

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформаційних систем та технологій

«На правах рукопису»
УДК 004.04

До захисту допущено:
Завідувач кафедри
_____ Олександр РОЛІК
«__» _____ 2024 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

**за освітньо-професійною програмою
«Інтегровані інформаційні системи»**

зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

**на тему: «Система аналізу вподобань українського покупця з
елементами штучного інтелекту та персональним асистентом»**

Виконав:

студент 2 курсу, групи ІА-31мп
Сірко Дмитро Євгенович _____

Керівник:

доцент каф. ІСТ, д.т.н., проф.
Дорогий Ярослав Юрійович _____

Рецензент:

к.т.н., доцент, старший науковий співробітник
ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України
Цуркан Василь Васильович, _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Студент _____

Київ – 2024 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформаційних систем та технологій

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 126 «Інформаційні системи та технології»

Освітньо-професійна програма «Інтегровані інформаційні системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Олександр РОЛІК

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Сірку Дмитру Євгеновичу

1. Тема дисертації «Система аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом», науковий керівник дисертації Дорогий Ярослав Юрійович, д.т.н., проф., затверджені наказом по університету від «08» 11 2024 р. № 5016-с.
2. Термін подання студентом дисертації «09» 12 2024 р.
3. Об'єктом дослідження: система аналізу вподобань українського покупця, що використовує елементи штучного інтелекту та інтегрований персональний асистент.
4. Вихідні дані: можливість використання різних наборів даних, забезпечення часу відповіді на запит користувача не більше 2 секунд, підтримка до 25 запитів у хвилину, відсутність передачі персональних даних, які будуть введені користувачем
5. Перелік завдань, які потрібно розробити: аналіз проблеми та постановка задачі, дослідження та аналіз існуючих рішень, опис системи та її архітектури, формування вимог до системи, програмна реалізація системи вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом, тестування системи, розробка стартап-проекту

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: діаграма розгортання проекту, діаграма класів, ER-діаграма бази даних, схема нейронної мережі, верхньорівнева структура, діаграма станів системи, структурна схема, діаграма варіантів використання.

7. Орієнтовний перелік публікацій: публікація на тему роботи у профільному науковому виданні.

8. Дата видачі завдання 02.09.2024 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Захист звіту з переддипломної практики	25.10.2024	
2.	Аналіз проблеми та постановка задачі	10.11.2024	
3.	Вибір та обґрунтування інструментів для програмної реалізації	15.11.2024	
4.	Програмна реалізація системи вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом	25.11. 2024	
5.	Розробка стартап-проекту.	8.12.2024	
6.	Захист дисертації	грудня 2024	

Студент

Дмитро СІРКО

Науковий керівник

Ярослав ДОРОГИЙ

РЕФЕРАТ

Система аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом: 108 с., 24 табл., 20 рис., 8 дод., 20 джерел.

УКРАЇНСЬКИЙ ПОКУПЕЦЬ, ВПОДОБАННЯ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ПЕРСОНАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ, ЗАСТОСУНОК, СИСТЕМА, АНАЛІЗ.

Актуальність теми дослідження пов'язана з необхідністю впровадження інноваційних технологій у сфері електронної комерції.

Дослідження пов'язане з науковими програмами кафедри інформаційних систем та технологій, у контексті розробки рішень для автоматизації процесів у сфері маркетингу.

Мета дослідження полягає у створенні системи аналізу вподобань українського покупця з використанням штучного інтелекту. Завдання включають розробку архітектури системи, інтеграцію персонального асистента та тестування її роботи.

Об'єктом дослідження є система аналізу споживацьких вподобань.

Предметом дослідження є формування рекомендацій.

Методи дослідження включають аналіз великих даних, моделювання нейронних мереж, розробку веб-інтерфейсу та інтеграцію OpenAI API.

Наукова новизна полягає у створенні адаптованої до українського ринку системи, яка поєднує аналіз даних з інтерактивною взаємодією через персонального асистента.

Практичне значення результати роботи можуть бути впроваджені у бізнес-процеси компаній, що працюють на українському ринку.

Публікації - Сірко Д.Є., Дорогий Я.Ю. Система аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та інтегрованим персональним асистентом / Д.Є. Сірко, Я.Ю. Дорогий // Наукові праці ДонНТУ. Серія "Обчислювальна техніка та автоматизація", Т3, №4(36), 2025. – pp. 4–18. doi: [https://doi.org/10.31474/2786-9024/v3i4\(36\).316388](https://doi.org/10.31474/2786-9024/v3i4(36).316388). (Фаховий, кат. Б, прийнята до опублікування)

ABSTRACT

A system for analyzing the preferences of Ukrainian customers with elements of artificial intelligence and a personal assistant: 108 p., 24 tables, 19 figures, 8 appendix, 19 sources.

UKRAINIAN BUYER, PREFERENCES, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, PERSONAL ASSISTANT, APPLICATION, SYSTEM, ANALYSIS.

The relevance of the research topic is related to the need to introduce innovative technologies in the field of e-commerce.

The research is related to the scientific programs of the Department of Information Systems and Technologies in the context of developing solutions for automating processes in the field of marketing.

The aim of the research is to create a system for analyzing the preferences of Ukrainian customers using artificial intelligence. The tasks include developing the system architecture, integrating a personal assistant, and testing its operation.

The object of research is a system for analyzing consumer preferences.

The subject of the study is the formation of recommendations.

Research methods include big data analysis, neural network modeling, web interface development, and OpenAI API integration.

The scientific novelty is the creation of a system adapted to the Ukrainian market that combines data analysis with interactive interaction through a personal assistant.

The practical significance of the results of the work can be implemented in the business processes of companies operating in the Ukrainian market.

Publications - Sirko D.E., Dorohyi Y.Y. System for analyzing the preferences of the Ukrainian buyer with elements of artificial intelligence and integrated personal assistant / D.E. Sirko, Y.Y. Dorohyi // Scientific works of DonNTU. Series "Computer Engineering and Automation", Vol. 3, No. 4 (36), 2025. pp. 4-18. doi: [https://doi.org/10.31474/2786-9024/v3i4\(36\).316388](https://doi.org/10.31474/2786-9024/v3i4(36).316388). (Professional, cat. B, accepted for publication)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	11
1.1 Вступ до проблеми аналізу вподобань українського покупця з використанням штучного інтелекту та персональним асистентом.....	11
1.2 Актуальність та проблематика задачі аналізу вподобань та використання персонального асистента	11
1.2.1 Методи обробки та аналізу даних	13
1.2.2 Використання результатів аналізу.....	15
1.3 Розгляд стандартизації аналізу	16
1.4 Огляд існуючих сервісів, які пропонують аналіз вподобань покупця	17
1.4.1 HubSpot.....	18
1.4.2 Salesforce	21
1.4.3 Facebook Audience Insights	24
1.4.4 Українські сервіси для аналізу вподобань користувачів	27
1.5 Огляд існуючих персональних асистентів.....	32
1.5.1 Персональний асистент Privat24.....	33
1.5.2 Чат-Бот Інтернет магазину Rozetka.....	35
1.6 Постановка задачі роботи.....	37
Висновки до розділу 1	38
2 ОПИС СИСТЕМИ ТА ЇЇ АРХІТЕКТУРИ.....	40
2.1 Формування вимог до системи	40
2.1.1 Функціональні вимоги	40
2.1.2 Нефункціональні вимоги	41
2.2 Опис структури системи.....	42
2.3 Вибір інструментів для програмної реалізації симуляції	44
2.4 Методи збору даних	48
Висновки до розділу 2	51
3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ	52
3.1 Програмна реалізація системи аналізу та налаштування штучного інтелекту.	52

3.2 Програмна реалізація персонального асистента	58
3.3 Опис функціоналу модулів системи аналізу вподобань	60
3.4 Реалізація веб-інтерфейсу	61
3.4.1 Обмеження системи	66
3.5 Тестування системи	67
3.6 Перспективи розвитку	72
Висновки до розділу 3	74
4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ	76
4.1 Опис ідеї проекту	76
4.2 Технологічний аудит ідеї проекту	78
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	80
4.4 Розробка ринкової стратегії проекту	89
4.5 Розробка маркетингової програми	93
Висновки до розділу 4	96
ВИСНОВКИ	98
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	99
ДОДАТОК А	101
ДОДАТОК Б	102
ДОДАТОК В	103
ДОДАТОК Г	104
ДОДАТОК Д	105
ДОДАТОК Е	106
ДОДАТОК Ж	107
ДОДАТОК И	108
ДОДАТОК К	101

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ШІ (штучний інтелект) – технології, що дозволяють комп'ютерам виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту, наприклад, розпізнавання мови або прийняття рішень.

МН (машинне навчання) – підрозділ штучного інтелекту, який використовує алгоритми для аналізу даних, прогнозування та самонавчання на основі попереднього досвіду.

GDPR (General Data Protection Regulation) – Загальний регламент захисту даних Європейського Союзу, який регулює питання конфіденційності та захисту персональних даних.

CRM (Customer Relationship Management) – система управління взаємовідносинами з клієнтами, яка допомагає компаніям ефективно взаємодіяти з клієнтами, зберігати їхні дані та аналізувати їхню поведінку.

API (Application Programming Interface) – інтерфейс програмування додатків, який дозволяє програмам взаємодіяти одна з одною.

OpenAI GPT – модель штучного інтелекту, розроблена для обробки природної мови та генерації текстів.

KPI (Key Performance Indicators) – ключові показники ефективності, які використовуються для оцінки успішності виконання певних завдань чи проєктів.

UX/UI – дизайн користувацького досвіду (User Experience) і інтерфейсу (User Interface), орієнтований на зручність і естетичність програмного забезпечення.

Plotly – бібліотека Python для створення інтерактивних графіків і візуалізації даних.

Flask – мікрофреймворк Python для створення веб-додатків.

Bootstrap – фреймворк для фронтенд-розробки, що забезпечує адаптивний дизайн і зручність використання.

CSV (Comma-Separated Values) – формат зберігання даних, у якому інформація представлена у вигляді таблиці, розділеної комами.

ВСТУП

Цифрові технології сьогодні відіграють ключову роль у розвитку сфери електронної комерції. Зокрема, сучасні системи, що аналізують уподобання користувачів, дозволяють надавати персоналізовані рекомендації, підвищуючи ефективність взаємодії між продавцем і покупцем. Інтеграція технологій штучного інтелекту в аналіз поведінки користувачів стає невід'ємною складовою конкурентоспроможності. Завдяки швидкому розвитку штучного інтелекту, особливо в області обробки природної мови (NLP), виникає потреба у розробці інноваційних рішень, які забезпечують інтелектуальний підхід до аналізу вподобань клієнтів. В Україні, де електронна комерція демонструє стрімке зростання, існує значний потенціал для впровадження таких рішень, оскільки багато існуючих систем все ще зосереджуються на стандартних підходах до персоналізації, що обмежує їхню ефективність.

Предметом дослідження є аналіз уподобань покупців у системах електронної комерції з використанням штучного інтелекту, зокрема персонального асистента, здатного інтелектуально обробляти запити клієнтів, надавати рекомендації та виконувати аналіз даних у режимі реального часу.

Об'єктом дослідження є програмна система для аналізу вподобань покупців у сфері електронної комерції, що поєднує сучасні технології збору, обробки та аналізу даних із використанням елементів штучного інтелекту.

Метою роботи є розробка програмної системи для аналізу вподобань покупців, яка поєднує можливості штучного інтелекту та персонального асистента, що здатна забезпечувати персоналізований підхід до обслуговування клієнтів, підвищуючи ефективність взаємодії між продавцем і покупцем.

Завдання дослідження:

- провести аналіз існуючих рішень у сфері електронної комерції, які використовують штучний інтелект для персоналізації взаємодії з клієнтами;
- розробити архітектуру системи, що дозволяє інтегрувати персонального асистента, аналітичний модуль та модуль візуалізації даних;

- реалізувати аналітичний модуль для обробки великих обсягів даних про вподобання покупців, включаючи їх класифікацію та сегментацію;
- інтегрувати персонального асистента на основі OpenAI API для взаємодії з клієнтами у режимі реального часу;
- розробити веб-інтерфейс для зручної взаємодії користувачів із системою, включаючи відображення візуалізації даних та доступ до функціональності асистента;
- провести тестування системи, оцінюючи її функціональність, точність аналізу даних та інтерактивність.

Наукова цінність дослідження полягає у створенні інтелектуальної системи, яка не лише аналізує дані про вподобання покупців, але й забезпечує інтерактивну взаємодію з користувачами через персонального асистента. Система використовує сучасні підходи до обробки природної мови, забезпечуючи можливість прогнозування поведінки клієнтів, формування релевантних рекомендацій та покращення загального досвіду покупок.

Практична цінність дослідження полягає у можливості впровадження системи в електронну комерцію для підвищення ефективності роботи компаній. Інтеграція таких рішень дозволяє оптимізувати процеси персоналізації, покращити якість обслуговування клієнтів та підвищити лояльність покупців. Система здатна задати нові стандарти обслуговування в електронній комерції, а також сприяти розвитку інноваційних технологій у цій сфері [1].

1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Вступ до проблеми аналізу вподобань українського покупця з використанням штучного інтелекту та персональним асистентом

Усвідомлення вподобань українського покупця є досить важливим фактором у сфері маркетингу, що значно спрощує процес реклами та продажу товарів, адже існує чітке розуміння того, що подобається покупцеві, а також, чому це користується попитом. Загалом процес аналізу даних є дуже важливим зараз, а його важливість складно переоцінити, бо цей процес є майже невичерпним джерелом для збору різноманітної інформації.

Іншим, не менш важливим аспектом є принципи та способи використання штучного інтелекту. Виходячи з тематики роботи, його можна застосовувати як для аналізу даних, через те, що сам процес використання значно покращує швидкість опрацювання, роблячи результати більш точними, так і для впровадження допомоги користувачам, адже існує велика кількість мовних моделей, які дуже легко можуть замінити звичних агентів служб підтримки, які відповідають на питання.

В решті персональний асистент – є дуже необхідною складовою задля функціонування напряду з клієнтом. Окрім самого надання потрібної інформації, персональний асистент надає змогу збирати додаткову інформацію, яка в майбутньому буде використана для покращення та вдосконалення системи.

1.2 Актуальність та проблематика задачі аналізу вподобань та використання персонального асистента

Аналіз вподобань покупців або ж споживачів є ключовою задачею для бізнесу [2], адже через економічну та політичну ситуацію відбувається зниження продажів, але залучення покупців та просування товарів є основною задачею для бізнесу. В той же час, через глобалізацію, всі компанії отримали доступ до майже невичерпного джерела інформації, що можуть використовуватися для формування

маркетингових стратегій, хоча все ще ефективний аналіз вподобань покупців залишається складним завданням.

Однак із зростанням кількості даних виникають і численні проблеми. Одна з основних складностей – це якість і структура даних. Величезна частина споживчої інформації є неструктурованою, тобто міститься у вигляді тексту, зображень або відео. Такий тип даних важко аналізувати традиційними методами, що потребує використання новітніх технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання (МН). Ці технології дозволяють не лише обробляти дані, а й виявляти приховані закономірності та створювати прогностичні моделі [3].

Важливо також звернути увагу на швидкість зміни вподобань споживачів. У сучасному світі, де інформація поширюється миттєво, смаки та пріоритети людей можуть змінюватися надзвичайно швидко. Наприклад, тренди у соціальних мережах можуть впливати на вибір продуктів або послуг лише за кілька годин. Таким чином, аналітичні системи повинні працювати в режимі реального часу, що вимагає великих обчислювальних потужностей та ефективних алгоритмів.

Крім того, важливим аспектом є етичність використання даних споживачів. У світлі сучасних регуляторних вимог, таких як Загальний регламент захисту даних (General Data Protection Regulation, GDPR) в ЄС, компанії зобов'язані дотримуватися суворих стандартів зберігання та обробки персональної інформації. Для українського ринку це також актуально, оскільки споживачі стають більш свідомими щодо захисту своїх персональних даних [4].

Ще однією значною проблемою є адаптація сучасних технологій до локальних умов. Наприклад, в Україні вподобання споживачів часто залежать від соціокультурних факторів, економічного стану, в тому числі і від безпеки в тому чи іншому магазині.

Саме через це аналіз вподобань споживачів є складним, багатогранним процесом, який потребує поєднання сучасних технологій, грамотного управління даними та розуміння локальних особливостей.

Не слід забувати і про персонального асистента, який буде використовуватися у даній роботі. Актуальність використання персональних

асистентів визначається тим, що, персональні асистенти допомагають оптимізувати час, пришвидшуючи обробку запиту, або ж прибираючи потребу в самостійному дослідженні питання.

Очевидно, що у такого рішення є і недоліки: персональні асистенти мають доступ до чутливої інформації, що вимагає суворого дотримання заходів безпеки та конфіденційності. Наймання працівників для такої задачі є коштовним процесом, а використання ШІ потребує контролю та підтримки, адже досить важко адаптувати його до етнічних та культурних особливостей клієнтів [5].

1.2.1 Методи обробки та аналізу даних

Обробка та аналіз даних про вподобання покупців є важливим етапом, що дозволяє перетворити зібрану інформацію на цінні чинники для прийняття рішень. Одним із ключових методів є сегментація покупців за ключовими критеріями, такими як вік, дохід, інтереси, уподобання чи частота використання послуг. Сегментація допомагає бізнесу зрозуміти, які групи клієнтів становлять найбільший інтерес, що дозволяє створювати персоналізовані пропозиції для кожної категорії. Наприклад, молоді клієнти можуть надавати перевагу сучасним технологіям і послугам, тоді як старші аудиторії більше цінують індивідуальний підхід і зручність. Крім того, сегментація за доходами дозволяє формувати диференційовані ціни або пропонувати додаткові послуги преміум-класу для більш заможних клієнтів [6].

Наступним ефективним методом є використання CRM-систем для аналізу поведінкових патернів клієнтів. CRM-системи (Customer Relationship Management) дозволяють збирати й аналізувати дані про взаємодії клієнтів із брендом. Наприклад, система може зберігати інформацію про історію покупок, частоту візитів, уподобання щодо певних послуг чи продуктів. На основі цих даних можна ідентифікувати найбільш лояльних клієнтів, визначити причини їхнього задоволення або невдоволення послугами, а також спрогнозувати їхню поведінку в майбутньому. Наприклад, бізнес може використовувати ці дані для створення

автоматизованих маркетингових кампаній, таких як надсилання персоналізованих пропозицій або нагадувань про акції. Популярними CRM-платформами є HubSpot, Salesforce, які також надають аналітичні інструменти для роботи з великими масивами даних.

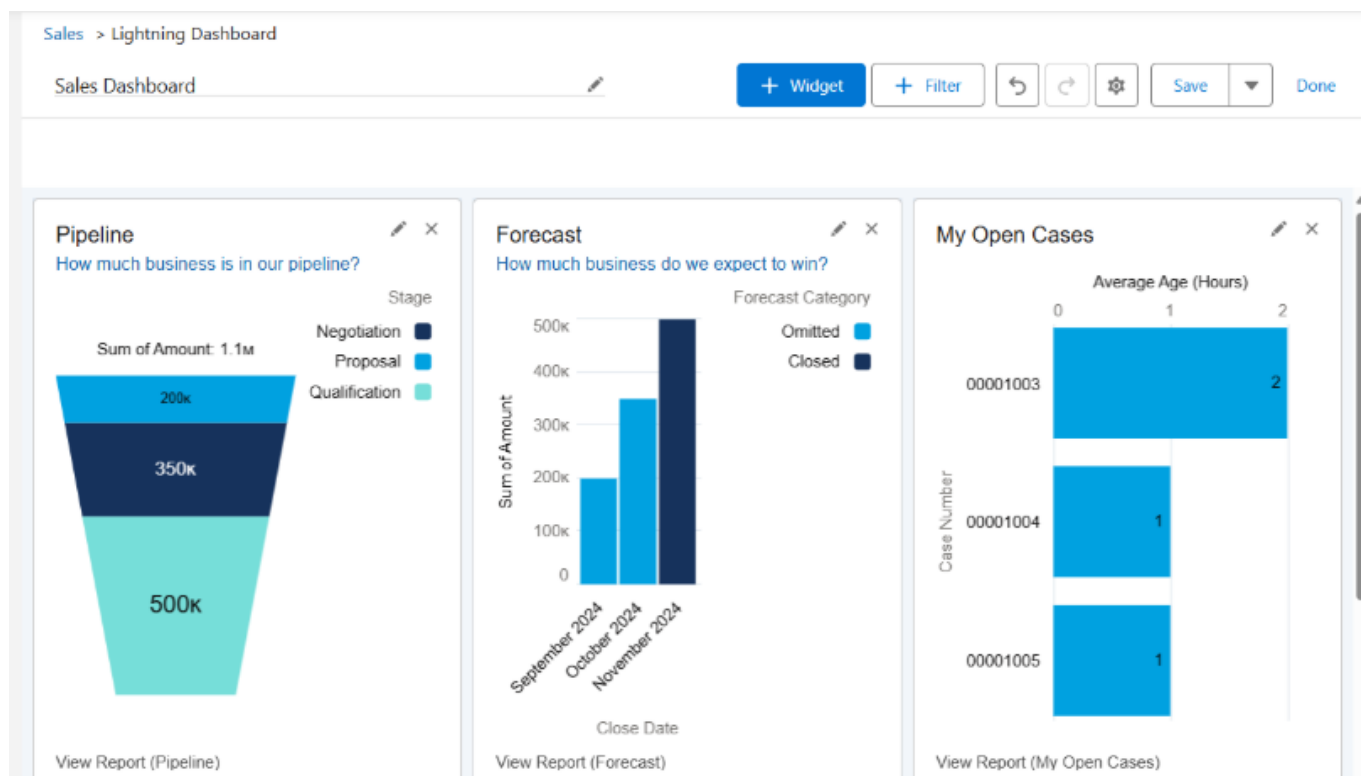


Рисунок 1.1 — Інтерфейс та можливості Salesforce

Ще одним важливим методом є візуалізація даних через графіки, таблиці та дашборди, що дозволяє структурувати інформацію й робити висновки на основі чітких та зрозумілих представлень. Наприклад, побудова графіків дозволяє швидко оцінити динаміку змін у вподобаннях клієнтів, зростання чи зниження попиту на певні послуги або ефективність маркетингових кампаній. Таблиці можуть використовуватися для детального представлення числових даних, таких як середня сума витрат клієнтів чи відсоток повторних замовлень.

