

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна**

Факультет: **ННІ Каразінський банківський інститут**  
Кафедра: **Інформаційних технологій та математичного  
моделювання**  
Спеціальність: **122 Комп'ютерні науки**  
Освітня **Комп'ютерні науки**  
програма:

Група: АК - 21М **денна форма навчання**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

на тему:

**«ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БІЗНЕСІ»**

**ЗА НАКАЗОМ № 4601-5/3045 ВІД 25.09 2024 РОКУ**

**здобувача вищої освіти Алексєєнко Дмитро Євгенович**

**Робота допущена до захисту в ЕК**  
протокол кафедри ІТММ № 4 від 30.11.2024р.

Завідувач кафедри  
**к. п. н.**

\_\_\_\_\_ **Н. І. Стяглик**

Науковий керівник  
**к. т. н., доцент**

\_\_\_\_\_ **О. Є. Петренко**

м. Харків 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет навчально-науковий інститут "Каразінський банківський інститут"

Кафедра інформаційних технологій та математичного моделювання

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Н. І. Стяглик

ініціали, прізвище

Підпис

"23" вересня 2024 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)**

Алексєєнко Дмитро Євгенович

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БІЗНЕСІ»

керівник роботи

к.т.н., доцент Петренко О.Є.

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від "25" 09 2024 року № 4601-5/3045

2. Строк подання студентом роботи 20 листопада 2024 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

У розділі 1: розглянуто теоретичні засади та методологічні підходи до вивчення впровадження штучного інтелекту в бізнесі

У розділі 2: проведений аналіз впливу технологій штучного інтелекту

У розділі 3: запропоновано алгоритм застосування штучного інтелекту

#### 4. План роботи

| № з/п | Назви етапів роботи  |
|-------|--|
| 1     | Вибір здобувачем теми кваліфікаційної магістерської роботи                 |
| 2     | Затвердження плану і завдання кваліфікаційної магістерської роботи         |
| 3     | Здача кваліфікаційної магістерської роботи керівнику                       |
| 4     | Підпис кваліфікаційної магістерської роботи керівника                      |
| 5     | Підпис кваліфікаційної магістерської роботи у нормоконтролера              |
| 6     | Допуск завідувачем кафедри до захисту кваліфікаційної магістерської роботи |
| 7     | Захист кваліфікаційної магістерської роботи                                |

5. Дата видачі завдання 25 вересня 2024 року

**Студент**

\_\_\_\_\_ підпис

Алексєєнко Д. Є.

ініціали, прізвище

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ підпис

О. Є. Петренко

ініціали, прізвище

**РЕФЕРАТ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ**  
**«ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У БІЗНЕСІ»**  
**АЛЕКСЄЄНКА ДМИТРА ЄВГЕНОВИЧА**

Кваліфікаційна магістерська робота містить 59 сторінок, 1 таблицю, 3 рисунка, список використаних джерел з 19 наіменувань.

**Об'єктом дослідження** є процес впровадження технологій штучного інтелекту для аналізу переваг та здійснення прогнозування в бізнесі.

**Предметом дослідження** є методи аналізу та використання технологій штучного інтелекту у бізнесі.

**Метою дослідження магістерської роботи** є розробка рекомендацій щодо впровадження штучного інтелекту для розробки вдосконаленого алгоритму прогнозування продаж в електронній комерції.

**Завданнями кваліфікаційної магістерської роботи є:**

- проаналізувати сучасні тенденції та перспективи використання штучного інтелекту у бізнесі;
- охарактеризувати основні технології та інструменти штучного інтелекту, які застосовуються в торгівлі та електронній комерції;
- дослідити приклади успішного впровадження ШІ у діяльність компаній для підвищення їх ефективності та конкурентоспроможності;
- формулювати проблеми та виклики, які виникають під час впровадження штучного інтелекту в бізнес-процеси;
- розробити рекомендації та алгоритм щодо впровадження штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів та покращення взаємодії з клієнтами.

