



Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук  
Кафедра Медіасистеми та технології  
Рівень вищої освіти другий (магістерський)  
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія  
Тип програми Освітньо-професійна  
Освітня програма Технології електронних мультимедійних видань  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ \_\_\_\_\_  
(підпис)

« 18 » листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Онопрієнко Аллі Миколаївні  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження впливу використання Conversational AI  
на користувацький досвід в онлайн-середовищі

затверджена наказом по університету від 8 листопада 2024 р. № 1191 Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 16 січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

Книги та наукові статті, що описують основи Conversational AI, зокрема роботи Майкла МакТіра, Роберта Мура та Кеті Перл; Методи та принципи побудови інтерфейсу, що використовує Conversational AI; Аналіз платформ і інструментів: ChatGPT, Dialogflow, Microsoft Bot Framework, Amazon Lex, IBM Watson Assistant, Rasa.


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Провести аналіз літератури за темою дослідження; Дослідити різницю між використанням ботів та Conversational AI; Дослідити інструменти для створення Conversational AI; Проаналізувати процес створення особистості асистента; Проаналізувати існуючі рішення використання Conversational AI у додатках у сфері здоров'я та фітнесу; Визначити правила та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу; Постановка задачі дослідження; Експериментальна частина; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Титульний слайд; Вступ; Постановка задачі дослідження; Формування гіпотези; Аналіз літературних джерел; Різниця між ботами та Conversational AI; інструменти для створення Conversational AI у додатках у сфері здоров'я та фітнесу; Проведення дослідження; Обрані додатки; Проведення експерименту; Результати експерименту; Проведення User-інтерв'ю; Аналіз результату; Розробка правил та рекомендацій; Економічна частина; Висновки.


6. Консультанти розділів роботи

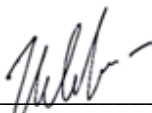
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Левикін І.В.		12.01.2025
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		06.01.2025

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури за темою дослідження	28.11.2024	виконано
2	Постановка задачі дослідження	01.12.2024	виконано
3	Вибір методів дослідження	03.12.2024	виконано
4	Проведення дослідження	12.12.2024	виконано
5	Проведення інтерв'ю з користувачами	15.12.2024	виконано
6	Аналіз результатів	28.12.2024	виконано
7	Економічна частина	06.01.2025	виконано
8	Оформлення пояснювальної записки	10.01.2025	виконано
9	Оформлення графічної частини	10.01.2025	виконано

Дата видачі завдання 18 листопада 2024 р.

Здобувач  Онопрієнко А.М.  
(підпис)

Керівник роботи  проф. Левикін І.В.  
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 76 с., 9 табл., 9 рис., 2 дод., 26 джерел.

CONVERSATIONAL AI, ІНТЕРФЕЙС, UX/UI ДИЗАЙН, ЗМІШАНИЙ ІНТЕРФЕЙС, МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ, MACHINE LEARNING, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ.

Метою роботи є дослідження впливу використання Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі, а також розробка правил та рекомендацій щодо створення змішаного інтерфейсу додатку з використанням Conversational AI, що буде максимально комфортним і доступним для широкого кола користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей.

Актуальність теми зумовлена стрімким впровадженням Conversational AI у сучасні онлайн-платформи та додатки, забезпечуючи більш інтуїтивну та персоналізовану взаємодію з користувачами. Такі інтерфейси допомагають не лише покращити користувацький досвід, але й підвищити залученість аудиторії, що має критично важливе значення для компаній, які прагнуть покращити свої сервіси.

Об'єктом дослідження є використання Conversational AI у мобільних додатках, орієнтованих на сферу здоров'я та фітнесу.

Предметом дослідження є вплив технології Conversational AI на користувацький досвід у мобільних додатках.

У ході роботи досліджено та обґрунтовано гіпотезу, що інтеграція змішаного інтерфейсу, побудованого з впровадженням Conversational AI, сприяє суттєвому вдосконаленню користувацького досвіду та створює додаткові переваги у конкурентному середовищі.

## ABSTRACT

The explanatory note contains 76 p., 9tabl., 9 fig., 2app., 26 sources.

CONVERSATIONAL AI, INTERFACE, UX/UI DESIGN, HYBRID INTERFACE, MOBILE APPLICATIONS, MACHINE LEARNING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE.

The aim of this work is to study the impact of using Conversational AI on user experience in the online environment and to develop rules and recommendations for creating a hybrid interface for an application using Conversational AI, which will be as comfortable and accessible as possible for a wide range of users, regardless of their physical abilities.

The relevance of the topic is driven by the rapid implementation of Conversational AI in modern online platforms and applications, providing a more intuitive and personalized interaction with users. Such interfaces not only improve user experience but also increase audience engagement, which is critically important for companies striving to enhance their services.

The object of the study is the use of Conversational AI in mobile applications focused on the health and fitness domain.

The subject of the study is the impact of Conversational AI technology on user experience in mobile applications.

The study investigates and substantiates the hypothesis that the integration of a hybrid interface built with Conversational AI contributes to a significant improvement in user experience and creates additional advantages in a competitive environment.

## ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ .....	8
ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	11
1.1 Поняття Conversational AI.....	11
1.2 Основні технології Conversational AI .....	13
1.2.1 Обробка природної мови (NLP).....	14
1.2.2 Машинне навчання (Machine Learning).....	15
1.2.3 Контекстний аналіз.....	17
1.2.4 Моделі обробки даних та системи навчання.....	19
1.3 Порівняльний аналіз джерел дослідження.....	21
1.3.1 Архітектурні підходи .....	21
1.3.2 Персоналізація, адаптивність і емоції у UX.....	22
1.3.3 Зворотний зв'язок та безперервне вдосконалення систем .....	24
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	26
2.1 Обґрунтування доцільності дослідження та визначення ключових завдань .....	26
2.2 Визначення критеріїв для оцінювання .....	27
2.3 Визначення альтернативних додатків для порівняння .....	29
2.4 Визначення основної гіпотези дослідження .....	31
3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ CONVERSATIONAL AI .....	32
3.1 Порівняння традиційних ботів та Conversational AI.....	32
3.2 Переваги та недоліки використання Conversational AI .....	35
3.3 Інструменти та платформи для створення Conversational AI.....	37
3.4 Теоретичний аналіз процесу створення особистості асистента.....	40
4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	43
4.1. Визначення мети та завдань експериментального дослідження.....	43
4.2 Опис запропонованого експерименту та його результати .....	43

4.3 User-інтерв'ю .....	49
4.4 Аналіз отриманих результатів .....	51
5 ВИЗНАЧЕННЯ ПРАВИЛ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ .....	53
5.1 Постановка цілей створення додатку та аналіз потреб користувачів....	54
5.2 Розробка концепції змішаного інтерфейсу .....	55
5.3 Інтеграція Conversational AI в мобільний додаток .....	58
5.4 Планування архітектури додатку .....	60
5.5 Розробка дизайну інтерфейсу .....	61
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	63
6.1 Характеристика науково-дослідного рішення .....	63
6.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата .....	64
6.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	66
6.4 Оцінка результатів науково-дослідницької роботи .....	71
6.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР.....	72
ВИСНОВКИ .....	74
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	75
ДОДАТОК А Дослідження «Оцінка якості використання Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі» .....	77
ДОДАТОК Б User-інтерв'ю .....	79

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

AI – Artificial Intelligence (штучний інтелект);

NLP – Natural Language Processing (обробка природної мови);

ML – Machine Learning (машинне навчання);

UX – User Experience (користувацький досвід);

UI – User Interface (користувацький інтерфейс);

CASA – Computers Are Social Actors (модель, яка розглядає комп'ютери як соціальних акторів);

ASR – Automatic Speech Recognition (автоматичне розпізнавання мови);

Siri, Google Assistant – приклади голосових помічників, які використовують технології Conversational AI;

LSTM – Long Short-Term Memory (довготривала короткочасна пам'ять) – тип рекурентних нейронних мереж, що застосовується в обробці послідовних даних, наприклад, природної мови;

Conversational AI – технології штучного інтелекту для побудови діалогових систем, що можуть вести природні розмови з користувачами;

Google Meet – платформа відеоконференцій, яка має елементи Conversational AI для підтримки функціоналу;

GUI – інтерфейс (графический) для користувачів;

Conversational UI – інтерфейс для взаємодії з користувачем, який базується на діалогах у текстовій чи голосовій формі.

## ВСТУП

У сучасному цифровому середовищі технології штучного інтелекту (AI), зокрема Conversational AI, активно інтегруються в мобільні додатки, відкриваючи нові можливості для взаємодії з користувачами. Їхнє впровадження дозволяє значно покращити взаємодію користувачів із продуктами, забезпечуючи персоналізований, інтуїтивний та зручний досвід. Використання технологій, таких як NLP та машинне навчання, забезпечує створення інтерфейсів, що адаптуються до індивідуальних потреб користувачів, спрощуючи процес взаємодії та підвищуючи її ефективність.

Наразі однією з провідних тенденцій є поєднання елементів традиційних інтерфейсів із можливостями Conversational AI для створення змішаних рішень, які враховують потреби максимально широкої аудиторії. Такий підхід особливо ціннісний для мобільних додатків у сфері здоров'я та фітнесу, де зручність і доступність є ключовими факторами успіху.

Ця робота присвячена аналізу впливу технологій Conversational AI на користувацький досвід, виявлення переваг змішаних інтерфейсів і розробці правил та рекомендацій для створення рішень, які покращують ефективність та задоволеність користувачів від використання додатку.

Для досягнення поставленої мети в ході виконання кваліфікаційної роботи магістра слід вирішити такі завдання:

- провести аналіз літератури за темою дослідження;
- визначити ключові відмінності між традиційними чат-ботами та сучасними Conversational AI, аналізуючи їхні переваги та обмеження;
- дослідити інструменти для створення Conversational AI. В даній роботі дослідимо кілька популярних інструментів і платформ, які можуть бути використані для розробки Conversational AI з метою визначити найефективніші практики;

- проаналізувати процес створення особистості асистента, що може значно вплинути на сприйняття користувачами AI-асистента;
- проаналізувати існуючі рішення використання Conversational AI для додатків у сфері здоров'я та фітнесу, що допоможе зрозуміти тенденції ринку та очікування користувачів;
- визначити правила та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу, який дозволить створити асистента, здатного ефективно взаємодіяти з інтерфейсом та користувачами.

Теоретична значущість дослідження полягає в систематизації даних і створенні бази знань щодо впровадження Conversational AI у мобільних додатках.

Практична значущість роботи полягає в розробці конкретних правил та рекомендацій для створення інтерфейсу, який гармонійно поєднує функціональність чат-бота та стандартного інтерфейсу додатку у сфері здоров'я та фітнесу. Такий асистент зможе пропонувати варіанти тренувань, планів харчування, а також зчитувати показники з допоміжних пристроїв (наприклад, фітнес-браслетів, смарт-годинників тощо). Він враховуватиме вподобання, потреби та обмеження користувача, пропонуючи персоналізовані рекомендації для догляду за собою. Крім того, асистент надаватиме загальні поради щодо здоров'я та підтримки активного способу життя.

Галузь застосування результатів охоплює розробку інтерфейсів для цифрових продуктів, орієнтованих на голосову та текстову взаємодію з користувачами. Це включає мобільні додатки, онлайн-сервіси, голосові помічники та інші інноваційні рішення.

Для досягнення поставленої мети використовувалися такі основні методи, як аналіз літературних джерел, порівняльний аналіз, аналіз статистичних даних, метод експертних оцінок та User-інтерв'ю. Інформаційну базу роботи складають освітні матеріали, наукові статті, каталоги та ресурси з відкритим доступом в Інтернеті.

## 1 АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розвиток технологій Conversational AI, до яких належать чат-боти, голосові асистенти та діалогові системи, відкрив нові можливості для взаємодії користувачів із цифровими продуктами. Завдяки цим технологіям користувачі отримали доступ до інтерфейсів, що забезпечують швидкий, інтуїтивно зрозумілий і персоналізований досвід. Вони активно застосовуються в різних сферах, таких як медицина, освіта та розваги.

Значний вплив Conversational AI спостерігається на підходи до проєктування інтерфейсів, де акцент зміщується на створення більш природної та ефективної взаємодії. Зокрема, інтеграція цих технологій дозволяє компаніям враховувати індивідуальні потреби різних груп користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями. Такий підхід сприяє підвищенню доступності цифрових продуктів та розширенню аудиторії.

Крім того, адаптація рішень Conversational AI до різних культурних та лінгвістичних контекстів є важливим кроком для покращення якості взаємодії. Це дозволяє створювати інтерфейси, які не лише відповідають сучасним стандартам зручності, але й формують позитивний емоційний досвід для користувачів, підвищуючи їхню залученість і лояльність.

### 1.1 Поняття Conversational AI

Conversational AI – це сукупність технологій, які дають змогу комп'ютерам та системам вести природну розмову з людьми за допомогою текстових повідомлень або голосу. Ці системи імітують людське спілкування, надаючи користувачам можливість взаємодіяти з машинами так, ніби вони розмовляють із людиною.

Conversational AI виступає базовою технологією для створення інтелектуальних систем взаємодії, таких як чат-боти, віртуальні асистенти,

голосові помічники та діалогові системи. Ці рішення здатні не лише відповідати на запити користувачів, але й виконувати складні завдання, надавати рекомендації, автоматизувати процеси та забезпечувати персоналізований досвід взаємодії. Завдяки цьому Conversational AI знаходить застосування в різних галузях, включаючи обслуговування клієнтів, медицину, освіту та електронну комерцію (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Визначення Conversational AI

Ключовими компонентами Conversational AI є обробка природної мови (NLP), автоматизоване розпізнавання мови (ASR) та генерація природної мови (NLG). Завдяки цим технологіям системи можуть розуміти запити користувачів, генерувати відповіді та адаптуватися до різноманітних ситуацій.

Найпоширенішим прикладом Conversational AI є чат-боти. Зокрема, вони широко застосовуються для автоматизації взаємодії з клієнтами на веб-сайтах, у мобільних додатках і месенджерах. Чат-боти можуть відповідати на типові запитання, допомагати у вирішенні проблем, надавати рекомендації або обробляти замовлення. Наприклад, наразі поширені чат-боти в банківських додатках допомагають клієнтам дізнатися про баланс рахунку, розрахувати кредити або вирішувати типові питання без необхідності звернення до оператора.

Також Conversational AI застосовують у віртуальних асистентах (Siri, Google Assistant) задля допомоги користувачам у повсякденних завданнях. Вони можуть надавати інформацію про погоду, встановлювати нагадування, здійснювати дзвінки, надсилати повідомлення або керувати іншими пристроями.

Наступним прикладом застосування технології є голосові помічники (Amazon Echo або Google Home), що дають змогу користувачам керувати розумними пристроями у будинку, виконувати покупки чи налаштовувати автоматичні процеси через голосові команди.

Не менш важливою галуззю застосування Conversational AI є служби підтримки клієнтів, де автоматизовані системи взаємодіють із користувачами через веб-сайти або мобільні додатки, відповідаючи на запити, надаючи інструкції та забезпечують миттєві відповіді. Також існують діалогові системи, наприклад, у сфері медицини, що застосовують для надання первинної консультації, запису на прийом або навіть моніторингу стану пацієнтів у віддаленому режимі.

Відмінною рисою цих систем є здатність забезпечувати персоналізований підхід і адаптацію до потреб різних користувачів, що робить взаємодію більш природною та ефективною, дозволяють організаціям забезпечити кращий досвід для своїх користувачів.

