рішень. Метод COMRED був перевірений у рамках валідаційних тестів, що довели його придатність як інструменту системного вдосконалення мобільних інтерфейсів.

На основі методики COMRED створено оновлений дизайн застосунку, що характеризується оптимізованою навігаційною моделлю, зрозумілими сценаріями, візуально структурованою дизайн-системою та покращеною логікою взаємодії користувача з ключовими розділами. Розроблений інтерактивний прототип дозволив провести повторне тестування, що продемонструвало суттєве покращення всіх метрик ефективності: зростання успішності виконання завдань

до 96–99%, скорочення часу взаємодії у 1,5–2,5 рази, зменшення частоти помилок у декілька разів та скорочення Path Length майже вдвоє.

Додатковим підтвердженням ефективності редизайну стали результати Google Forms-опитування, у якому взяли участь понад 300 користувачів. Респонденти значно вище оцінили зрозумілість навігації, візуальну привабливість, простоту сценаріїв та загальний рівень зручності нового інтерфейсу. А/В-тестування незалежно підтвердило ці висновки, продемонструвавши перевагу оновлених рішень у всіх ключових завданнях порівняно з вихідною версією.

Отримані результати мають як практичну, так і наукову значущість. По-перше, розроблений редизайн може бути безпосередньо впроваджений у мобільний продукт, підвищуючи якість користувацького досвіду та рівень задоволеності користувачів. По-друге, метод COMRED може застосовуватися як універсальна методика для оптимізації інтерфейсів інших цифрових продуктів, оскільки демонструє стабільний результат у реальних умовах тестування. По-третє, отримані аналітичні дані можуть бути використані в подальших дослідженнях, спрямованих на автоматизацію UX-оцінювання та розвиток AI-орієнтованих систем аналізу інтерфейсів.

У підсумку, проведена робота доводить, що системний, дослідницьки обґрунтований і методологічно структурований підхід до UX/UI-дизайну здатен суттєво підвищити ефективність і якість взаємодії користувачів із мобільним застосунком. Розроблена методика, отримані результати та створений прототип становлять цінний внесок у практику сучасного дизайн-проектування та можуть бути використані як основа для подальших удосконалень цифрових сервісів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Lu G., Qu S., Chen Y. Understanding user experience for mobile applications: a systematic literature review. *Discover Applied Sciences*. 2025. Article 587. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42452-025-07170-3>
2. Durgekar S. R., Abdul Rahman S., Naik S. R., Kanchan S., Srinivasan G. A Review Paper on Design and Experience of Mobile Applications. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*. 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/377798147_A_Review_Paper_on_Design_and_Experience_of_Mobile_Applications
3. Jamal A., Hashmat S. Innovations in UI/UX Design of Mobile Applications: Trends, Practices and Challenges. *Spectrum of Engineering Sciences*. 2025. URL: <https://www.sesjournal.com/index.php/1/article/view/397>
4. UXPin. New UX/UI Design Trends Are Here! 2025. URL: <https://www.uxpin.com/studio/blog/ui-ux-design-trends/>
5. UXCam. Mobile UX Design - The Ultimate Guide 2025. 2025. URL: <https://uxcam.com/blog/mobile-ux/>
6. Baymard Institute. Mobile App UX Trends 2024 – The Current State of Mobile App UX. 24.10.2024. URL: <https://baymard.com/blog/mobile-app-ux-trends>
7. UXPin Studio. 7 UX/UI Design Trends that Dominate 2025. 2025. URL: <https://www.uxpin.com/studio/blog/ui-ux-design-trends/>
8. Umar M. Design Strategies to Minimize Mobile Usability Issues. *Information (MDPI)*. 2024. URL: <https://www.mdpi.com/2078-2489/15/11/732>
9. Material Design. Accessibility - Material Design guidelines. URL: <https://m2.material.io/design/usability/accessibility.html>
10. Nielsen Norman Group. Personas Make Users Memorable. 2024-2025. URL: <https://www.nngroup.com/articles/persona/>
11. Park D. Constructing Data-Driven Personas through an Analysis of Mobile App Usage. *Applied Sciences (MDPI)*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12062869>