**Актуальність дослідження** полягає у глобальних тенденціях діджиталізації, зростанні конкуренції та розвитку торгівлі. Особливого значення набувають аспекти економічної ефективності, технологічних інновацій і соціальних викликів, пов'язаних із впровадженням штучного інтелекту у бізнес-процеси.

**За результатами досліджень зроблена оцінка поточного стану використання ІІІ в бізнесі, зроблений аналіз переваг та недоліків застосування ІІІ в бізнесі, розроблено модель та алгоритми для оптимізації бізнес-процесів, визначено економічну ефективність впровадження ІІІ та перспективи розвитку ІІІ в бізнесі, створені рекомендації для бізнесу щодо впровадження ІІІ та складено стратегії для інтеграції ІІІ у бізнес-процеси.**

**Практична новизна** - результат дослідження дозволить реалізувати кілька важливих цілей та завдань, які можуть значно підвищити ефективність і конкурентоспроможність бізнесу.

**Одержані результати можуть бути використані** при розробці стратегії цифрової трансформації бізнесу, оцінці та виборі технологій ІІІ для конкретних бізнес-завдань, підготовці до впровадження ІІІ в існуючі бізнес-процеси, підвищенні конкурентоспроможності компаній, управлінні інноваційними процесами в компаніях, аналізі економічної ефективності інвестицій у ІІІ, розробці навчальних програм для співробітників, вивченні кейсів успішного впровадження ІІІ в бізнес-процеси.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕСУ, ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕСУ, КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ, ІНТЕГРАЦІЯ ІІІ В БІЗНЕС, ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ БІЗНЕСУ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У МАРКЕТИНГУ.

## **ABSTRACT AT QUALIFICATION MAGISTER WORK**

### **«ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BUSINESS»**

**DMYTRO ALIEXIEIENKO**

The qualification master's thesis contains 55 pages, 2 tables, three figures, a list of sources used with 7 headings.

The object of the study is the process of identifying and analyzing the benefits that a business receives as a result of the implementation of artificial intelligence technologies.

The subject of the study is the methods of analyzing and using artificial intelligence technologies in business.

The purpose of the study of the master's thesis is the algorithm for applying artificial intelligence in the development of sales forecasting in e-commerce.

The objectives of the qualification master's thesis are:  
to analyze current trends and prospects for the use of artificial intelligence in business;

to characterize the main technologies and tools of artificial intelligence used in trade and e-commerce;

to investigate examples of successful implementation of AI in the activities of companies to increase their efficiency and competitiveness;

to formulate problems and challenges that arise during the implementation of artificial intelligence in business processes;

to substantiate the economic efficiency of implementing AI technologies in trade and e-commerce; to develop recommendations for the implementation of artificial intelligence to optimize business processes and improve interaction with customers.

The relevance of the study lies in global trends in digitalization, increased competition and the development of trade. Of particular importance are the aspects of economic efficiency, technological innovations and social challenges associated

with the implementation of artificial intelligence in business processes.

Based on the results of the research, an assessment of the current state of the use of AI in business was made, an analysis of the advantages and disadvantages of using AI in business was made, a model and algorithms were developed for optimizing business processes, the economic efficiency of implementing AI and the prospects for the development of AI in business were determined, recommendations for business on the implementation of AI were created and strategies for integrating AI into business processes were developed.

Practical novelty - the result of the study will allow the implementation of several important goals and objectives that can significantly increase the efficiency and competitiveness of business.

The results obtained can be used in developing a strategy for digital business transformation, assessing and selecting AI technologies for specific business tasks, preparing for the implementation of AI in existing business processes, increasing the competitiveness of companies, managing innovation processes in companies, analyzing the economic efficiency of investments in AI, developing training programs for employees, studying cases of successful implementation of AI in business processes.