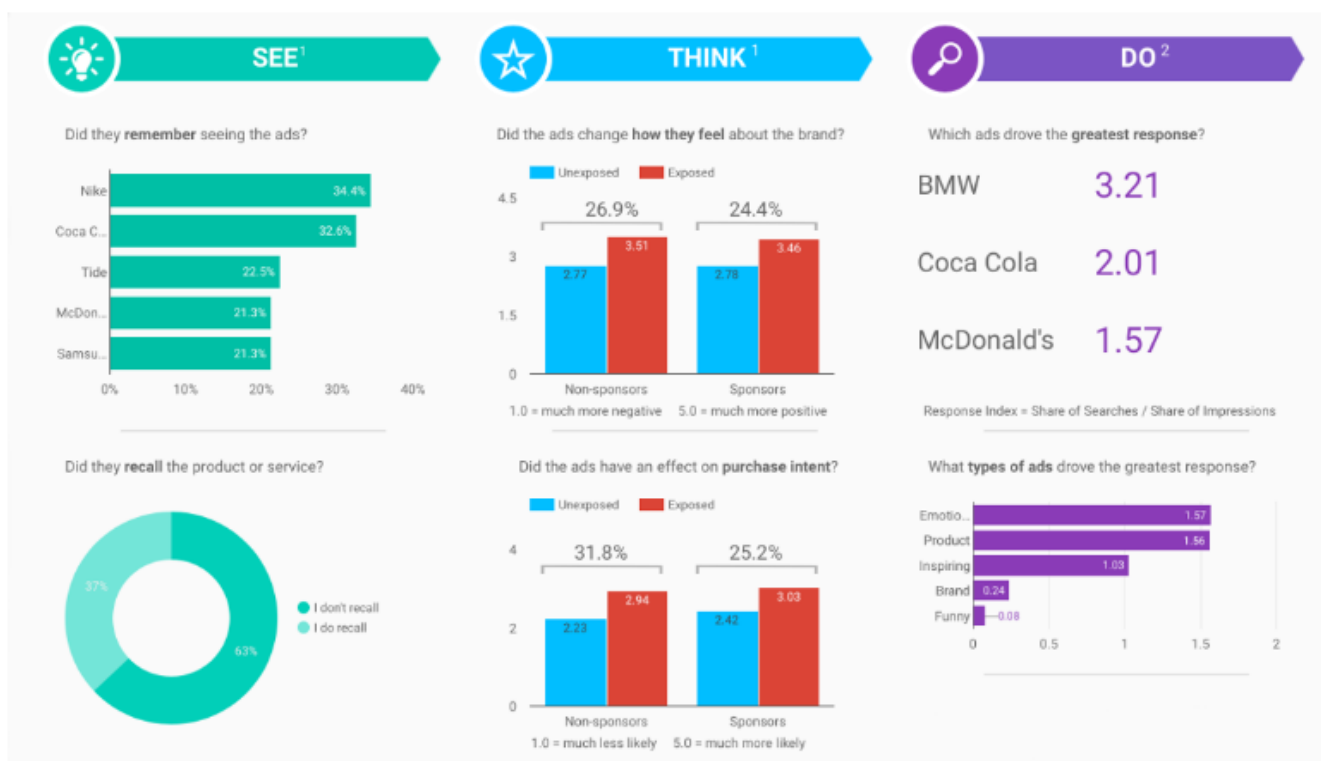


Рисунок 1.2 — Інтерфейс Google Data Studio

Дашборди, які є інтерактивними інструментами, допомагають бізнесу моніторити ключові показники ефективності (KPI) у реальному часі, забезпечуючи зручний доступ до всіх необхідних даних в одному місці.

1.2.2 Використання результатів аналізу

Результати аналізу даних про споживацькі вподобання стають основою для прийняття рішень, які дозволяють бізнесу залишатися конкурентоспроможним і забезпечувати високий рівень задоволеності клієнтів. Першим ключовим напрямом використання отриманих даних є адаптація послуг та продуктів до потреб клієнтів. На основі аналізу споживацьких уподобань компанії можуть виявити, які саме продукти або послуги користуються найбільшим попитом, а також зрозуміти, які аспекти потребують вдосконалення. Наприклад, якщо дані свідчать, що клієнти все частіше обирають екологічно чисту косметику або інноваційні процедури, бізнес

може розширити свій асортимент у цьому напрямку. Також важливо враховувати регіональні або сезонні особливості, наприклад, адаптуючи послуги під кліматичні умови чи свята [6].

Другою важливою сферою використання аналізу є формування маркетингових стратегій на основі отриманих даних. Глибоке розуміння клієнтських уподобань дозволяє створювати цільові рекламні кампанії, орієнтовані на конкретні сегменти аудиторії. Наприклад, знаючи, які платформи найчастіше використовують клієнти (Instagram, Facebook, TikTok), компанія може спрямувати свої зусилля саме туди, створюючи персоналізований контент, який резонує з їхніми інтересами.

Дані також можуть допомогти визначити оптимальний час для публікації контенту або проведення акцій, що максимізує охоплення та залученість. Крім того, аналіз дозволяє виявляти клієнтів із високим рівнем лояльності, які можуть стати амбасадорами бренду, або клієнтів, які потребують додаткових стимулів для повторних покупок, таких як знижки чи програми лояльності.

Не слід забувати і про користь для самого покупця, адже розуміння того, що користується більшим попитом, може вплинути на покупця, під час вибору того чи іншого товару, керуючись окрім ціни, або візуальної оцінки товару також і досвідом інших користувачів, адже наскільки б суб'єктивним не був процес покупок, за великої вибірки можна досягти досить об'єктивного та точного результату.

1.3 Розгляд стандартизації аналізу

Перш ніж переходити до розгляду підходів у створенні системи аналізу, представлені результатів та способів реалізації персональних асистентів, варто детально вивчити та описати стандартні моделі й методи, які вже застосовуються в цій сфері. Це дозволить сформувати базис для подальшого порівняння та виділення ключових відмінностей і переваг запропонованої системи. Розуміння існуючих рішень і їхніх обмежень допоможе чітко окреслити унікальні аспекти нової

системи, зокрема акцент на аналізі даних без нав'язування рекомендацій. Таким чином, стандартні моделі слугують основою для обґрунтування необхідності інноваційного підходу, що враховує особливості українського ринку та сучасні вимоги до роботи зі споживацькими даними.

1.4 Огляд існуючих сервісів, які пропонують аналіз вподобань покупця

Варто наголосити, що більшість наявних сьогодні систем, спрямованих на персоналізований вибір товарів, умовно можна поділити на дві основні категорії. Перша — це платформи й інтернет-магазини, які пропонують досить потужні системи фільтрації та рекомендації, але зазвичай обмежуються вузькоспеціалізованим функціоналом. Такі рішення можуть аналізувати дані про переглянуті товари, попередні покупки, оцінки користувачів та їхні пошукові запити, аби надати більш цільові рекомендації. До прикладу, певні великі українські маркетплейси вже застосовують власні алгоритми машинного навчання, що формують динамічні списки рекомендованих позицій залежно від поведінки користувача на сайті. Однак, ці системи часто не виходять за межі статичної логіки фільтрів та простих рекомендацій, не пропонуючи інтерактивної комунікації в режимі реального часу.

Друга категорія — це проекти, які прагнуть впровадити персональних асистентів або віртуальних радників. Такі асистенти, зазвичай, функціонують на базі чат-ботів чи розумних алгоритмів, здатних не лише аналізувати вподобання користувачів, а й вести діалог, уточнюючи потреби, стиль, бюджет і навіть контекст використання конкретного товару. Проте в українському сегменті інтернет-комерції подібний підхід ще не набув масштабного поширення. Частково це пояснюється технічними викликами, які вимагають розширених обчислювальних ресурсів і складних моделей обробки природної мови, а частково — тим, що більшість онлайн-бізнесів намагаються оптимізувати існуючі методи рекомендацій, не інтегруючи повноцінних асистентів.

1.4.1 HubSpot

CRM-системи (Customer Relationship Management)- це найпопулярніше рішення для збору та аналізу інформації, адже при їх використанні ми отримуємо інструменти як для збирання, зберігання даних, так і для їх аналізу.

Розглянемо більш детально систему HubSpot [7]:

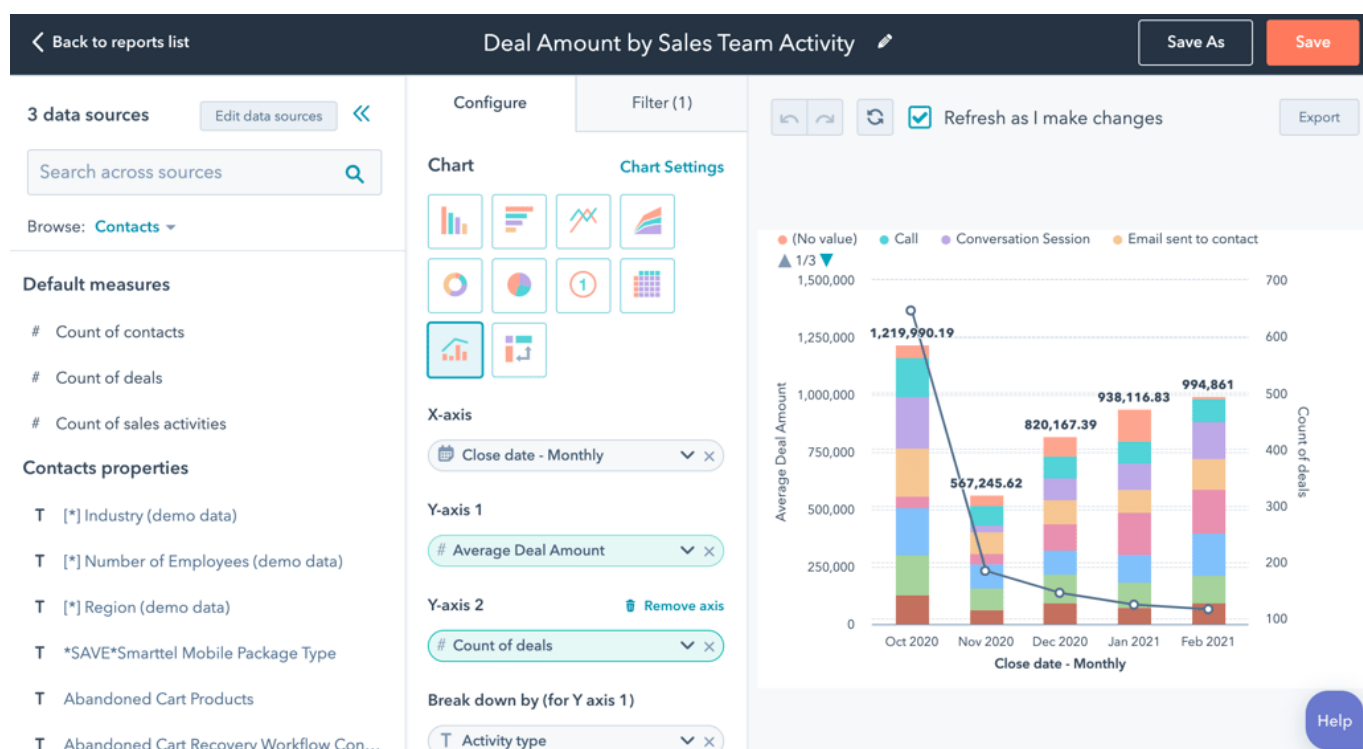


Рисунок 1.3 — Інтерфейс HubSpot

HubSpot – являє собою платформу для управління взаємовідносинами з клієнтами, що пропонує велику кількість інструментів для автоматизації маркетингу, управління продажами, створення контенту та покращення якості обслуговування клієнтів. Завдяки своїй гнучкості та багатофункціональності, HubSpot є одним із найкращих рішень для малого, середнього та великого бізнесу. Платформа дозволяє зберігати всю інформацію про клієнтів в одному місці, аналізувати їхню поведінку, автоматизувати маркетингові кампанії та поліпшувати

обслуговування клієнтів. Основна особливість HubSpot – це її універсальність, яка охоплює різні аспекти бізнесу: від продажів до підтримки клієнтів.

CRM-система HubSpot дозволяє автоматизувати зберігання інформації про клієнтів, це стосується історії взаємодій, покупок, пошукових запитів. Інструменти маркетингової автоматизації надають можливість розповсюджувати email-кампанії, що пропонують унікальні пропозиції з урахуванням персональних даних клієнта. Крім того, HubSpot пропонує можливість відстежувати кожен етап взаємодії з клієнтами у воронці продажів, планувати зустрічі та отримувати аналітичні звіти про ефективність роботи. Для сервісної підтримки клієнтів платформа має вбудований чат-бот, який може автоматизувати відповіді на поширені запити та створювати квитки підтримки для подальшого опрацювання.

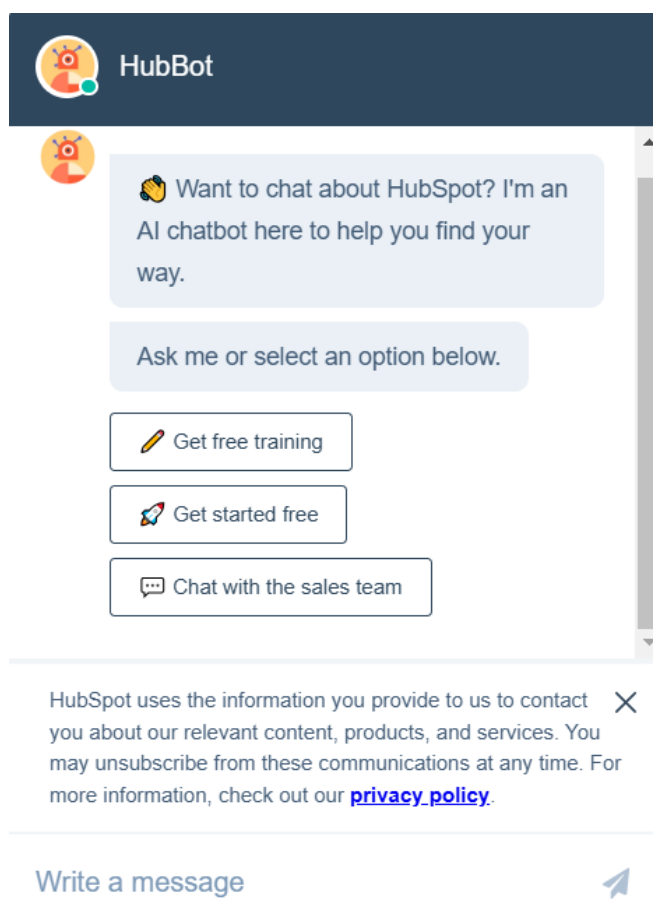


Рисунок 1.4 — Інтерфейс чат-боту HubSpot

Однією з основних переваг додатку є простий інтерфейс, що дає змогу використовувати платформу без особливого розуміння технічних аспектів, але недоліком є відсутність української мови. Це робить її доступною для малого та середнього бізнесу, які прагнуть покращити управління клієнтами без значних витрат на навчання, але не орієнтований на українського покупця.. Важливою перевагою HubSpot є інтеграція з різними платформами, такими як Google Ads, Facebook, LinkedIn, Slack, Salesforce тощо. В результаті ми отримуємо доступ до різних каналів впливу на клієнта, або ж аналізу даних, способами ділитися цими аналізами.

Ще однією перевагою HubSpot є її гнучкість у налаштуваннях. Платформа дозволяє кастомізувати CRM відповідно до потреб конкретного бізнесу, наприклад, створювати унікальні поля для даних клієнтів, адаптувати дашборди або налаштовувати сценарії автоматизації. Варто зазначити, що HubSpot має безкоштовну версію, яка підходить для тестування, звісно ж, маючи дещо обмежений функціонал, якого все ще досить для базових завдань у цій галузі.

HubSpot активно впроваджується в Україні як інструмент для підвищення ефективності продажів і маркетингових кампаній. Його використовують компанії з різних галузей: від B2B-сектору до електронної комерції. Наприклад, компанії B2B-сегменту застосовують HubSpot для управління довготривалими угодами та відстеження взаємодії з клієнтами. У сфері e-commerce платформа використовується для автоматизації email-маркетингу та персоналізації пропозицій, а в професійних послугах – для швидкого реагування на запити клієнтів та покращення їхнього досвіду взаємодії.

Очевидно, під час розгляду було виявлено ряд недоліків: висока ціна за платний пакет послуг, яка розрахована на великих гравців ринку і є занадто високою для початківців у бізнесі 890\$ та 3600\$. Безкоштовна версія, як було зазначено раніше, має обмежений функціонал: email-кампанії, форми, лайв-чат, чого може виявитися замало, адже в пакет не входять соціальні мережі, які є головним постачальником трафіку для продуктів, також до версії за 3600\$ відсутня можливість аналізу шляху користувача.

Резюмуючи, HubSpot – це багатофункціональна CRM-платформа для автоматизації маркетингу, управління продажами, створення контенту та покращення якості обслуговування клієнтів. Вона дозволяє зберігати дані про клієнтів, аналізувати їхню поведінку, автоматизувати email-кампанії та відстежувати воронку продажів. HubSpot також надає інструменти для інтеграції з такими платформами, як Google Ads, Facebook і LinkedIn, що забезпечує ефективну роботу з різними каналами взаємодії. Основними перевагами є простий інтерфейс, гнучкість у налаштуваннях і наявність безкоштовної версії для базових завдань.

Проте HubSpot має недоліки: висока вартість платних тарифів, обмежений функціонал безкоштовної версії та відсутність аналізу шляхів користувача у дешевших тарифах. Платформа активно впроваджується в Україні, особливо у B2B-секторі, e-commerce та професійних послугах, де її можливості використовуються для персоналізації пропозицій, автоматизації процесів і підвищення ефективності взаємодії з клієнтами.

1.4.2 Salesforce

Salesforce – це провідна CRM-платформа, яка пропонує широкий набір інструментів для управління взаємовідносинами з клієнтами, автоматизації маркетингу, управління продажами та покращення якості обслуговування. Завдяки своїй багатофункціональності та масштабованості, Salesforce є одним із найкращих рішень для середнього та великого бізнесу. Платформа дозволяє зберігати всі дані про клієнтів в одному місці, аналізувати їхню поведінку, управляти продажами, автоматизувати маркетингові кампанії та покращувати сервіс. Основна особливість Salesforce – це її здатність адаптуватися до потреб компаній у різних галузях, забезпечуючи високий рівень кастомізації та інтеграції [8].

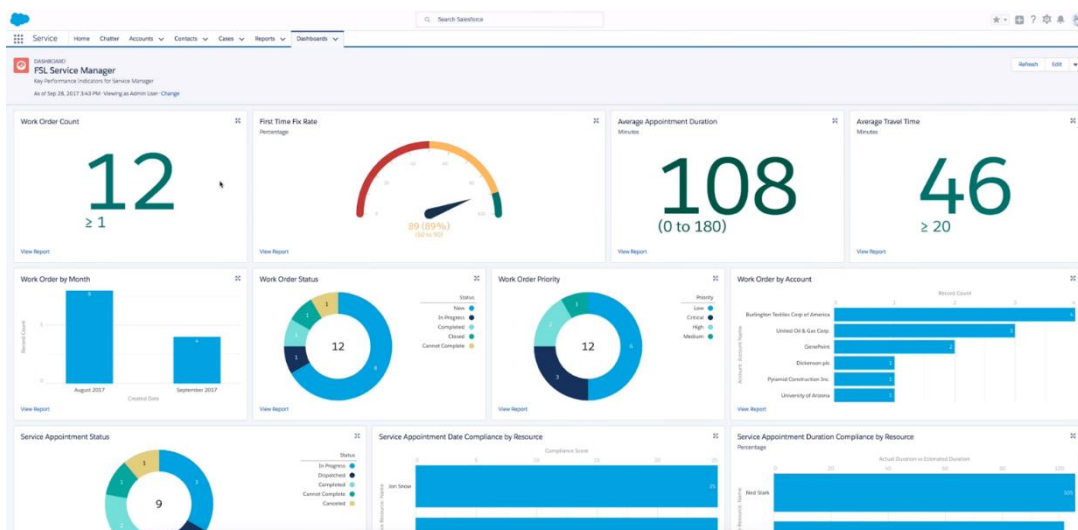


Рисунок 1.5 — Інтерфейс Salesforce

	Name	Title	Company	Lead Status	Lead Source	Total Cadences	Actions
1	Ron Abelin	VP of Operations	DataTek Applications	Working	Inbound Call	0 cadences	[Email] [Phone] [Dropdown]
2	Lauren Bailey	SVP, Technology	Omega Inc	New	EcoTech Conference	0 cadences	[Email] [Phone] [Dropdown]
3	Antony Passemard	CEO	Reilly-Flatley	New	Website	0 cadences	[Email] [Phone] [Dropdown]
4	Andy Peterson	Marketing Director	Nienow-Murphy	New	Website	0 cadences	[Email] [Phone] [Dropdown]
5	David Homme	CEO	Langworth, Kilback an...	New	Website	0 cadences	[Email] [Phone] [Dropdown]

Рисунок 1.6 — Функціонал Salesforce

CRM-система Salesforce дозволяє автоматизувати управління даними про клієнтів, включаючи історію їхньої взаємодії, запити та купівельну активність. Платформа пропонує інструменти для автоматизації маркетингових кампаній, що дозволяють сегментувати клієнтську базу, створювати персоналізовані пропозиції та здійснювати багатоканальну комунікацію. Крім того, Salesforce дозволяє ефективно управляти процесами продажів через гнучку систему відстеження воронки продажів, аналізу показників продуктивності та автоматизованого планування завдань. Для покращення обслуговування клієнтів Salesforce пропонує

інструменти для управління заявками на підтримку, вбудовані чат-боти та інтеграцію з контактними центрами.

Однією з основних переваг Salesforce є її модульна структура, яка дозволяє компаніям обирати лише ті інструменти, які потрібні для вирішення їхніх завдань. Інтерфейс платформи досить гнучкий і дозволяє налаштовувати дашборди, автоматизацію робочих процесів і аналітичні звіти відповідно до потреб компанії. Крім того, Salesforce підтримує інтеграцію з багатьма популярними платформами, такими як Google Ads, Facebook, LinkedIn, Slack та Microsoft Teams, що дозволяє компаніям ефективно працювати з різними каналами взаємодії з клієнтами.

Ще однією вагомою перевагою Salesforce є її здатність підтримувати інновації за допомогою таких інструментів, як штучний інтелект Einstein AI, який дозволяє прогнозувати поведінку клієнтів, рекомендувати найкращі дії для команди продажів та автоматично аналізувати великі обсяги даних. Salesforce також забезпечує високий рівень безпеки даних, що є критично важливим для великих організацій та компаній, які працюють у регульованих галузях.

Salesforce активно використовується в Україні, особливо в галузях IT, фінансів, телекомунікацій та e-commerce. У B2B-секторі платформа допомагає оптимізувати управління тривалими угодами та покращити відстеження етапів взаємодії з клієнтами. У сфері роздрібної торгівлі Salesforce використовується для створення персоналізованих пропозицій на основі аналітики даних про поведінку клієнтів. Наприклад, компанії можуть автоматизувати email-розсилки, проводити аналіз продажів у реальному часі та ефективніше управляти лояльністю клієнтів.