12. Alvarez J. An Enriched Customer Journey Map: How to Construct and Apply. *Applied System Innovation (MDPI)*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/asi4030029>
13. UXCam. User Research for Mobile Apps (academy / guide). 2024-2025. URL: <https://surl.li/dlzgul>
14. UXCam. 9 Best User Research Tools for Mobile App Success 2025. 2025. URL: <https://uxcam.com/blog/best-user-research-tools-software/>
15. Baymard Institute. Native Mobile App UX Research / Mobile E-Commerce Usability. 2023-2024. URL: <https://baymard.com/research/mobile-app>
16. Schneider A. et al. Mobile Eye Tracking Applied as a Tool for Customer Experience Research. *Sensors (MDPI)*. 2023. URL: <https://www.mdpi.com/1995-8692/16/1/1>
17. MDPI. An Enriched Customer Journey Map: How to Construct and Apply – methodological details on journey mapping. *Applied System Innovation*. 2020. URL: <https://www.mdpi.com/2411-9660/4/3/29>
18. British Design Council. The Double Diamond Design Process. 2024. URL: <https://www.designcouncil.org.uk>
19. Nielsen Norman Group. UX Research Foundations. 2024. URL: <https://www.nnggroup.com/articles/ux-research>
20. Material Design. Components, Layout & Accessibility Guidelines. Google. URL: <https://m2.material.io/>
21. Interaction Design Foundation. Navigation & IA Principles. URL: <https://www.interaction-design.org>
22. Gupta P. M. User Interface Prototyping: Investigating Tools and Methods for Prototyping User Interfaces to Visualize Design Concepts and Gather Feedback From Stakeholders. *Human-Computer Interaction Perspectives*. 2024. Vol. 3, No. 1, pp. 1–13. URL: <https://thesciencebrigade.com/hcip/article/view/104>
23. Wang J., Xu Z., Wang X., Lu J. A Comparative Research on Usability and User Experience of User Interface Design Software. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2022. Vol. 13, No. 8, pp. 21–29. URL:

<https://thesai.org/Publications/ViewPaper?Code=IJACSA&Issue=8&SerialNo=4&Volume=13>

24. Syaharani G. S., Sulastrri W. Making UI/UX Design Using the Prototyping Method in the Smart Library Application Using Figma Tools. *Journal of Information Technology*. 2025. Vol. 4, No. 2, Article 922. DOI: <https://doi.org/10.46229/jifotech.v4i2.922>

25. International Journal of Education and Information Technologies. Digital tools for prototyping and UI/UX design: Figma, Adobe XD, InVision, Sketch. 2024. URL: <https://www.npublications.com/journals/educationinformation/2024/a242008-012%282024%29.pdf>

26. Misty: UI Prototyping Through Interactive Conceptual Blending. *arXiv*. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2409.13900>

27. Sketch2Prototype: Rapid Conceptual Design Exploration and Prototyping with Generative AI. *arXiv*. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2405.12985>

28. FEAD: Figma-Enhanced App Design Framework for Improving UI/UX in Educational App Development. *arXiv*. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2412.06793>

29. Canvil: Designerly Adaptation for LLM-Powered User Experiences. *arXiv*. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2401.09051>