KEYWORDS: BUSINESS OPTIMIZATION, BUSINESS OPTIMIZATION, COMPETITIVENESS, INTEGRATION OF AI INTO BUSINESS, BUSINESS DIGITALIZATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MARKETING.

## ЗМІСТ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>ВСТУП.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>РОЗДІЛ 1.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІЗНЕСІ .....</b> | <b>13</b> |
| 1.1 Поняття та основні характеристики штучного інтелекту в бізнес-контексті.....                              | 13        |
| 1.2 Еволюція впровадження технологій штучного інтелекту у підприємницькій діяльності .....                    | 15        |
| 1.3 Актуальні теоретичні підходи до використання штучного інтелекту (ШІ) у бізнесі .....                      | 17        |
| <b>РОЗДІЛ 2.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....</b>   | <b>19</b> |
| 2.1. Аналіз впливу ШІ.....  | 19        |
| 2.2 Практичні кейси .....   | 21        |
| 2.3 Основні механізми роботи рекомендаційних систем Rozetka .....   | 30        |
| <b>РОЗДІЛ 3.....</b>  | <b>42</b> |
| <b>АЛГОРИТМ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....</b>  | <b>42</b> |
| 3.1. Розробка рекомендацій застосування штучного інтелекту у бізнесі .....                                    | 42        |
| 3.2 Алгоритм застосування штучного інтелекту в розробці прогнозування продаж в електронній комерції .....     | 43        |
| 3.3 Реалізація алгоритму .....  | 46        |
| 3.4 Середовище розробки.....  | 51        |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>   | <b>54</b> |
| <b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....</b>  | <b>57</b> |

## **ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧОК, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ**

ШІ - штучний інтелект

NLP - обробка природної мови

RPA - впровадження роботизованих процесів

ML - Машинне навчання

MAE - Mean Absolute Error

MSE - Mean Squared Error

## ВСТУП

Штучний інтелект на сьогоднішній день є одним з найбільш перспективних і трансформаційних напрямків у розвитку технологій, що активно впливають на всі сфери бізнесу. Актуальність цієї теми зростає з кожним роком, оскільки компанії, які ефективно використовують можливості ШІ, здатні отримати значну конкурентну перевагу на ринку, підвищуючи свою продуктивність, скорочуючи витрати та поліпшуючи якість обслуговування клієнтів.

Поширення цифрових технологій, великі обсяги даних (Big Data), покращення потужностей комп'ютерної обробки та розвитку алгоритмів машинного навчання дозволяють бізнесу знаходити нові шляхи для оптимізації своїх процесів. Впровадження ШІ дозволяє автоматизувати рутинні завдання, що знижує операційні витрати та дозволяє зосередитись на більш стратегічних і творчих аспектах діяльності. Крім того, ШІ відкриває нові можливості для персоналізації послуг, що є критично важливим для сучасних клієнтів, які прагнуть до індивідуального підходу.

Сучасний бізнес стикається з численними викликами, такими як глобалізація, стрімкі зміни в економіці та технологічних інноваціях, конкурентний тиск, а також необхідність швидко реагувати на зміни ринкових умов. В умовах цих швидких змін компанії, що використовують ШІ для аналізу даних і прогнозування, здатні адаптувати свої стратегії до нових реалій. ШІ може здійснювати обробку великих обсягів даних, виявляти закономірності та давати точні прогнози, що допомагає компаніям приймати більш обґрунтовані рішення. Крім того, з розвитком нових технологій, таких як автономні системи, роботи, чат-боти та інші інновації на базі ШІ, бізнес отримує нові інструменти для покращення взаємодії з клієнтами та постачальниками, а також для оптимізації внутрішніх операцій.

Завдяки своїм численным можливостям, ШІ вже сьогодні має критичне

значення для підприємств, які хочуть зберегти свою конкурентоспроможність, бути інноваційними та гнучкими в умовах швидко змінюваного ринку. Таким чином, дослідження впливу та застосування ШІ в бізнесі є надзвичайно актуальним, оскільки воно дозволяє зрозуміти, як ця технологія змінює підходи до управління, виробництва та маркетингу, а також прогнозувати майбутні тенденції розвитку підприємств.