Проте Salesforce має й певні недоліки. Висока вартість підписок може бути перешкодою для малого бізнесу, адже базовий пакет вартістю від \$25 на користувача в місяць обмежений функціоналом, тоді як розширені пакети можуть коштувати понад \$300 на користувача. Інший недолік – складність налаштування платформи для новачків, що може вимагати додаткових витрат на навчання або залучення технічних фахівців.

Резюмуючи, Salesforce – це потужна CRM-платформа, яка дозволяє автоматизувати маркетинг, управління продажами та обслуговування клієнтів.

Вона надає інструменти для інтеграції з популярними платформами, персоналізації пропозицій і аналізу даних, що робить її ідеальним рішенням для великих компаній, які прагнуть підвищити ефективність взаємодії з клієнтами. Незважаючи на високі витрати, Salesforce залишається одним із найкращих варіантів для бізнесів, орієнтованих на довгостроковий розвиток і масштабування.

1.4.3 Facebook Audience Insights

Facebook Audience Insights — це інструмент, створений для глибокого аналізу аудиторії, яка взаємодіє з контентом у Facebook, що робить його незамінним для маркетологів і рекламодавців. Він дозволяє досліджувати поведінку користувачів, їхні вподобання та демографічні характеристики, що сприяє створенню точних і персоналізованих маркетингових кампаній. Інструмент орієнтований на користувачів платформи Facebook Ads, забезпечуючи їм доступ до важливих даних, які допомагають краще зрозуміти аудиторію та ефективніше комунікувати з нею.

Однією з головних переваг Audience Insights є детальний аналіз демографічних даних. Ви можете отримати інформацію про вік, стать, місцезнаходження, рівень освіти та навіть сімейний стан вашої аудиторії. Це особливо корисно для бізнесів, які прагнуть адаптувати свої пропозиції для різних груп споживачів, створюючи контент, що відповідає їхнім потребам і очікуванням. Крім демографічних показників, інструмент також надає дані про інтереси та вподобання користувачів. Наприклад, можна дізнатися, які сторінки вони вподобали, які теми їх цікавлять або які бренди вони найчастіше взаємодіють. Це дає змогу точніше визначити, які саме повідомлення та пропозиції резонуватимуть із вашою цільовою аудиторією.

Інструмент також дозволяє аналізувати взаємодію користувачів із рекламними кампаніями та органічним контентом. Наприклад, можна зрозуміти, які типи постів викликають найбільший інтерес, які СТА (заклики до дії) працюють найкраще і як часто користувачі натискають на рекламу або діляться нею. Це

допомагає не лише оптимізувати наявні кампанії, але й створювати нові, більш ефективні стратегії для залучення аудиторії.

Audience Insights доступний абсолютно безкоштовно для всіх користувачів Facebook Ads, що робить його особливо привабливим для малого та середнього бізнесу з обмеженим бюджетом на маркетинг. Його зручний інтерфейс і інтуїтивно зрозумілі функції дозволяють навіть новачкам у сфері маркетингу швидко освоїтися та почати використовувати цей інструмент для досягнення своїх цілей. У поєднанні з іншими інструментами Facebook, такими як Business Manager або Ads Manager, Audience Insights є потужним рішенням для розробки ефективних маркетингових стратегій.

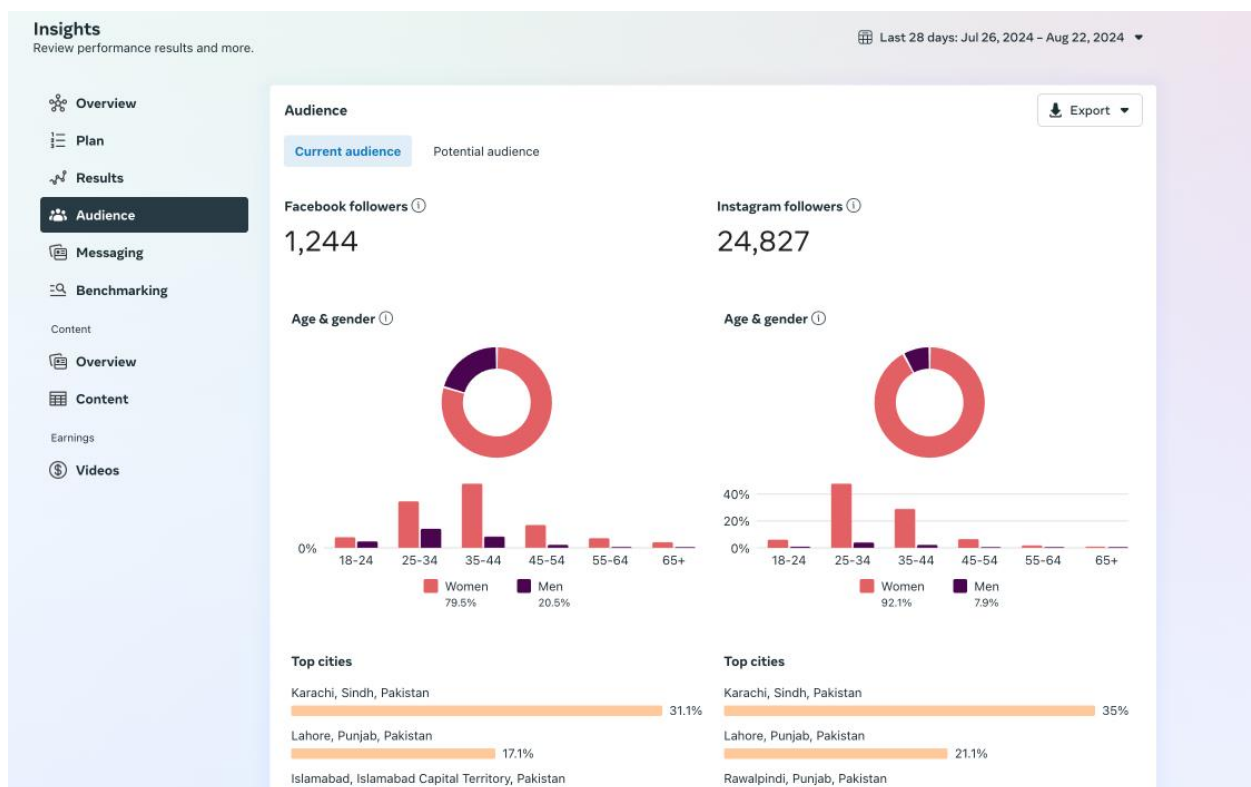


Рисунок 1.7 — Інтерфейс Facebook Audience Insights

Проведемо порівняння наявних рішень у таблиці. Таблиця містить основні характеристики кожного сервісу, включаючи їх можливості, ціни та орієнтовану аудиторію. Це дає можливість порівняти функціональність і вигоди, які можна

отримати від кожного інструменту, що дозволяє ухвалити зважене рішення щодо вибору платформи для аналізу вподобань покупців.

Таблиця 1.1 — Порівняння існуючих рішень

Сервіс	Опис	Можливості	Ціна
Google Analytics	Інструмент для аналізу поведінки користувачів на вебсайті.	Відстеження джерел трафіку, аналіз поведінки користувачів на сторінках, сегментація аудиторії за демографічними і поведінковими даними, прогнозування на основі історичних даних.	Безкоштовно (з обмеженнями) або Google Analytics 360 (платний варіант).
Adobe Analytics	Рішення для великих підприємств, яке забезпечує детальний аналіз клієнтської поведінки.	Інтеграція з іншими продуктами Adobe, складна сегментація та багатовимірний аналіз, прогнозна аналітика за допомогою AI.	Висока, орієнтована на великі компанії.
Facebook Audience Insights	Інструмент для аналізу аудиторії, яка взаємодіє із контентом у Facebook.	Демографічні дані про аудиторію, інтереси та вподобання користувачів, взаємодія з рекламою та контентом.	Безкоштовно (для користувачів Facebook Ads).
Amazon Personalize	Сервіс від Amazon Web Services (AWS) для створення	Персоналізовані рекомендації товарів, аналіз поведінки	Оплата за використання (плата за API-запити).

	персоналізованих рекомендацій.	клієнтів, інтеграція з e-commerce платформами.	
Salesforce Marketing Cloud	Платформа для автоматизації маркетингу з функціями аналітики.	Збір та аналіз даних про клієнтів, персоналізація рекламних кампаній, прогнозування поведінки клієнтів.	Залежить від обсягу функцій, часто висока.

1.4.4 Українські сервіси для аналізу вподобань користувачів

В Україні існує кілька сервісів, які допомагають бізнесам аналізувати вподобання покупців, щоб зрозуміти їхню поведінку та ефективно налаштовувати маркетингові кампанії.

eSputnik — один із українських сервісів, який було взято до аналізу що пропонує ефективні засоби для персоналізації комунікацій з клієнтами та автоматизації маркетингових процесів. Його функціонал дозволяє сегментувати аудиторію за різноманітними критеріями, враховуючи вподобання, історію покупок і поведінкові особливості кожного користувача. Завдяки цьому бізнеси мають змогу підходити до кожного клієнта індивідуально, покращуючи взаємодію через e-mail, SMS та інші комунікаційні канали.

Однією з ключових переваг eSputnik є глибока сегментація аудиторії. Інструмент дає змогу формувати окремі групи користувачів за широким спектром параметрів — від демографічних до поведінкових. Таке розподілення дозволяє налаштовувати максимально релевантні та персоналізовані пропозиції, що суттєво підвищує ймовірність відгуку клієнтів та здійснення покупки. Наприклад, аналізуючи активність користувачів на сайті, можна автоматично генерувати індивідуальні e-mail-кампанії з рекомендаціями чи акційними пропозиціями щодо тих товарів, якими клієнт справді цікавиться. Це, своєю чергою, сприяє зростанню конверсії та оптимізації маркетингових витрат.

Крім того, eSputnik надає інструменти для оцінки лояльності клієнтів. Сервіс допомагає відстежувати, як змінюється ступінь зацікавленості та активність користувачів під час їхньої взаємодії з брендом, а також визначати, які клієнти є найбільш цінними для компанії. На основі таких даних можна створювати спеціальні пропозиції, персоналізовані програми лояльності та коригувати маркетингову стратегію з урахуванням різних етапів життєвого циклу клієнта. Це дає змогу підвищити ефективність комунікацій та зміцнити взаємозв'язок між брендом і споживачем.

Ще однією важливою функцією є можливість проведення конкурентних досліджень. eSputnik дозволяє стежити за тим, як ваші кампанії виглядають на фоні конкурентів, що дає змогу краще розуміти ринкові тенденції, а також виявляти слабкі місця у власних стратегіях. Це дає можливість коригувати свої маркетингові плани відповідно до змін на ринку, враховуючи конкурентний контекст. Інструмент також дозволяє порівнювати результати власних кампаній з іншими учасниками ринку, щоб визначити, де є можливості для поліпшення ефективності та досягнення кращих результатів.

eSputnik також надає потужні аналітичні інструменти, які допомагають бізнесу відслідковувати ефективність кампаній в реальному часі. За допомогою звітів і аналітики можна отримати повне уявлення про те, як працюють різні канали комунікацій, а також як відгукується аудиторія на ті чи інші пропозиції. Це дозволяє вчасно коригувати кампанії та оперативно реагувати на зміни у поведінці клієнтів, забезпечуючи високий рівень залученості та збереження клієнтів.

Загалом, eSputnik є комплексним інструментом для маркетологів, який поєднує в собі потужні можливості для персоналізації маркетингових кампаній, глибокий аналіз аудиторії та конкурентні дослідження, що робить його однією з провідних платформ для аналізу вподобань покупців на українському ринку.

Promodo — це українська компанія, яка спеціалізується на наданні комплексних послуг з цифрового маркетингу та аналітики, зокрема в сфері глибинних досліджень споживчої поведінки. Одним з основних напрямків діяльності Promodo є використання таргетованої реклами та опитувань через

соціальні мережі для збору даних про вподобання покупців. Це дозволяє створювати детальні профілі користувачів, що дає змогу здійснювати точне налаштування рекламних кампаній, орієнтуючись на інтереси і потреби конкретних сегментів аудиторії.

За допомогою даних, отриманих через таргетовану рекламу, Promodo здатен здійснювати глибоке сегментування споживачів. Таргетована реклама, у свою чергу, дозволяє більш точно і ефективно залучати клієнтів, оскільки пропонує їм релевантні продукти чи послуги, які відповідають їхнім інтересам і попереднім діям в мережі. Це сприяє зниженню витрат на рекламу та підвищенню її ефективності, оскільки кампанії націлюються лише на тих, хто з більшою ймовірністю буде зацікавлений в певному продукті чи послугі.

Окрім таргетованої реклами, Promodo активно використовує опитування через соціальні мережі. Цей метод дозволяє отримати безпосередні відгуки від цільової аудиторії, що дає можливість отримати точне уявлення про вподобання та потреби споживачів. За допомогою соціальних мереж можна також здійснювати моніторинг відгуків, коментарів та згадок бренду, що дозволяє аналізувати, як споживачі взаємодіють з контентом і чи є якісь позитивні чи негативні тенденції у відношенні до певних продуктів.

Однією з особливостей Promodo є застосування методу типових одиниць, або типових споживачів, для проведення глибинних інтерв'ю з цільовою аудиторією. Це дозволяє проводити не лише кількісні, а й якісні дослідження, завдяки яким можна глибше зрозуміти мотивацію споживачів, їхні очікування, страхи, переконання та інші психологічні аспекти, що впливають на прийняття рішень при покупках. Зібрані дані допомагають формувати більш точні стратегії взаємодії з клієнтами, а також сприяють покращенню UX/UI вебсайтів та онлайн-магазинів.

Таким чином, Promodo не лише допомагає бізнесам збирати дані про вподобання своїх клієнтів, але й надає інструменти для їх детального аналізу та створення більш персоналізованих маркетингових стратегій. Застосовуючи глибинні інтерв'ю, таргетовану рекламу та опитування через соціальні мережі, цей

сервіс допомагає бізнесам краще розуміти своїх споживачів і створювати стратегії, що відповідають їхнім реальним потребам.

Minter.io є потужним інструментом для моніторингу соціальних мереж, який допомагає бізнесам отримувати глибокі аналітичні дані про свою аудиторію та ефективність їхніх маркетингових кампаній у цифрових каналах. Система дозволяє збирати та аналізувати різноманітні метрики, що стосуються взаємодії користувачів з контентом, що публікується в соціальних мережах, таких як Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn та інших платформах. Однією з основних функцій Minter.io є виявлення демографічного розподілу підписників, а також детальний аналіз їхніх інтересів, поведінки та реакцій на публікації бренду.

За допомогою цієї платформи можна отримати цінні дані про вік, стать, географічне розташування, професії та інші важливі характеристики підписників бренду або кампанії. Ці дані дозволяють глибше зрозуміти, хто є основною аудиторією, з якою взаємодіє ваш контент, що значно покращує націлення реклами та адаптацію маркетингових стратегій до реальних потреб і інтересів цієї групи.

Крім того, Minter.io дозволяє бізнесам відстежувати не лише загальні демографічні дані, але й аналізувати, як користувачі взаємодіють з контентом. Це включає в себе моніторинг лайків, коментарів, репостів, переглядів і інших форм залучення. Зібрані дані дозволяють точніше налаштовувати контент-стратегії, щоб він був ще більш релевантним і цікавим для аудиторії. Наприклад, якщо бізнес помічає, що певний тип контенту (наприклад, відео або інфографіка) викликає більше взаємодії серед певної вікової групи, це дозволяє більш точно планувати майбутні публікації.

Крім того, Minter.io дозволяє аналізувати ефективність реклами в реальному часі, надаючи дані про кількість залучених користувачів та конверсії. Це дозволяє миттєво коригувати маркетингові стратегії, що сприяє підвищенню результативності рекламних кампаній та оптимізації витрат на рекламу. Використовуючи ці дані, бізнеси можуть приймати більш обґрунтовані рішення щодо того, які типи контенту краще публікувати, який формат реклами

найефективніший і як краще адаптувати рекламні кампанії для різних сегментів аудиторії.

Minter.io також може бути корисним інструментом для конкурентного аналізу. За допомогою платформи можна порівнювати ефективність власних кампаній з іншими гравцями на ринку, що дає можливість виявляти тренди і покращувати стратегії для досягнення конкурентних переваг. Загалом, Minter.io є важливим інструментом для бізнесів, які хочуть максимально ефективно використовувати свої ресурси для залучення та взаємодії з потенційними клієнтами через соціальні мережі.

Для того щоб більш детально порівняти українські сервіси, які допомагають бізнесам аналізувати вподобання покупців, було створено таблицю, що описує основні можливості та особливості кожного інструменту. Ці сервіси дозволяють ефективно збирати, аналізувати і використовувати дані про споживачів, що допомагає бізнесам створювати персоналізовані маркетингові стратегії та покращувати ефективність комунікацій. Зараз можна порівняти їх за основними параметрами: функціональність, особливості та ціна.

Таблиця 1.2 — Українські сервіси для аналізу вподобань

Сервіс	Опис	Основні можливості	Ціна
eSputnik	Інструмент для автоматизації маркетингу та персоналізації комунікацій.	Сегментація аудиторії, створення персоналізованих email-розсилок, аналіз лояльності клієнтів, проведення конкурентних досліджень, створення детальних профілів користувачів.	Безкоштовно з обмеженнями, платні варіанти.
Promodo	Платформа для глибинного аналізу поведінки та таргетованої реклами.	Використання таргетованої реклами, опитування через соцмережі, метод типових одиниць для інтерв'ю, аналіз інтересів та взаємодії з контентом, глибинні дослідження поведінки споживчої поведінки.	Індивідуальне ціноутворення.

Minter.io	Інструмент для моніторингу соціальних мереж з акцентом на демографію та інтереси підписників.	Аналіз демографії підписників, вивчення інтересів та взаємодії з контентом, точне налаштування реклами, конкурентний аналіз, моніторинг ефективності контенту та реклами в реальному часі.	Індивідуальне ціноутворення.
Customerly	Платформа для підтримки взаємодії з клієнтами та автоматизації маркетингу.	Сегментація користувачів, чат-боти для обробки запитів, email-маркетинг, аналіз поведінки клієнтів на сайті та в додатках, створення персоналізованих пропозицій на основі поведінки.	Від \$29 на місяць.
Snov.io	Система для генерації лідів та автоматизації email-маркетингу.	Інструменти для пошуку контактів, email-розсилки, створення персоналізованих кампаній, виявлення інтересів потенційних клієнтів, аналіз результатів кампаній.	Безкоштовно з обмеженнями, платні варіанти.

1.5 Огляд існуючих персональних асистентів

Персональні асистенти є одним із ключових досягнень сучасних інформаційних технологій, які спрямовані на полегшення життя користувачів шляхом автоматизації рутинних завдань і забезпечення швидкого доступу до необхідної інформації. Вони поєднують можливості штучного інтелекту, обробки природної мови, розпізнавання голосу та інтеграції з різними цифровими платформами, створюючи багатофункціональні інструменти для персонального і професійного використання.

На сьогодні персональні асистенти широко застосовуються в різних сферах життя: від побутових завдань, таких як нагадування, управління розкладом і

домашньою автоматизацією, до складних бізнес-процесів, зокрема аналітики даних, підготовки звітів і комунікацій у корпоративних середовищах. Серед найвідоміших персональних асистентів можна виділити голосових помічників, таких як Siri (Apple), Google Assistant (Google), Alexa (Amazon), а також чат-ботів, зокрема ChatGPT (OpenAI) і корпоративні системи типу Cortana (Microsoft), Privat24, Rozetka,

1.5.1 Персональний асистент Privat24

Персональний асистент у ПриватБанку [9], відомий як Консьєрж-сервіс, є сучасною преміальною послугою, орієнтованою на задоволення персональних потреб клієнтів. Ця послуга спрямована на забезпечення зручності та економії часу, виконуючи широкий спектр завдань для користувачів преміум-класу.

Персональний асистент приватного банку надає клієнтам комплексну підтримку в різних сферах життя, починаючи від банківських операцій і фінансових послуг та закінчуючи організацією дозвілля, подорожей та побутових питань. Зокрема, він допомагає розв'язувати банківські питання: надає доступ до преміальних продуктів, консультує з інвестицій, валютних операцій чи страхування, сприяє у вирішенні проблем із блокуванням карток, випуском додаткових платіжних засобів, відновленням паролів, а також допомагає зі здійсненням переказів та надає консультації в реальному часі. Окрім того, персональний асистент організовує подорожі: бронює авіаквитки, добирає готелі, замовляє оренду авто, трансфери, екскурсії, надає актуальну інформацію про візові вимоги та допомагає із скасуванням або зміною бронювань за потреби.

Послуга охоплює і сферу дозвілля: асистент пропонує рекомендації щодо ресторанів, культурних та спортивних заходів, організовує VIP-місця, а також замовляє квитки на різноманітні події. Крім цього, він виконує особисті доручення, включно з доставкою квітів, подарунків, урочистостей, замовленням послуг додому, пошуком фахівців для ремонту чи технічного обслуговування, сприяє у переїздах та допомагає знайти рідкісні товари.

До того ж, асистент може надати консультації з медичних та юридичних питань: організувати запис до лікаря, підібрати відповідний медичний центр чи порекомендувати юридичні послуги. Усі ці можливості спрямовані на те, аби клієнт приватного банку економив час, отримував індивідуально налаштовані послуги та мав змогу розв'язати безліч побутових, фінансових і ділових питань, не відволікаючись від власних справ.

На рисунку 1.8 продемонстровано зразок роботи Консьєрж-сервісу в мобільному застосунку Приват24.

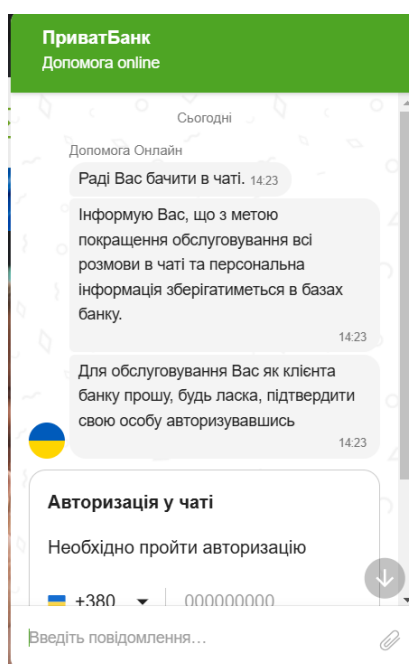


Рисунок 1.8 — Мобільний застосунок Приват24

Перевагами сервісу є його цілодобова доступність через телефон, чат у Приват24 або месенджери, широкий спектр послуг, орієнтованих на потреби клієнтів, а також підтримка у надзвичайних ситуаціях, зокрема під час подорожей. Водночас слід зауважити, що сервіс обмежений доступом лише для клієнтів преміум-сегменту, а в години пікового навантаження можливі певні затримки у виконанні запитів.