## 1.2 Основні технології Conversational AI

Вплив використання Conversational AI технології на користувацький досвід з кожним роком стає більш впливовим, оскільки Conversational AI використовує NLP, машинне навчання та контекстний аналіз для більш динамічного спілкування, надаючи персоналізовані відповіді та підлаштовуючись до запитів користувача. Нижче розглянемо ці складові більш детально (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 - Основні технології Conversational AI

### 1.2.1 Обробка природної мови (NLP)

Обробка природної мови (Natural Language Processing) є складовою технологій Conversational AI, що забезпечує здатність систем аналізувати, розуміти та формулювати відповіді на основі текстових і голосових запитів користувачів. Вона спрямована на інтеграцію людської мови у взаємодію з комп'ютерними системами, що робить комунікацію більш природньою.

Основні компоненти NLP:

- розпізнавання намірів користувача – це процес, який полягає у визначенні основної мети або завдання, яке ставить користувач. Наприклад, у запиті "Який прогноз погоди на завтра?" система розпізнає намір отримати інформацію про погоду;

- виділення сутностей – це процес, коли системи NLP ідентифікують важливі елементи запиту, такі як дати, назви місць або інші ключові дані. Наприклад, у фразі "Забронюй столик у ресторані на 20:00", система визначає час і тип дії; у фразі "Покажи ресторани біля мене", система визначає "ресторани" як категорію й "біля мене" як географічну локацію;

– аналіз синтаксису та семантики. Синтаксичний аналіз зосереджується на визначенні граматичної структури речення, розділяючи його на підмети, присудки та інші компоненти. Наприклад, у реченні "Покажи погоду на завтра", система визначає "погоду" як об'єкт, а "покажи" як дію. Семантичний аналіз розглядає значення слів у контексті. Наприклад, слово "банк" може означати фінансову установу або берег річки залежно від контексту;

– генерація природної мови – цей компонент відповідає за створення граматично правильних та зрозумілих для користувача відповідей. Відповіді генеруються таким чином, щоб звучати природно і відповідати контексту запиту. Наприклад, на запит "Яка погода на завтра?" система відповідає: "Завтра очікується сонячна погода з температурою +25°C".

Приклад застосування NLP у Conversational AI розглянемо на основі чат-бота, який допомагає бронювати авіаквитки. Користувач вводить: "Мені потрібен квиток до Лондона на наступний понеділок". Чат-бот розпізнає намір: забронювати квиток; виділяє сутності: місце призначення – Лондон, дата – наступний понеділок; проводить синтаксичний та семантичний аналіз: аналізує граматику речення й інтерпретує "наступний понеділок" як конкретну дату; генерує відповідь: "Ваш запит оброблено. Доступні рейси до Лондона на наступний понеділок...".

### 1.2.2 Машинне навчання (Machine Learning)

Машинне навчання є невід'ємною частиною Conversational AI. За допомогою цього підходу системи можуть аналізувати великі обсяги даних, навчатися на основі попередніх взаємодій та адаптуватися до нових запитів без необхідності програмування кожної відповіді окремо. Проте алгоритми машинного навчання мають також обмеження, наприклад вони можуть бути залежними від якості та кількості даних, які використовуються для навчання, також такі моделі часто стикаються зі складнощами під час обробки неоднозначних або нетипових запитів.

Основними методами машинного навчання у Conversational AI є:

- моделі глибокого навчання – це нейронні мережі що спроможні аналізувати великі набори даних та створювати складні моделі, що можуть ефективно обробляти природну мову. Одним із поширених підходів є модель Sequence-to-Sequence, яка дозволяє системам створювати відповіді на запити, враховуючи контекст попередніх реплік. Наприклад, якщо користувач запитує: "Яка сьогодні погода? А завтра?", модель розуміє, що "завтра" стосується погоди. Такі моделі, як GPT або BERT, значно покращують обробку контексту завдяки механізму уваги, який дозволяє враховувати не тільки окремі, всі слова у фразі;

- нейронні мережі сприяють аналізу та розпізнаванню закономірностей у великих обсягах даних. Вони насамперед, аналізують семантику тексту для точнішого визначення намірів користувача, а також створюють природні відповіді на запити з урахуванням попередніх, враховуючи стиль і тон взаємодії;

- підкріплювальне навчання дозволяє системам навчатися на основі зворотного зв'язку від користувачів. Наприклад, якщо користувач задоволений відповіддю, це позитивно впливає на алгоритм, а у разі незадоволеності – модель вносить корективи;

- навчання на малих даних дозволяє системі адаптуватися до нових запитів навіть за мінімальної кількості прикладів.

Принципи машинного навчання у Conversational AI:

- машинне навчання базується на аналізі великих наборів даних, які слугують основою для створення моделей. Наприклад, система, яка обслуговує клієнтів у сфері електронної комерції, може використовувати історію попередніх запитів, щоб покращити точність і персоналізацію відповідей;

- моделі машинного навчання здатні змінювати свою поведінку залежно від змін у даних. Наприклад, якщо користувачі починають ставити нові типи запитань, система зможе адаптуватися до цих змін завдяки оновленню моделі;

– машинне навчання має здатність інтерпретувати нетипові чи багатозначні запити, проте складні або неоднозначні питання все ще можуть викликати труднощі, особливо якщо якість даних для навчання недостатньо висока.

Ефективність моделі безпосередньо залежить від якості наданих даних. Наприклад, якщо дані містять помилки, упередження або нерепрезентативні вибірки, це може призвести до неточних або упереджених відповідей. Великим досягненням машинного навчання є здатність вдосконалюватися з кожною новою взаємодією, підвищуючи точність і релевантність відповідей.

### 1.2.3 Контекстний аналіз

Контекстний аналіз є одним із найскладніших компонентів технологій Conversational AI. Він забезпечує здатність систем зберігати логіку та послідовність діалогу, дозволяючи вести взаємодію між людиною та машиною.

Перерахуємо завдання контекстного аналізу:

– запам'ятовувати попередні запити та відповіді. Тобто система повинна фіксувати інформацію з попередніх реплік користувача, щоб створювати логічний зв'язок між запитами. Наприклад, якщо користувач запитує: "Який прогноз погоди на завтра?" а потім уточнює: "А вранці?", система має зрозуміти, що уточнення стосується попереднього запиту;

– розпізнавати зміну намірів користувача в діалозі. Мається на увазі, що у діалогах користувачі можуть змінювати тему розмови, а контекстний аналіз дозволяє системам вловити такі зміни та відповідно адаптувати свої відповіді;

– аналізувати багатозначні запити. Деякі запити можуть мати кілька можливих значень залежно від контексту. Наприклад, фраза "Замов мені піцу" може означати вибір конкретного виду піци, якщо користувач уже вказав свої уподобання, або потребу уточнення, якщо інформація відсутня. Не дивлячись на успішність систем контекстного аналізу існують також обмеження в ситуації необхідності утримання контексту протягом багатокрокових

взаємодій, бо вони можуть бути достатньо ресурсномісткими, а також наявність помилок на етапі аналізу попередніх реплік.

Технічними підходами до контекстного аналізу можна визначити:

- моделі пам'яті, які відповідають за зберігання інформації про попередні запити та намагаються підтримати логіку розмови. Наприклад, Long Short-Term Memory (LSTM) або Transformers можуть допомогти зберігати контекст протягом тривалого діалогу, зберігаючи баланс між короткостроковою та довгостроковою пам'яттю. Наприклад, якщо користувач запитує: "Які ресторани є поблизу?" і далі додає: "А які з них італійські?", система на основі LSTM може пов'язати друге запитання з першим;

- використання історії взаємодії, що дозволяє системам враховувати попередні взаємодії для створення персоналізованих відповідей. Це особливо важливо для голосових асистентів і клієнтських чат-ботів. Наприклад, голосовий асистент може запам'ятати, що користувач зазвичай обирає "темну каву", і при наступному запиті "Зроби мені каву" запропонувати саме цей варіант. Це особливо актуально для клієнтських чат-ботів, які можуть використовувати історію замовлень для рекомендацій товарів чи послуг;

- динамічне налаштування алгоритмів, тобто системи можуть змінювати свої відповіді залежно від нових даних, отриманих під час розмови. Наприклад, при зміні теми діалогу система може "забути" попередні деталі, які більше не є релевантними. Уявімо, що користувач спочатку запитує про розклад поїздів, але пізніше змінює тему на пошук ресторанів. В такому випадку, система повинна плавно перейти до нової теми без конфлікту з попереднім контекстом. Якщо користувач вводить нову інформацію під час діалогу, наприклад, уточнює дату або місце, система має інтегрувати цю інформацію в поточний контекст;

- комбінація різних підходів для забезпечення плавного діалогу представлена здатністю системи нагадувати користувачеві про попередні етапи розмови, якщо це недоречно. Наприклад, при замовленні квитків система може нагадати: "Ви зазначали, що потрібен квиток до Львова. Чи це

залишається актуальним?". Якщо розмова триває довго або охоплює кілька тем, система може сегментувати діалог, щоб зберігати точність і уникати перевантаження інформації;

– розширене навчання моделей контексту відображається у вмінні системи навчатися враховувати не лише прямий контекст діалогу, а й додаткові фактори, такі як час доби, місцезнаходження або історію поведінки користувача. Наприклад, якщо користувач ввечері запитує "Що подивитися?", система може запропонувати фільми або серіали, враховуючи час доби та попередні перегляди.

#### 1.2.4 Моделі обробки даних та системи навчання

Системи розмовного AI повинні постійно оновлюватися та вдосконалювати свою поведінку, аналізуючи досвід попередніх взаємодій з користувачами. Це відбувається завдяки машинному навчанню, де системи використовують зібрані дані для створення прогнозів і покращення якості відповідей. Крім того, важливим є підкріплювальне навчання – метод, що передбачає отримання системою зворотного зв'язку від користувачів після виконання дії. Залежно від оцінки користувачем (наприклад, позитивна реакція чи незадоволення), система отримує "нагороду" або "штраф". Це дозволяє їй поступово коригувати свою поведінку, забезпечуючи більш точні та відповідні відповіді. Машинне навчання на основі даних базується на аналізі великих обсягів даних, отриманих із попередніх взаємодій. Ці дані опрацьовують для виявлення закономірностей і створення моделей, що прогнозують відповіді. Наприклад, історія діалогів дозволяє системі навчитися розпізнавати часті запити та забезпечувати релевантні відповіді. Поєднання підходів навчання з учителем і без учителя дозволяє системам використовувати марковані дані для конкретних завдань та аналізувати немарковані дані для виявлення нових шаблонів. Навчання на основі даних дозволяє створювати більш індивідуалізовані відповіді, а завдяки аналізу зібраних даних системи можуть адаптуватися до змін у поведінці користувачів.

Навчальний процес потрібно автоматизувати, бо завдяки цьому зменшується час на розробку нових сценаріїв.

Наразі існують декілька моделей обробки даних:

– моделі глибокого навчання, скажімо BERT, дозволяють аналізувати природну мову на високому рівні. Вони забезпечують точне розуміння контексту, враховують тональність та значення слів у діалозі. Наприклад, у голосових асистентах, таких як: Siri або Google Assistant, BERT може допомогти інтерпретувати багатозначні запити, наприклад: "Яке місце краще для сімейного відпочинку – парк чи пляж?". Застосовується контекст для уточнення питання та пропонує релевантні варіанти;

– моделі послідовностей для створення діалогових систем, які генерують відповіді на основі попередніх реплік користувача. Такі моделі ефективні для побудови тривалих взаємодій із послідовними відповідями. Наприклад, якщо користувач запитує: "Чи є квитки на 20:00?" і продовжує: "А на 21:00?", модель Seq2Seq зберігає контекст першого запиту, щоб забезпечити точну відповідь на друге питання;

– моделі класифікації для визначення намірів користувача та ідентифікації ключових сутностей у запитах. До прикладу, у додатку для замовлення їжі класифікаційна модель може розпізнати намір замовити піцу та виділити ключові деталі, як-от розмір, тип і адреса доставки.

Системи розмовного AI постійно аналізують дані з нових взаємодій, дозволяючи швидко адаптуватися до змін у поведінці користувачів. Приклад, якщо клієнти часто змінюють формат своїх запитів, наприклад, запитують "Знайди авіаквитки до Києва" замість "Покажи рейси до Києва", система навчається розпізнавати обидва варіанти як однакові.

### 1.3 Порівняльний аналіз джерел дослідження

Для цього огляду використано роботи провідних авторів:

- "Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots" Майкла МакТіпа;
- "Conversational UX Design: A Practitioner's Guide to the Natural Conversation Environment" Роберта Мура;
- "Designing Voice User Interfaces: Principles of Conversational AI" Кеті Перл.

Ці роботи пропонують багатогранний підхід до розробки та впровадження Conversational AI, охоплюючи технічні рішення, дизайн користувацького досвіду (UX), а також психологічні аспекти впливу на взаємодію. Нижче розглянемо ці роботи більш детально в таких аспектах, як архітектурні підходи, персоналізація та адаптивність взаємодії, природність взаємодії та емоційний компонент користувацького досвіду і зворотний зв'язок та безперервне вдосконалення систем.

#### 1.3.1 Архітектурні підходи

Книга Майкла МакТіпа "Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots" зосереджується на технічних аспектах створення діалогових систем і чат-ботів. Автор детально аналізує архітектури, що використовуються для побудови простих сценаріїв діалогів, а також підходи до застосування моделей штучного інтелекту для складніших систем, здатних підтримувати розмову в реальному часі. Особливу увагу приділено збереженню контексту спілкування та адаптації відповідей до потреб користувача, що дозволяє мінімізувати фрустрацію та підвищити загальну задоволеність взаємодією. З іншого боку, Роберт Мур у праці "Conversational UX Design: A Practitioner's Guide to the Natural Conversation Environment" розглядає архітектуру з точки зору UX-дизайну. Він наголошує на важливості створення

взаємодії, яка відповідає природним розмовним практикам, тобто користувачі очікують не лише оперативних відповідей, але й такої взаємодії, яка нагадує спілкування з людиною. Для цього необхідно інтегрувати ввічливість, емпатію та підтримку емоційної залученості під час розмови. Кеті Перл у праці "Designing Voice User Interfaces" розглядає специфічні особливості голосових інтерфейсів, підкреслюючи їхню унікальність у порівнянні з текстовими діалогами. В своїй книзі вона підкреслює, що розробка голосових інтерфейсів вимагає врахування нюансів людської мови, таких як інтонація, паузи та ритм. Перл також наголошує на важливості створення зрозумілих сценаріїв помилок, щоб уникнути фрустрації користувачів у разі непорозуміння.

Тобто, МакТір акцентує увагу на технічних аспектах і адаптації до контексту, Мур – на психологічних аспектах UX-дизайну, а Перл – на специфіці голосових інтерфейсів. Кожен із них пропонує унікальний підхід до побудови архітектури Conversational AI, а об'єднання цих підходів може бути основою для створення більш ефективних і інтуїтивних діалогових систем.

### 1.3.2 Персоналізація, адаптивність і емоції у UX

Усі три автори підкреслюють важливість персоналізації та адаптивності, які визначають якість систем Conversational AI. Збір даних, баланс між автоматизацією та людяністю, а також врахування контексту взаємодії дозволяють створювати інтуїтивні та зручні інтерфейси, що сприяють задоволеності користувачів.

Майкл МакТір зазначає, що успішні діалогові системи повинні збирати та аналізувати дані про користувачів, щоб адаптувати відповіді до їхніх уподобань. Такий підхід допомагає створити індивідуалізований досвід, який, за словами автора, підвищує лояльність користувачів і довіру до системи. Наприклад, чат-бот може запам'ятовувати попередні запити, щоб надавати більш точні рекомендації в майбутньому.

Роберт Мур доповнює цю думку, наголошуючи на важливості балансу у персоналізації. Він зазначає, що надмірна автоматизація може викликати у користувача відчуття ізоляції, а надмірна персоналізація – виглядати нав'язливою. Для забезпечення природності взаємодії, Мур пропонує інтегрувати в системи елементи емпатії та ввічливості.