Якість досліджень на загал висока, але більшість робіт зосереджена на загальних підходах до застосування ШІ. Існують деякі прогалини в дослідженнях, що стосуються впливу ШІ на малий та середній бізнес, зокрема в контексті витрат на впровадження технологій та можливостей для їх масштабування.

Застосування технологій ШІ в бізнесі є необхідним кроком для підприємств, які прагнуть зберегти свою конкурентоспроможність в умовах швидко змінюваного ринку. Однак важливо враховувати не тільки потенціал для оптимізації процесів, але й етичні, соціальні та економічні ризики, пов'язані з використанням ШІ. Залишаються питання щодо ефективності в малому та середньому бізнесі, де впровадження таких технологій може бути не таким простим через високі початкові витрати. Тому в майбутньому необхідно більше досліджувати аспекти адаптації ШІ до різних бізнес-моделей, розробляти ефективні стратегії для малих підприємств та шукати баланс між інноваціями та стабільністю бізнес-процесів.

**Метою дослідження магістерської роботи** є розробка рекомендацій щодо впровадження штучного інтелекту, розробки вдосконаленого алгоритму прогнозування продаж в електронній комерції.

**Об'єктом дослідження** є процес впровадження технологій штучного інтелекту для аналізу переваг та здійснення прогнозування в бізнесі.

**Предметом дослідження** є методи аналізу та використання технологій штучного інтелекту у бізнесі.

У процесі дослідження в роботі важливим етапом є оцінка рівня розвитку обраної проблеми. Вона дозволила виявити сучасний стан наукових

та практичних досягнень, а також зробити аналіз наявних досліджень, існуючих підходів та застосованих технологій, що дало можливість визначити ступінь їх впровадження та ефективність у практиці. А це дозволяє зрозуміти, які досягнення були зроблені і які аспекти потребують додаткового вивчення та удосконалення.

В межах дослідження було розроблено рекомендації щодо впровадження технологій штучного інтелекту в бізнес-процеси підприємств, зокрема малих та середніх підприємств. Ці рекомендації базуються на аналізі кращих практик і можуть бути використані для підвищення ефективності і конкурентоспроможності підприємств.

Робота складається зі вступу, трьох розділів та висновку.

У вступі представлено актуальність роботи, сформульовано мету та відповідні завдання, об'єкт та предмет дослідження, наведено загальну структуру роботи.

У розділі 1: розглянуто теоретичні засади та методологічні підходи до вивчення впровадження штучного інтелекту в бізнесі

У розділі 2: проведений аналіз впливу технологій штучного інтелекту.

У розділі 3: запропоновано алгоритм застосування штучного інтелекту для здійснення прогнозування у бізнесі.

Висновок висвітлює інформацію щодо підсумків дослідження, його наукової та практичної значущості, можливі перспективи подальшого розвитку.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІЗНЕСІ

### 1.1 Поняття та основні характеристики штучного інтелекту в бізнес-контексті

У сучасному світі штучний інтелект є однією з провідних технологій, яка активно впроваджується в різні галузі бізнесу. ШІ визначають як здатність машин і систем виконувати завдання, які традиційно потребують людського інтелекту: аналіз даних, ухвалення рішень, навчання та адаптація до нових умов. У бізнес-контексті штучний інтелект стає інструментом для автоматизації процесів, підвищення ефективності та прийняття стратегічних рішень.

Проблематика дослідження полягає у виявленні й подоланні бар'єрів, що заважають ефективному впровадженню ШІ у бізнес. Зокрема, це включає: високі початкові інвестиції у технології, нестача кваліфікованих кадрів для роботи з ШІ, відсутність чіткої методології для оцінки економічної ефективності ШІ, нерівномірний доступ до технологій для малих і середніх підприємств невизначеність у сфері регулювання та етичних аспектів використання ШІ.