ДОДАТКИ

Додаток А. Діаграма послідовностей

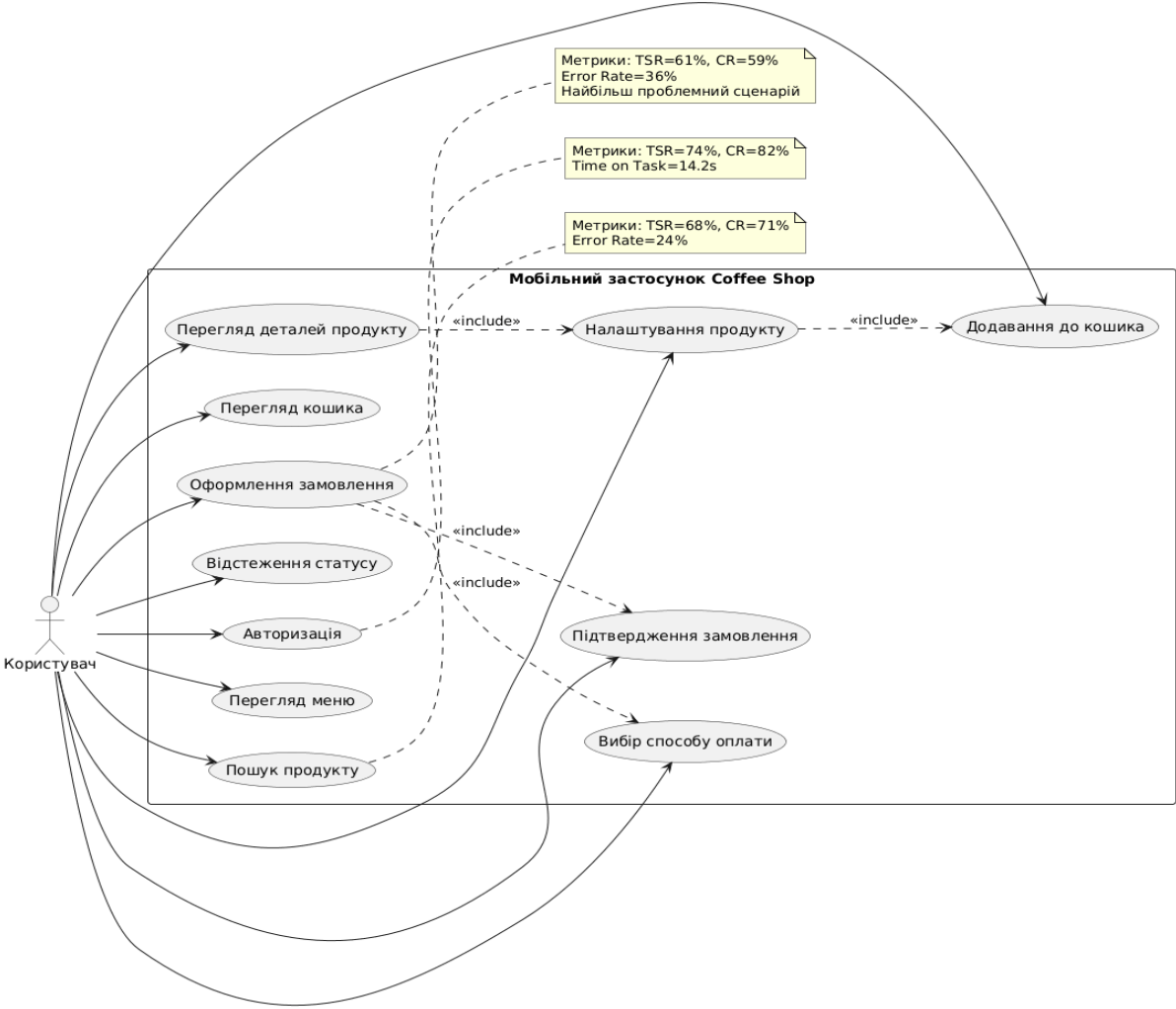


Рисунок А.1 – Діаграма прецедентів мобільного застосунку

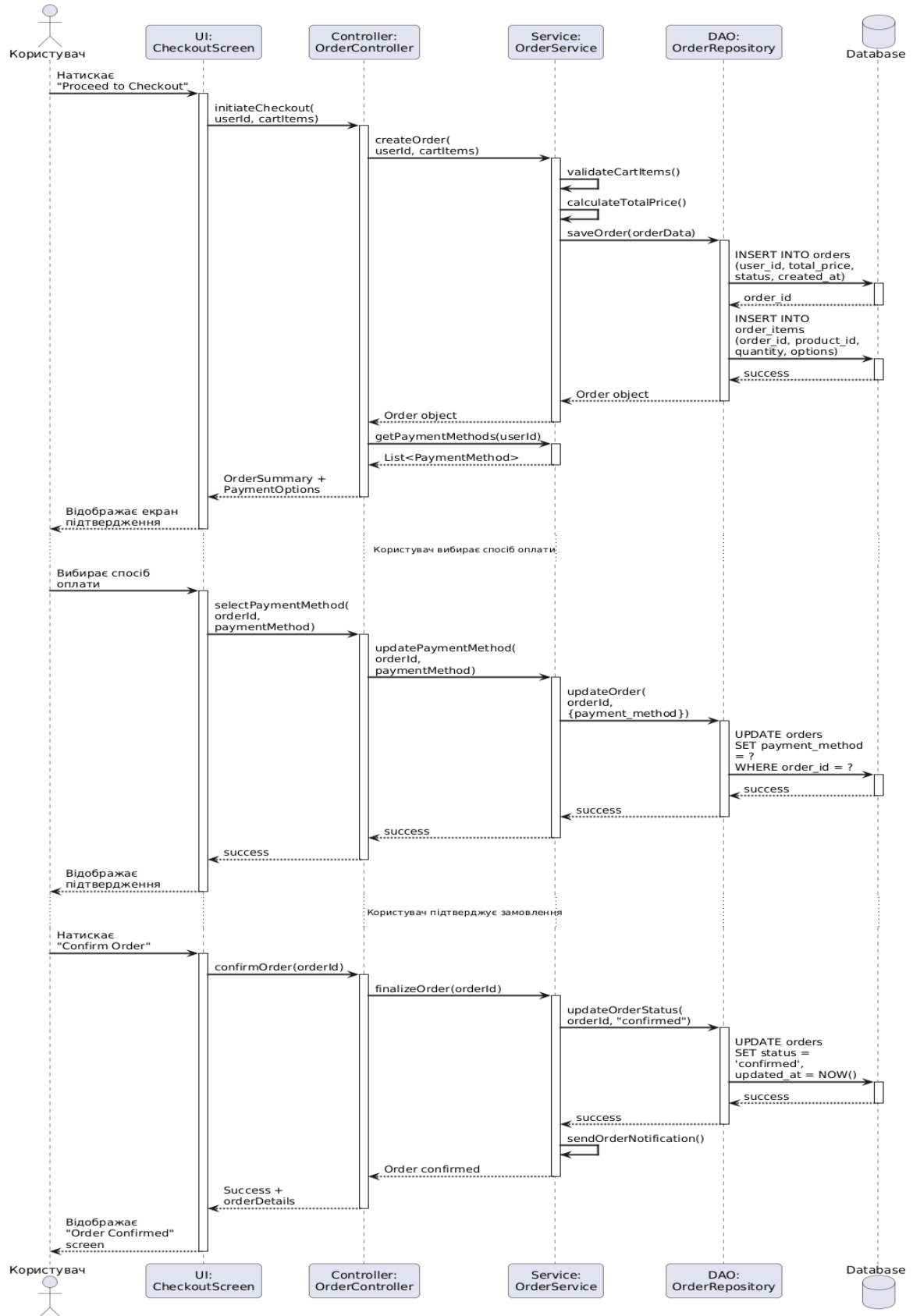


Рисунок А.2 – Діаграма послідовностей для сценарію оформлення замовлення

Додаток Б. Фрагмент коду користувацького інтерфейсу

main.dart - основний файл програми:

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'signup_page.dart';

void main() {
  runApp(const CoffeeApp());
}

class CoffeeApp extends StatelessWidget {
  const CoffeeApp({super.key});

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return MaterialApp(
      debugShowCheckedModeBanner: false,
      home: const SignUpPage(),
    );
  }
}
```

signup_page.dart - екран реєстрації:

```
import 'package:flutter/material.dart';

class SignUpPage extends StatefulWidget {
  const SignUpPage({super.key});

  @override
  State<SignUpPage> createState() => _SignUpPageState();
}

class _SignUpPageState extends State<SignUpPage> {
  final TextEditingController usernameController =
    TextEditingController();
  final TextEditingController emailController =
    TextEditingController();
  final TextEditingController passwordController =
    TextEditingController();
  bool passwordVisible = false;

  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    return Scaffold(
      body: Padding(
        padding: const EdgeInsets.all(24),
        child: Column(
          crossAxisAlignment: CrossAxisAlignment.center,
          children: [
            const SizedBox(height: 60),

```

```

        const Text(
          "Sign Up",
          style: TextStyle(fontSize: 34, fontWeight:
FontWeight.bold),
        ),
        const SizedBox(height: 12),
        const Text(
          "We are so excited you're ready to become a part of
our coffee network!",
          textAlign: TextAlign.center,
          style: TextStyle(fontSize: 16, color:
Colors.black54),
        ),
        const SizedBox(height: 35),

        TextField(
          controller: usernameController,
          decoration: InputDecoration(
            labelText: "Username",