Кеті Перл наголошує на гнучкості голосових інтерфейсів. Вона зазначає, що користувачі можуть формулювати запити різними способами, і системи мають враховувати ці варіації. Перл пропонує розробляти сценарії, які включають кілька варіантів відповідей та враховують контекст розмови. Наприклад, голосовий асистент може розпізнавати різні інтонації або формулювання запитів, що дозволяє зробити взаємодію комфортнішою та безперервною.

Мур у своїй книзі наголошує на значенні емоційної складової у взаємодії з користувачем. Він підкреслює, що системи, здатні підтримувати емоційний тон розмови, допомагають зменшити рівень стресу користувачів і сприяють формуванню довготривалих позитивних вражень. Наприклад, якщо користувач висловлює незадоволення, система може відповісти з емпатією, визнаючи проблему та пропонуючи допомогу. Перл також розглядає значення природності у взаємодії, але з акцентом на голосові інтерфейси. Вона підкреслює, що голосові помічники повинні підтримувати ритм та інтонацію розмови, щоб уникнути відчуття "штучності". Наприклад, якщо система не розуміє запит, вона має давати ввічливий зворотний зв'язок, пропонуючи альтернативи або уточнюючи питання.

Майкл МакТір підтримує ці ідеї, додаючи, що природність взаємодії залежить від здатності системи розуміти контекст запиту. Система має адаптувати свої відповіді відповідно до теми, навіть якщо користувач змінює контекст розмови або формулює багатозначні питання. Наприклад, під час довготривалої взаємодії система повинна доречно реагувати на зміни в темі обговорення.

### 1.3.3 Зворотний зв'язок та безперервне вдосконалення систем

Автори підкреслюють важливість отримання зворотного зв'язку від користувачів для постійного вдосконалення систем. Майкл МакТір акцентує увагу на значенні аналізу взаємодії для вдосконалення систем. Він зазначає, що збір даних про користувацькі запити та відповіді системи допомагає виявляти недоліки алгоритмів і підвищувати їхню ефективність. Наприклад, аналіз частих запитів, на які система не змогла відповісти, дозволяє створювати додаткові сценарії або покращувати обробку природної мови (NLP).

Роберт Мур наголошує на необхідності активного залучення користувачів до процесу вдосконалення. Він пропонує використовувати сценарії тестування, що базуються на реальних діалогах, для оцінки якості взаємодії. Наприклад, тестування може включати аналіз діалогів із різними групами користувачів, щоб врахувати їхні індивідуальні потреби та вподобання. Залучення користувачів до бета-тестування або створення програм "зворотного зв'язку" дає можливість отримувати безпосередні рекомендації та зауваження.

Кеті Перл підкреслює важливість еволюційного вдосконалення голосових інтерфейсів. Вона зазначає, що використання даних про попередні взаємодії дозволяє поступово адаптувати систему до специфічних запитів користувачів. Наприклад, якщо користувачі часто запитують про певну функцію, система може автоматично пропонувати відповідь або уточнення, покращуючи досвід взаємодії. Вона також рекомендує створення систем сповіщень, які інформують користувачів про нові можливості асистента, базуючись на їхніх інтересах.

Серед інструментів для вдосконалення систем Conversational AI автори виділяють насамперед, аналіз журналів взаємодії, тобто вивчення історії діалогів, що дозволяє виявляти проблемні моменти та оптимізувати відповіді системи. Наприклад, аналіз частих помилок у відповідях допомагає краще зрозуміти, які запити викликають труднощі. Так звані, метрики задоволеності,

а саме, проведення опитувань та складання рейтингів після взаємодії. Наприклад, кнопки по типу: "Чи була відповідь корисною?", допомагають швидко зібрати інформацію про ефективність. Реалізація A/B тестування являє собою перевірку різних сценаріїв взаємодії з метою визначення найбільш ефективного підходу, що дає змогу експериментально перевірити, які відповіді чи функції найбільше задовольняють користувачів.

## 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вплив Conversational AI на користувацький досвід залежить від точності розуміння мови, контексту, персоналізації та емпатії. Тобто, інтерфейси з використанням Conversational AI підвищують ефективність взаємодії з онлайн-сервісами та сприяють персоналізації. Водночас успішна інтеграція цієї технології потребує врахування потреб користувачів, що включає розуміння їхніх очікувань, підвищення довіри та забезпечення конфіденційності.

### 2.1 Обґрунтування доцільності дослідження та визначення ключових завдань

Актуальність теми зумовлена стрімким впровадженням Conversational AI у сучасні онлайн-платформи та додатки, забезпечуючи більш інтуїтивну та персоналізовану взаємодію з користувачами. Такі інтерфейси допомагають не лише покращити користувацький досвід, але й підвищити залученість аудиторії, що має критично важливе значення для компаній, які прагнуть покращити свої сервіси.

Conversational UI є еволюцією традиційних інтерфейсів, де користувач спілкується з системою, задаючи питання, виражаючи свої потреби і отримуючи відповіді, схожі на розмову з реальною людиною.

Змішаний інтерфейс, зі свого боку, комбінує елементи Conversational UI з традиційним інтерфейсом, надаючи користувачам гнучкість і зручність взаємодії.

Значення та переваги такого типу інтерфейсу неможливо недооцінити. По-перше, Conversational UI та Mixed UI допомагають знизити поріг взаємодії з технологією, спрощуючи процес використання і роблячи його більш інтуїтивним для широкого кола користувачів. По-друге, такі інтерфейси сприяють більш глибокому залученню користувачів, створюючи відчуття розмови та взаємодії з реальною людиною. По-третє, Conversational UI та Mixed

UI можуть покращити конверсію та утримання користувачів, надаючи більш персоналізований та індивідуальний досвід.

В цілому дослідження цих функціональних можливостей та дизайн елементів допоможе зрозуміти у якому напрямку працювати, щоб зробити свій продукт більш конкурентоспроможним на ринку та більш зручним для максимальної кількості користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей.

В ході виконання кваліфікаційної роботи магістра слід вирішити такі задачі:

- провести аналіз літератури за темою дослідження;
- вибір та обґрунтування методів для проведення експерименту;
- проведення дослідження «Оцінка якості використання Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі»;
- проведення серії інтерв'ю з користувачами;
- аналіз отриманих результатів;
- визначення правил та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу, які дозволять створити асистента, здатного ефективно взаємодіяти з інтерфейсом та користувачами;
- провести економічне обґрунтування дослідження.

## 2.2 Визначення критеріїв для оцінювання

Для досягнення мети дослідження та виконання поставлених завдань було обрано наступні методи.

### 1. Порівняльний аналіз.

Цей метод UX дослідження буде задіяний у вивченні продуктів конкурентів або аналогічних продуктів для виявлення кращих практик, трендів та можливих покращень у власному продукті. Також буде використовуватись у порівнянні традиційних чат-ботів та сучасних Conversational AI за різними характеристиками, такими як функціональність, адаптивність, здатність до навчання тощо.

Перевагою такого методу в тому, що на виході ми отримуємо артефакт, з обґрунтованим списком фіч або ідей для покращення продукту, який послужить відправною точкою для подальшої роботи, а також допоможе створити список уточнюючих питань для подальшого аналізу.

## 2. Аналіз статистичних даних.

Проведення аналізу доступних статистичних даних про використання Conversational AI. Це може включати аналіз попередніх досліджень, статистичні звіти компаній, що використовують такі технології, або результати опитувань користувачів. Для аналізу ефективності використання Conversational AI у створенні змішаних інтерфейсів будуть використані метрики (наприклад: час відповіді, навчання та адаптація, рівень задоволення користувачів).

Аналіз результатів допоможе визначити продуктивність та ефективність різних спеціалізованих платформ та інструментів, які забезпечують підтримку обробки природної мови (NLP) та машинного навчання.

## 3. Метод експертних оцінок.

Це метод юзабіліті тестування, під час якого експерти оцінюють продукт з погляду відповідності певним евристичним принципам. Ці принципи можуть включати такі аспекти, як послідовність, доступність, гнучкість та передбачуваність. Експерти аналізують інтерфейс, виявляють проблеми та пропонують рекомендації щодо покращення юзабіліті продукту.

Експертні відгуки можуть допомогти з'ясувати переваги та недоліки використання Conversational AI та надати важливі рекомендації для подальшого вдосконалення.

## 4. User-інтерв'ю.

User-інтерв'ю є якісним методом дослідження, який допомагає отримати глибоке розуміння досвіду, емоцій та потреб користувачів. У контексті вивчення впливу Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі цей підхід дозволяє не лише зібрати об'єктивні дані про взаємодію з чат-ботами або голосовими асистентами, але й виявити приховані проблеми, очікування та можливості для вдосконалення.

### 2.3 Визначення альтернативних додатків для порівняння

Для порівняльного аналізу було обрано чотири додатка в сфері здоров'я та фітнесу. Усі вони пропонують різноманітний досвід і можливості для користувача, який розглянемо нижче.

Fitbit є популярним додатком для моніторингу фізичної активності та здоров'я, інтегрує Conversational AI для забезпечення персональної підтримки та рекомендацій користувачеві (рис. 2.1).

Наприклад, програма може надавати поради щодо тренувань, мотиваційні повідомлення та аналізувати дані користувача для пропозиції оптимального режиму тренувань.

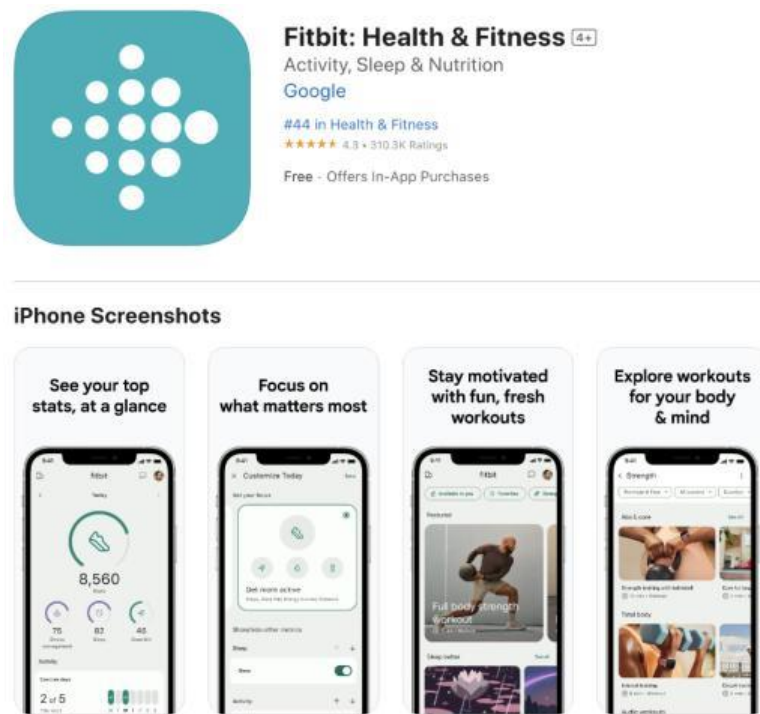


Рисунок 2.1 – Аналог «Fitbit»

Додаток “Gyroscope” акцентує свою увагу для відстеження фізичної активності, сну, харчування та інших аспектів здоров'я. Воно також інтегрує Conversational AI для аналізу даних та надання персоналізованих рекомендацій щодо покращення способу життя та досягнення здоров'я та фітнес-цілей (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Аналог «Gyroscope»

Ada – check your health (рис. 2.3) – це додаток, який використовує Conversational AI для проведення діагностики захворювань та надання медичних порад. Користувачі можуть вести чат з віртуальним лікарем, який ставить питання про симптоми та історію хвороби, щоб запропонувати попередню діагностику та рекомендації щодо подальшого лікування.

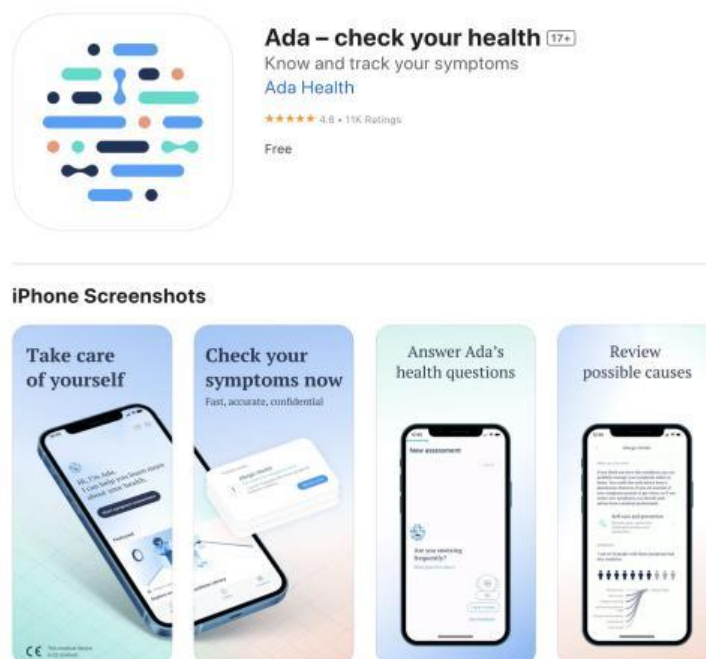


Рисунок 2.3 – Аналог «Ada – check your health»

Ще один додаток охорони здоров'я (Health Tracker: Healthily), який використовує Conversational AI для надання медичних консультацій та рекомендацій (рис. 2.4). Користувачі можуть спілкуватися з віртуальним лікарем, щоб отримати поради про захворювання, ліки, профілактику тощо.

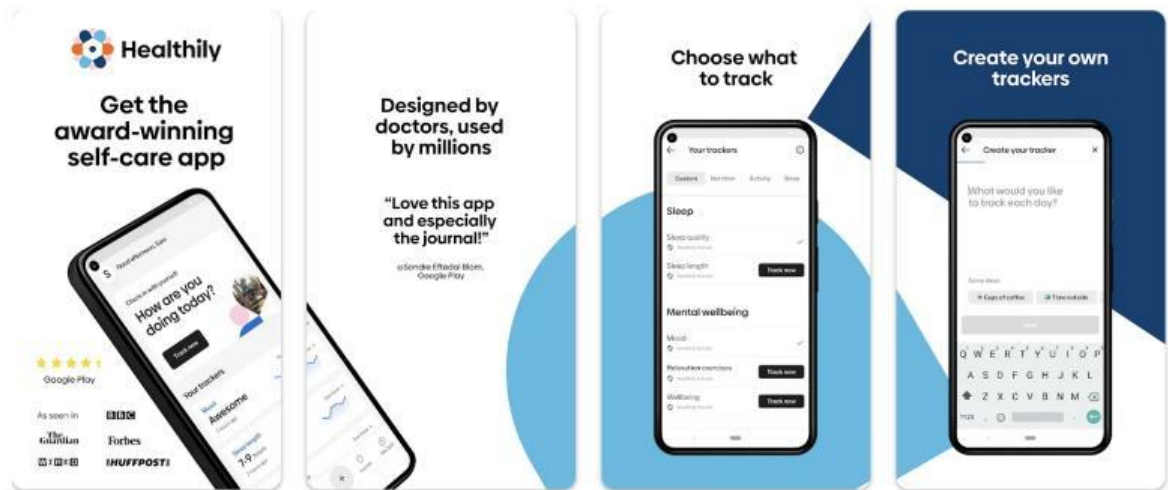


Рисунок 2.4 – Аналог «Health Tracker: Healthily»

## 2.4 Визначення основної гіпотези дослідження

Отже, основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання Conversational AI в онлайн-середовищі позитивно впливає на користувацький досвід, забезпечуючи зручну, швидшу та персоналізовану взаємодію з користувачем, що підвищує рівень задоволеності.