1.5.2 Чат-Бот Інтернет магазину Rozetka

У межах сервісу Rozetka персональний асистент представлений у вигляді Telegram-бота, який є ефективним інструментом для користувачів популярного інтернет-магазину. Чат-бот забезпечує можливість здійснювати покупки, отримувати інформацію та вирішувати питання, пов'язані з обслуговуванням, без необхідності переходу на вебсайт або звернення до служби підтримки. Завдяки інтеграції з Telegram, цей інструмент забезпечує оперативну взаємодію з платформою, спрощуючи процес онлайн-шопінгу та роблячи його більш зручним для користувачів [10].

На рисунку 1.9 наведено приклад роботи чат-бота Rozetka в Telegram.

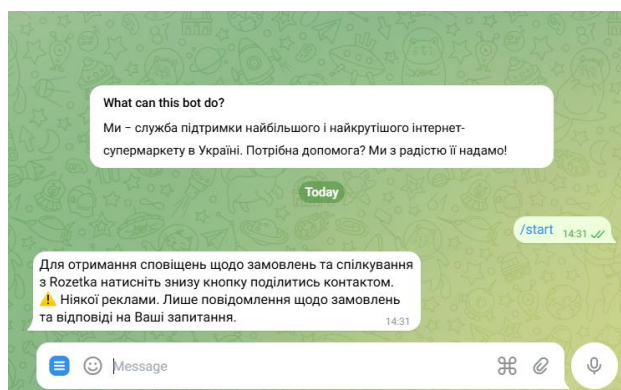


Рисунок 1.9 — Чат-бот Rozetka [10]

Основними функціями системи є надання інформації про товари та пошук, сортування за популярністю і відображення акційних пропозицій, а також інформування про статус замовлень і доставка. Зокрема, чат-бот дає можливість шукати товари за назвою або категорією, отримувати інформацію про їх характеристики, наявність та актуальні ціни, що зручно для користувачів, які цікавляться конкретним товаром або хочуть ознайомитися з асортиментом, наприклад, в категоріях електроніки, одягу чи продуктів. Окрім того, користувачі можуть переглядати найпопулярніші товари в різних категоріях та дізнаватися про поточні акційні пропозиції, що дозволяє швидко знайти вигідні варіанти та бути в курсі новинок або популярних акцій.

Чат-бот також надає оновлену інформацію про статус замовлення на всіх етапах його обробки, починаючи від моменту оформлення і закінчуючи доставкою, надає трекінг-номери для відстеження посилок та інформує про передбачувану дату прибуття. Це дає змогу контролювати процес доставки без необхідності звертатися до служби підтримки. Взаємодія зі службою підтримки також спрощується завдяки автоматичному формуванню запитів до відповідних відділів та можливості перенаправлення до оператора, якщо потрібна персональна допомога. Серед переваг використання чат-бота можна виокремити зручність інтеграції з месенджером Telegram, оперативний доступ до інформації про товари, замовлення та акційні пропозиції, а також автоматизацію вирішення питань через службу підтримки. Водночас варто враховувати певні обмеження, зокрема можливі труднощі для користувачів, які не звикли працювати з месенджерами, а також необхідність стабільного інтернет-з'єднання для повноцінної роботи бота.

Описані вище типи нестандартних просторових моделей з одного боку абсолютно не є вичерпними, оскільки фактично можна описати будь-яку кількість різноманітних нестандартних моделей простору, а з іншого – доволі обширними і відмінними між собою, що робить кожен з них унікальним, а програмну реалізацію симуляції кожного з них – доволі об'ємною і окремою задачею. Таким чином, актуальним є питання вибору, та, за потреби – доопрацювання однієї конкретної з цих моделей для її подальшої програмної реалізації. При цьому було вирішено відмовитися від створення своєї, повністю альтернативної моделі і зосередитися на роботі з вже описаними з наступних причин:

- надмірне ускладнення роботи та зміна її вектору з програмно-прикладного на теоретично-математичний;
- низька зручність як наслідок унікальності і низького поширення такої моделі;
- відсутність достатньої кількості апробованих алгоритмів і методик для перевірки коректності програмної роботи нової моделі.

Разом з тим, цілком обґрунтованим і вельми вірогідним є доопрацювання тих чи інших моделей простору перед їх програмної реалізацією, розгляд якихось

унікальних окремих випадків, або створення власних нестандартних умов для симуляції у таких моделях. З розумінням цього ми можемо перейти до зіставлення методики класифікації та порівняння просторових моделей.

1.6 Постановка задачі роботи

На основі дослідженої інформації можна стверджувати, що впровадження системи аналізу вподобань саме українського покупця має потенціальну користь, а використання персонального асистенту створює додаткову унікальність роботі, через що практична реалізація має досить багато варіацій.

Тож, на основі аналізу а також прикладів реалізації методів збору, обробки та аналізу даних, додатково їх використання, можна сформулювати основну задачу, вирішення якої і буде закладено у основу даної роботи:

- визначити перелік програмних інструментів (мови програмування, бібліотеки, рушії тощо), які є найбільш зручними та доцільними для виконання роботи;
- розробити конкретну систему аналізу даних з використанням штучного інтелекту, яка буде орієнтована саме на дослідження вподобань українського покупця;
- зібрати дані для аналізу, а також використати різні методики збору даних, які було описано раніше, задля отримання максимально великої інформаційної бази щодо вподобань українських покупців різних груп;
- протестувати систему аналізу та провести аналіз зібраної інформації;
- розробити візуальний інтерфейс демонстрації результатів аналізу а також створити персонального асистента;
- створити повну інформаційну систему, яка буде здатна аналізувати вподобання українського покупця, а також матиме в наявності функціонал персонального асистента.

В результаті виконання плану забезпечить користь та значущість роботи, а методи збору та обробки даних будуть перевірені задля оптимізації процесу в майбутньому.

Висновки до розділу 1

У межах першого розділу було здійснено системний огляд способів аналізу вподобань українського покупця із застосуванням технологій штучного інтелекту та впровадженням персональних асистентів. Проведено аналіз сучасних підходів до збору, обробки та інтерпретації даних про вподобання клієнтів, визначено їх актуальність, доступність, ефективність

Розглянуто низку методів збору даних (опитування, моніторинг поведінки у мережі, аналіз історії покупок), а також підходів до їх обробки (кластеризація, сегментація, рекомендаційні системи), що дає змогу підвищити точність і релевантність наданих пропозицій. Окрему увагу приділено використанню отриманих результатів аналізу в практичних маркетингових стратегічних рішеннях — від точкового впливу на конкретного користувача до формування тенденцій розвитку інтернет-торгівлі загалом.

Огляд існуючих закордонних і українських рішень (HubSpot, Salesforce, Adobe Analytics, Facebook Audience Insights, Amazon Personalize, а також українські аналітичні сервіси) дозволив виявити як загальні можливості, так і обмеження та недоліки вже доступних платформ. Ці платформи пропонують широкий спектр інструментів для аналізу вподобань користувачів, проте зазвичай не поєднують їх безпосередньо з функціональністю персональних асистентів.

Аналіз персональних асистентів (Privat24, чат-бот Rozetka, Siri, Google Assistant) показав, що вони здатні успішно взаємодіяти з користувачем у режимі реального часу, проте поки що слабо інтегровані з функціями персоналізованого аналізу даних про вподобання покупців. Це свідчить про потенціал для створення нових комбінованих рішень.

Розгляд моделей штучного інтелекту (машинне навчання, глибинне навчання, обробка природної мови та комп'ютерний зір) продемонстрував, що сучасні технології ШІ здатні ефективно аналізувати великі дані й робити на їх основі точні рекомендації та прогнози. Такий технологічний арсенал сприяє розробці інтегрованої системи, яка поєднає аналітичні можливості з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом у вигляді персонального асистента.

Таким чином, у розділі визначено ключові аспекти та напрями, які слід враховувати під час розробки комплексного рішення. Зібрані дані та проведений аналіз створюють теоретичне підґрунтя для переходу до етапу проєктування та реалізації системи, здатної пропонувати українському покупцеві персоналізовані рекомендації та допомагати у прийнятті рішень за допомогою інтелектуального асистента.

2 ОПИС СИСТЕМИ ТА ЇЇ АРХІТЕКТУРИ

Перш ніж перейти до розробки програмної реалізації, треба зрозуміти її функції та архітектуру.

Цей розділ присвячений детальному опису архітектури розробленої системи, її основних компонентів, функціональності та технологій, які використовуються для реалізації поставлених задач. Особлива увага приділяється інтеграції аналітичних інструментів, побудові візуалізацій та використанню штучного інтелекту для автоматизації взаємодії з користувачем.

Опис архітектури системи допоможе зрозуміти, як різні компоненти поєднуються у єдину функціональну структуру, забезпечуючи зручність використання, масштабованість та адаптивність до потреб кінцевих користувачів. Висвітлення ключових особливостей і переваг системи створить цілісне уявлення про її можливості та потенціал для розвитку.

2.1 Формування вимог до системи

Система аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом має відповідати як функціональним, так і нефункціональним вимогам, забезпечуючи ефективність, надійність і зручність використання. Функціональні вимоги визначають, які завдання система має виконувати, тоді як нефункціональні охоплюють якісні характеристики, такі як продуктивність, масштабованість, безпека тощо.

2.1.1 Функціональні вимоги

Серед ключових функціональних вимог система повинна обробку та аналіз даних про вподобання покупців. Дані повинні бути автоматично інтегровані в систему для подальшого аналізу. Система повинна надавати можливість переглядати результати аналізів, які подані у вигляді діаграм для ознайомлення з

ними. Важливою вимогою є наявність елементів штучного інтелекту у системі аналізу, що покликане прискорити обробку та подачу інформації.

Особлива увага приділяється інтеграції персонального асистента, який використовуватиме елементи штучного інтелекту для взаємодії з користувачами. Асистент має відповідати на запити покупців у режимі реального часу. Наприклад, покупці можуть запитувати асистента про те, який товар краще придбати, а асистент на основі наявного об'єму даних підбере найкращий результат. Асистент має бути доступним через веб-інтерфейс.

Важливо, щоб система могла візуалізувати результати аналізу, адже це забезпечить зручний інструмент для маркетологів і керівників бізнесу, допомагаючи їм приймати обґрунтовані рішення [1].

2.1.2 Нефункціональні вимоги

Серед нефункціональних вимог до системи важливу роль відіграє продуктивність. Система повинна мати змогу аналізувати великі об'єми даних, забезпечуючи швидке виконання запитів навіть при високому навантаженні. Висока масштабованість є ще однією ключовою вимогою: система повинна мати можливість розширюватися в міру збільшення обсягів даних та кількості користувачів. Надійність і безперебійність роботи також є критичними параметрами, адже система буде використовуватися в середовищах, де простой можуть призвести до втрати даних чи клієнтів.

Зручність використання є ще одним важливим аспектом. Інтерфейс системи повинен бути інтуїтивно зрозумілим, щоб користувачі могли швидко навчитися працювати з нею без необхідності тривалого навчання. Це стосується як кінцевих користувачів (покупців), так і бізнес-користувачів, які займаються аналітикою [1].

2.2 Опис структури системи

Система є багатофункціональним веб-додатком, що інтегрує аналіз даних, візуалізацію та використання штучного інтелекту для роботи з користувацькими запитами. Вона побудована на основі Flask, який забезпечує функціональність серверної частини, та бібліотек для аналітики й візуалізації [1].

У додатку ж зображено схему інформаційних потоків системи.

В основі роботи системи лежить взаємодія різних компонентів, кожен з яких виконує свою роль, забезпечуючи ефективність і зручність для користувача. Користувач є центральною фігурою, яка ініціює роботу системи, вводячи запити через інтерфейс. Інтерфейс виступає посередником між користувачем і AI-асистентом, забезпечуючи зручний спосіб введення даних і отримання результатів у зрозумілому вигляді.

Статистичний набір даних у форматі CSV або у вигляді бази даних передається до натренованої моделі для аналізу даних, саме таким чином ми отримуємо статистику та набір даних, який вже відображається у інтерфейсі.

Разом з цим користувач надає запит до асистента. AI-асистент обробляє запити від інтерфейсу, нормалізує їх і передає до тренованої моделі. Він також відповідає за отримання результатів від моделі та формування зрозумілих відповідей, які повертаються до інтерфейсу. Тренована модель, у свою чергу, виконує аналіз запитів на основі статистичного набору даних. Вона використовує отримані запити для виконання розрахунків і створення точних відповідей, які потім повертаються до AI-асистента. Статистичний набір даних є джерелом інформації, що використовується для початкового навчання моделі і забезпечує її актуальними даними для аналізу.

Робота системи починається з того, що користувач вводить запит через інтерфейс. Інтерфейс форматує цей запит у структуру, зрозумілу для AI-асистента, і передає його далі. AI-асистент нормалізує запит, тобто приводить його до стандартизованого вигляду, і передає його до тренованої моделі. Модель виконує аналітичну обробку на основі запиту користувача і доступного статистичного

набору даних, формує відповідь і повертає її AI-асистенту. Далі AI-асистент обробляє отриману відповідь і передає її до інтерфейсу, який виводить результат аналізу у зручному для користувача вигляді.

Структура системи має низку переваг. Вона є гнучкою і може адаптуватися до різних типів запитів та аналізу даних. Модульність кожного компоненту спрощує модифікацію і обслуговування системи. Використання тренованої моделі значно прискорює аналіз даних, а інтерфейс забезпечує зручність взаємодії для користувача. Загалом, система забезпечує точність, зручність і швидкість роботи, що робить її ефективним рішенням для аналізу даних та взаємодії з користувачем. Завдяки модульному підходу, вона може легко адаптуватися до нових завдань чи масштабування, зображена у додатку а

Компоненти: Web Browser:

Забезпечує інтерфейс взаємодії користувача із системою.

Використовуються для відображення веб-інтерфейсу та забезпечення інтерактивності.

Призначення: Показує користувачу візуалізацію даних, надає доступ до функціоналу чат-бота та дозволяє здійснювати запити.

Веб-сервер

Компоненти: Flask Application:

Обробляє HTTP-запити від клієнтів.

Відповідає за маршрутизацію між різними сторінками веб-додатку (головна сторінка, сторінка візуалізації, сторінка чат-бота).

Взаємодіє з іншими модулями системи (аналітичним модулем, базою даних).
API Handler: Передає запити до OpenAI API для реалізації функціональності чат-бота. Обробляє відповіді від API та передає їх клієнту.

Призначення: Серверна частина, яка координує роботу всієї системи. База даних

Database Server

Компоненти: PostgreSQL Database:

Таблиця Customer: Зберігає інформацію про клієнтів (ID, ім'я, вік, стать, місце проживання).

Таблиця Product: Каталог товарів із категоріями, цінами та описами.

Таблиця Transaction: Дані про транзакції (сума покупки, спосіб оплати, час).

Призначення: Централізоване зберігання даних, необхідних для аналізу.

Зовнішні сервіси

OpenAI API

Обробляє текстові запити від користувачів. Повертає відповіді чат-бота на основі природної мови.

Призначення: Надання можливостей штучного інтелекту для чат-бота.

2.3 Вибір інструментів для програмної реалізації симуляції

Вибір програмних інструментів для реалізації даного стартапу є ключовим етапом, оскільки обрані технології мають відповідати кільком важливим критеріям.

По-перше, необхідна гнучкість та портативність, щоб реалізація була зрозумілою й адаптованою для інтеграції в різні програмні середовища, що забезпечить масштабованість продукту.

По-друге, інструменти повинні забезпечувати простоту інтеграції, щоб їх можна було застосовувати як у готових рішеннях, так і в системах, що розробляються. Нарешті, важливим є фактор зручності для розробника, оскільки обрані інструменти мають бути добре знайомими, щоб мінімізувати час навчання та прискорити процес розробки.

На основі цих критеріїв були проаналізовані декілька технологій, які могли б бути використані в розробці системи. Flask разом із Plotly виявилися ефективними інструментами для створення веб-додатку. Flask дозволяє створювати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для взаємодії з користувачем, а також інтегрувати функції візуалізації та елементи штучного інтелекту. Plotly, у свою чергу, забезпечує потужну інтерактивну візуалізацію даних, що дозволяє легко аналізувати вподобання покупців.

Розглядались також інші технології, зокрема Django — популярний фреймворк для створення веб-додатків. Django надає зручну інтеграцію з базами даних та простий механізм побудови REST API. Іншим важливим компонентом, що інтегрується в систему, є OpenAI API, який використовується для створення персонального асистента, здатного аналізувати запити користувачів і надавати відповіді.

Для побудови інтерактивного інтерфейсу розглядалася також комбінація JavaScript і React. Ці інструменти дозволяють створювати динамічний інтерфейс, який забезпечує реальний час для відображення результатів аналізу. Для роботи з великими наборами даних і створення статистичних моделей вподобань покупців використовується бібліотека Pandas, яка надає широкі можливості для обробки даних.

Зважаючи на переваги кожної з технологій, остаточним вибором для реалізації стартапу стали Flask, Plotly та OpenAI API. Flask обраний завдяки своїй легкості у використанні та зручній інтеграції з OpenAI API для побудови чат-асистента. Plotly забезпечує створення інтерактивних графіків, які дозволяють користувачам легко аналізувати дані про вподобання. OpenAI API додає можливість реалізації потужного AI-асистента для роботи з природною мовою. Завдяки цьому вибору інструментів забезпечується висока швидкість розробки, простота інтеграції та інтерактивність, що відповідає основним вимогам до даного проекту.

Варто також обрати правильне рішення штучного інтелекту для реалізації функціоналу:

Штучний інтелект — це здатність машин виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і мовний переклад. Це означає, що системи штучного інтелекту можуть аналізувати дані, навчатися на них і робити прогнози або приймати рішення на основі цього навчання, що дозволяє машинам виконувати завдання з більшою точністю, швидкістю та ефективністю, ніж люди.

ШІ можна розділити на кілька різних типів, кожен з яких має свої унікальні характеристики та сфери застосування. Ці типи включають:

- машинне навчання;
- глибоке навчання;
- обробку природної мови;
- комп'ютерний зір [11].

Машинне навчання – це галузь досліджень штучного інтелекту, зосереджена на розробці та вивченні статистичних алгоритмів, здатних навчатися з даних і узагальнюватися на небачені дані, й відтак виконувати завдання без явних інструкцій.

Машинне навчання дозволяє системам адаптуватися до нових завдань без потреби у чітко прописаних інструкціях, адже ці системи самостійно вдосконалюють свої прогнози, набуваючи досвіду завдяки обробці різноманітної інформації. Принцип дії машинного навчання можна порівняти з навчанням людини: спершу ми збираємо факти, аналізуємо їх і робимо висновки, а з часом наші знання та навички удосконалюються.

На етапі підготовки даних важливо правильно відібрати та очистити інформацію, оскільки саме від її якості залежить успіх моделі. Навчання моделі зазвичай відбувається на базі спеціально сформованого набору даних, що містить як вхідні параметри, так і очікувані результати. Оцінка моделі передбачає використання тестового набору або спеціальних метрик для визначення її точності, стабільності та здатності до узагальнення. Розгортання моделі на практиці дозволяє використовувати її прогнози чи рішення в реальних умовах, де система може безперервно вдосконалюватися, реагуючи на нові дані.

Завдяки такому підходу машинне навчання знаходить застосування у різноманітних галузях. Сьогодні воно є ключовим елементом у створенні високоточних систем розпізнавання облич, автоматизованих голосових помічників, інтелектуальних пошукових механізмів, а також аналітичних інструментів, що прогнозують поведінку клієнтів і тенденції розвитку ринків. Крім того, машинне навчання активно впроваджується у сферах медицини, фінансів,

виробництва, освіти та кібербезпеки, допомагаючи підвищувати ефективність процесів, оптимізувати витрати та швидше приймати виважені рішення [11].

Глибоке навчання просуває машинне навчання на крок далі, використовуючи нейронні мережі для виявлення закономірностей у даних і підвищення точності з часом. Нейронні мережі розроблені таким чином, щоб імітувати роботу людського мозку, дозволяючи машинам навчатися і приймати рішення, так само як і люди. Глибоке навчання використовується в таких додатках, як розпізнавання зображень і мови, обробка природної мови та самокеровані автомобілі [11].

Обробка природної мови є одним із найдинамічніших напрямів у розробці штучного інтелекту, адже завдання машинного сприйняття та формування мови людини вимагає від системи розуміння численних контекстних нюансів і тонкощів. Ці моделі повинні враховувати багатозначність слів, структуру речень, контекст, а іноді навіть емоційне забарвлення повідомлення. Такий підхід дозволяє побудувати ефективну взаємодію між машиною та користувачем, наближаючи спілкування з інтерфейсами штучного інтелекту до природної людської розмови.

Віртуальні асистенти (наприклад, Apple Siri, Amazon Alexa, Google Assistant) та сучасні діалогові системи на кшталт ChatGPT уже сьогодні здатні розуміти запитання та надавати чіткі, релевантні відповіді. Цей процес відбувається завдяки ретельній послідовності етапів обробки мови: токенизація розбиває текст на окремі елементи (слова або речення), синтаксичний аналіз визначає граматичну структуру фраз, семантичний аналіз надає значення цим елементам, а генерація формує логічну та зв'язну відповідь, зрозумілу людині.

Завдяки досягненням у цій галузі сучасні системи можуть розпізнавати наміри користувачів, визначати емоційний тон їхніх повідомлень, витягувати ключову інформацію з великих текстових масивів і навіть вести діалог на складні теми. Це створює нові можливості для автоматизації та оптимізації комунікацій: чат-боти, що здійснюють первинну підтримку клієнтів у сервісних центрах, аналітичні системи, які виявляють важливі факти з документів, або інструменти, що полегшують навчальний процес, відповідаючи на запитання студентів у реальному часі [11].

Комп'ютерний зір —є також напрямок у сфері штучного інтелекту, роль якого постійно зростає. Він дає можливість машинам сприймати та аналізувати візуальну інформацію, наприклад зображення чи відео, і робити на їх основі певні висновки. Сьогодні комп'ютерний зір широко застосовується в безпілотних автомобілях, що орієнтуються в просторі без участі водія, а також у системах розпізнавання обличч, які можуть ідентифікувати людину за зовнішніми ознаками.