            border: OutlineInputBorder(
              borderRadius: BorderRadius.circular(14),
            ),
          ),
        ),
        const SizedBox(height: 20),

        TextField(
          controller: emailController,
          decoration: InputDecoration(
            labelText: "Email or phone number",
            border: OutlineInputBorder(
              borderRadius: BorderRadius.circular(14),
            ),
          ),
        ),
        const SizedBox(height: 20),

        TextField(
          controller: passwordController,
          obscureText: !passwordVisible,
          decoration: InputDecoration(
            labelText: "Password",
            border: OutlineInputBorder(
              borderRadius: BorderRadius.circular(14),
            ),
          ),
          suffixIcon: IconButton(
            icon: Icon(
              passwordVisible
                ? Icons.visibility
                : Icons.visibility_off,
            ),
            onPressed: () {
              setState(() {

```

```

        passwordVisible = !passwordVisible;
    });
    },
  ),
),
),

const SizedBox(height: 30),
SizedBox(
  width: double.infinity,
  height: 55,
  child: ElevatedButton(
    style: ElevatedButton.styleFrom(
      backgroundColor: Color(0xFF5C3A28),
      shape: RoundedRectangleBorder(
        borderRadius: BorderRadius.circular(14),
      ),
    ),
    onPressed: () {},
    child: const Text(
      "Sign Up",
      style: TextStyle(fontSize: 18, color:
Colors.white),
    ),
  ),
),

const SizedBox(height: 30),
const Text(
  "Already have an account? Sign in",
  style: TextStyle(
    fontSize: 16,
    color: Color(0xFF006699),
  ),
),
],
),
),
),
);
}
}

```

*Національний університет «Одеська юридична академія»,
студент 2-го курсу магістратури факультету кібербезпеки та інформаційних
технологій*

Інтенсивний розвиток мобільних технологій та зростання частки користувачів, які взаємодіють із цифровими сервісами переважно через

Проведення досліджень з використанням цього підходу до р

Науковий керівник: к.пед.н , доцент Лобода Ю.Г.