Для перевірки сформульованої гіпотези пропонується експериментальне порівняння додатків на підставі визначених критеріїв, які створюють комплексну оцінку.

## 3 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ CONVERSATIONAL AI

### 3.1 Порівняння традиційних ботів та Conversational AI

Технології традиційних ботів і Conversational AI мають суттєві відмінності в підході до взаємодії з користувачами. Традиційні боти ідеально підходять для простих завдань із фіксованими сценаріями, тоді як AI-асистенти забезпечують більш складну, інтуїтивну та персоналізовану взаємодію, що робить їх ефективними для різноманітних запитів і довготривалих діалогів.

Традиційні боти – це текстові інтерфейси, що працюють за заздалегідь визначеними сценаріями. Conversational AI, натомість, використовує обробку природної мови (NLP), машинне навчання та контекстний аналіз, що забезпечує значно більш динамічну та персоналізовану взаємодію. Далі поглибимось у більш детальну різницю між цими технологіями. Уявіть собі, що це нібито ви створили список можливих запитань і варіантів відповідей на них. Бот завжди дотримується заданого сценарію і, якщо запит користувача збігається з тим, що передбачено, він надає відповідь зі списку можливих варіантів. У випадку, коли користувач ставить запитання поза цим сценарієм, то бот не може відповісти правильно, бо немає варіанту відповіді, що співвідноситься із запитанням. Такі боти працюють за принципом «якщо-умова» [5], тобто вони можуть реагувати тільки на певні фрази або команди (рис. 3.1).

Характеристики традиційних ботів:

- побудовані на простих наборах правил і виконують дію тільки тоді, коли зустрічають відповідний шаблон;
- не можуть відхилитися від встановлених сценаріїв і, якщо користувач вводить запитання, якого немає в сценарії, бот не зможе відповісти;
- створення таких традиційних ботів не вимагає значних затрат часу або ресурсів, оскільки все базується на простих правилах.

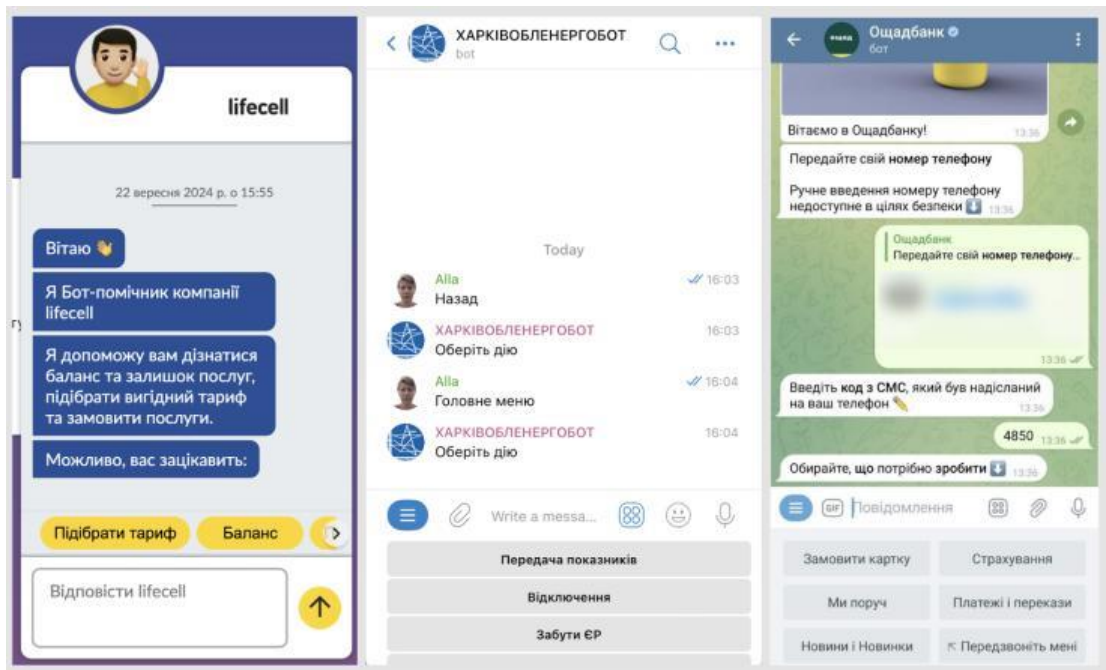


Рисунок 3.1 – Приклади традиційних ботів

AI-асистенти, водночас, набагато розумніші і здатні вести природний діалог із користувачами. Вони залучають штучний інтелект, машинне навчання та обробку природної мови (NLP), щоб не тільки розуміти запитання, а й їхній контекст. Припустимо, що ви розмовляєте з Siri або Google Assistant (рис. 3.2). Ви можете поставити їм різні запитання, а вони будуть розуміти їх зміст і можуть навіть задавати уточнювальні питання. На відміну від традиційних ботів, AI-асистенти можуть вчитися на основі минулих розмов і постійно покращувати свої відповіді.

Характеристики AI-асистентів:

- можуть запам'ятовувати попередні запити, розуміти контекст діалогу і давати відповідь на підставі цього контексту;
- що більше вони взаємодіють з користувачами, то ліпшими стають їхні відповіді, тобто вони постійно навчаються, можуть адаптуватися до нових запитань, навіть якщо таких попередньо не було в їхній базі даних;
- здатні розв'язувати більш складні завдання і взаємодіяти з користувачем більш невимушено, вивчають поведінку користувачів і коригують свої відповіді в залежності від ситуації.

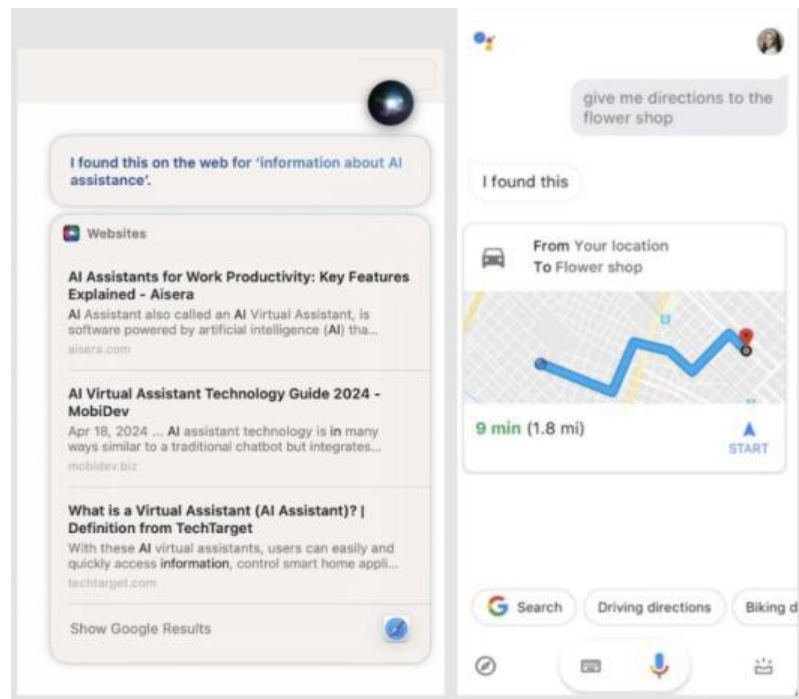


Рисунок 3.2 – Приклади AI-асистентів

Розглянемо для прикладу порівняння цих технологій на реальній життєвій ситуації, припустимо, що вам потрібен квиток на потяг на суботу. Якщо це традиційний бот, то потрібно, для початку, точно сформулювати питання, наприклад: «Який розклад поїздів на суботу?», – бот зможе відповісти. Але якщо ви зміните формулювання, наприклад: «Коли найближчий поїзд у суботу?», бот може не зрозуміти вас, оскільки його алгоритм не передбачає таких запитів. Зі свого боку, AI-асистент не тільки відповість на запитання про розклад, але й запам'ятає, що вам потрібен квиток саме на суботу. Він може поставити уточнювальні запитання, наприклад, чи потрібен квиток в один бік або в обидва боки, і навіть запропонувати варіанти оплати. Якщо ви надасте свої вподобання щодо часу поїздки, AI-асистент врахує ці дані та надасть персоналізовану рекомендацію.

Загалом традиційні боти добре виконують рутинні завдання за фіксованими сценаріями, але їхня гнучкість обмежена. Натомість AI-асистенти можуть адаптуватися до різних контекстів, вчитися на минулих взаємодіях і забезпечувати більш інтерактивну та персоналізовану взаємодію.

### 3.2 Переваги та недоліки використання Conversational AI

Огляд літератури показує, що використання Conversational AI має як значні переваги для покращення користувацького досвіду, так і певні виклики, пов'язані з обмеженнями технології.

Тобто, ключовими перевагами використання Conversational AI є:

- створення простоти доступу до взаємодії з користувачами через різні платформи. Такі рішення доступні на численних платформах обміну повідомленнями, зокрема Facebook Messenger, Slack, Skype і не потребують від користувачів завантажувати або встановлювати додаткові сервіси. Завдяки цьому збільшується охоплення та долаються бар'єри для взаємодії, даючи змогу користувачам легко інтегрувати такі системи у свій робочий процес;
- здатність одночасно обслуговувати величезну кількість користувачів, незалежно від їх місцезнаходження і часу. Застосовуючи системи машинного навчання і штучного інтелекту, вони можуть пристосовувати відповіді, базуючись на індивідуальних даних про користувача (його місцезнаходження або історія запитів). Це дозволяє організаціям масштабувати обслуговування клієнтів без збільшення витрат на додатковий персонал;
- автоматизація процесів, зокрема обробка поширених запитів клієнтів або допомога в рутинних операціях. Це дозволяє замінити людський персонал у вирішенні звичайних завдань, що зменшує витрати на обслуговування і дає змогу людям зосередитися на більш складних завданнях. І дякуючи цій автоматизації час реагування на запити клієнтів значно скорочується, що покращує користувацький досвід і задоволеність клієнтів;
- Conversational AI постійно поліпшується на основі аналізу попередніх взаємодій. Що більше системи співпрацюють з користувачами, то краще вони пристосовуються до нових ситуацій, що збільшує точність і якість відповідей. Це уможлиблює їм еволюціонувати разом зі змінами в поведінці користувачів, надаючи актуальну та персоналізовану підтримку [6].

До недоліків же винесемо такі пункти:

– одним з недоліків є обмежене розуміння контексту. Незважаючи на те, що системи Conversational AI значно розвинулися в розумінні природної мови, вони все ще можуть стикатися з труднощами в розумінні складних запитів. Це може призводити до хибних відповідей або невдалих взаємодій, що впливає на загальний користувацький досвід;

– наявна можливість маніпуляції користувачами через надмірно «людяні» системи. Такі системи можуть змушувати людей думати, що вони спілкуються з реальною людиною, що ставить питання про прозорість і чесність взаємодії. Важливо впроваджувати системи таким чином, щоб користувачі розуміли, що вони взаємодіють з AI, а не з людиною;

– також істотним недоліком є низька конфіденційність. Зокрема, системи, які збирають великі обсяги даних для персоналізованої взаємодії, піддаються ризику порушення конфіденційності. Без належного управління конфіденційністю даних користувачів існує ризик витоку інформації, що може призвести до серйозних проблем у безпеці та довірі користувачів [6].

Тому подальші дослідження можуть зосередитися на розробці більш гнучких моделей AI, які краще розуміють контекстні ситуації та проявляють емпатію у взаємодії з користувачами. Особлива увага має бути приділена проблемам доступності для людей з інвалідністю, щоб забезпечити інклюзивний досвід для всіх користувачів.

Загалом, поєднання технічних інновацій із глибоким розумінням потреб користувачів є ключем до успішного впровадження Conversational AI. Це дозволить створити інтерфейси, які не лише відповідають очікуванням користувачів, але й перевершують їх, забезпечуючи високий рівень задоволеності та довіри.

### 3.3 Інструменти та платформи для створення Conversational AI

Розробка Conversational AI значно спрощується завдяки використанню сучасних платформ та інструментів, які інтегрують обробку природної мови (NLP) і машинне навчання. Існує можливість створювати як прості чат-боти, так і складні голосові асистенти, що гарантують природний і зручний користувацький досвід.

Інструменти та платформи для створення Conversational AI:

– ChatGPT і Foundation Models. ChatGPT наразі є найбільш інноваційною технологією і належить до складу моделей Foundation Models. Вона суттєво виділяється з поміж інших здатністю обробляти неструктуровані дані, що привносить розлогий спектр можливостей. Перевагою моделі ChatGPT є спроможність уживати не тільки базові діалоги, але і виконувати складні завдання, наприклад складання завдань, надання рекомендацій, аналіз даних, створення текстів, обробка складених сценаріїв, що адаптуються під потреби користувача. Однак, як і будь-яка система, ця модель має і обмеження та недосконалості. Наприклад, вона іноді може давати відповіді, які здаються некоректними або неочікуваними або може потребувати додаткових специфічних інструментів для додаткової інтеграції та виконання поставлених завдань;

– Dialogflow – це творіння компанії Google і наразі є однією з найпоширеніших та найпопулярніших платформ для створення розмовних інтерфейсів. До переваг даної платформи безумовно відноситься простота використання, що приваблює багато новачків, які тільки роблять перші кроки в розробці Conversational AI. Dialogflow підтримує створення голосових помічників і чат-ботів, інтеграцію з різними каналами зв'язку (веб, месенджери) та надає потужні інструменти NLP. Також вона здатна розпізнавати мову та аналізувати наміри користувача, але у випадках, коли потрібен більший контроль над моделями чи складні сценарії, платформа може виявитися обмеженою;

– Microsoft Bot Framework надає гнучкі можливості для розробки ботів, які інтегруються з різними мовами програмування та сервісами Microsoft Azure. Ця платформа інтегрована з іншими популярними платформами, такими як Microsoft Teams, Skype, тощо. Взагалі вона створювалась для того, щоб розробляти різні по складності рішення для бізнесу, тому має розгорнуту та доступну документацію та підтримку залученості розробників. Виходячи з цілей її створення, вона не направлена на новачків, то ж має достатньо складний інтерфейс та необхідність додаткового інтегрування сервісів Microsoft Azure для змоги цілковитого застосування усього функціоналу платформи;

– Amazon Lex інтегрується з Amazon Web Services (AWS) і спеціалізується на створенні голосових і текстових інтерфейсів. Такий вид інтеграції спрощує масштабування та управління. Ця платформа забезпечує можливості розпізнавання мови та аналізу природної мови, що дозволяє створювати дуже потужні голосові помічники. Можна сказати, що вона ідеально підходить саме для створення голосових і текстових чат-ботів. Звісно, що недоліком є висока вартість користування платформою для проєктів із великим обсягом даних;

– IBM Watson Assistant – це відома платформа, що поєднує в собі потужні функції штучного інтелекту та гнучкі можливості налаштування. За її допомогою можна створювати комплексні проєкти із значними та складними вимогами до персоналізації. Насамперед, перевагою платформи є підтримка багатьох каналів зв'язку, гнучкість у налаштуванні та постійне вдосконалення шляхом залучення передових технологій NLP і машинного навчання. Ця платформа розрахована першочергово на професіональних розробників, бо вимагає високого рівня підготовки команди та значних фінансових вкладень для масштабованих рішень;

– Rasa – це безкоштовна платформа з відкритим вихідним кодом для створення ботів із підтримкою машинного навчання, що дає можливість будувати діалогові системи зі складною логікою та високим рівнем

персоналізації. Вона забезпечує змогу повного контролю над процесом навчання моделі та відмінно підходить для новачків в створенні Conversational AI, але зі знаннями в програмуванні. Цю платформу підтримує активна спільнота розробників, що дає змогу постійного діалогу в колі однодумців та навчання.