Існують різні підходи до аналізу переваг ШІ для бізнесу, це:

- технологічна перспектива: акцент на можливостях ШІ для автоматизації рутинних процесів, аналізу великих даних, покращення точності прогнозування і створення нових бізнес-моделей;
- економічна перспектива: увага до зниження витрат, підвищення продуктивності та створення додаткової вартості для клієнтів, етична перспектива: дослідження ризиків, пов'язаних із впливом ШІ на робочі місця,

прозорість алгоритмів та захист персональних даних;

- соціальна перспектива: розгляд впливу ІІ на споживачів, їхній досвід і довіру до бізнесу.

Для досягнення мети та вирішення поставлених завдань у роботі застосовано наступні методи: аналіз літератури — для систематизації наукових підходів і визначення сучасного стану проблеми, емпіричний аналіз — включає вивчення реальних прикладів впровадження ІІ у різних сферах бізнесу (маркетинг, логістика, виробництво), порівняльний аналіз — для оцінки ефективності впровадження ІІ у великих корпораціях та малих підприємствах, моделювання — для створення економічних моделей і формул оцінки ефективності ІІ, зокрема ROI, NPV, Payback Period, соціологічні методи — опитування і анкетування підприємців щодо перешкод і можливостей впровадження ІІ, прогнозування — для оцінки довгострокового впливу ІІ на розвиток підприємств.

Отже використання цих методів дозволяє комплексно дослідити всі аспекти впровадження ІІ у бізнес. Аналіз літератури дає змогу зрозуміти теоретичну базу, емпіричний аналіз і моделювання — оцінити практичну реалізацію, а соціологічні методи — виявити реальні проблеми та ставлення бізнесу до інновацій.

Основні характеристики ІІ в бізнесі: Аналіз великих даних (Big Data), завдяки алгоритмам машинного навчання ІІ здатний обробляти величезні обсяги інформації, що дозволяє виявляти закономірності, прогнозувати тенденції та ухвалювати оптимальні рішення. Автоматизація процесів, ІІ допомагає зменшити витрати часу та ресурсів за рахунок автоматизації рутинних операцій, таких як обробка запитів клієнтів, управління запасами, облік та аудит. Персоналізація клієнтського досвіду, завдяки ІІ бізнес отримує змогу створювати персоналізовані пропозиції для кожного клієнта, підвищуючи рівень задоволеності та лояльності. Самоадаптація, системи ІІ здатні адаптуватися до змін середовища та навчатися на основі нових даних, що забезпечує їхню довговічність і ефективність у динамічному бізнес-

середовищі. Класифікація технологій ШІ в бізнесі: Машинне навчання (Machine Learning): використовується для аналізу даних і побудови прогнозів. Комп'ютерне бачення (Computer Vision): допомагає в автоматизації виробництва, розпізнаванні об'єктів, контролі якості. Обробка природної мови (Natural Language Processing): застосовується в чат-ботах, голосових асистентах, автоматизації документообігу. Роботизована автоматизація процесів : автоматизує рутинні задачі, знижуючи витрати. Для бізнесу ШІ має велике значення: це і підвищення продуктивності за рахунок автоматизації і оптимізація витрат і зниження операційних ризиків, і підтримка прийняття стратегічних рішень на основі точного аналізу даних.

Таким чином, штучний інтелект не лише трансформує бізнес-процеси, але й створює нові можливості для розвитку компаній, підвищення конкурентоспроможності та задоволення потреб клієнтів.

## 1.2 Еволюція впровадження технологій штучного інтелекту у підприємницькій діяльності

Впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) у бізнес має тривалу історію, яка відображає розвиток не лише технологій, а й способів їхнього застосування у підприємницькій діяльності. Розуміння еволюції ШІ дає змогу визначити ключові тенденції та перспективи його розвитку в сучасному бізнес-середовищі.