Процес комп'ютерного зору можна умовно поділити на кілька ключових кроків. Спершу необхідно отримати зображення — це може бути як кадр з відеокамери, так і файл зображення. Далі зображення обробляється: видаляються шуми, покращується контрастність та якість. Потім система виокремлює ознаки, тобто шукає в зображенні певні характеристики чи патерни, за якими можна ідентифікувати об'єкти. Завершальним етапом є власне розпізнавання об'єктів, коли машина «розуміє», що саме вона бачить перед собою — чи то автомобіль, пішохід, дорожній знак, чи якесь інше явище в кадрі.

Остаточний вибір: Flask + Plotly + OpenAI API+SQL+Глибоке навчання

2.4 Методи збору даних

Загалом методи збору та обробки даних про вподобання покупців не особливо відрізняються від будь-яких інших статистичних дій, тобто немає специфіки лише тому що мова йде про покупців тих чи інших товарів. Як вже було описано раніше, збір та аналіз даних про потреби клієнтів дозволяють не лише краще зрозуміти цільову аудиторію, а й адаптувати пропозиції під їхні очікування. Для цього використовуються різноманітні методи, які забезпечують ефективний збір та обробку інформації. Важливим аспектом є не лише отримання даних, але й їхнє правильне структурування та аналіз для подальшого використання [6].

Для отримання інформації про вподобання українського покупця було проведено опитування та анкетування яке є одним із найбільш розповсюджених та ефективних методів збору даних про споживацькі вподобання. Цей метод дозволяє безпосередньо взаємодіяти з клієнтами та отримати інформацію щодо їхніх потреб,

очікувань і рівня задоволеності послугами або продуктами. Анкетування може проводитися як в онлайн-форматі через спеціальні платформи (Google Forms, SurveyMonkey), так і офлайн — безпосередньо в салоні чи магазині. Онлайн-опитування мають значні переваги завдяки своїй гнучкості, швидкості та можливості охоплення великої аудиторії. Наприклад, електронні анкети можна розіслати на електронну пошту або через соціальні мережі, що дозволяє збирати відповіді у зручний для клієнтів час. Офлайн-опитування можуть бути корисними для тих клієнтів, які рідше користуються інтернетом або більше довіряють особистій взаємодії [6].

Рисунок 2.1 — Скріншот вигляду сервісу для проведення опитувань Google Forms [12]

Другим важливим інструментом збору даних є аналітика соціальних мереж та сайтів. Використання таких сервісів, як Google Analytics, Instagram Insights та інші спеціалізовані платформи, дозволяє отримувати цінні відомості про поведінку користувачів, їхні вподобання, активність, частоту відвідувань сайту або профілів у соціальних мережах. Наприклад, за допомогою Google Analytics (Рисунок 2.2)

можна відстежувати, які сторінки сайту найчастіше відвідують користувачі, скільки часу вони проводять на кожній сторінці, через які канали вони потрапляють на сайт. Ця інформація допомагає оцінити ефективність рекламних кампаній і краще зрозуміти, який контент найбільше цікавить цільову аудиторію. Instagram Insights дозволяє аналізувати активність підписників: їхній вік, місцезнаходження, час найбільшої активності та тип контенту, який отримує найбільше взаємодій (лайки, коментарі, поширення) [13].



Рисунок 2.2 — Google Analytics, платформа для збору та обробки інформації

Фокус-групи та інтерв'ю з постійними клієнтами — це ще один метод збору даних, що дозволяє глибше зрозуміти споживацькі вподобання та очікування. На відміну від анкетування, цей метод дозволяє створити більш персоналізовану взаємодію з клієнтами, отримати їхні розгорнуті відповіді та виявити глибинні мотиви їхньої поведінки. Під час фокус-груп зазвичай збирається група клієнтів, яким ставляться певні питання стосовно продуктів, послуг чи бренду загалом. Це дозволяє не лише отримати індивідуальні думки, але й побачити, як учасники

реагують на думки інших, що може дати додаткову інформацію для аналізу. Інтерв'ю ж надає можливість детально розібрати кожен аспект споживчого досвіду та отримати відгук, який допоможе покращити пропозиції бізнесу[14].

Висновки до розділу 2

У даному розділі було розглянуто структуру системи, описано її архітектуру та сформовано вимоги до її функціонування. Зокрема, було визначено функціональні та нефункціональні вимоги, які забезпечують виконання основних завдань системи, таких як обробка користувацьких запитів, аналіз статистичних даних та виведення результатів у зручному форматі. Було також окреслено обмеження системи, які стосуються її продуктивності, безпеки та масштабованості.

Було побудовано структуру системи, що складається з кількох ключових компонентів, зокрема інтерфейсу для взаємодії з користувачем, AI-асистента для обробки запитів, тренованої моделі для виконання аналітичних завдань та статистичного набору даних для підтримки роботи системи. Така архітектура забезпечує модульність, гнучкість та адаптивність системи, що дозволяє легко інтегрувати нові функціональні можливості або вдосконалювати існуючі.

Результатом цього розділу є формування чіткої концепції роботи системи та її складових, що є основою для подальшого проектування і реалізації. Розглянуті вимоги та структура системи дозволяють забезпечити ефективне вирішення завдань, поставлених перед системою, і відповідають потребам користувачів.

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ

Тепер, маючи усі необхідні теоретичні дані, та глибоке розуміння систем і процесів, що розглядаються у даній роботі, стає можливим перейти безпосередньо до розробки системи аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом..

При цьому було прийнято рішення розділити процес розробки та програмної імплементації на декілька послідовних етапів.

Такий послідовний підхід забезпечує можливість тестування результатів кожного етапу незалежно від результатів іншого етапу.

Усього було виділено чотири основні етапи процесу розробки:

- розробка візуального інтерфейсу;
- розробка персонального асистента;
- розробка моделі штучного інтелекту для аналізу даних;
- об'єднання результатів попередніх етапів в єдиний продукт.

Таким чином, виконання практичної частини роботи за даної схемою буде логічним продовженням попередніх теоретичних досліджень

3.1 Програмна реалізація системи аналізу та налаштування штучного інтелекту

На першому етапі реалізації визначаються основні модулі, що будуть включені до системи. Це аналітичний модуль для обробки даних, модуль візуалізації для створення інтерактивних графіків, персональний асистент, який працює на базі штучного інтелекту, а також веб-інтерфейс, що забезпечує зручну взаємодію з користувачами. Кожен модуль створюється з урахуванням вимог до швидкодії, точності аналізу та зручності інтеграції з іншими програмними рішеннями.

Важливим моментом є розгляд структури штучного інтелекту, який буде використовуватися, зображений у додатку г

Структуру нейронної мережі можна поділити на декілька шарів:

Вхідний шар, який приймає набір даних для обробки. Дані для обробки беруться з бази даних, яка має наступну структуру, зображену у додатку в

Таблиця Customer зберігає інформацію про покупців. Вона містить кілька полів:

- customer_id (унікальний ідентифікатор клієнта, тип даних – ціле число), яке використовується як первинний ключ, що забезпечує унікальність кожного запису;

- name (ім'я клієнта, тип даних – текст), яке дозволяє ідентифікувати клієнта в системі;

- gender (стать клієнта, тип даних – текст), яка може приймати значення, наприклад, "чоловік", "жінка" або "невідомо";

- age (вік клієнта, тип даних – ціле число), що використовується для демографічного аналізу.

Таблиця Product містить інформацію про товари, доступні для продажу. Основними полями є:

- product_id (унікальний ідентифікатор товару, тип даних – ціле число), яке є первинним ключем таблиці;

- name (назва товару, тип даних – текст), що дозволяє ідентифікувати товар;

- category (категорія товару, тип даних – текст), яка визначає, до якої групи належить товар. Наприклад, категорії можуть включати "електроніка", "одяг", "продукти харчування" тощо;

- price (ціна товару, тип даних – десяткове число), яка відображає вартість товару у валюті системи.

Таблиця Transaction зберігає інформацію про здійснені транзакції. Ця таблиця є центральною у структурі бази даних, оскільки пов'язує дані про покупців та товари. Вона включає такі поля:

- transaction_id (унікальний ідентифікатор транзакції, тип даних – ціле число), яке виступає первинним ключем;

- customer_id (ідентифікатор покупця, тип даних – ціле число), що є зовнішнім ключем і пов'язує таблицю транзакцій із таблицею Customer;
- product_id (ідентифікатор товару, тип даних – ціле число), яке також є зовнішнім ключем і пов'язує таблицю транзакцій із таблицею Product;
- quantity (кількість придбаних одиниць товару, тип даних – ціле число), що дозволяє обчислювати обсяги продажів;
- total_price (загальна сума транзакції, тип даних – десяткове число), яке є обчислюваним значенням і визначається як добуток значень полів price та quantity;
- payment_method (метод оплати, тип даних – текст), що може приймати значення, наприклад, "готівка", "кредитна картка", "електронний гаманець" тощо;
- transaction_date (дата та час здійснення транзакції, тип даних – дата/час), яке дозволяє проводити аналіз продажів у часовому розрізі;

Категорії товарів поділяють всі доступні продукти на окремі групи, що мають спільні характеристики. Наприклад, у системі можуть бути представлені наступні основні категорії:

Продукти харчування: Включають товари щоденного вжитку, такі як фрукти, овочі, м'ясо, молочні продукти, бакалія та напої. Ця категорія зазвичай характеризується високою частотою покупок і стабільним попитом. Вона дозволяє аналізувати звички споживання клієнтів, сезонні впливи на вибір товарів та виявляти переваги у виборі брендів.

Техніка: Охоплює побутові електроприлади, гаджети, смартфони, ноутбуки, телевізори та інші технічні засоби. Ця категорія, як правило, характеризується високою вартістю одиничного товару і низькою частотою покупок, що робить її особливо цікавою для аналізу великих витрат і лояльності до брендів.

Одяг і взуття: Включає повсякденний та сезонний одяг, взуття, аксесуари. Для цієї категорії характерна яскраво виражена сезонність, яка може впливати на обсяги продажів у різні пори року. Також важливим є аналіз популярності стилів та брендів серед різних демографічних груп.

Косметика і парфуми: Охоплює товари для догляду за шкірою, декоративну косметику, парфумерію. Ця категорія є значущою для аналізу вподобань клієнтів, оскільки вибір таких товарів часто залежить від статі, віку та особистих уподобань.

Товари для дому: Містить меблі, текстиль, декор, засоби для прибирання тощо. Ця категорія дозволяє зрозуміти потреби клієнтів у покращенні житлових умов і прогнозувати попит на довгострокові товари.

Книги і медіа: Включає друковану продукцію, аудіокниги, фільми, музичні альбоми. Ця категорія важлива для вивчення культурних вподобань клієнтів, аналізу популярності жанрів та авторів серед різних соціальних і вікових груп.

Спорт і активний відпочинок: Товари для занять спортом, тренувань, подорожей і відпочинку на природі. Ця категорія дозволяє виявити зв'язок між поведінкою покупців і їхнім способом життя, а також передбачити зростання інтересу до певних видів активності.

Крім категорій товару існує також і такі параметри, як сума покупки – значення прийнято в доларах США, задля більшої точності та стабільності під час порівнянь у різні часові проміжки.

Далі йде шар (Dense layers), нормалізації (Batch Normalization) та регуляризації (Dropout layers). Перший шар нейронної мережі є вхідним і відповідає за прийняття підготовлених даних, які містять інформацію про клієнтів (категорії товарів, сума покупок, спосіб оплати, вік тощо). Вхідні дані передаються через ланцюжок Dense-шарів, кожен із яких має певну кількість нейронів:

- спочатку маємо Dense Size: 512 (перший шар) — відповідає за обробку початкового обсягу даних, виділяючи основні ознаки;
- після першого шару застосовується BatchNorm Size: 512 — цей шар нормалізує дані, що допомагає стабілізувати навчання моделі та підвищує її швидкодію;
- далі йде Dropout Size: 512 — регуляризує модель шляхом випадкового вимкнення частини нейронів, що дозволяє уникнути перенавчання.

Наступні шари є менш "широкими" за кількістю нейронів і поступово зменшуються:

- напочатку Dense Size: 256 — обробляє ознаки, виділені попереднім шаром;
- аналогічно, BatchNorm Size: 256 та Dropout Size: 256 нормалізують дані та регулюють навчання.

Ця структура повторюється на менших масштабах:

- шари з 128 нейронами (Dense, BatchNorm і Dropout) обробляють подальші ознаки, фокусуючись на глибоких паттернах у даних;
- згодом зменшується кількість нейронів до 64, що дозволяє оптимізувати обчислення та підготувати дані для фінального виходу.

Фінальний Dense Size: 1 є вихідним шаром, який повертає одне значення, що може слугувати прогнозом, наприклад, ймовірності вподобань покупця.

2. Призначення шарів у моделі

- dense-шари: Виконують обчислення на основі вхідних ознак та вагових коефіцієнтів, поступово звужуючи набір ознак до найважливіших для прогнозування;

- шар Batch Normalization: Прискорює навчання моделі, нормалізуючи вихідні значення шарів, зменшуючи ризик зникнення градієнта;

- шар Dropout: регуляризація моделі для уникнення перенавчання. Випадкове вимкнення нейронів під час навчання робить модель стійкішою до шуму в даних.

Завершальним етапом підготовки стало розподілення даних на навчальну, тестову та валідаційну вибірки. Дані були поділені таким чином: 70% даних використовувалися для навчання моделі, 20% — для валідації, а решта 10% — для тестування. Такий підхід забезпечує перевірку якості моделі на різних етапах її створення. Навчальна вибірка слугувала для оптимізації ваг нейронної мережі, валідаційна — для моніторингу її роботи на нових даних, а тестова — для оцінки загальної точності та продуктивності моделі.

Після навчання модель інтегрується у веб-додаток за допомогою Flask API, що дозволяє отримувати прогнози для нових даних у режимі реального часу. Модель автоматично оновлюється новими даними, щоб підтримувати її актуальність. Важливим етапом є тестування у реальних умовах, коли система

надає рекомендації покупцям і збирає зворотний зв'язок. Це дозволяє оцінити точність прогнозів та ефективність роботи системи в реальному світі.

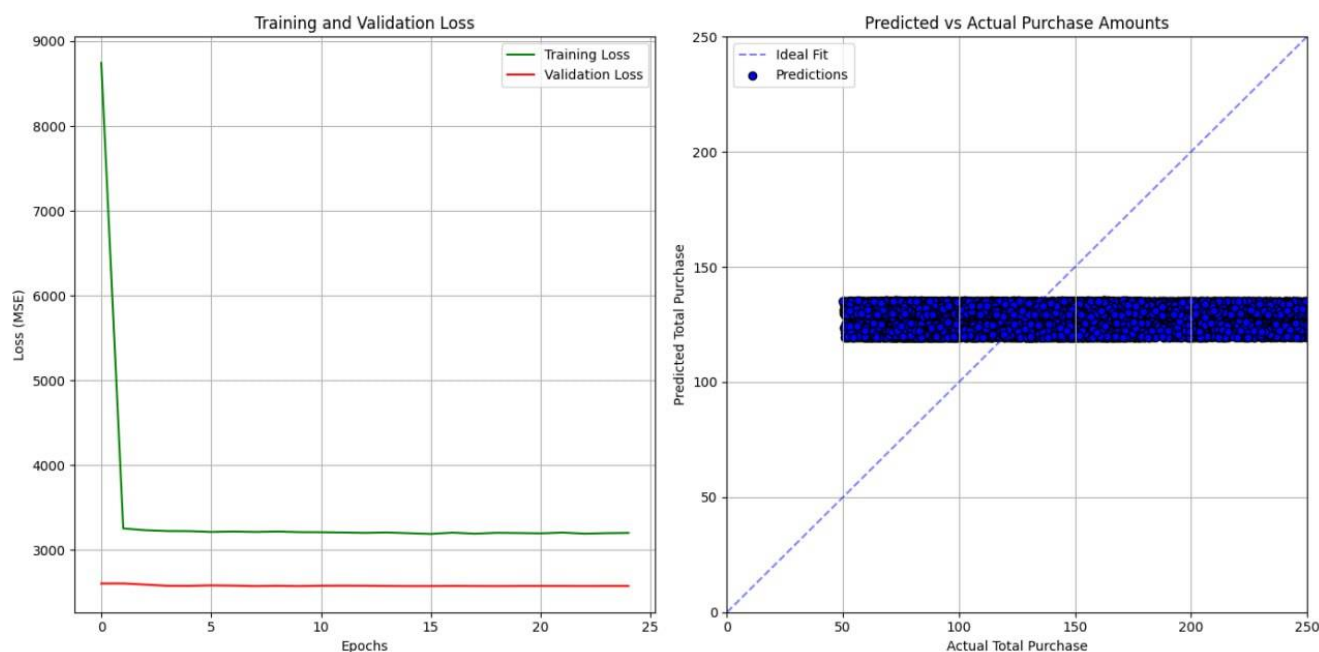


Рисунок 3.1 — Перша ітерація

Як можна побачити в результаті, очевидним була проблема передбачення, яка виявилась у неправильно закодованих умовах, після чого, було проведено ще декілька ітерації

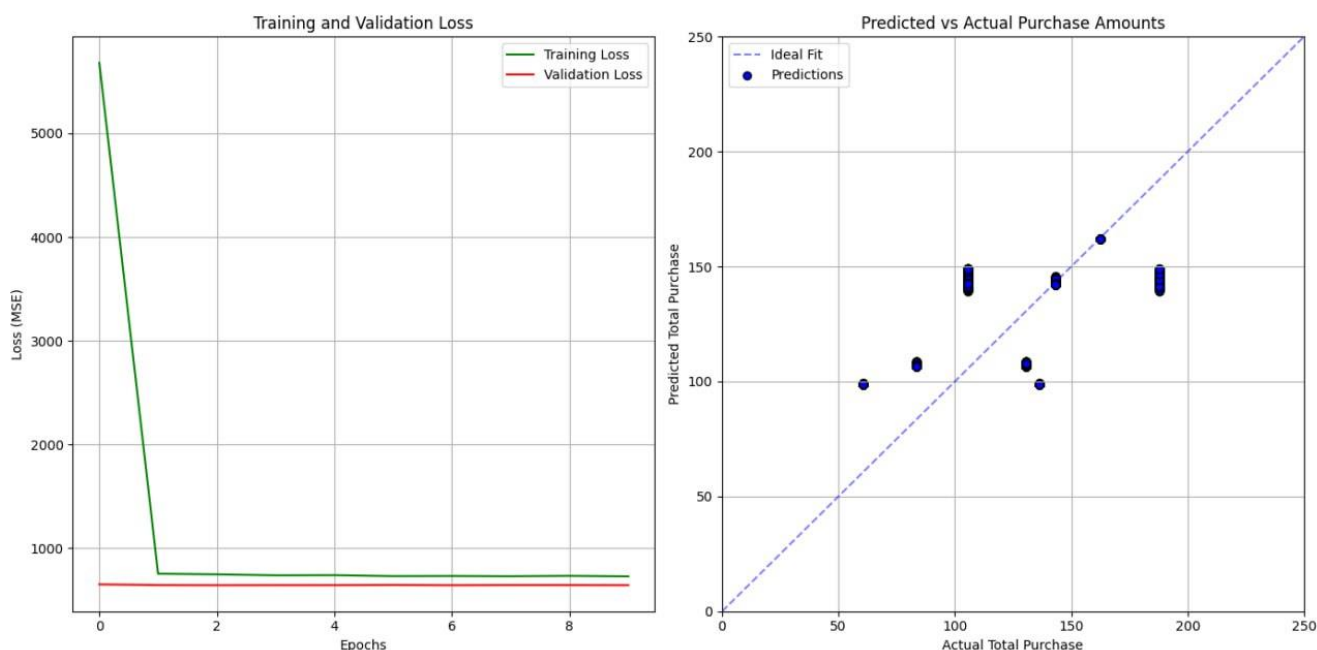


Рисунок 3.2 — Одна з фінальних ітерацій

На малюнку видно, що ближче до кінця проведення навчання, модель формувала передбачення близькі до вхідних даних.

3.2 Програмна реалізація персонального асистента

. Асистент побудований на основі API OpenAI, що було пріоритетною ціллю, адже доступ до даного API дозволяє отримувати оброблену інформацію дуже швидко.. Головна мета персонального асистента полягає у забезпеченні ефективної комунікації між системою та кінцевим користувачем. Завдяки інтеграції з OpenAI API, асистент може аналізувати текстові запити, перетворювати їх у набір даних для аналізу нейронною моделлю, в результаті чого отримувати значення, та видавати його користувачеві.



Рисунок 3.3 — Взаємодія користувача та персонального асистента

Реалізація асистента передбачає інтеграцію з OpenAI API, що дозволяє обробляти природну мову. Для цього використовується API, який дає змогу надсилати текстові запити та отримувати відповіді. Налаштування включає конфігурацію ключа доступу до API та створення функцій для обробки запитів. Обробка тексту реалізується через спеціальні функції, що аналізують введення користувача, визначають контекст запиту та генерують відповіді.

Функціональність асистента включає навігацію по системі, де користувачі можуть дізнатися, як користуватися різними функціями, наприклад, аналізом графіків, створенням звітів або інтеграцією з іншими платформами. Асистент також надає освітні відповіді, пояснюючи концепції, пов'язані з аналізом даних, такі як методи сегментації клієнтів чи принципи роботи машинного навчання. Крім того, він підтримує користувача, допомагаючи вирішувати технічні питання, наприклад, як додати нові дані до системи або налаштувати інтеграцію з CRM-системами. Таким чином, персональний асистент забезпечує не лише комунікацію з користувачами, але й розширює можливості системи аналізу вподобань, роблячи її інтуїтивно зрозумілою та ефективною.

3.3 Опис функціоналу модулів системи аналізу вподобань

Основний функціонал системи розділений на кілька ключових блоків. Перший блок зосереджений на зборі даних та їхній попередній обробці. Система аналізує дані, представлені у форматі CSV, які містять інформацію про покупки, такі як категорії товарів, кількість, ціни, способи оплати, час і місце покупок. Для реалізації цього блоку використовується бібліотека Pandas, яка забезпечує можливість зчитування даних, виконання обчислень.

На першому етапі модуль аналізує дані шляхом групування. Наприклад, транзакції групуються за категоріями товарів, статтю покупців або способом оплати. Ця операція дозволяє виявити основні тенденції, наприклад, які категорії товарів є найпопулярнішими серед клієнтів певного віку.

Наступним кроком є нормалізація числових даних, таких як сума покупок або вік клієнтів. Нормалізація дозволяє масштабувати значення до діапазону $[0, 1]$, що покращує стабільність роботи моделей машинного навчання.

Середні значення обчислюються для різних категорій, таких як середні витрати на категорію товарів або середній чек клієнтів за місяць. Цей етап допомагає визначити ключові метрики бізнесу та виявити закономірності в поведінці клієнтів.