Ефективне впровадження Conversational AI значною мірою залежить від правильного вибору інструментів та платформ для його створення. Такий вибір має базуватися на декількох ключових факторах, таких як: потреби проєкту, бюджет, рівень технічної підготовки команди та складність завдання. Наприклад, якщо завданням є створення простого бота з обмеженою функціональністю, наприклад FAQ-бота, який відповідає на стандартні запитання, то варто застосовувати платформи з попередньо визначеними шаблонами та правилами. Вони точно забезпечать швидке налаштування й не будуть вимагати від розробника значних технічних знань. Для таких проєктів із обмеженими ресурсами є безкоштовні або недорогі платформи, які пропонують базовий функціонал (Dialogflow чи Wit.ai) та можуть бути ідеальними для стартапів. Для залученої команди новачків у сфері Conversational AI, доцільно обрати інструменти з простим інтерфейсом та попередньо налаштованими шаблонами, що в першу чергу, дозволить швидко освоїти основи розробки та розпочати роботу. Зрозуміло, що простим проєктам, які не потребують складної обробки природної мови чи контекстного аналізу, підходять базові інструменти та платформи, які пропонують базові плани безкоштовно. В іншому випадку, коли у постає завдання створення складних і динамічних систем, таких як голосові помічники чи чат-боти з підтримкою контексту, слід обирати платформи, що інтегрують NLP і машинне навчання. Тільки вони дають змогу обробляти складні сценарії та створювати персоналізовану взаємодію. Але проєкти, де існують високі вимоги до персоналізації та масштабування зазвичай вимагають і платних платформ, таких як IBM Watson Assistant чи Amazon Lex. Переважно розробка власного рішення потребує значних інвестицій, але і забезпечує більшу гнучкість. На противагу, досвідчені

розробники звісно можуть послуговуватися інструментами з відкритим кодом, такі як Rasa, що дають більше можливостей для власного налаштування та підпорядкування алгоритмів розробки. Але, все ж таки, для створення віртуальних помічників, які розуміють контекст та адаптуються до користувача, знадобляться потужні платформи з інтеграцією машинного навчання. У випадку команди з із різним рівнем технічної підготовки слід обирати відповідні інструменти, які забезпечать оптимальне співвідношення простоти використання та гнучкості налаштувань.

### 3.4 Теоретичний аналіз процесу створення особистості асистента

Створення особистості AI-асистента є одним із найбільш важливих аспектів дизайну Conversational AI, оскільки саме ця особистість формує перше враження користувачів і задає тон усій взаємодії. Особистість асистента повинна відповідати як очікуванням користувачів, так і цілям бізнесу, для якого вона створюється. Основна мета – створити асистента, який не тільки виконує свої функції, але й забезпечує емоційний комфорт і довіру користувачів.

Ключові аспекти створення особистості асистента:

- значення особистості у взаємодії. Особистість AI-асистента виконує ключову роль у створенні емоційного зв'язку з користувачем. Як показують наукові дослідження (зокрема, модель CASA), користувачі схильні сприймати системи, які демонструють соціальну поведінку, як більш надійні й ефективні. Такі прояви людської особистості, як: людяність, емпатія та індивідуальний стиль спілкування асистента сприяють підвищенню рівня довіри, задоволеності й залученості користувачів;

- емоційна залученість користувачів є ключовим елементом успішного дизайну асистента. Це досягається в першу чергу, через тон спілкування. Наприклад, замість "Це неможливо зробити" асистент може відповісти: "Давайте спробуємо інший варіант!". Теплі й доброзичливі формулювання підвищують привабливість системи. Варто також додати вживання жартів чи

підбадьорюючих фраз, що створює позитивний досвід. Наприклад, "Важкий день? Я тут, щоб допомогти!". Важливо залучати концептуальну адаптацію, тобто асистент, який "запам'ятовує" попередні запити й враховує історію взаємодії, виглядає турботливим і уважним;

- визначення ролі та функцій. Потрібно чітко окреслити, які завдання виконуватиме асистент, наприклад, надання технічної підтримки, рекомендації або організація часу;

- формування образу. Необхідно сформуванати унікальний характер асистента, тобто продумати його вік, стиль спілкування, місце "проживання", тощо;

- різні моделі особистості для різних сценаріїв. У різних бізнес-сферах асистенти виконують різні функції, тому й особистість має адаптуватися. Наприклад, у медичних застосунках асистент повинен бути турботливим і надавати чіткі рекомендації, а у сфері розваг – бути веселим і креативним, стимулюючи зацікавленість користувача;

- врахування етичних викликів. Тут йдеться про уникнення упереджень, які можуть виникати через неправильно налаштовані алгоритми, захист конфіденційності даних користувачів, забезпечення прозорості, щоб користувач чітко розумів, що спілкується із системою, а не реальною людиною.

Аналіз прикладу процесу створення асистента, наприклад, для додатку у сфері здоров'я:

- по-перше визначаються цілі і ролі асистента. Припустимо, що для сфери здоров'я це може бути віртуальний помічник, який допомагає скласти план тренувань, надає рекомендації щодо харчування, аналізує дані з фітнес-браслету. Для сфери здоров'я слушною буде роль «турботливого тренера», який допомагає користувачеві досягати цілей, надаючи постійну підтримку та мотивуючи продовжувати тренування;

- по-друге потрібно сформулювати ключові риси особистості асистента, тобто вік та характер, тон спілкування та місце «проживання»,

наприклад, молодий, енергійний тренер із дружнім стилем спілкування, спілкується позитивно, підбадьорливо, але з елементами професійності. У додатку асистент може "жити" на сторінці профілю користувача, де він залишає нотатки, надає нагадування або відправляє мотиваційні повідомлення. Можлива комунікація, "Привіт, Олено! Чудова робота на тренуванні сьогодні! Ти вже наблизилася до своєї мети на 80%!";

– по-третє необхідно розробити комунікаційну стратегію, що передбачає створення сценаріїв взаємодії з користувачем. Продумуємо ввічливі відповіді, тобто у разі помилки асистент може сказати: "Вибач, схоже, я не зрозумів запит. Може спробуємо ще раз?" або якщо користувач пропустив тренування, асистент може підтримати: "Не засмучуйся! Завтра у нас новий день і нові можливості!". Також пишемо мотиваційні варіанти підтримки, наприклад, "Ще 10 хвилин тренувань, і ти поб'єш свій попередній рекорд!";

– в четвертих проводимо тестування та вдосконалення, бо готова "особистість" впроваджується в прототип і тестується на реальних користувачах. Тут не завадить зібрати відгуки та проаналізувати помилки. Як варіант, можна запитати користувачів про їхнє враження: чи подобається їм стиль спілкування асистента, чи зрозумілі його повідомлення? Якщо користувачі скаржаться на надмірно формальні або надмірно неформальні відповіді, їх коригують. Наприклад, після тестування команда виявила, що користувачі хотіли більше мотиваційних повідомлень і додала їх у сценарій взаємодії. Можна додати, що процес створення особистості асистента – це завжди комплексна робота, яка передбачає наявність як технічних, так і креативних аспектів, бо правильне проектування особистості дозволяє створити асистента, який буде давати користувачам відчуття комфортного та приємного спілкування.

## 4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 4.1. Визначення мети та завдань експериментального дослідження

Метою експерименту є оцінка ефективності використання технологій Conversational AI у різних додатках для здоров'я та фітнесу. Дослідження спрямоване на порівняння можливостей взаємодії, підтримки контексту та персоналізації в обраних додатках: Fitbit, Gyroscope, Ada та Healthily. Це дозволить виявити сильні та слабкі сторони кожного з них, а також сформулювати рекомендації для створення змішаного інтерфейсу.

Для досягнення поставленої мети потрібно:

- провести дослідження оцінки якості використання Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі;
- провести серії інтерв'ю з користувачами, які користуються додатками з використанням Conversational AI для порівняння можливостей взаємодії, підтримки контексту та персоналізації;
- проаналізувати отримані результати;
- визначити правила та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу, які дозволять створити асистента, здатного ефективно взаємодіяти з інтерфейсом та користувачами.

### 4.2 Опис запропонованого експерименту та його результати

Для порівняння використовувався метод експертних оцінок, який є частиною великої галузі теорії прийняття рішень. У більшості випадків експертна оцінка є процедурою отримання оцінки проблеми на основі думок експертів для подальшого прийняття рішень.

Метод експертної оцінки реалізуються шляхом обробки висновків експертів у неформальних проблемних ситуаціях, коли відсутність достатньої

інформації або її недостовірність не дозволяє використовувати суто формальні математичні методи. Сама процедура експертних оцінок базується на кількісному оцінюванні за допомогою експертів для отримання якісних суджень, які неможливо виміряти безпосередньо. Експерти проводять інтуїтивний і логічний аналіз слідчих ситуацій, проводять кількісну або послідовну оцінку процесів або явищ, а потім формально обробляють результати.

Для експерименту було обрано чотири додатка в сфері здоров'я та фітнесу, в яких інтегровано використання Conversational AI. Усі вони пропонують різноманітний досвід і можливості для користувача.

Експеримент розпочався з того, що було сформульовано дві експертні групи: 7 експертів для першого експерименту та 3 експерта для другого (серії опитувань). Далі, за допомогою мозкового штурму серед груп експертів були визначені критерії для оцінки ефективності використання Conversational AI у мобільних додатках.

Мозковий штурм – це метод вирішення конкретної проблеми або досягнення конкретної мети, за якого група людей активно та спонтанно генерує максимальну кількість ідей вирішення питання.

Експерти визначили такі критерії для оцінювання додатків:

- функціональність (здатність виконувати заявлені функції);
- підтримка контексту (наскільки добре додаток запам'ятовує та використовує попередні дії);
- персоналізація (можливість адаптувати відповіді та функції під користувача);
- задоволеність користувачів (наскільки зручно користуватися додатком).

Спочатку потрібно було визначити важливість кожного критерію, тому були розраховані ваги (важливість) кожного критерію. Для цього кожен експерт присвоїв кожному критерію оцінку від 10 (найважливіший) до 1 (не важливий).

Після того, як експерти оцінили кожен з критеріїв, були розраховані наступні дані:

- строкова сума оцінок;

- середня строкова оцінка;
- відносні ваги альтернатив;
- середньоквадратичне відхилення ( $s$ );
- коефіцієнт варіації ( $v$ );
- загальна сума оцінок.

Строкова сума оцінок знаходилась шляхом сумування оцінок експертів, а середня строкова оцінка – шляхом ділення цієї строкової суми на кількість експертів. Відносні ваги по кожному з критеріїв розраховувалась діленням кожної строкової суми на суму строкових сум критеріїв.

Середнє квадратичне відхилення ( $s$ ) обчислюється за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_j - \bar{X}_e)^2}{n-1}}, \quad (4.1)$$

де  $X$  – оцінка, видана  $j$ -м експертом;

$\bar{X}_e$  – середнє значення оцінки на думку всіх експертів;

$n$  – кількість експертів.

Коефіцієнт варіації ( $V$ ), який зазвичай виражається у відсотках, обчислюється за формулою:

$$V = \frac{\delta}{X_e} \times 100\%. \quad (4.2)$$

Оцінки по кожному з критеріїв, що були проставлені експертами, та результати розрахунків занесені в таблицю 4.1.

Виходячи з отриманих даних приходимо до висновку, що думки експертів узгодженні, тому що  $V \leq 0,2$ .

Таблиця 4.1 – Критерії оцінки

Критерій	Оцінка експерта							Строкова сума оцінок	Сер. строкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Сер. квадр. тичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)
	1	2	3	4	5	6	7					
Функціональність	9	9	10	10	10	6	10	64	9,1	0,26	0,24	0,02
Підтримка контексту	8	6	6	8	8	7	7	50	7,1	0,20	0,21	0,04
Персоналізація	10	10	8	10	9	10	9	66	9,4	0,27	0,26	0,03
Задоволеність	7	10	10	9	10	10	10	66	9,4	0,27	0,34	0,04

Для визначення коефіцієнта конкордації використовується формула:

$$W = \frac{12 \times S}{n^2 (m^3 - m)}, \quad (4.3)$$

де  $n$  – кількість експертів;

$m$  – кількість критеріїв;

$S$  – сума квадратичного відхилення.

Після розрахунків, де коефіцієнт конкордації  $W = 0,73$ , який свідчить про достатню узгодженість думок експертів. Проводити повторне оцінювання не має сенсу.

Для оцінки експертам було запропоновано чотири критерії у вигляді анкети (Додаток А). У анкеті, експерти оцінили альтернативні пропозиції по 4-бальній системі методом ранжування, де 1 – найкраще відповідає опису критерію.

Також, були виконані розрахунки коефіцієнта конкордації по кожному критерію для кожної з альтернатив та були проведені розрахунки середньої оцінки по проектам і сума квадратів. Оцінки та результати розрахунків по кожному з критеріїв представлені у таблицях 4.2-4.5.

Таблиця 4.2 – Оцінка критерію “Функціональність”

Альтернативна пропозиція	Оцінка експерта							Строчкова сума оцінок	Сер. строчкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Сер. квадратичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)	Сума квадратів	Коефіцієнт кореляції
	1	2	3	4	5	6	7							
Fitbit	1	2	1	1	1	2	1	9	1,3	0,13	72,25	56,19	201,00	0,82
Gyroscope	3	4	4	3	4	3	4	25	3,6	0,36	56,25	15,75		
Ada	2	1	2	2	2	1	2	12	1,7	0,17	30,25	17,65		
Healthily	4	3	3	4	3	4	3	24	3,4	0,34	42,25	12,32		

Таблиця 4.3 – Оцінка критерію “Підтримка контексту”

Альтернативна пропозиція	Оцінка експерта							Строчкова сума оцінок	Сер. строчкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Сер. квадратичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)	Сума квадратів	Коефіцієнт кореляції
	1	2	3	4	5	6	7							
Fitbit	2	2	2	2	1	1	1	11	1,6	0,16	42,25	26,89	201,00	0,82
Gyroscope	4	4	4	3	3	4	4	26	3,7	0,37	72,25	19,45		
Ada	1	1	1	1	2	2	2	10	1,4	0,14	56,25	39,38		
Healthily	3	3	3	4	4	3	3	23	3,3	0,33	30,25	9,21		

Таблиця 4.4 – Оцінка критерію “Персоналізація”

Альтернативна пропозиція	Оцінка експерта							Строчкова сума оцінок	Сер. строчкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Сер. квадратичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)	Сума квадратів	Коефіцієнт кореляції
	1	2	3	4	5	6	7							
Fitbit	1	2	1	1	1	1	1	8	1,1	0,11	90,25	78,97	213,00	0,87
Gyroscope	4	3	3	4	4	4	4	26	3,7	0,37	72,25	19,45		
Ada	2	1	2	2	2	2	2	13	1,9	0,19	20,25	10,90		
Healthily	3	4	4	3	3	3	3	23	3,3	0,33	30,25	9,21		

Таблиця 4.5 – Оцінка критерію “Задоволеність користувачів”

Альтернативна пропозиція	Оцінка експерта							Строчкова сума оцінок	Сер. строчкова оцінка	Відносні ваги альтернатив	Сер. квадр. тичне відхилення (s)	Коефіцієнт варіації (v)	Сума квадратів	Коефіцієнт конкордації
	1	2	3	4	5	6	7							
Fitbit	2	1	1	2	1	1	2	10	1,4	0,14	56,25	39,38	189,00	0,77
Gyroscope	4	4	4	4	4	4	4	28	4,0	0,40	110,25	27,56		
Ada	1	2	3	1	3	2	1	13	1,9	0,19	20,25	10,90		
Healthily	3	3	2	3	2	3	3	19	2,7	0,27	2,25	0,83		

З таблиць 4.2 і 4.3 видно, що коефіцієнт конкордації  $W = 0.82$ , який свідчить про узгодженість думок експертів. В табл. 4.4 коефіцієнт конкордації  $W = 0.87$ , що дає зрозуміти про узгоджені думки експертів. З таблиці 4.5 видно, що думки експертів при оцінюванні достатньо узгоджені. Далі, для підведення підсумку, до таблиці 4.6 були занесені розрахунки вагових коефіцієнтів та розставлений рейтинг альтернатив.