Історичний розвиток ШІ у бізнесі: 1960–1970-ті роки: Перші спроби автоматизації бізнес-процесів. Основна увага приділялася експертним системам, які допомагали у вирішенні структурованих завдань (наприклад, фінансовий аналіз). 1980–1990-ті роки: Впровадження алгоритмів нейронних мереж і зростання популярності автоматизованих систем управління. Бізнес почав використовувати ШІ для аналізу даних, прогнозування попиту та управління запасами. 2000-ні роки: Вибухове зростання обсягів даних (Big Data) стало рушійною силою розвитку машинного навчання. Великі компанії

почали активно використовувати аналітичні інструменти для прийняття рішень. 2010-ті роки: Інтеграція хмарних технологій і розвиток обробки природної мови. ШІ отримав широке застосування в електронній комерції, маркетингу та обслуговуванні клієнтів. 2020-ті роки: Актуалізація ШІ в умовах пандемії COVID-19. Бізнеси почали активно використовувати чат-ботів, автоматизовані системи доставки, інструменти прогнозування ринку та управління ризиками.

Технології ШІ має вплив на різні галузі, такі як: фінанси, роздрібна торгівля, логістика, маркетинг. У фінансах це - автоматизація розрахунків, управління ризиками, аналіз кредитоспроможності клієнтів. Роздрібна торгівля – це рекомендаційні системи, оптимізація складів, персоналізовані пропозиції. Логістика – це розробка маршрутів доставки, автоматизація складських операцій. Маркетинг - аналіз поведінки клієнтів, таргетована реклама, прогнозування ефективності кампаній. Ключовими етапами інтеграції ШІ у бізнес-процеси є аналіз потреб - визначення завдань, які можуть бути вирішені за допомогою ШІ. Розробка рішень - пошук готових рішень або створення індивідуальних технологій. Впровадження - адаптація системи до бізнес-процесів компанії. Оцінка ефективності - моніторинг результатів і подальша оптимізація.

Викликами впровадження ШІ є високі витрати на технології та навчання персоналу, нестача експертизи у сфері ШІ, складність інтеграції з існуючими системами, етичні проблеми та ризики щодо прозорості алгоритмів.

Також ШІ відіграє ключову роль в еволюції бізнесу, сприяючи його трансформації, оптимізації процесів та створенню нових бізнес-моделей, які відповідають викликам сучасного світу." Розуміння етапів розвитку ШІ дозволяє підприємствам уникнути помилок попередників, обирати оптимальні стратегії впровадження та адаптуватися до нових викликів. ШІ став невід'ємною частиною бізнесу, його роль постійно зростає, створюючи умови для масштабної цифрової трансформації.

### 1.3 Актуальні теоретичні підходи до використання штучного інтелекту (ШІ) у бізнесі

Один з найбільш поширених теоретичних підходів це підхід на основі автоматизації та оптимізації процесів. Він передбачає використання ШІ для автоматизації рутинних та адміністративних завдань. Це включає в себе: обробку великих даних (Big Data) для аналізу бізнес-процесів, оптимізацію ланцюгів постачання, автоматизацію обслуговування клієнтів за допомогою чат-ботів та віртуальних асистентів, впровадження роботизованих процесів (RPA) для виконання повторюваних завдань.

Також є підхід на основі прогнозування та прийняття рішень. Застосування алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту дозволяє здійснювати прогнози та рекомендації, засновані на аналізі історичних даних. Це дозволяє бізнесам прогнозувати попит на товари та послуги, прогнозувати фінансові результати та виявляти ризики, розробляти персоналізовані маркетингові стратегії та рекомендаційні системи і підхід на основі взаємодії з користувачами та персоналізації. І є підхід використання ШІ для створення індивідуальних пропозицій для клієнтів, аналізу поведінки споживачів та створення персоналізованого досвіду. Йому належать персоналізовані рекомендаційні системи, використання голосових асистентів та чат-ботів для покращення взаємодії з клієнтами, моделі на основі нейронних мереж для покращення розуміння клієнтських запитів і запитів у реальному часі.