На основі попередньо оброблених даних використовується модель машинного навчання для прогнозування вподобань покупців. Модель, реалізована за допомогою Keras, здатна передбачати категорії товарів, які можуть зацікавити певного клієнта.

Другий блок – візуалізація даних. Система забезпечує візуалізацію, яка базується на даних покупок. Користувачі можуть переглядати гістограми розподілу. Для цього застосовується бібліотека Plotly, яка дозволяє взаємодіяти з графіками, зокрема збільшувати, змінювати масштаби чи вибирати окремі сегменти даних. Ці візуалізації інтегровані у веб-додаток через Flask, що дозволяє генерувати графіки динамічна та надавати їх у зручному форматі.

Третій блок інтегрує функціонал штучного інтелекту через OpenAI API. Завдяки цій технології система має можливість працювати у вигляді персонального асистента. Асистент може відповідати на запити користувачів, надавати рекомендації щодо покупок. Для цього використовується метод, який забезпечує генерацію відповідей моделі GPT. Асистент реалізований як чат-бот, що забезпечує природну взаємодію між користувачем і системою.

Інтерфейс користувача, який є ключовим елементом системи, розроблений у вигляді веб-додатку з декількома сторінками. Головна сторінка служить вітальною панеллю з навігацією до інших розділів системи. Сторінка візуалізації надає доступ до інтерактивних графіків для аналізу вподобань покупців, а сторінка чат-бота дозволяє вводити текстові запити до персонального асистента та отримувати відповіді. Для реалізації інтерфейсу використовується Flask для створення серверної частини, а HTML та CSS забезпечують зручний і сучасний вигляд.

3.4 Реалізація веб-інтерфейсу

Веб-інтерфейс системи аналізу вподобань українського покупця є важливим елементом, який забезпечує зручну взаємодію користувачів із системою. Реалізація інтерфейсу здійснюється за допомогою Flask, що є мікрофреймворком Python для створення веб-додатків. Інтерфейс організований у вигляді кількох сторінок, кожна з яких виконує свою специфічну функцію: головна сторінка, сторінка досліджень, сторінка візуалізацій та сторінка чату.

Головна сторінка системи слугує точкою входу для користувачів. Вона містить навігацію до інших розділів, зокрема сторінок досліджень, візуалізацій та персонального асистента. Завдяки використанню Bootstrap сторінка адаптується до будь-якого пристрою, що забезпечує зручність використання. Головна сторінка також має сучасний і лаконічний дизайн, орієнтований на швидкий доступ до функцій системи.

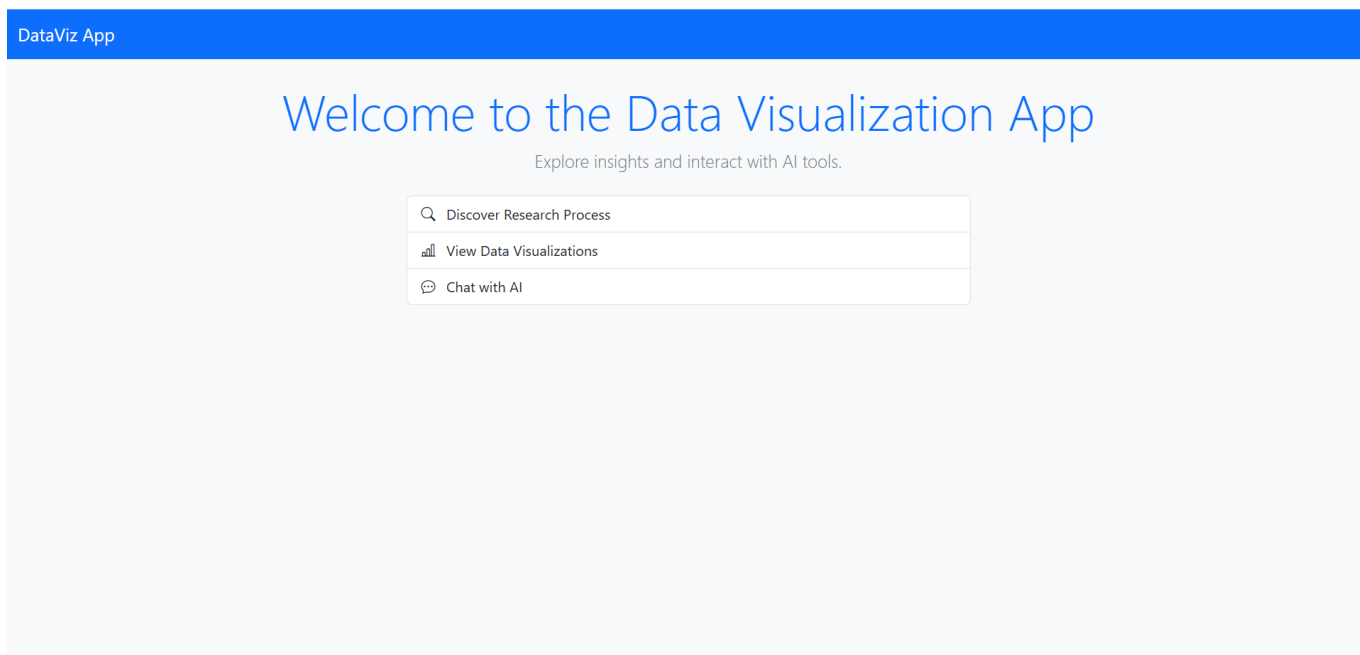


Рисунок 3.4 — Головна сторінка

На сторінці використовується лаконічний дизайн із переважанням світлих кольорів, що створює відчуття простоти та професійності. Верхня частина сторінки містить темно-синій заголовок, який виконує роль шапки сайту. У ньому знаходиться назва додатку – "DataViz App". Це дозволяє користувачам легко ідентифікувати платформу. У додатку зображена діаграма використання

Центральний елемент сторінки – вітальний заголовок "Welcome to the Data Visualization App", який звертає увагу користувача на мету та функціональність додатку. Додатковий текст нижче – "Explore insights and interact with AI tools" – є гаслом проекту.

У центрі сторінки розташоване меню із трьома основними опціями, що представлені у вигляді кнопок:

- першою є "Discover Research Process": Ця кнопка дозволяє користувачеві перейти до сторінки, де відображається процес дослідження. Можливо, вона містить інформацію про алгоритми, які використовуються в додатку, опис методології обробки даних або деталі про архітектуру системи;

- другою є "View Data Visualizations": Ця функція відкриває сторінку інтерактивної візуалізації даних. Графіки, гістограми або інші форми візуального представлення інформації дозволяють користувачам аналізувати тенденції,

закономірності та результати обчислень. Це один із ключових елементів додатку, який робить роботу з даними наочною та доступною;

– третьою є "Chat with AI": Ця кнопка спрямовує користувача до модуля взаємодії з персональним асистентом на базі штучного інтелекту. Асистент може відповідати на запити, надавати рекомендації або пояснювати дані, представлені у візуалізаціях.

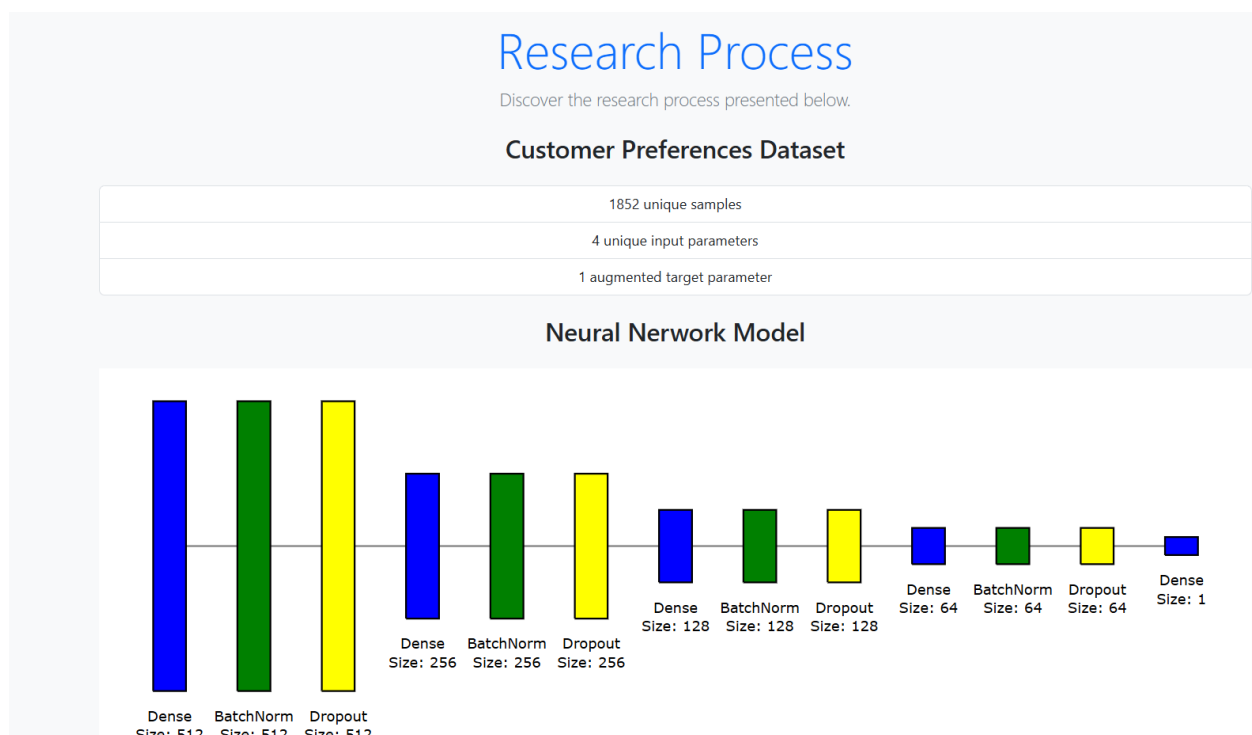


Рисунок 3.5 — Сторінка дослідження

Сторінка візуалізацій є ключовим інструментом для аналізу даних. На цій сторінці представлено кілька інтерактивних графіків, створених за допомогою Plotly, таких як розподіл покупок, середні витрати за категоріями товарів, гендерний розподіл і розподіл покупців за віком. Додатковий опис під заголовком, представлений текстом "Discover the research process presented below", коротко пояснює користувачам, що на сторінці вони знайдуть інформацію про етапи дослідження, яке було проведене для створення цієї системи.

Центральна частина сторінки містить дві основні секції: "Customer Preferences Dataset" та "Neural Network Model". Вони забезпечують структурований

виклад інформації про дані та модель нейронної мережі, що використовується для аналізу.

Customer Preferences Dataset - у цій секції представлено характеристику датасету, що був використаний для навчання та тестування системи. Дані подані у вигляді лаконічного табличного вигляду, що дозволяє швидко ознайомитись із ключовими параметрами:

- 1852 unique samples: кількість унікальних записів у датасеті. Це демонструє, що система працює з достатньо великим обсягом інформації для проведення аналізу;
- 4 unique input parameters: кількість унікальних вхідних параметрів, таких як категорії товарів, спосіб оплати, вік або стать покупця;
- 1 augmented target parameter: наявність одного цільового параметра, який система використовує для прогнозування, наприклад, майбутні вподобання покупців.

Neural Network Model - ця секція детально демонструє архітектуру нейронної мережі, яка є ядром системи. Модель представлена у вигляді схематичної діаграми, що дозволяє візуалізувати, як компоненти нейронної мережі взаємодіють між собою.

- розглянемо Dense layers: кожен з цих шарів відповідає за обчислення ваг та активацій для обробки даних. Наприклад, перший шар має розмір 512, що вказує на кількість нейронів у ньому;
- далі маємо Batch Normalization layers: ці шари використовуються для нормалізації даних, що проходять через мережу, з метою стабілізації та прискорення процесу навчання;
- шари Dropout layers: є шарами відсіювання, які допомагають уникнути перенавчання моделі, випадково "відключаючи" певний відсоток нейронів під час навчання;
- шар Final Dense Layer: останній шар має розмір 1 і виконує функцію прогнозування цільового значення, наприклад, ймовірності зацікавленості покупця у певній категорії товарів.

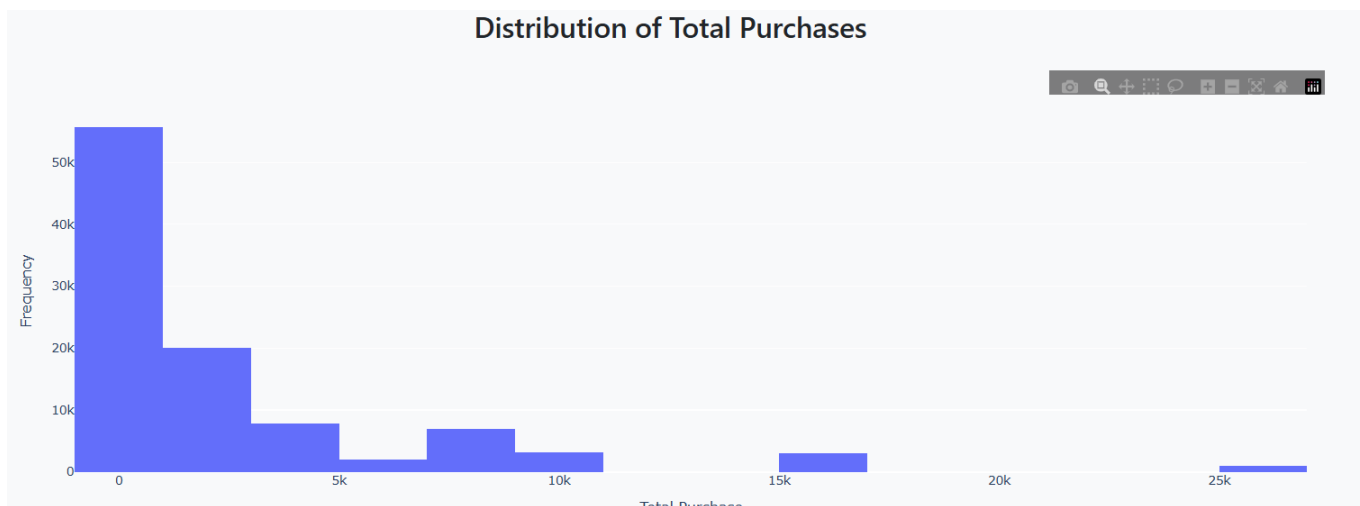


Рисунок 3.6 — Сторінка візуалізації даних

Сторінка чату забезпечує доступ до персонального асистента, який працює на базі OpenAI API. Цей модуль дозволяє користувачам вводити текстові запити та отримувати детальні відповіді. Асистент може надати рекомендації на основі даних, пояснити інформацію, відображену у візуалізаціях, або допомогти користувачу зрозуміти функціонал системи. Інтерфейс чату інтуїтивно зрозумілий, з можливістю ведення діалогу та уточнення запитів.

The interface is titled "Chat with AI" in a large blue font. Below the title is the subtitle "Ask anything and get an intelligent response." in a smaller, gray font. The main input area is a white box with a rounded border. Inside, it says "Your question:" followed by a text input field with the placeholder "Type your question here...". Below the input field is a prominent blue button labeled "Send". At the bottom of the interface, outside the main input box, is a gray button labeled "← Go Back to Home".

Рисунок 3.7 — Чат з персональним асистентом на базі штучного інтелекту

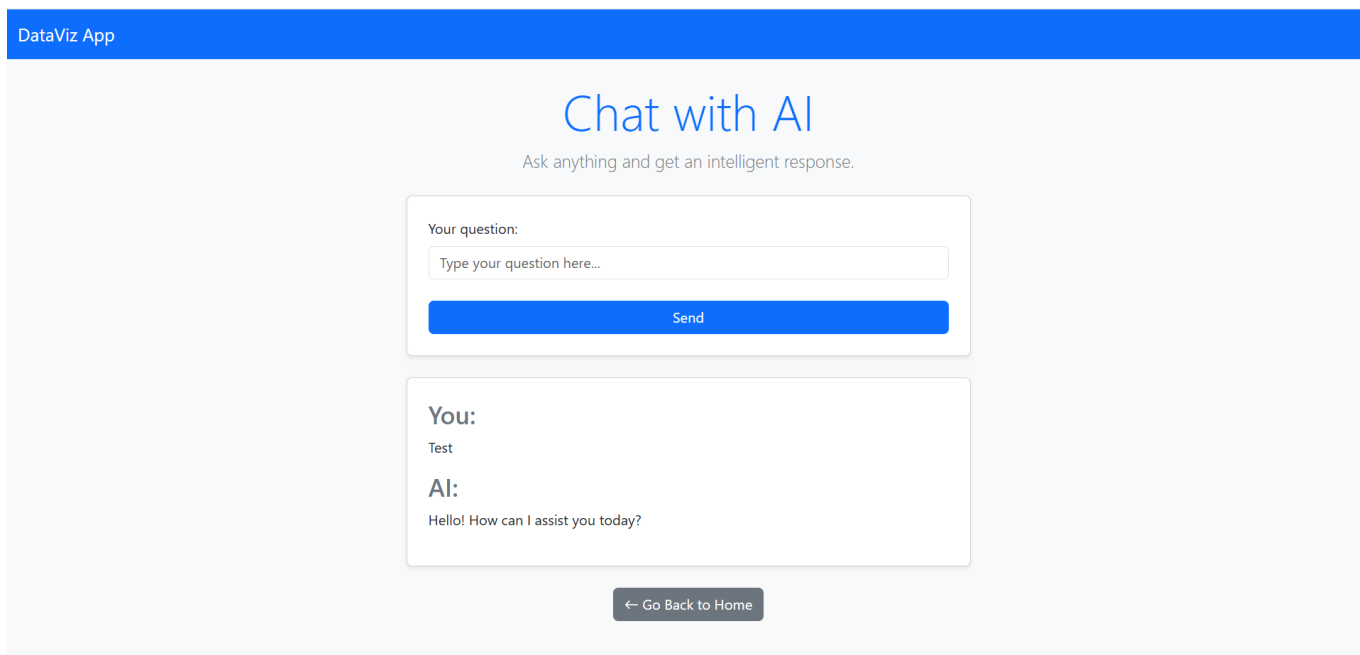


Рисунок 3.8 — Взаємодія з асистентом

Уся система побудована на Flask, який забезпечує маршрутизацію запитів між сторінками та обробку даних. Дані для сторінки візуалізацій передаються у вигляді HTML-фрагментів, згенерованих Plotly, що дозволяє динамічно відображати графіки. Для роботи чату Flask обробляє текстові запити користувача, надсилає їх до OpenAI API, отримує відповідь і повертає її на веб-сторінку.

3.4.1 Обмеження системи

На даний момент часу система має деякі обмеження щодо свого функціонування:

Система наразі підтримує прийом даних для аналізу з використанням CSV формату, або ж повноцінної бази даних

Система функціонує через веб-інтерфейс, який на даний момент доступний лише на локальному хості (localhost). Це означає, що для роботи з системою необхідно запускати її на конкретному пристрої, і доступ із зовнішніх мереж поки що не реалізований. Це обмежує можливість використання системи в багатокористувацькому середовищі чи для віддаленого доступу.

Персональний асистент, який інтегровано до системи, наразі підтримує обробку лише одного запиту від користувача за раз. Користувач подає запит і отримує відповідь без можливості ведення тривалої розмови або обробки серії пов'язаних запитів. Це може зменшувати зручність для задач, які вимагають складної комунікації чи уточнення

3.5 Тестування системи

Тестування розробленої системи аналізу вподобань покупців проводилося з метою перевірки її функціональності, швидкодії, точності аналізу даних та інтерактивності інтерфейсу чат-бота на основі OpenAI API, а також інтеграція між усіма компонентами системи.

Для проведення тестування була підготовлена база даних покупок у форматі SQL. Ця база даних містила інформацію про категорії товарів, вік і стать покупців, суми покупок, способи оплати. Вона слугувала основним джерелом для перевірки коректності обчислень та роботи модулів візуалізації.

Опис випадків, які використовувалися при тестуванні моделі:

а) Тестування функціональності бази даних

1)Тест-кейс 1.1: Додавання запису в таблицю покупців:

- **ціль:** Перевірити, чи новий клієнт успішно додається до таблиці Customer, і чи дані зберігаються в базі без помилок. Особливу увагу приділяється унікальності поля `customer_id` та формату інших полів;
- **дії:** Виконати SQL-запит на додавання запису до таблиці Customer, що включає наступні поля: `customer_id`, `name`, `gender`, `age`, `location`. Використати валідні дані, а потім повторити тест із відсутнім або некоректним значенням у полі `customer_id`;
- **очікуваний результат:** Новий запис успішно додається з унікальним `customer_id`. У випадку некоректного введення система повертає помилку із зазначенням причини (наприклад, "Duplicate entry" або "Invalid data format").

```

(4 rows affected)

+-----+
|Test Execution Summary|
+-----+

|No|Test Case Name                                     |Dur (ms)|Result |
+-----+-----+-----+
|1 |[Func_ProductTest].[test GetProductName casewhen1withfaketable Expected_Mango]|      857|Success| |
|2 |[Func_ProductTest].[test GetProductName casewhen2 Expected_Tomato]|          |3|Success|
|3 |[Func_ProductTest].[test GetProductName casewhen3 Expected_Banana]|          |0|Success|
|4 |[Func_ProductTest].[test GetProductName casewhenelse Expected_NotFound]|          |0|Success|
+-----+-----+-----+

Test Case Summary: 4 test case(s) executed, 4 succeeded, 0 failed, 0 errored.

```

Рисунок 3.9 — Приклад SQL запиту

2)Тест-кейс 1.2: Перевірка зв'язків між таблицями:

- **ціль:** Перевірити, чи коректно працюють зовнішні ключі між таблицями Transaction, Customer і Product. Важливо забезпечити, щоб кожна транзакція була пов'язана з існуючим покупцем і товаром;
- **дії:** Виконати SQL-запит на додавання транзакції з customer_id або product_id, які не існують у відповідних таблицях. Потім виконати транзакцію з валідними даними.
- **очікуваний результат:** У першому випадку база даних відхиляє запис і повертає помилку про порушення цілісності даних. У другому випадку запис успішно додається до таблиці Transaction.

б) Тестування веб-інтерфейсу

3)Тест-кейс 2.1: Відкриття головної сторінки:

- **ціль:** Перевірити, чи головна сторінка системи завантажується без помилок, і чи всі елементи навігації працюють належним чином;
- **дії:** Відкрити URL головної сторінки в різних браузерах (Chrome, Firefox, Edge). Клікнути на кожен пункт меню, перевірити його функціональність, завантаження підсторінок та відображення вмісту;
- **очікуваний результат:** Головна сторінка завантажується протягом 2 секунд. Кожен пункт меню веде до відповідної сторінки без

затримок або помилок, усі елементи інтерфейсу коректно відображаються на екрані.