Таблиця 4.6 – Вагові коефіцієнти

Альтернативна пропозиція	Функціональність	Підтримка контексту	Персоналізація	Задоволеність	Рейтинг
Fitbit	0,13	0,16	0,11	0,14	0,14
Gyroscope	0,36	0,37	0,37	0,40	0,30
Ada	0,17	0,14	0,19	0,19	0,18
Healthily	0,34	0,33	0,33	0,27	0,34

Аналіз показав, що додатки, які поєднують обробку природної мови (NLP) з машинним навчанням, забезпечують кращий користувацький досвід. Зокрема, Fitbit займає лідируючу позицію завдяки високим оцінкам за всіма критеріями, що демонструє високий рівень функціональності, інтегруючи трекінг активності та моніторинг здоров'я. Друге місце зайняв додаток “Ada – check your health”, що демонструє сильні сторони в підтримці контексту та

персоналізації, але поступається Fitbit у функціональності. Передостаннє місце займає Healthily, тому що потребує покращення персоналізації та контекстуальної підтримки. І на останнє місце посідає додаток “Gyroscope” та має найнижчі оцінки через обмежену функціональність і складний інтерфейс.

### 4.3 User-інтерв'ю

Цінність User-інтерв'ю полягає в отриманні базових знань про проблеми, з якими стикаються користувачі під час використання продукту. Інтерв'ю може допомогти вам зрозуміти, що користувачі думають про ваш продукт або процес. Інтерв'ю може виявити, який вміст у додатку запам'ятовується, що люди вважають важливим, що їм підходить, а що ні.

Для того, щоб почати інтерв'ю потрібно визначити конкретну мету дослідження, а також визначити цільову аудиторію. Далі, потрібно зробити комфортні умови для опитування користувачів.

Наступним етапом підготовки до інтерв'ю є підготовка відкритих питань, які в ідеалі повинні викликати багаті об'єктивні відповіді співрозмовника. Такі відкриті питання, допомагають отримати більше інформації та уникнути коротких відповідей “так” чи “ні”. Визначивши місце проведення інтерв'ю, маємо можливість розпочати проводити інтерв'ю з кожним користувачем окремо. До того ж, не менш важливим робити детальні записи розмови, включаючи аудіо- або відеозаписи, якщо користувач дав свій дозвіл на запис останніх.

Отже, перед початком User-інтерв'ю була визначена серія питань методом мозкового штурму. Група експертів визначила перелік питань для користувачів, які послуговуються окресленими в дослідженні мобільними додатками задля оцінки рівня задоволення від їх використання та співставлення цих результатів з результатами оцінки експертної групи. Таким чином планується визначити правила та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу додатку з використанням Conversational AI, що був би зручним для максимальної кількості користувачів.

Далі, було опитано 15 активних користувачів додатками здоров'я та фітнесу з використанням Conversational AI, а також мали досвід використання додатків, які фігурували у попередньому експерименті. Учасниками інтерв'ю стали люди різної статі, віком від 18 до 55 років та різних фізичних можливостей. Опитування проводилося через GoogleMeet трьома інтерв'юерами, кожен з яких опитував по п'ять користувачів та робив нотатки відповідей. Інтерв'ю записувалось з дозволу кожного учасника опитування, але без дозволу публікації цих відео.

Бесіда велась по попередньо підготовленим питанням (Додаток Б). Кожен із опитуваних відповідав про свій досвід у використанні додатків здоров'я та фітнесу, в яких використовується Conversational AI.

Після збору та обробки всіх відповідей, експерти відмітили, що серед додатків, які бралися як аналоги у попередньому експерименті, користувачі відмічали саме Fitbit, як найбільш зручний серед тих, яким вони послуговуються.

Вони відмітили деякі переваги цього додатку які, на їх думку, є зручними під час використання додатку с Conversational AI, наприклад:

- дозволяє відстежувати фізичну активність, якість сну, споживання води та калорій;
- адаптує рекомендації залежно від індивідуальних потреб, наприклад, пропонує змінювати інтенсивність тренувань залежно від рівня пульсу;
- запам'ятовує історію запитів і прогрес користувача, що дозволяє асистенту пропонувати більш релевантні поради;
- асистент надає рекомендації та нагадує про прогрес користувача, мотивуючи досягати щоденних або довгострокових цілей;
- підтримує голосові команди, що робить взаємодію з додатком зручнішою, особливо під час тренувань;
- AI-асистент відповідає зрозуміло й чітко, надаючи корисну інформацію;
- має зручний доступ до AI-асистента та легкість навігації в додатку;
- коригує рекомендації залежно від нових цілей або змін у поведінці користувача.

Підбиваючи підсумки, можна сказати, що результати User-інтерв'ю підтвердили попередній експеримент і кращим додатком з аналогів став Fitbit, якій найбільш відповідає запитам користувачів, завдяки персоналізації, інтерактивності та зручності.

Орієнтуючись на відповіді, які акцентують увагу на використання AI-асистентів, стає зрозумілим, що використання Conversational AI у додатках здоров'я та фітнесу сприймається користувачами більш позитивно чим в додатках, в яких не впроваджено Conversational AI зовсім або впроваджено недостатньо.

#### 4.4 Аналіз отриманих результатів

В підсумку, після проведених експерименту та User-інтерв'ю, аналізуючи зібрану інформацію, експерт з Conversational AI відмітив, що успіх додатка Fitbit (рис. 4.1) базується на інноваціях, багатофункціональності та ефективному використанні Conversational AI. Його конкурентні переваги, такі як контекстуальна підтримка та мотиваційна допомога, роблять цей додаток одним із лідерів у сфері здоров'я та фітнесу.



Рисунок 4.1 – Додаток Fitbit: Health & Fitness

Крім того, експерт відмічає, що одним із ключових чинників успіху додатка Fitbit є інтеграція Conversational AI, яка дозволяє:

- персоналізацію взаємодії, що дає користувачеві отримати індивідуальні рекомендації, побудовані на основі їхньої активності, сну та пульсу. Наприклад, AI-асистент пропонує змінювати тренування залежно від мети;
- запам'ятовувати історію запитів і прогрес користувача, щоб покращити точність рекомендацій для користувача;
- підтримувати користувача, надаючи мотиваційні повідомлення та пропонуючи рішення для досягнення цілей. Такі індивідуальні рекомендації підвищують довіру до додатку;
- успішно працювати із платформами, такими як Google Assistant і Alexa, роблячи додаток доступним для широкої аудиторії;
- інтеграцію даних зі своїх пристроїв у системи охорони здоров'я, щоб моніторити стан пацієнтів у реальному часі, надавати детальну інформацію про активність і стан здоров'я та знижувати ризики захворювань завдяки ранньому виявленню тривожних показників.

Але, експерт додає, що додаток має декілька слабких моментів, а саме:

- AI-асистент у додатку іноді не може виконати складні запити, наприклад, порівняти тренування за кілька днів або проаналізувати довготривалі тренди, тобто, є обмежена здатність AI працювати зі складними багатокроковими сценаріями;
- потреба в розширенні функцій голосових команд;
- недостатня інтеграція зовнішніх сервісів для глибшого аналізу даних.

Отже, додаток Fitbit ефективно використовує Conversational AI для забезпечення персоналізованого та зручного користувацького досвіду. Він має значні переваги, але також є потенціал для вдосконалення, особливо у складних сценаріях і розширенні голосових функцій.

## 5 ВИЗНАЧЕННЯ ПРАВИЛ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ

Далі будемо визначати правила та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу додатка у сфері здоров'я та фітнесу з використанням Conversational AI, які повинні враховувати потреби користувачів, включаючи тих, хто має фізичні, сенсорні чи когнітивні обмеження. Ці правила та рекомендації базуються на результатах досліджень, проведених у межах цієї роботи. Основою є аналіз літератури, оцінка аналогів, експертні оцінки та User-інтерв'ю, які дозволили виявити ключові функції, переваги та виклики впровадження Conversational AI. Вони охоплюють аналіз потреб користувачів, вибір технологій, інтеграцію Conversational AI, розробку функціональних сценаріїв, створення змішаного інтерфейсу та забезпечення постійного вдосконалення додатку на основі зворотного зв'язку.

Запропоновані правила та рекомендації дозволяють систематизувати процес розробки, забезпечуючи інноваційний підхід до створення додатку, який не лише відповідатиме сучасним вимогам ринку, але й стане ефективним інструментом для покращення здоров'я та якості життя користувачів. Процес розробки являє собою кілька етапів, і для кожного з них будуть представлені свої правила та рекомендації:

- постановка цілей створення додатку та аналіз потреб користувачів (визначення аудиторії, її мотивації, обмежень);
- розробка концепції змішаного інтерфейсу (визначення структури GUI та інтеграції Conversational AI);
- інтеграція Conversational AI в мобільний додаток (обробка запитів, адаптація функцій до профілів користувачів);
- планування архітектури додатку (розробка логіки взаємодії між елементами);
- розробка дизайну інтерфейсу (створення графічних елементів, забезпечення доступності);

– тестування та вдосконалення мобільного додатку (перевірка функціональності, UX та інтеграції).

### 5.1 Постановка цілей створення додатку та аналіз потреб користувачів

Успішна розробка мобільного додатку у сфері здоров'я та фітнесу з використанням Conversational AI починається з чіткого визначення його цілей та глибокого аналізу потреб цільової аудиторії. Припустимо, що ціль проекту – це створення мобільного додатку, що забезпечує персоналізовану взаємодію, інтуїтивний інтерфейс і доступність для всіх категорій користувачів, зокрема людей із фізичними або когнітивними обмеженнями. Використання Conversational AI дозволить інтегрувати мотиваційні елементи, зручність у користуванні та адаптивність до потреб аудиторії.

На цьому етапі важливо провести дослідження, щоб зрозуміти, хто буде основними користувачами додатку. Цільова аудиторія визначає вимоги до функціональності, дизайну та інтерфейсу продукту.

Враховуються такі аспекти:

- вік, стать, соціальний статус;
- рівень технічної грамотності;
- мотивація до використання додатку (здоров'я, фітнес, підтримка стилю життя тощо);
- можливі фізичні чи когнітивні обмеження.

На основі проведених User-інтерв'ю, в яких взяли участь користувачі віком від 18 до 55 років із різним рівнем фізичних можливостей, ми визначили кілька ключових профілів, які можна використати для створення додатку:

- профіль 1: молода активна людина (18-30 років). Основна мета – досягнення фітнес-цілей, моніторинг тренувань та прогресу. Важливою функцією є мотиваційні повідомлення та рекомендації щодо тренувань, наприклад: "Чудово, ви подолали 5 км! Спробуйте завтра збільшити дистанцію." або персоналізовані поради та рекомендації, наприклад: "Ваш

середній темп бігу за тиждень – 6 хв/км. Для поліпшення результату спробуйте додати інтервальні тренування.";

– профіль 2: зріла людина (30-50 років). Основна мета – підтримка здоров'я, моніторинг фізичної активності та стану організму. Пріоритет – простота інтерфейсу та доступність, наприклад, прості графіки активності чи зручні нагадування про пиття води. Потрібно включати також поради щодо здоров'я, наприклад: "Сьогодні ваш рівень активності трохи знизився. Як щодо 10-хвилинної прогулянки після обіду для підтримки вашої цілі?";

– профіль 3: люди з фізичними обмеженнями. Основна мета – підтримка здоров'я та отримання рекомендацій, адаптованих до їхніх потреб. Важливі голосові довідки (наприклад, "Що в мене заплановано сьогодні?") та доступність через альтернативні способи введення. Для цієї цільової групи підходять адаптовані голосові нагадування, наприклад: "Сьогодні рекомендую 10 хвилин вправ для рук із легким опором. Чи додати це до вашого плану?".

## 5.2 Розробка концепції змішаного інтерфейсу

На цьому етапі розглянемо правила та рекомендації для створення концепції змішаного інтерфейсу для мобільного додатку у сфері здоров'я та фітнесу з використанням Conversational AI, які розроблені на основі отриманих результатів дослідження. Цей етап має враховувати потреби цільової аудиторії, особливості взаємодії користувачів з додатками та результати оцінки аналогічних рішень. Розробка змішаного інтерфейсу (Mixed UI) полягає у гармонійному поєднанні традиційного графічного інтерфейсу (GUI) з можливостями Conversational AI. Такий підхід дозволяє забезпечити інтерактивний, персоналізований і доступний для всіх користувачів досвід.

На основі результатів експериментальної частини та проведених user-інтерв'ю було виявлено ключові проблеми та потреби користувачів:

– проблема 1 – недостатня персоналізація в аналогах, таких як "Gyroscope". Рекомендація: потрібно включити функції запам'ятовування попередніх запитів для створення адаптованих рекомендацій;

– проблема 2 – відсутність голосових команд у "Healthily".  
Рекомендація: потрібно додати можливість голосового введення для користувачів із фізичними обмеженнями.

На основі аналізу інтерв'ю та експертних оцінок створено основні сценарії:

- сценарій 1. Моніторинг прогресу Користувач запитує голосом: "Який мій прогрес цього тижня?", тоді додаток відповідає: "Ви пройшли 10 000 кроків і спалили 3 500 калорій" – одночасно відображаючи графік активності;
- сценарій 2. Налаштування плану тренувань Користувач натискає кнопку "План тренувань", після чого Conversational AI уточнює голосом: "Ви хочете додати кардіо або силові вправи?".

На основі результатів експериментальної частини було виявлено основні компоненти, які необхідно інтегрувати в змішаний інтерфейс:

- персоналізовані рекомендації. Наприклад, у Fitbit користувачам пропонуються тренування на основі їхніх цілей і прогресу;
- контекстуальна підтримка. У додатках, таких як Ada, зберігається історія запитів, що дозволяє генерувати точніші відповіді;
- мотиваційні повідомлення. Ця функція була високо оцінена користувачами під час інтерв'ю, оскільки підвищує залученість і стимулює досягнення цілей.

Основні правила для змішаного інтерфейсу, які слід враховувати:

- дизайн інтерфейсу має бути простим і зрозумілим для користувачів із будь-яким рівнем технічної підготовки. Наприклад, головний екран додатку містить великий блок із ключовою статистикою (кількість кроків, витрачені калорії) та кнопку "Поставити запитання AI";
- додайте підтримку кількох способів введення: текстовий, голосовий, сенсорний. Наприклад, користувач може як ввести текстовий запит "Покажи мій прогрес за тиждень", так і сказати голосом: "Які мої результати?";
- інтерфейс повинен адаптуватися до вподобань користувача. Наприклад, якщо користувач часто задає голосові запити, додаток автоматично пропонує запуск AI-асистента при відкритті;

– додаток повинен бути доступним для користувачів із фізичними та когнітивними обмеженнями. Наприклад, Підтримка масштабування тексту для людей зі зниженим зором або голосовий інтерфейс для людей із труднощами моторики.

На цьому етапі бажано розробити сценарії взаємодії, які визначають як користувачі будуть спілкуватися з системою в різних ситуаціях. Вони мають враховувати різні категорії користувачів.