Проблемою використання ШІ у бізнесі є етичні та правові питання. Це прозорість і підзвітність алгоритмів. Не завжди зрозуміло, як алгоритми ШІ приймають рішення, що може викликати недовіру у споживачів та партнерів. Порушення конфіденційності даних: збір та обробка персональних даних для навчання алгоритмів ШІ може призвести до порушення конфіденційності та безпеки, що важливо з точки зору регуляторів і споживачів. ШІ може відтворювати або посилювати упередження, що закладені у навчальних даних, і застосовувати їх до реальних сценаріїв, створюючи проблеми з рівністю.

Також проблемою є обмеження в обробці та якості даних. Другою проблемою є недостатність або неякісність даних: алгоритми ШІ потребують великої кількості якісних даних для ефективної роботи. Нерелевантні чи неповні дані можуть знижувати точність результатів. Для деяких видів діяльності (наприклад, в ряді малих та середніх підприємств) недоступність великих наборів даних обмежує можливості для застосування ШІ. Наступна проблема це технічні обмеження та високі витрати, а саме вартість впровадження та підтримки тобто інтеграція ШІ в бізнес-процеси потребує значних інвестицій у технології, персонал, навчання та підтримку, що є фінансово обтяжливим для багатьох компаній. І складність інтеграції в існуючі бізнес-процеси, а саме - впровадження ШІ може вимагати значної зміни в існуючих системах та процедурах, що вимагає часу і ресурсів для адаптації. Слід зазначити ще одну проблему – це прийняття та адаптація співробітників, тобто опір з боку працівників: інтеграція автоматизації через ШІ може викликати побоювання серед співробітників щодо заміни робочих місць або змін в умовах праці. І потреба у перекваліфікації: для ефективного використання ШІ необхідно навчати працівників новим навичкам, що включає роботу з технологіями, даними та аналізом результатів.

Ну і остання проблема це моральна та соціальна відповідальність, тобто використання ШІ у бізнесі може створювати нові соціальні виклики, такі як безробіття, соціальна нерівність або зростання технологічної залежності, що потребує збалансованого підходу для досягнення сталого розвитку бізнесу.

І хоча ШІ має значний потенціал для трансформації бізнесу, та все ж його ефективного використання вимагає комплексного підходу, що включає вирішення етичних, технічних і соціальних проблем. Компанії повинні прагнути до забезпечення прозорості, безпеки, справедливості та етичності в процесі інтеграції нових технологій.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

#### 2.1. Аналіз впливу ШІ

Практичний аналіз впливу ШІ важливий для торгівлі, тому що ШІ дозволяє автоматизувати рутинні операції, такі як управління запасами, обробка замовлень та прогнозування попиту. Це зменшує витрати, підвищує продуктивність і мінімізує людський фактор, який може призводити до помилок. Наприклад: використання ШІ для автоматичного поповнення складів дозволяє уникнути нестачі товарів або надлишкових запасів, автоматизація обробки замовлень скорочує час обслуговування клієнтів, підвищує конкурентно спроможність. Адже у сучасному динамічному ринку бізнес, який швидко адаптує інноваційні технології, отримує конкурентну перевагу.

ШІ дозволяє створити унікальний клієнтський досвід, що допомагає залучати нових клієнтів і утримувати існуючих. Наприклад компанії, які використовують персоналізовані рекомендації (як Netflix чи Amazon), демонструють вищий рівень продажів і лояльності клієнтів. Ще прогнозування і прийняття рішень, бо ШІ аналізує великі обсяги даних та виявляє тренди, які можуть бути непомітними для людини. Це дає змогу бізнесам краще передбачати зміни в поведінці споживачів, сезонні коливання попиту та ефективніше планувати стратегії. Наприклад використання алгоритмів машинного навчання допомагає прогнозувати попит на товари в різних регіонах залежно від сезонів чи економічних умов.