4)Тест-кейс 2.2: Відображення візуалізації даних:

- ціль: Перевірити, чи графіки на сторінці візуалізацій відображаються коректно та чи працюють інтерактивні функції, такі як масштабування та вибір сегментів;

- дії: Відкрити сторінку візуалізацій, перевірити відображення графіків. Взаємодіяти з графіками, наприклад, збільшити певний сегмент, вибрати окремі категорії товарів для аналізу.

- очікуваний результат: Графіки коректно відображають дані. Інтерактивні функції працюють без затримок, а зміни в параметрах фільтрації відображаються миттєво.

в) Тестування персонального асистента

5)Тест-кейс 3.1: Введення простого текстового запиту:

- ціль: Перевірити, чи персональний асистент здатен коректно обробити та відповісти на простий текстовий запит, що стосується вподобань покупців;

- дії: Ввести запит "Які товари найпопулярніші цього місяця?" у чат і проаналізувати відповідь асистента;

- очікуваний результат: Асистент генерує текстову відповідь із коректним списком популярних товарів, заснованим на даних із бази.

6)Тест-кейс 3.2: Введення складного запиту:

- ціль: Перевірити здатність асистента обробляти складні текстові запити, які потребують аналізу кількох джерел даних;

- дії: Ввести запит "Які категорії мають найбільший дохід за останні три місяці?" у чат. Проаналізувати отриману відповідь, звернувши увагу на її точність;

- очікуваний результат: Асистент правильно виконує запит, обробляє кілька таблиць і повертає релевантну інформацію.

г) Тестування аналітичного модуля

7)Тест-кейс 4.1: Аналіз даних за категоріями:

- ціль: Перевірити, чи модуль аналітики правильно обчислює середні витрати за категоріями товарів.
- дії: Запустити функцію аналізу даних для розрахунку середніх витрат за кожною категорією. Зіставити результати з ручними обчисленнями;
- очікуваний результат: Значення середніх витрат відповідають очікуваним результатам із точністю до двох десяткових знаків.

8)Тест-кейс 4.2: Аналіз даних за статтю покупців.

- ціль: Перевірити розподіл покупок між чоловіками та жінками;
- дії: Виконати запит на підрахунок загальної кількості покупок, зроблених чоловіками та жінками;
- очікуваний результат: Дані відображають реальну картину на основі таблиці Transaction.

г) Тестування швидкодії

9) Тест-кейс 5.1: Обробка великого обсягу даних.

- ціль: Перевірити, як система справляється з аналізом великих наборів даних;
- дії: Завантажити великий набір даних (100 000 записів), виконати функції аналізу та візуалізації;
- очікуваний результат: Операції виконуються за розумний час (до 5 секунд для кожного аналізу), без затримок чи помилок.

10) Тест-кейс 5.2: Стрес-тестування.

- ціль: Оцінити стабільність системи за умови великої кількості одночасних запитів;
- дії: Відправити 50 одночасних запитів на аналіз даних;
- очікуваний результат: Система залишається стабільною, усі запити обробляються.

д) Тестування безпеки

11) Тест-кейс 6.1: Захист від SQL-ін'єкцій:

- ціль: Переконатися, що система стійка до атак типу SQL-ін'єкція;
- дії: Спробувати виконати SQL-ін'єкцію через форми введення;
- очікуваний результат: Система блокує некоректні запити, дані залишаються захищеними.

Процес тестування складався з кількох етапів. На першому етапі проводилося функціональне тестування веб-інтерфейсу. Перевірялася доступність усіх сторінок системи, включаючи головну сторінку, сторінку досліджень, сторінку візуалізацій і сторінку чат-бота. На головній сторінці оцінювалася зручність навігації між розділами. На сторінці досліджень перевірялася коректність відображення інформації про зразки даних, параметри та графіки моделі машинного навчання. На сторінці візуалізацій тестувалася інтерактивність графіків, зокрема можливість масштабування, вибору сегментів даних та зміни параметрів відображення. На сторінці чат-бота перевірялася можливість введення текстових запитів і отримання адекватних відповідей від штучного інтелекту.

Другий етап передбачав тестування аналітичного модуля. Використовувалися різні підмножини даних для перевірки точності обчислень, таких як середні витрати за категоріями товарів, розподіл покупок за віковими групами та частота використання різних способів оплати. Результати обчислень порівнювалися з очікуваними значеннями для забезпечення точності алгоритмів.

На третьому етапі тестувалися можливості модуля візуалізації. Створювалися інтерактивні графіки, такі як гістограми та стовпчасті діаграми. Перевірялася їхня адаптивність до великих обсягів даних, а також відсутність помилок у форматуванні й відображенні.

Четвертий етап був присвячений тестуванню персонального асистента. Оцінювалася його здатність відповідати на запити, пов'язані з аналізом даних, наприклад, "Які категорії товарів мали найбільший дохід минулого місяця?". Також перевірялася здатність асистента обробляти неструктуровані запити та пояснювати результати аналізу, представлені у системі.

Завершальний етап включав тестування швидкодії та стійкості системи. Було перевірено її здатність обробляти великий обсяг даних, до 100 000 записів у

таблиці. Стрес-тестування дозволило оцінити швидкодію під час одночасного виконання кількох запитів у чат-боті та оновлення графіків на сторінці візуалізацій.

Результати тестування підтвердили коректність функціонування системи. Усі сторінки веб-інтерфейсу працювали належним чином, забезпечуючи швидкий і зручний доступ до функцій системи. Аналітичний модуль виконував обчислення з високою точністю, а інтерактивність візуалізацій повністю відповідала очікуванням, забезпечуючи користувачам можливість гнучко взаємодіяти з даними. Персональний асистент швидко надавав змістовні відповіді, зберігаючи контекст розмови, що свідчило про його ефективність. Таким чином, система продемонструвала свою функціональність, надійність і готовність до використання у реальних умовах.

3.6 Перспективи розвитку

Одним із ключових напрямків вдосконалення системи є адаптація її функціоналу для роботи з новими категоріями товарів. Наразі система може бути сфокусована на певних популярних категоріях, таких як електроніка, одяг або продукти харчування. Однак аналіз уподобань клієнтів у таких специфічних сегментах, як люксові товари, товари для дому чи медичні засоби, відкриває нові можливості для розширення цільової аудиторії. Для цього необхідно:

Додати нові атрибути в базу даних, які враховують унікальні особливості нових категорій товарів. Наприклад, для люксових товарів це може бути бренд і країна виробництва, а для медичних засобів — специфікація призначення та термін придатності.

Адаптувати алгоритми машинного навчання, щоб вони враховували особливості поведінки покупців у різних сегментах ринку. Наприклад, моделі можуть бути налаштовані для аналізу не лише загальних тенденцій, а й особистих вподобань, таких як частота покупок певного бренду.

Розробити нові метрики для оцінки вподобань, наприклад, порівняльний аналіз популярності товарів у різних регіонах чи серед певних демографічних груп.

Ще одним перспективним напрямком розвитку системи є її інтеграція з іншими платформами, зокрема маркетплейсами, соціальними мережами, CRM-системами або інтернет-магазинами. Така інтеграція забезпечить зручний обмін даними між різними сервісами та дозволить розширити можливості системи для бізнесу.

Маркетплейси. Інтеграція з такими платформами, як Amazon, Rozetka чи OLX, дозволить автоматично збирати дані про популярність товарів, тенденції продажів і вподобання користувачів на цих ресурсах. Це дасть змогу формувати рекомендації на основі актуальних трендів і підвищити точність прогнозів.

Соціальні мережі. Впровадження системи в такі платформи, як Facebook, Instagram або TikTok, допоможе аналізувати поведінку користувачів у соціальних мережах, виявляючи їхні інтереси та переваги. Наприклад, на основі вподобань у соціальних мережах система зможе пропонувати користувачам релевантні товари.

CRM-системи. Інтеграція з платформами управління відносинами з клієнтами, такими як Salesforce чи HubSpot, дозволить компаніям використовувати дані з системи для створення персоналізованих маркетингових кампаній. Це включає автоматичну сегментацію клієнтів, підготовку індивідуальних пропозицій і планування взаємодії з клієнтами.

Для реалізації інтеграції необхідно розробити API, що дозволить зовнішнім платформам безпечно взаємодіяти з системою, забезпечуючи при цьому захист даних користувачів.

Також існує можливість покращення системи шляхом вдосконалення штучного інтелекту через впровадження більш сучасних підходів до аналізу даних. Наприклад:

Глибокі нейронні мережі (Deep Learning). Використання більш складних архітектур нейронних мереж, таких як LSTM або Transformers, дозволить аналізувати послідовні дані, наприклад, поведінку клієнта з плином часу.

Рекомендаційні системи. Впровадження спеціалізованих алгоритмів, таких як Collaborative Filtering або Content-Based Filtering, дозволить будувати

рекомендації на основі як індивідуальних вподобань клієнта, так і загальних тенденцій у поведінці подібних користувачів.

Кластеризація та сегментація. Використання алгоритмів кластеризації, таких як K-Means або DBSCAN, дозволить більш точно сегментувати клієнтів на основі їхньої поведінки, допомагаючи формувати специфічні пропозиції для кожного сегмента.

Аналіз тональності (Sentiment Analysis). Впровадження NLP-технологій для аналізу відгуків та коментарів клієнтів допоможе краще розуміти, що саме подобається або не подобається користувачам.

Персональний асистент, який вже є частиною системи, може отримати додаткові можливості:

Підтримка голосових запитів. Впровадження технології розпізнавання мови дозволить користувачам взаємодіяти з асистентом голосом, що покращить доступність системи.

Інтеграція з іншими пристроями. Наприклад, асистент може бути інтегрований у мобільні додатки або розумні пристрої, такі як голосові помічники (Google Assistant, Alexa).

Автоматизація бізнес-процесів. Асистент може надавати аналітичні звіти менеджерам, формувати пропозиції для рекламних кампаній або навіть проводити автоматичні опитування клієнтів.

Висновки до розділу 3

У цьому розділі було проаналізовано основні етапи та підходи до розробки системи аналізу вподобань українського покупця з використанням елементів штучного інтелекту та персонального асистента. Описані теоретичні аспекти створення продукту, а також обрані методи реалізації дозволяють сформулювати чітку структуру роботи, забезпечуючи поступовий і системний підхід до досягнення мети.

На основі проведеного аналізу, розробка системи передбачає реалізацію кількох ключових етапів: створення візуального інтерфейсу, розробка персонального асистента, програмування моделі штучного інтелекту для аналізу даних та інтеграцію всіх компонентів у єдиний продукт. Такий послідовний підхід дозволяє виконувати тестування та вдосконалення кожного модуля незалежно, що значно підвищує надійність і якість кінцевої системи.

Проведений вибір інструментів для програмної реалізації показав, що комбінація Flask, Plotly та OpenAI API є оптимальним вибором для забезпечення інтерактивності, зручності інтеграції та високої швидкодії продукту. Використання цих технологій дозволяє створити інтуїтивно зрозумілий веб-інтерфейс, інтерактивну візуалізацію даних і функціональний персональний асистент, який здатен надавати рекомендації, пояснювати дані та допомагати користувачам у роботі із системою.

Важливим компонентом розробки стала інтеграція OpenAI API, яка забезпечує реалізацію персонального асистента. Його функціональність включає аналіз текстових запитів, надання індивідуальних рекомендацій, пояснення графіків і звітів, а також допомогу в навігації по системі. Асистент реалізований у вигляді текстового чату, що робить його максимально зручним для взаємодії з кінцевими користувачами.

Розроблений веб-інтерфейс включає кілька сторінок, кожна з яких виконує конкретну функцію: головна сторінка для навігації, сторінка дослідження для демонстрації процесів роботи системи, сторінка візуалізацій для аналізу даних та сторінка чату для взаємодії з персональним асистентом. Використання Flask для серверної частини та Plotly для інтерактивної візуалізації забезпечує гнучкість і масштабованість системи.

4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Опис ідеї проекту

Стартап-проект передбачає створення системи аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом. Основна ідея полягає в дослідженні, обґрунтуванні та наданні розробникам можливості швидко і коректно проводити аналіз даних та на їх основі формувати рекомендації користувачеві.

Для повноцінного розуміння суті стартапу та визначення основних потенційних ринків необхідно створити детальну таблицю, яка охоплює різноманітні аспекти проекту. В таблиці 4.1 надано опис ідеї, розглянуті можливі способи застосування та визначені основні вигоди для користувачів.

Таблиця 4.1 – Опис ідеї, способів застосування та вигоди для користувачів даного стартап-проекту

Зміст ідеї	Способи застосування	Вигоди для користувача
Ідея стартап проекту полягає в створення системи аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та персональним асистентом	1. Використання як інструменту для автоматизованого аналізу даних про вподобання покупців у торгівлі.	Зменшення часу на аналіз поведінки покупців та формування індивідуальних пропозицій.
	2. Створення рекомендаційних систем для електронної комерції, маркетингу та продажів.	Підвищення конверсії продажів завдяки точним рекомендаціям відповідно до вподобань покупців.
	3. Використання в наукових дослідженнях для аналізу поведінки споживачів та виявлення трендів.	Можливість глибшого аналізу та прогнозування споживчого попиту на основі сучасних технологій обробки даних.

Ідея стартапу полягає у створенні системи аналізу вподобань українського покупця з використанням елементів штучного інтелекту та персонального

асистента. Ця система дозволить не лише автоматизувати збір і аналіз даних про поведінку споживачів, але й забезпечить персоналізовані рекомендації для кожного користувача. Продукт може використовуватись як базова платформа для інтеграції у різні програми або як інструмент для наукових досліджень у сфері маркетингу та поведінки споживачів. Це суттєво зекономить час і ресурси, оскільки користувачам не доведеться починати розробку таких систем з нуля.

Аналіз техніко-економічних переваг даного проекту в порівнянні з існуючими конкурентами є ключовим етапом формування його стратегії конкурентоспроможності. У таблиці 3 наведено огляд технічних і економічних параметрів, які підкреслюють унікальність запропонованої системи аналізу вподобань на ринку.

Цей аналіз слугує основою для визначення стратегічних напрямків розвитку та виведення продукту на ринок. Розгляд зазначених параметрів дозволяє визначити, як саме запропонована система виділяється серед конкурентів, та які її сильні сторони можна максимально використати для досягнення успіху.

Таблиця 4.2 – Слабкі, нейтральні та сильні сторони ідеї проекту

№ п/ п	Техніко- економічні характеристи ки ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтра- льна сторона)	S (сильна сторона)
		Мій проект	Конкур ент 1	Конкурент 1	Конкурент 3			
1.	Форма виконання	Веб- застосун ок	Веб- застосу нок	CRM- система	Веб- застосуно к		+	
2.	Інтерфейс користувача	Присутн ій	Присут ній	Присутні й	Присутні й		+	
3.	Масштабо- ваність	Висока	Низька	Середня	Середня			+
4.	Гнучкість	Висока	Середня	Середня	Низька			+
5.	Документо- ваність	Висока	Середня	Низька	Середня			+

6.	Потреба в технічних навичках	Так	Так	Ні	Так		+	
7.	Економічна вигода для користувача	Так	Ні	Ні	Так		+	

Підсумовуючи проведений аналіз, можна виокремити декілька суттєвих переваг, які визначають конкурентоспроможність даного продукту серед існуючих на ринку і перспективних аналогів і конкурентів:

- високий рівень масштабованості, що дозволяє розширювати проект, додаючи нові елементи, типи симуляції, моделі простору, тощо;
- висока гнучкість, що дозволяє з легкістю переносити проект на інший набір технічних інструментів та адаптувати під свої потреби;
- високий рівень документованості, що дозволить користувачеві отримати детальне розуміння теоретичної основи проекту, принципів його побудови і реалізації.

Враховуючи дані сильні сторони, цей продукт готовий конкурувати на ринку та задовольняти потреби користувачів щодо необхідності реалізації комп'ютерної симуляції фізичних процесів і явищ у середовищі з нестандартною моделлю простору.

4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

У цьому розділі буде проведено аудит технологій, за допомогою яких можна реалізувати ідею проекту (технології створення продукту).

Для реалізації проекту з розробки програмної системи аналізу вподобань українського покупця з використанням елементів штучного інтелекту та персонального асистента рекомендується застосовувати сучасні технології та інструменти. Ці технології повинні забезпечувати ефективний розвиток системи,

високу продуктивність аналізу даних, гнучкість у масштабуванні, а також зручність і інтуїтивність для кінцевого користувача.

Вибір відповідних інструментів і підходів до реалізації є критично важливим для створення продукту, що буде не лише функціональним, але й конкурентоспроможним на ринку. Інтеграція штучного інтелекту та персоналізованого підходу дозволить системі ефективно відповідати запитам користувачів і забезпечувати якісну взаємодію з клієнтами.

В таблиці 4.3 наведено деякі технології, використання яких є ключовим для реалізації даного проекту.

Таблиця 4.3 — Перелік технологій, необхідних для реалізації проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології	Наявність технологій	Доступність технологій
	Ідея стартап проекту полягає в створенні програмної системи симуляції фізики в нестандартній моделі простору а також детальної документації до неї.	Python	Наявна	Доступна
		Фреймворк для веб додатків Flask	Наявна	Доступна
		HTML + Bootstrap для реалізації клієнтської частини	Наявна	Доступна
		OpenAI API	Наявна	Доступна

Реалізувати подібний функціонал можна на основі будь-якого веб-фреймворку або комбінації бібліотек для роботи з аналізом даних та інтеграцією штучного інтелекту, проте обраний набір інструментів є оптимальним з точки зору простоти освоєння, швидкості розробки, якості інтерактивного інтерфейсу та документування створеного проекту. Це дозволяє реалізувати більшу кількість функціоналу за одиницю часу, витраченого на розробку, що робить даний вибір технологій переважним для проєкту.

Отже, для створення програмної системи аналізу вподобань українського покупця з використанням елементів штучного інтелекту та персонального асистента буде використовуватися веб-фреймворк Flask, інтегрований з

бібліотеками для побудови графіків Plotly, та OpenAI API для реалізації функціоналу AI-асистента. Також у проєкті буде використано бібліотеку Pandas для обробки даних і готову модель машинного навчання на основі Keras для прогнозування вподобань.

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту

Визначення ринкових можливостей, для використання під час впровадження розробки на ринок, а також ринкових загроз, які можуть заважати впровадженню проєкту, дозволяє спланувати основні напрямки розвитку проєкту з урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проєктів-конкурентів, таким чином забезпечивши його конкурентоспроможність і успіх на ринку.

В першу чергу проведемо детальний аналіз попиту, визначивши наявність попиту, його обсяг, динаміку розвитку ринку тощо. Результати такого аналізу наведено у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 — Попередня характеристика потенційного ринку для проєкту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	10
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	1000
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Сталий
4	Наявність обмежень для входу	Необхідні розробники та дослідники
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Відсутні
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	25%

Отже, середня норма рентабельності в даній галузі менша, ніж банківський відсоток на вкладення, а значить вкладення коштів у цей проєкт є обґрунтованим,

оскільки вимоги до стандартизації та сертифікації не є завищеними і вкрай просто виконуються (фактично – відсутні).

Тепер визначимо потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та сформуємо орієнтовний перелік вимог клієнтів з кожної групи до товару у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 — Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту.

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги до споживачів товару
1	Полегшення аналізу вподобань споживачів і персоналізації маркетингових стратегій.	Роздрібні компанії та онлайн-магазини.	Роздрібні компанії зацікавлені у підвищенні лояльності клієнтів через персоналізовані рекомендації, що стимулюють повторні покупки.	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для інтеграції з системами CRM, простота у використанні аналітичних інструментів.
2	Полегшення аналізу вподобань споживачів і персоналізації маркетингових стратегій.	Розробники платформ електронної комерції, а також курси підвищення кваліфікації	Розробники платформ електронної комерції можуть інтегрувати систему для підвищення цінності свого продукту через впровадження інтелектуальної системи рекомендацій, в той час як саму систему можна використовувати на курсах для більш	Сумісність із популярними CMS та API, висока швидкість обробки даних, підтримка масштабованості для великих обсягів даних.

			простого і швидкого аналізу ринку.	
3	Полегшення аналізу вподобань споживачів і персоналізації маркетингових стратегій..	Маркетингові агенції та аналітичні компанії.	Маркетингові агенції шукають інструменти, які дозволяють швидко отримувати статистику та прогнози щодо вподобань цільової аудиторії.	Можливість інтеграції з іншими аналітичними системами, інструменти для візуалізації та експорту звітів.
4	Полегшення аналізу вподобань споживачів і персоналізації маркетингових стратегій.	Дослідники поведінки споживачів і трендів.	Дослідники можуть використовувати систему як базу для проведення глибоких аналізів трендів і вподобань покупців у різних регіонах.	Наявність доступу до сирих даних, гнучкість у налаштуванні аналізу, прозорість алгоритмів рекомендацій.

У результаті проведеного аналізу було ідентифіковано чотири ключові групи цільової аудиторії, як мають спільні потреби щодо полегшення аналізу вподобань споживачів і персоналізації маркетингових стратегій. Однак, важливо враховувати відмінності в їхніх технічних навичках, конкретних потребах та очікуваннях від товару.

Тепер, після визначення потенційних груп клієнтів, проведено аналіз ринкового середовища шляхом формування таблиці факторів, що перешкоджають ринковому впровадженню проекту (таблиця 4.6) та факторів, що цьому сприяють (таблиця 4.7).

Таблиця 4.6 — Фактори загроз

№ п/п	Загроза	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Конкуренція на ринку	Поява інших, більш інноваційних та привабливих для потенційних клієнтів систем аналізу вподобань та рекомендацій.	Постійне оновлення системи, впровадження нових функцій на основі аналізу ринку та зворотного зв'язку від користувачів.
2	Технічні труднощі	Складність у реалізації інтеграції штучного інтелекту, машинного навчання та персонального асистента з великою кількістю функцій.	Ретельне тестування системи, залучення досвідчених розробників, використання перевірених бібліотек та фреймворків.
3	Конфіденційність даних	Система працює з персональними даними користувачів, і виникає ризик витоку або неправильного використання даних.	Забезпечення відповідності системи стандартам захисту даних (наприклад, GDPR), впровадження сучасних методів шифрування та анонімізації даних.
4	Залежність від API	Використання сторонніх API, таких як OpenAI, може створити ризик через зміну умов використання або перебоїв в роботі.	Розробка резервних варіантів для ключових функцій, інтеграція альтернативних рішень для зменшення залежності від одного постачальника.
5	Прийняття користувачами	Не всі цільові групи можуть бути готові до інтеграції інтелектуальних систем у свої бізнес-процеси через складність або недовіру до нових технологій.	Проведення навчальних програм для користувачів, надання демонстраційних версій системи для спрощення впровадження та зниження бар'єру входу.