Рекомендації по створенню сценаріїв взаємодії для цільових груп:

– приклад для профілю 1 (молода активна людина (18–30 років)). Інтерфейс має пропонувати швидкий доступ до тренувальних планів і відстеження прогресу. Сценарій «Встановлення цілей». Наприклад, користувач: "Я хочу підготуватися до марафону." AI: «Скільки у вас є часу на підготовку?» GUI: Відображає календар із можливістю вибору дати. AI: «Підготовка розпочнеться завтра. Я створив для вас план тренувань, який можна переглянути у вкладці «Плани»»;

– приклад для профілю 2 (зріла людина (30–50 років)). Інтерфейс має слідкувати за прогресом тренувань та мотивувати. Сценарій «Моніторинг прогресу». Наприклад, користувач відкриває вкладку «Мій прогрес». GUI: Відображає графіки активності за день/тиждень/місяць. AI: «Сьогодні ви пройшли 7 000 кроків. Ви на шляху до досягнення вашої мети!»;

– приклад для профілю 3 (люди з фізичними обмеженнями). Інтерфейс має підтримувати голосові команди. Наприклад, користувач: «Який у мене прогрес за тиждень?». Сценарій «Пошук інформації». Наприклад, користувач: «Які вправи допоможуть зміцнити спину?» AI: «Ось декілька рекомендацій: планка, легкі підтягування. Чи хочете, щоб я додав ці вправи до вашого тренувального плану?».

Змішаний інтерфейс повинен інтегрувати елементи традиційного графічного інтерфейсу (GUI) з можливостями Conversational AI. Тобто, графічний інтерфейс для візуалізації даних (графіки активності, прогрес тренувань), а Conversational AI для взаємодії через текстові або голосові запити.

До прикладу, користувач може голосом запитати: «Які тренування сьогодні?», а інтерфейс відобразить текстову відповідь із графіком. Або, AI пропонує користувачу дії через GUI: «Для підвищення рівня води у вашому організмі рекомендую випити склянку води. Ви можете додати це до свого трекера за допомогою кнопки нижче», а GUI відображає повідомлення AI у вигляді чат-вікна.

На основі аналізу додатків, які використані в дослідженні у концепцію бажано включити наступні функції:

- відстеження фізичної активності, як у Fitbit. Наприклад, користувач: «Скільки калорій я спалив учора?» AI: "Вчора ви спалили 300 калорій під час 5-кілометрового бігу. Чи хочете додати нове тренування?»;

- аналіз даних і рекомендації, як у Gyroscope. Наприклад, о AI не лише відповідає, а й пропонує варіанти: «Я бачу, що ви досягли своєї мети на цей тиждень. Хочете збільшити інтенсивність тренувань?»;

- голосові команди для взаємодії, як у Healthily;

- підтримка контекстуальних діалогів, як у Ada. Це може бути як то: користувач: «Скільки калорій я спалив учора?», AI: «Вчора ви спалили 300 калорій під час 5-кілометрового бігу. Чи хочете додати нове тренування?».

Також дуже важливо враховувати забезпечення доступності, тут мається на увазі, що інтерфейс повинен відповідати кільком стандартам:

- налаштування розміру тексту, кольорів, контрасту;

- альтернативні способи введення: голосові команди, сенсорні кнопки.

До прикладу, для людей із порушеннями зору передбачено інтеграцію з голосовими помічниками, такими як Google Assistant.

### 5.3 Інтеграція Conversational AI в мобільний додаток

На цьому етапі рекомендовано обрати платформу для реалізації Conversational AI, прописати основні функції, адаптувати Conversational AI для цільової аудиторії, тобто персоналізувати взаємодію.

Перший крок передбачає вибір платформи, яка дозволить забезпечити відповідні функції асистента. На основі аналізу, проведеного в експериментальній частині, було визначено кілька популярних платформ: Dialogflow, Rasa, Amazon Lex та ChatGPT. У кожній з них є свої переваги та обмеження:

- Dialogflow для швидкого створення FAQ-ботів і простих сценаріїв;
- Rasa для складних логік і високої персоналізації;
- Amazon Lex для голосових асистентів із підтримкою AWS;
- ChatGPT: Для складних сценаріїв із генерацією тексту високої якості.

Першочергово для вибору платформи потрібно скласти список основних вимог, тобто: «Чи потрібна підтримка голосових команд?» або «Який рівень персоналізації планується реалізувати?». Наприклад, якщо мета додатку – створення голосового асистента для нагадувань і рекомендацій то Amazon Lex буде ефективним вибором, а якщо потрібна повна кастомізація поведінки бота, то вибір падає на Rasa.

Основні функції в додатку с Conversational AI повинні слідувати наступним правилам:

- обробляти базові запити користувача. Наприклад, користувач запитує: «Яке тренування краще для сьогодні?», а AI-асистент аналізує попередні дані про рівень активності, мету користувача (наприклад, схуднення) та пропонує оптимальний варіант, наприклад: «Сьогодні рекомендую кардіотренування на 30 хвилин»;

- інтегруватися з інтерфейсом додатка, тобто мати текстові підказки, голосові повідомлення, наприклад, після аналізу тренувань AI-асистент відображає на графіку рівень активності за останні 7 днів та коментує: «Ви покращили свою активність на 10% порівняно з минулим тижнем!» або голосові команди: «Почни тренування» – AI активує відповідну програму;

- сценарій роботи з користувачем, наприклад, AI-асистент слідкує за прогресом користувача і надає йому корисні підказки, наприклад, користувач: «Скільки я тренувався цього тижня?», а AI відповідає: «Ви тренувалися 4 рази

цього тижня на загальну тривалість 3 години. Будь-ласка, випийте склянку води після тренування!".

Для ефективної персоналізації потрібно рекомендується впроваджувати механізми запам'ятовування вподобань користувача, а також реалізовувати адаптивний інтерфейс (наприклад, змінюваний розмір тексту, вибір теми). Можна також створювати відмінні варіанти голосів для асистента. До прикладу, користувач вибирає мотиваційний тон, і асистент надсилає повідомлення: «Ви чудово працюєте! Ще трохи, і мета буде досягнута!».

#### 5.4 Планування архітектури додатку

На цьому етапі рекомендації стосуються логіки взаємодії між елементами та приклади практичного їх впровадження для забезпечення персоналізованого користувацького досвіду.

Логіка взаємодії повинна охоплювати хоча б три ключові сценарії:

– запит про статистику, коли користувач через інтерфейс додатку запитує дані про свій прогрес, наприклад, за тиждень. Система обробляє запит, звертається до бази даних та AI-модуля, і повертає результат у вигляді тексту та графіка, що дає змогу користувачу швидко оцінити свої досягнення. Сценарій до прикладу: користувач запитує через GUI «Який мій прогрес за тиждень?», клієнт відправляє запит на сервер, той звертається до бази даних і AI-модуля, а AI вже генерує відповідь. Клієнт відображає результат у вигляді тексту та графіка;

– рекомендація тренувань, коли AI аналізує дані користувача, такі як історія активності чи рівень фізичної підготовки, і пропонує персоналізоване тренування. Сценарій до прикладу: користувач запитує AI «Що мені зробити сьогодні?», а AI-модуль аналізує дані користувача та пропонує тренування, у клієнта відображається рекомендація з кнопкою «Додати до плану»;

– голосове управління, коли користувач використовує голосову команду, наприклад: "Розкажи, як я спав учора". Система обробляє запит через API, генерує відповідь і відображає її у вигляді тексту та графіка. Це

забезпечує зручність для користувачів, які віддають перевагу голосовій взаємодії. Сценарій до прикладу: користувач вживає голосову команду «Розкажи, як я спав учора.», а AI-асистент генерує відповідь і у клієнта відображається текстова відповідь і графік сну.

На цьому етапі бажано впроваджувати підтримку багатокористувацьких профілів, коли користувач може створити профілі для членів сім'ї, а система адаптується до кожного.

### 5.5 Розробка дизайну інтерфейсу

На цьому етапі рекомендується додати:

- візуалізацію відповідей асистента у вигляді графіків або списків;
- забезпечити інтеграцію між текстовими та візуальними елементами;
- розробити кнопки швидкого доступу (наприклад, "Показати прогрес", "Додати тренування").

Наприклад, користувач запитує: «Як я спав минулої ночі?», з'являється графічне відображення: графік сну (час глибокого сну, загальна тривалість) та текстова відповідь: «Ваш глибокий сон тривав 2 години, а загальна тривалість – 7 годин».

Рекомендації по дизайну інтерфейсу:

- забезпечити інтерактивність, тобто реалізувати можливість взаємодії з графічними елементами. До прикладу, користувач натискає на графік сну і отримує детальну інформацію про кожну фазу;
- додавати візуальні елементи для мотивації користувача, тобто додавати елементи гейміфікації. Насамперед це відображення досягнень у вигляді значків або прогрес-барів. До прикладу, значок, що впливає «Вітаємо! Ви досягли 80% своєї тижневої мети.»;
- впроваджувати яскраву інфографіку для пояснення складних даних. До прикладу, діаграма, яка показує розподіл активності протягом дня (30% біг, 20% ходьба, 50% сидіння);

- можливість налаштування інтерфейсу користувачем, мається на увазі вибір теми, зміна розташування елементів;
- використовувати більш великі кнопки або адаптовані елементи управління для забезпечення зручності взаємодії для людей, наприклад, із моторними порушеннями;
- звертати увагу на використання кольорів, анімації та підсвічування, щоб направляти користувачів, але дотримуватись балансу відносно вибраної цільової аудиторії;
- забезпечити мовну підтримку та дотримуватись міжнародних стандартів доступності (mobile accessibility), щоб AI був доступний для широкої аудиторії.

Сценарій для прикладу: користувач відкриває розділ «Мій прогрес» і бачить:

- графік – гістограма активності за тиждень;
- текстова інформація – «Ваш середній рівень активності цього тижня – 6 000 кроків на день»;
- кнопки – «Додати нове тренування», «Запитати рекомендацію»;
- голосове управління, коли користувач запитує: «Чи потрібно збільшити навантаження?» і отримує відповідь: «Рекомендую додати 2 000 кроків до вашої щоденної мети».

Крім того, потрібно мати зворотний зв'язок через можливість оцінювати відповіді AI, що буде допомагати вдосконалювати систему. Тому, що для досягнення успіху в цій галузі важливо постійно розвиватися, адаптуватися до контексту.

У підсумку можна сказати, що виконання цих рекомендацій сприятиме створенню доступного та зручного інтерфейсу для забезпечення якісного досвіду більшості користувачів, незалежно від їхніх можливостей. Інклюзивний змішаний інтерфейс із Conversational AI стане універсальним рішенням для залучення широкої аудиторії та підвищення ефективності додатка.

## 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 6.1 Характеристика науково-дослідного рішення

Метою даного розділу є економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи (НДР), яка полягає в створенні правил та рекомендацій для розробки змішаного інтерфейсу додатку з використанням Conversational AI, який буде зручним для максимальної кількості користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей.

Дослідження спрямоване на порівняння можливостей взаємодії, підтримки контексту та персоналізації в обраних додатках: Fitbit, Gyroscope, Ada та Healthily. Такий підхід дозволить виявити сильні та слабкі сторони кожного з них, а також сформулювати рекомендації для створення змішаного інтерфейсу.

Результати роботи передбачають розробку методичних рекомендацій, які можна буде використовувати в різних проєктах для інтеграції Conversational AI у мобільні додатки, зокрема у сфері здоров'я та фітнесу.

Економічне обґрунтування включає аналіз витрат на виконання дослідження, розрахунок трудовитрат та оцінку отриманих результатів.

Реалізація НДР передбачає наступні етапи:

- проведення аналізу літератури за темою дослідження;
- постановка задачі дослідження;
- вибір та обґрунтування методів для проведення експерименту;
- проведення дослідження «Дослідження впливу використання Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі»;
- проведення серії інтерв'ю з користувачами додатків із застосуванням Conversational AI для порівняння можливостей взаємодії, підтримки контексту та персоналізації в обраних додатках: Fitbit, Gyroscope, Ada та Healthily;
- аналіз отриманих результатів;

– визначення правил та рекомендацій для створення змішаного інтерфейсу, які дозволять створити асистента, здатного ефективно взаємодіяти з інтерфейсом та користувачами.

## 6.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

У процесі виконання НДР був реалізований комплексний підхід, який складався з кількох етапів, що були спрямовані на досягнення ключових завдань дослідження. Насамперед був проведений ретельний аналіз літератури, під час якого особлива увага приділялася аспектам інтеграції штучного інтелекту, підтримці контексту, персоналізації та адаптивності. Проведений аналіз різниці між використанням ботів та Conversational AI дав змогу виявити відмінності між традиційними чат-ботами й сучасними Conversational AI для кращого розуміння можливостей і обмежень кожної технології, що вкрай важливо для подальшої розробки інтерфейсів. Також були проаналізовані та визначені інструменти та існуючі рішення, зокрема формування особистості асистента для створення та використання Conversational AI у додатках, першочергово у сфері здоров'я та фітнесу.

Цей етап був необхідний для кращого розуміння тенденцій ринку та очікувань користувачів. Відтак за методом експертних оцінок було проведено дослідження за участі експертів, які визначили критерії для оцінки ефективності використання Conversational AI у мобільних додатках. Такими експертами були досвідчені UX/UI дизайнери, які оцінювали функціональність мобільного додатку, його здатність підтримувати контекст та спроможність адаптувати свої відповіді та функції під користувача, а також зручність використання додатку.

Згодом було проведено серію інтерв'ю з користувачами, які послуговуються окресленими в дослідженні мобільними додатками задля оцінки рівня задоволення від їх використання та співставлення цих результатів з результатами оцінки експертної групи. Таким чином вдалося визначити

правила та рекомендації для створення змішаного інтерфейсу додатку з використанням Conversational AI, що був би зручним для максимальної кількості користувачів.

Підготовчий етап включав підбір та аналіз літератури згідно визначеної теми дослідження задля проведення відповідних до постановки завдання робіт.

На етапі виконання основної частини НДР було здійснено такі роботи:

- аналіз літератури та існуючих досліджень, що стосуються Conversational AI та дизайну змішаних інтерфейсів, постановка задачі дослідження;
- визначення критеріїв для оцінки ефективності використання Conversational AI у мобільних додатках з експертною групою № 1;
- проведення дослідження з оцінки ефективності використання Conversational AI у чотирьох визначених попередньо мобільних додатках;
- складання анкети опитування з експертною групою № 2;
- проведення серії інтерв'ю з користувачами обраних додатків для отримання реальних відгуків щодо зручності, персоналізації, підтримки контексту та загального користувацького досвіду;
- підбиття підсумків дослідження та проведеного інтерв'ю.

Заключний етап включав аналіз результатів виконання НДР, оцінку ефективності запропонованих рекомендацій і підготовку звіту з НДР та його захист.

Планування науково-дослідних робіт вимагає детального розрахунку трудомісткості робіт, адже саме трудові витрати часто є основною складовою загальної вартості таких робіт, що містить не лише розрахунок потрібного для виконання кожного етапу часу, але й оцінку кваліфікації спеціалістів та їх ролі у виконанні дослідження.

Дану роботу виконували 13 фахівців та 15 користувачів визначених додатків, середня заробітна плата яких була розрахована орієнтуючись на статистику медіани заробітної плати з сайту dou.ua і становила:

- керівник проекту (1 особа) – 90 000,00 грн;
- UX/UI дизайнер (1 особа) – 85 000,00 грн;
- експерт з Conversational AI (1 особа) – 120 000,00 грн;

- експерти для проведення опитувань користувачів (3 особи) – 48 000,00 грн;
- експерти для дослідження (7 осіб) – 85 000,00 грн;
- користувачі обраних мобільних додатків, які зголосились пройти опитування і підійшли відповідно до вимог (15 осіб) – грошова винагорода 1000 грн/інтерв'ю.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт. Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ( $Z_{ср.дн.}$ ):

$$Z_{ср.дн.} = \frac{Z_{ср.міс.}}{n}, \quad (6.1)$$

де  $Z_{ср.міс.}$  – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

$n$  – число робочих днів у місяці, ( $n = 22$ ).

Підставляємо дані до (6.1) та отримуємо середньоденну заробітну плату:

- керівник проєкту – 4090,91 грн;
- UX/UI дизайнер – 3863,64 грн;
- експерт з Conversational AI – 5454,55 грн;
- експерти для проведення опитувань користувачів – 2181,82 грн;
- експерти для дослідження – 3863,64 грн.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в таблиці 6.1

### 6.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;

- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

Таблиця 6.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудо-місткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1. Підготовчий етап					
1.1 Визначення задач дослідження та затвердження ТЗ	2	Керівник проєкту, UX/UI дизайнер	2	4090,91 3863,64	15909,10
1.2 Підготовка матеріалів та даних для виконання НДР	2	Керівник проєкту, UX/UI дизайнер	2	4090,91 3863,64	15909,10
2. Основний етап					
2.1 Вибір та обґрунтування методів дослідження	2	Керівник проєкту, експерт з Conversational AI	1	4090,91 5454,55	9545,46
2.2 Визначення критеріїв для оцінки ефективності використання Conversational AI у мобільних додатках з експертною групою № 1	8	Керівник проєкту, група експертів №1	1	4090,91 27045,48	31136,39
2.3 Проведення дослідження	8	Керівник проєкту, група експертів №1	5	4090,91 27045,48	155681,95
2.4 Складання анкети опитування з експертною групою № 2	4	Керівник проєкту, група експертів № 2	1	4090,91 6545,46	10636,37
2.5 Проведення інтерв'ю з користувачами мобільних додатків	19	Керівник проєкту, група експертів № 2, користувачі мобільних додатків	1	4090,91 6545,46 15000,00	25636,37
2.6 Обробка результатів	2	Керівник проєкту, експерт з Conversational AI	1	4090,91 5454,55	9545,46
3. Заключний етап					
3.1 Аналіз результатів проведення роботи	1	Керівник проєкту	1	4090,91	4090,91
3.2 Формування висновків за темою дослідження	1	Керівник проєкту	1	4090,91	4090,91
3.3 Технічне оформлення звіту виконання НДР	1	Керівник проєкту	2	4090,91	8181,82
Усього			18		290363,84

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції. Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (6.2)$$

де  $M$  – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

$Q_j$  – кількість використаних одиниць  $j$ -го виду матеріалів,  $j = (1n)$ ;

$C_j$  – ціна одиниці  $j$ -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим	Кількість, (Q <sub>j</sub> )	Ціна (C <sub>j</sub> ), грн	Сумарні витрати на матеріали (M), грн
Ручки	шт.	3	10,00	30,00
Блокнот для нотаток	шт.	3	195,00	585,00
Книга Майкл МакТір «Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots»	шт.	1	3564,00	3564,00
Кеті Перл "Designing Voice User Interfaces: Principles of Conversational AI"	шт.	1	1208,00	1208,00
Усього	шт.			5387,00

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати.

Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 290363,84 грн.

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему

загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб і членів їх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Ставка єдиного соціального внеску (ЄСВ) дорівнює 22 % від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 63880,04 грн.

У процесі виконання НДР застосовувалось таке обладнання:

- Apple MacBook Air M3 вартістю 59999,00 грн;
- 9 Apple iPhone 11 вартість кожного склала 14699,00 грн;
- 2 Apple iPad10.9" (10 Gen) вартість кожного склала 16999,00 грн.

Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (6.3)$$

де  $AB$  – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідної роботи;

$BO_k$  – вартість основних засобів  $k$ -го виду;

$TE_k$  – термін експлуатації основних засобів  $k$ -го виду, днів;

$T$  – термін науково-дослідницької роботи, днів;

$L$  – кількість видів обладнання.

Враховуючи, що строк використання обладнання 3 роки (1095 днів), підставимо значення у формулу 4.3 та отримаємо величину амортизаційних відрахувань – 3719,80 грн.

$$AB = \frac{59999 \times 18}{1095} + \left( \frac{14699 \times 18}{1095} \right) \times 9 + \left( \frac{16999 \times 18}{1095} \right) \times 2 = 3719,8.$$

Витрати на використану обладнанням електроенергію ( $B_e$ ):

$$B_e = M \cdot t \cdot T_{кВт}, \quad (6.4)$$

де  $M$  – потужність устаткування, тобто кількість енергії, спожитої за одиницю часу (кВт/година);

$t$  – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$  – тариф, тобто вартість ужитку 1 кВт електроенергії.

Споживана потужність ноутбука Apple MacBook Air M3 складає 0.14кВт, Apple iPhone 11 – 0,05 кВт, Apple iPad10.9" (10 Gen) – 0,0286 кВт.

Тариф для споживачів складає 4,32 грн/кВт.

Підставивши значення до формули 5.4, проведено розрахунок витрат на спожиту електроенергію:

- для Apple MacBook Air M3 складає  $B_e = 0,14 \times 130 \times 4,32 = 78,62$  грн;
- для Apple iPhone 11 складає  $B_e = (0,05 \times 24 \times 4,32) \times 9 = 46,66$  грн;
- для Apple iPad10.9" складає  $B_e = (0,0286 \times 48 \times 4,32) \times 2 = 11,86$  грн.

Загальні витрати за спожиту електроенергію становлять 137,14 грн.

До інших статей витрат відносяться адміністративні витрати на водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення та обчислюються у розмірі 20 % від витрат на оплату праці, а також оплату послуг зв'язку. Вартість оплати послуг зв'язку (безлімітний пакет Інтернет) становитиме 255,00 грн за 18 днів виконання НДР.

У процесі науково-дослідницької роботи було використане наступне безкоштовне програмне забезпечення:

- поштовий сервіс Gmail для листування та розсилки анкет;
- Trello для організації завдань і створення анкет.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат на виконання НДР «Дослідження впливу використання Conversational AI на користувацький досвід в онлайн-середовищі» наведені в табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№	Стаття витрат	Сума, грн
1	Заробітна плата	290363,84
2	Єдиний соціальний внесок (22% від п.1)	63880,04
3	Матеріальні витрати	5387,00
4	Амортизація основних засобів	3719,80
5	Витрати на спожиту електроенергію	137,14
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	адміністративні витрати (20% від п.1)	58072,77
6.2	вартість послуг зв'язку	255,00
	Усього витрати на розробку (Вр)	421815,59

#### 6.4 Оцінка результатів науково-дослідницької роботи

Оцінка результатів науково-дослідної роботи базується на аналізі досягнень у реалізації поставлених задач. Основною метою є виявлення практичної цінності розроблених рекомендацій та їхнього впливу на кінцевий результат. В рамках досліджуваної теми, результатом впровадження НДР стало проведення аналізу використання Conversational AI для розробки змішаного інтерфейсу, який буде зручним для максимальної кількості користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей. Змішані інтерфейси забезпечують збільшення рівня персоналізації взаємодії завдяки адаптації інтерфейсу мобільного додатку до потреб та очікувань окремого користувача, а також підвищення ефективності використання таких додатків у сфері здоров'я та фітнесу. Отримані результати напряду не пов'язані з фінансовими параметрами, але свідчать про корисність розроблених рекомендацій для подальшого вдосконалення мобільних додатків та є значущими з точки зору підвищення якості користувацького досвіду. Для того, щоб визначити рівень ефективності роботи було проведено опитування, в рамках якого учасникам представили короткий опис НДР та результат вивчення можливостей та інтерфейсу додатків, який показує, що найкращим виявився мобільний додаток зі змішаним інтерфейсом «Fitbit». Для цього через мережу LinkedIn, яка об'єднує фахівців з різноманітних галузей, були залучені учасники, що мали відмінний рівень досвіду у розробці UX/UI дизайну та працювали як у

компаніях, так і на фрілансі. З них була сформована група, яка налічувала 25 осіб. Після ознайомлення з матеріалами, учасники відповідали «так» або «ні» на питання: «Чи вважаєте Ви, що отримані рекомендації та аналіз використання Conversational AI для змішаних інтерфейсів сприяють покращенню користувацького досвіду у мобільних додатках?» За результатами відповідей зазначено, що 20 опитуваних відповіли «так», а 5 відповіли «ні», тобто варіант «так» становить 80 %, інакше кажучи результат показав доцільність роботи у контексті розвитку змішаних інтерфейсів мобільних додатків.

### 6.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (6.5)$$

$$K_{ев} = \frac{80}{421815,59} \times 100 = 0,019\%$$

де  $B_p$  – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн;

$K_{ев}$  – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює  $j$ -ту характеристику досліджуваного процесу.

У результаті проведених досліджень, можна зробити висновок, що впровадження створених правил та рекомендацій для розробки змішаного інтерфейсу додатку з використанням Conversational AI дозволяє покращити користувацький досвід взаємодії з такими інтерфейсами шляхом підвищення рівня персоналізації, оптимізації часу вживання додатку та загального рівня

задоволеності користувача. Економічні розрахунки продемонстрували, що витрати на впровадження розроблених рішень є обґрунтованими з точки зору поставлених цілей. Показник економічної ефективності, який дорівнює 0,019 %, свідчить про те, що застосування правил та рекомендацій спрямоване на довгострокове покращення взаємодії користувачів зі змішаними інтерфейсами додатків та підкреслює важливість змін, які створюють базу для подальшого вдосконалення. Наведені правила та рекомендації можуть бути запроваджені у подальших проєктах для створення таких інтерфейсів, які враховують потреби та актуальні на сьогоднішній день запити користувачів. Тому роботу можна вважати ефективною та такою, що має науковий і технічний рівень.

## ВИСНОВКИ

Аналіз літератури показав, що Conversational AI є важливим компонентом сучасних цифрових сервісів. Він покращує ефективність взаємодії завдяки персоналізації, управління діалогами та здатності працювати з природною мовою. Особистість AI-асистента впливає на довіру, емоційну залученість і загальне задоволення користувачів, що є важливим для додатків у сфері здоров'я та фітнесу.

Розвиток моделей обробки природної мови та нейронних мереж відкриває нові можливості для адаптації AI до індивідуальних потреб користувачів. Тому, інтеграція AI із графічними інтерфейсами (змішаний інтерфейс) підвищує зручність та доступність для широкого кола користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей.

Під час дослідження було застосовано метод експертних оцінок для визначення вагових коефіцієнтів кожного критерію: функціональність, підтримка контексту, персоналізація та задоволеність користувачів. Розрахунок коефіцієнта конкордації показав узгодженість думок експертів на рівні  $W \geq 0.73$ , що свідчить про надійність отриманих результатів.

У ході експертного оцінювання було підтверджено, що задоволеність користувачів зростає у додатках із підтримкою Conversational AI. За підсумком дослідження, додаток Fitbit став лідером завдяки високій функціональності, персоналізації рекомендацій, мотиваційній підтримці та зручному інтерфейсу.

Після проведення User-інтерв'ю та обробки результатів були сформовані основні рекомендації, які можуть бути використані для вдосконалення додатків у сфері здоров'я та фітнесу із підтримкою Conversational AI. Впровадження цих рекомендацій для створення змішаного інтерфейсу, які враховують індивідуальні потреби та забезпечують інклюзивність, може суттєво покращити користувацький досвід.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розширення сценаріїв взаємодії з AI, впровадження адаптивного навчання для AI-асистентів, а також на аналіз довготривалих трендів у використанні Conversational AI у різних сферах.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. К.: УкрНДНЦ, 2016. 31 с.
2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 16 с.
3. Кулішова Н.Є. Системний аналіз та підтримка прийняття рішень: конспект лекцій. Харків: ХНУРЕ, 2016. 116 с.
4. Хамітова Н., Крилова С. Людина і штучний інтелект: виміри філософської антропології, психоаналізу, арт-терапії та філософської публіцистики. Підхід філософської антропології як метаантропології: збірник наукових праць. Київ: КНТ, 2020. 265 с.
5. AI Assistant: 2024 Ultimate Guide - Definition, Examples & More // Guru Technologies. URL: <https://www.getguru.com/reference/ai-assistant> (дата звернення: 12.12.2024).
6. Amazon Lex - AI Chat Builder // AWS. URL: <https://aws.amazon.com/lex/> (дата звернення: 12.12.2024).
7. Build Natural Language Experiences // wit.ai. URL: <https://wit.ai> (дата звернення: 12.12.2024).
8. Pearl C. Designing Voice User Interfaces: Principles of Conversational AI. 1st Edition, 2016. 278 с.
9. Cherniak K. Chatbot Statistics: What Businesses Need to Know About Digital Assistants. URL: <https://masterofcode.com/blog/chatbot-statistics> (дата звернення: 31.12.2024).
10. Conversational Agents and Dialogflow // Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/products/conversational-agents?hl=en> (дата звернення: 12.12.2024).
11. Jassova B. Conversational AI Statistics: NLP Chatbots in 2020. URL: <https://landbot.io/blog/conversational-ai-statistics> (дата звернення: 23.09.2024).
12. Conversational AI: The Technology of the Modern Age // Digitalogy. URL: [www.digitalogy.co/blog/conversational-ai-the-technology-of-the-modern-age/](http://www.digitalogy.co/blog/conversational-ai-the-technology-of-the-modern-age/) (дата звернення: 23.09.2024).

13. Jurafsky, D., Martin, J.H. Speech and Language Processing. 3rd Edition, 2024. 591 с.
14. Kutarenko S., Ampilogova A. Conversational AI: Value, Application, and Benefits. URL: <https://www.trinetix.com/insights/conversational-ai-examples-and-use-cases> (дата звернення 12.12.2024).
15. McTear M. Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots. Toronto, 2020. 233 с.
16. Microsoft Bot Framework // Microsoft. URL: <https://dev.botframework.com> (дата звернення: 12.12.2024).
17. Mobile Accessibility at W3C // W3C. URL: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/> (дата звернення: 02.01.2025).
18. Moore R.J. Conversational UX Design: A Practitioner's Guide to the Natural Conversation Environment. ACM Books, 2019. 297с.
19. Mowat J. Conversational Design Series #2: Planning a Flow Diagram. URL: <https://masterofcode.com/blog/conversational-design-series-2-planning-a-flow-diagram> (дата звернення: 11.09.2024).
20. Let's Build Conversational AI Experiences // Rasa. URL: <https://rasa.com> (дата звернення: 12.12.2024).
21. Smart AI Chatbot for Your Website // ChatLab. URL: <https://www.chatlab.com> (дата звернення: 12.12.2024).
22. Top 5 Benefits Of Conversational AI + How OpenAI Can Automate Your Helpdesk Solution // Team Capacity. URL: <https://capacity.com/learn/ai-chatbots/benefits-of-conversational-ai> (дата звернення: 15.09.2024).
23. What is an AI assistant? // Botpress. URL: <https://botpress.com/blog/what-is-an-ai-assistant>. (дата звернення: 12.12.2024).
24. What is conversational AI? // Engati Technologies. URL: [www.engati.com/glossary/conversational-ai](http://www.engati.com/glossary/conversational-ai) (дата звернення: 22.09.2024).
25. What are Foundation Models? // AWS. URL: <https://aws.amazon.com/what-is/foundation-models/> (дата звернення: 12.12.2024).
26. Zhadko J. UX-дизайн: Інтерв'ю з користувачами. URL: <https://medium.com/@juliyazhadko/ux-дизайн-інтерв'ю-з-користувачами-e401d132c4da> (дата звернення: 22.09.2024).