Після розгляду основних факторів-загроз для мого стартап-проекту, можна визначити, що для подолання та запобігання загроз треба прагнути до гнучкості і високого рівня підтримки системи та активної взаємодії зі спеціалістами різних напрямків для забезпечення високого рівня якості фінального продукту.

Таблиця 4.7 — Фактори можливостей

№ п/п	Можливість	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Полегшення інтеграції системи аналізу вподобань у сторонні проекти.	Система може бути інтегрована в інші платформи, наприклад, електронну комерцію, CRM-системи або маркетингові аналітичні платформи.	Постійне оновлення API для інтеграції, створення демонстраційних сценаріїв інтеграції з популярними платформами, забезпечення підтримки клієнтів у процесі впровадження.
2	Гнучкість і висока якість документованості реалізованої системи.	Завдяки детальній документації система може бути легко адаптована під потреби конкретних бізнесів або дослідницьких організацій.	Забезпечення технічної підтримки, розробка додаткових модулів для специфічних потреб клієнтів, підтримка системи з високим рівнем документування.
3	Використання у якості базису для інших досліджень у сфері аналізу споживчої поведінки.	Система може слугувати основою для розробки нових алгоритмів, прогнозних моделей або інструментів персоналізації.	Ретельне документування алгоритмів і моделей системи, публікація дослідницьких статей, розробка супроводжувальної наукової літератури.

Ключові можливості, які сприяють успішному впровадженню проекту на ринок, стають очевидними. Здатність адаптуватися до змін, активна співпраця з користувачами та використання гнучких інструментів для реалізації системи аналізу вподобань українських покупців формують основу конкурентоспроможності проекту на ринку.

Ці аспекти дозволяють створити продукт, який відповідає сучасним вимогам бізнесу та забезпечує ефективне задоволення потреб цільової аудиторії.

На наступному етапі буде проведено аналіз конкурентного середовища, щоб визначити ключові особливості конкуренції на ринку. Узагальнені результати цього дослідження подано у таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 — Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії щоб бути конкурентоспроможною)
Вказати тип конкуренції: олігополія	У сфері систем аналізу вподобань є кілька провідних компаній, які мають значний вплив на ринок.	Постійна підтримка та вдосконалення продукту, впровадження нових функцій, що дозволяють зберегти та збільшити частку ринку.
За рівнем конкурентної боротьби: інтернаціональна	Основними конкурентами є іноземні компанії, які займають значну частину ринку інтелектуальних систем, але існують і декілька українських компаній.	Розробка маркетингових стратегій, орієнтованих на потреби закордонних клієнтів, та адаптація продукту для різних ринків.
За галузевою ознакою: внутрішньогалузева	Конкуренція відбувається серед компаній, що розробляють аналогічні системи для аналізу вподобань споживачів.	Інтеграція нових технологій, активна участь у галузевих заходах і співпраця з ключовими гравцями для покращення конкурентоспроможності.
Конкуренція за видами товарів: товарно-видова	Створення ПЗ, яке відповідає потребам аналізу вподобань у специфічних сферах, наприклад, у роздрібній торгівлі чи маркетингу.	Розробка рішень для різних сегментів ринку, орієнтованих на конкретні галузі або типи бізнесу.
За характером конкурентних переваг: нецінова	Фокус на якісних і функціональних характеристиках продукту, таких	Інновації у функціональності продукту, підвищення точності та швидкості обробки даних, що

	як точність аналізу даних та зручність користування.	задовольняють вимоги різних клієнтів
За інтенсивністю: марочна	Конкуренти прагнуть виділитися унікальними рішеннями та функціоналом, які неможливо повторити.	Розвиток бренду та впровадження маркетингових кампаній для підсилення впізнаваності продукту й акцентування на його унікальних перевагах..

В результаті, ці характеристики визначають особливості конкурентного середовища, а також мають служити орієнтиром для розробки стратегії розвитку стартапу для підтримання та розвитку його конкурентоспроможності.

Тепер, проведемо більш детальний аналіз умов конкуренції в галузі за моделлю п'яти сил М. Портера, результати якого наведено у таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 — Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
	Системи аналізу вподобань від іноземних розробників, таких як Google Analytics або Pipedrive.	Локальні розробники програмних систем для аналізу вподобань, які можуть запропонувати дешевші рішення.	Розробники стартапу, а також сторонні API (OpenAI API, хмарні сервіси).	Відгуки, запити та потреби бізнесів, роздрібних магазинів, платформ електронної комерції.	Власні розробки компаній-клієнтів або простіші CRM-системи.
Висновки	Прямі конкуренти пропонують аналогічний функціонал, але	Можливе виникнення конкурентів, які надаватимуть локалізовані	Залежність від зовнішніх API, що потребує альтернативних рішень у разі змін умов.	Формують вимоги до продукту, впливають на стратегію розробки.	Можливість втрати клієнтів через використання власних систем або

	орієнтовані на глобальний ринок.	послуги або інтегрують кращі технології.			інших базових рішень.
--	----------------------------------	--	--	--	-----------------------

Таким чином, наведена таблиця демонструє, що проект має значний потенціал для успішного впровадження на ринок. Серед конкурентів немає таких, які б могли повністю конкурувати із запропонованим стартап-проектом, оскільки саме це рішення забезпечує унікальний підхід до аналізу вподобань, інтеграції штучного інтелекту та детальну документацію для зручності впровадження і використання системи.

Результати, отримані під час аналізу за різними методиками, дозволяють виділити ключові фактори, що визначають конкурентоспроможність продукту. Вони стали основою для формування переліку конкурентних переваг, який наведено у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 — Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1	Ринкова потреба	На ринку існує попит на систему аналізу вподобань покупців, яка об'єднує інтеграцію штучного інтелекту, персоналізовані рекомендації та зручний аналітичний інтерфейс, що досі недостатньо реалізовано конкурентами
2	Якість продукту	Висока якість розробленої системи, включаючи точність алгоритмів аналізу та інтуїтивний інтерфейс, забезпечує задоволення користувачів і виділяє стартап серед існуючих рішень.
3	Інноваційність продукту	Використання штучного інтелекту, інтерактивної візуалізації та гнучкої архітектури залучає додаткову увагу клієнтів і сприяє популяризації продукту серед різних галузей та ринків.

За визначеними факторами конкурентоспроможності з таблиці 12 проведемо аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту, результати якого наведено у таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 — Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту «Розробка програмної системи для комп'ютерної симуляції фізики у середовищі з нестандартною моделлю простору»

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Ринкова потреба	17			+				
2	Якість продукту	19				+			
3	Інноваційність продукту	17					+		

І нарешті, на основі цього аналізу можна скласти SWOT-аналіз проекту, що є фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проекту і деталі якого наведено у таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 — SWOT-аналіз стартап-проекту

Сильні сторони: Висока якість аналізу вподобань, інтеграція штучного інтелекту, гнучкість налаштувань та подачі інформації	Слабкі сторони: відсутність відгуків від клієнтів на початкових етапах, обмежений доступ до аудиторії через вузьку спрямованість продукту.
Можливості: постійний пошук бізнесами нових інструментів для персоналізації та аналізу споживчої поведінки створює великий попит.	Загрози: поява нових конкурентів із більш привабливими функціональними рішеннями, а також конкуренція з існуючими гравцями ринку.

Тепер, на основі SWOT-аналізу розробимо альтернативи ринкової поведінки для виведення стартап-проекту на ринок та орієнтовний оптимальний час їх ринкової реалізації з огляду на потенційні проекти конкурентів, що можуть бути виведені на ринок. Результати цієї розробки надано у таблиці 4.13.

Таблиця 4.13 — Альтернативи ринкового провадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Розширення функціоналу системи і, як результат – витіснення конкурентів.	80%	12 місяців
2	Вихід на ринок з обмеженим функціоналом і його поступове розширення після цього.	45%	6 місяців
3	Переформатування проекту з фокусом на наукову цінність і вихід на інший сегмент ринку.	30%	9 місяців

Таким чином, було визначено дві альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту - вихід на ринок з обмеженим функціоналом і поступове розширення функціоналу а також переформатування з комерційного сегменту ринку на науковий. Оскільки час на реалізацію додаткових функцій чи переформатування проекту є значно більшим та не забезпечує значно більшої ймовірності отримання ресурсів, оптимальним варіантом залишається вихід проекту на ринок з обмеженим функціоналом і його поступове розширення після цього.

4.4 Розробка ринкової стратегії проекту

Розроблення ринкової стратегії перш за все передбачає визначення стратегії охоплення ринку та опис цільових груп потенційних споживачів, що наведено у таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 — Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів прийняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
-------	--	--	---	--------------------------------------	--------------------------

1	Роздрібні компанії та онлайн-магазини, які прагнуть персоналізувати досвід покупців.	Готові за умови демонстрації підвищення лояльності клієнтів.	Високий.	Середня	Середня
2	Маркетингові агенції, що шукають інструменти для точнішого аналізу вподобань споживачів.	Готові за умови обґрунтування фінансової вигоди та аналітичної точності.	Середній.	Середня.	Легка
3	Платформи електронної комерції, які хочуть інтегрувати систему для покращення функціоналу.	Готові за умови простої інтеграції з існуючими рішеннями.	Високий.	Висока.	Середня.
4	Науковці, які досліджують поведінку споживачів і ринкові тренди.	Готові за умови обґрунтування наукової цінності продукту.	Середній.	Низька.	Важка.
Які цільові групи обрано: першу та другу цільові групи.					

Отже, було обрано наступні цільові групи: роздрібні компанії та онлайн-магазини, які прагнуть персоналізувати досвід покупців та маркетингові агенції, що шукають інструменти для точнішого аналізу вподобань споживачів, так як обидві групи мають не важку простоту входу у сегмент і готові сприйняти продукт за умови обґрунтування фінансової вигоди від його застосування.

Тепер, визначимо базову стратегії розвитку продукту на ринку, яку наведено у таблиці 4.15.

Таблиця 4.15 — Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Розробка системи аналізу вподобань покупців, яка пропонує унікальні функції та високий рівень персоналізації, недоступний у конкурентів.	Зосередження на унікальних характеристиках продукту, які вирізняють його серед конкурентів, та розширення їх функціональності.	Надання продукту властивостей, які забезпечують максимальну точність аналізу вподобань, інтуїтивний інтерфейс та інтеграцію з іншими системами.	Стратегія диференціації.

Наступним кроком стане вибір стратегії конкурентної поведінки, що описано у таблиці 4.16.

Таблиця 4.16 — Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є продукт «першо-прохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1	Ні.	Компанія буде шукати нових споживачів та забирати вже існуючих у конкурентів	Ні, компанія не буде копіювати основні характеристики продуктів конкурентів. Основний акцент буде зроблено на впровадженні унікальних функцій, таких як інтеграція персонального асистента на базі штучного інтелекту, високоточний аналіз вподобань покупців і створення інтуїтивного	Наступальна.

			інтерфейсу для бізнесу. Однак, у разі появи у конкурентів нових, значно переважаючих характеристик, компанія розгляне можливість впровадження аналогічних або навіть більш ефективних альтернативних рішень для забезпечення конкурентоспроможності продукту.	
--	--	--	--	--

Таким чином, на основі вимог споживачів з обраних сегментів до постачальника та до самого продукту, а також в залежності від обраної базової стратегії розвитку та стратегії конкурентної поведінки була розроблена стратегія позиціонування, наведена у таблиці 4.17, що полягає у формуванні ринкової позиції, за яким споживачі мають ідентифікувати торгівельну марку/проект.

Таблиця 4.17 — Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Точність аналізу вподобань, швидкодія, зручність використання, якісна документація.	Стратегія диференціації.	Легкість інтеграції в існуючі системи, інтуїтивний інтерфейс, висока точність аналізу.	Точність, швидкодія, легкість інтеграції.

Таким чином було визначено стратегію позиціонування, а саме – основні вимоги цільової аудиторії до товару: швидкодія, простота адаптації та якісна документація. Також було визначено базову стратегію – диференціація. Ключові

конкурентоспроможні позиції стартап-проекту – простота адаптації до інших систем і інструментів та якісна документація, адже вони є ключовою перевагою даного стартап-проекту. Також було сформовано комплексну позицію проекту – швидкодія, простота адаптації, якісна документація.

4.5 Розробка маркетингової програми

Першим кроком розробки маркетингової програми є формування маркетингової концепції товару, який повинен отримати споживач. Для цього у таблиці 4.18 підсумуємо результати попереднього аналізу конкурентоспроможності товару.

Таблиця 4.18 — Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі, або такі, що потрібно створити)
1	Аналіз вподобань споживачів з використанням штучного інтелекту.	Продукт має детальну документацію, зручний інтерфейс і легко інтегрується в існуючі системи або адаптується до інших.	Інтуїтивна простота використання та легкість інтеграції.

Надалі, буде представлена трирівнева маркетингову модель товару – уточнимо ідею продукту, його фізичні складові і особливості процесу його надання, підсумувавши це усе у таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 — Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
1. Товар за задумом.	Надання бізнесам, маркетинговим агенціям та дослідникам можливості аналізувати вподобання споживачів з використанням штучного інтелекту та інтерактивної візуалізації. Розроблена система з детальною документацією дозволить легко інтегрувати її у різні платформи.		
	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх/Тл/Е/Ор

2. Товар у реальному виконанні.	1. Швидкодія.	М	Тх
	2. Простота адаптації.	М	Тл
	3. Якісна документація.	М	Е
	Програма-аналітик з персональним асистентом на основі OpenAI API, інтерактивною візуалізацією даних (Plotly)		
	Функція прогнозування (Keras).		
	Візуальний інтерфейс		
3. Товар із підкріпленням	-		
	Детальна документація, постійна підтримка.		
Продукт буде захищено шляхом ліцензування і публікації авторського коду з відкритим доступом на платформі GitHub або іншій аналогічній платформі.			

Наступним кроком буде визначення цінових меж, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар. Аналіз проводився експертним методом, а його результати наведено у таблиці 4.20.

Таблиця 4.20 — Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1	3000 гривень	6000 гривень	>100 000 гривень на місяць	2000 – 50 000 гривень

Таким чином було визначено межі встановлення ціни на отримання доступу до продукту, а саме:

- рівень цін на товари-замінники – 3 000 грн;
- рівень цін на товари-аналоги – 6 000 грн;
- рівень доходів цільової групи споживачів - більше 100 000 гривень на місяць.

Відповідно, верхня та нижня межі встановлення ціни на товар – 2000 – 50 000 гривень в залежності від пакету послуг.

Наступним кроком буде визначення оптимальної системи збуту продукту, що наведено у таблиці 4.21.

Таблиця 4.21 — Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товари	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Клієнти прагнуть самостійно оцінити можливості продукту за допомогою демонстраційної версії або безкоштовного обмеженого доступу.	Надання технічної підтримки, фінансування збуту та постійне оновлення продукту.	Канал нульового рівня.	Прямий збут через власний веб-сайт або платформу

І нарешті, останньою складовою маркетинговою програми буде розробка концепції маркетингових комунікацій, яка наведена у таблиці 4.22.

Таблиця 4.22 — Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікації, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування продукту	Завдання реklamного повідомлення	Концепція реklamного звернення
1	Роздрібні компанії, маркетингові агенції та платформи електронної комерції, які потребують ефективного аналізу	Електронна пошта, професійні соціальні мережі (LinkedIn), вебінари та онлайн- презентації.	Точність аналізу, швидкість обробки даних, легкість інтеграції з іншими системами.	Привернути увагу до продукту, підкреслити його переваги та переконати потенційних клієнтів у його необхідності для досягнення	Пояснити потенційним клієнтам, як система аналізу вподобань допоможе їм зрозуміти своїх споживачів, персоналізувати досвід клієнтів і

	вподобань споживачів для покращення своїх продуктів та сервісів.			їхніх бізнес-цілей.	збільшити ефективність бізнес-рішень, акцентуючи увагу на простоті інтеграції та високій точності.
--	--	--	--	---------------------	--

Таким чином, в результаті було успішно розроблено концепцію маркетингових комунікацій, яка включає в себе:

- специфіку поведінки цільових клієнтів: клієнти прагнуть отримати ефективний інструмент для аналізу вподобань своїх споживачів, який можна інтегрувати у їх бізнес-процеси;
- канали комунікації: електронна пошта, професійні соціальні мережі, вебінари;
- ключові позиції для позиціонування: точність аналізу, швидкість роботи системи, легкість у використанні;
- завдання рекламного повідомлення: привернути увагу, переконати у вигодах і спонукати до тестування продукту;
- концепція рекламного звернення: продемонструвати, як система допоможе досягти бізнес-цілей клієнтів через точність, швидкість і простоту інтеграції.

Висновки до розділу 4

Даний розділ був присвячений дослідженню основних аспектів виходу на ринок програмної системи для аналізу вподобань українського покупця з використанням елементів штучного інтелекту та персонального асистента.

Аналіз ринку підтвердив наявність попиту на рішення для ефективного аналізу споживчої поведінки, персоналізації взаємодії з клієнтами та підвищення

якості маркетингових стратегій. Широкий спектр потенційних користувачів, від роздрібних компаній і маркетингових агенцій до платформ електронної комерції та наукових установ, свідчить про високий інтерес до такого продукту.

Система аналізу вподобань покупців з інтеграцією штучного інтелекту, функціями персонального асистента та інтуїтивним інтерфейсом відповідає сучасним вимогам ринку. Її переваги — точність аналізу, швидкодія, простота інтеграції та якісна документація — виділяють продукт серед конкурентів і створюють значний потенціал для його комерційного успіху.

Розглянувши потенційні групи клієнтів, проаналізувавши бар'єри входження, специфіку конкурентного середовища та ключові ринкові можливості, можна зробити висновок, що продукт має чіткі перспективи впровадження. Позитивна динаміка ринку, наявність запитів на подібні рішення та унікальні переваги проекту створюють сприятливі умови для його успішної ринкової комерціалізації та подальшого розвитку.

Проведений аналіз дозволяє визначити, що стратегія диференціації, заснована на інноваційних характеристиках продукту, підвищить його привабливість і забезпечить конкурентоспроможність на ринку.

ВИСНОВКИ

Проведена робота спрямована на розробку інтелектуальної системи аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та інтегрованим персональним асистентом. Використання сучасних технологій, таких як Flask, Plotly, OpenAI API, стало ключовим фактором для створення функціональної та зручної у використанні системи.

Під час дослідження було визначено основні потреби цільової аудиторії, бар'єри входження на ринок та перспективи розвитку продукту. Це дало змогу окреслити концепцію системи, що відповідає сучасним тенденціям у сфері аналітики та персоналізації, а також забезпечує конкурентоспроможність на ринку.

Розроблена система складається з кількох модулів, кожен з яких виконує важливу функцію: від збору та аналізу даних до інтерактивної візуалізації та взаємодії з користувачами через персонального асистента. Особливістю роботи стало використання інтерактивних графіків для наочного представлення даних та реалізація текстового інтерфейсу, що підвищує зручність для кінцевих користувачів.

Результати роботи мають значний практичний потенціал. Вони дозволяють покращити якість обслуговування клієнтів, оптимізувати маркетингові стратегії бізнесу, а також сприяють підвищенню лояльності споживачів. Використання штучного інтелекту забезпечує гнучкість системи та її адаптивність до змінюваних потреб ринку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сірко Д. Є., Дорогий Я. Ю. Система аналізу вподобань українського покупця з елементами штучного інтелекту та інтегрованим персональним асистентом / Д. Є. Сірко, Я. Ю. Дорогий // Наукові праці ДонНТУ. Серія “Обчислювальна техніка та автоматизація”. – 2025. – Т. 3, № 4 (36). – С. 4–18. DOI: [https://doi.org/10.31474/2786-9024/v3i4\(36\).316388](https://doi.org/10.31474/2786-9024/v3i4(36).316388).
2. How Does Collaborative Filtering Work in Recommender Systems? // Turing. URL: <https://www.turing.com/kb/collaborative-filtering-in-recommender-system> (дата звернення: 10.11.2024).
3. Як будувати UML-діаграми // Dou. URL: <https://dou.ua/forums/topic/40575/> (дата звернення: 29.10.2024).
4. Штучний Інтелект у маркетингу, де це працює та які інструменти використовувати // Guild of Marketing. URL: <https://guildofmarketing.com/shtuchnyy-intelekt-u-marketyngu/> (дата звернення: 07.10.2024).
5. Хто такий віртуальний асистент, або Як ще можна «увійти в IT» // Dou. URL: <https://dou.ua/forums/topic/39198/> (дата звернення: 21.09.2024).
6. Як аналізувати цільову аудиторію та визначати її потреби // Kyivstar Business Hub. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/yak-analizuvati-czilovu-auditoriyu-ta-viznachati-yiyi-potrebi> (дата звернення: 21.09.2024).
7. HubSpot. URL: <https://blog.hubspot.com/> (дата звернення: 21.09.2024).
8. Salesforce. URL: <https://www.salesforce.com/> (дата звернення: 21.09.2024).
9. ПриватБанк. URL: <https://privatbank.ua> (дата звернення: 10.11.2024).
10. Інтернет-магазин Rozetka. URL: <https://rozetka.com.ua/ua/> (дата звернення: 10.11.2024).
11. Як працюють нейронні мережі? // APEPS Department of Igor Sikorsky KPI. URL: <https://apeps.kpi.ua/neural-networks/en> (дата звернення: 10.11.2024).
12. Google Forms. URL: <https://www.google.com/forms/about/> (дата звернення: 21.09.2024).
13. 9 інструментів веб-аналітики, які можуть замінити Google Analytics // WebPromoExperts. URL: <https://webpromoexperts.net/ua/blog/9-instrumentiv-veb-analitiki-yaki-mozhut-zaminiti-google-analytics/> (дата звернення: 21.09.2024).
14. Фокус-група як метод маркетингових досліджень // Poultry Market. URL: <http://market.avianua.com/?p=4381> (дата звернення: 21.09.2024).
15. Етика і прозорість у цифровому маркетингу // MAVR. URL: <https://mavr.ua/ua/etika-prozor-st-u-tsifrovomu-marketingu/> (дата звернення: 07.10.2024).

16. The analytics solution for unified customer measurement across data, content, and journeys // Adobe Experience Cloud. URL: <https://business.adobe.com/products/adobe-analytics.html> (дата звернення: 21.09.2024).

17. Siri. URL: <https://www.apple.com/siri/> (дата звернення: 10.11.2024).

18. Генеративно-змагальні мережі: принцип роботи та застосування // CPAshka. URL: <https://cpashka.biz/blog/heneratyvno-zmahalni-merezhi-pryntsyp-roboty-ta-zastosuvannia/> (дата звернення: 10.11.2024).