ШІ аналізує дані про споживачів і пропонує їм індивідуалізовані рішення. Це сприяє збільшенню продажів і покращенню клієнтського задоволення. Наприклад: рекомендаційні системи на основі ШІ (як у Rozetka або AliExpress) пропонують клієнтам товари, які відповідають їхнім

вподобанням, що значно збільшує ймовірність покупки.

Ефективне управління ресурсами шляхом використання ШІ допомагає оптимізувати логістичні ланцюжки, що особливо важливо для великих торговельних компаній. Система може враховувати безліч факторів — від погодних умов до поточного попиту та підвищувати точність доставки і зменшувати витрати. Виявлення шахрайства та ризиків за допомогою технології ШІ підвищує здатність аналізувати транзакції та виявляти аномалії, які можуть свідчити про шахрайство. Це забезпечує більшу безпеку як для бізнесу, так і для клієнтів. Як Приклад – це Платформи, як-от PayPal. Вона використовує ШІ для ідентифікації підозрілих транзакцій у реальному часі. ШІ сприяє реагуванню на глобальні тренди. Це дозволяє бізнесам швидше адаптуватися до змін на ринку, таких як діджиталізація чи перехід до електронної комерції.

Використання новітніх технологій є критично важливим у світі, де клієнти очікують високої швидкості обслуговування та доступності товарів онлайн.

Отже практичний аналіз впливу ШІ допомагає виявити його реальну цінність для торгівлі, показуючи, як ці технології сприяють оптимізації процесів, підвищенню ефективності та задоволеності клієнтів. Це дозволяє бізнесу адаптуватися до нових викликів і залишатися конкурентоспроможним у мінливому ринковому середовищі.

ШІ значно покращує клієнтський досвід завдяки персоналізації, автоматизації процесів та інтерактивному обслуговуванню. І це допомагає компаніям задовольняти потреби споживачів швидше та якісніше.

В роботі проаналізовані такі основні аспекти:

Персоналізація - це рекомендаційні системи на основі аналізу попередніх покупок, поведінки на сайті чи в мобільному додатку та індивідуалізовані пропозиції та акції.

Автоматизація – це використання чат-ботів та віртуальних асистентів для швидкого вирішення питань і автоматичне оповіщення про статус

замовлення або знижки.

Інтерактивність – це голосові помічники (наприклад, Alexa або Siri) для пошуку товарів або оформлення замовлень та доповнена реальність для вибору товарів (наприклад, примірка одягу чи меблів).

Активно використовують ШІ у своїй торгівельній діяльності Amazon, Sephora, Starbucks. Amazon використовує алгоритми машинного навчання для створення персоналізованих рекомендацій товарів, що підвищує конверсію продажів. Sephora впровадила додаток на базі ШІ, який допомагає клієнтам підбирати косметику за допомогою доповненої реальності. Starbucks використовує штучний інтелект для персоналізації своїх акцій, пропонуючи клієнтам спеціальні пропозиції залежно від їхніх уподобань та попередніх замовлень. Тому прогнозування попиту та покращення клієнтського досвіду завдяки технологіям ШІ стають основними конкурентними перевагами у торгівлі. Компанії, які впроваджують ці технології, не лише знижують витрати, а й значно покращують якість обслуговування, забезпечуючи лояльність клієнтів та зростання продажів.

## 2.2 Практичні кейси

Рекомендаційні системи є однією з ключових технологій, які забезпечують успіх Amazon, підвищуючи продажі та задоволення клієнтів. Ці системи використовують потужні алгоритми штучного інтелекту та машинного навчання, щоб персоналізувати пропозиції для кожного користувача.

Основними механізмами роботи рекомендаційних систем Amazon є:

1. Колаборативна фільтрація (Collaborative Filtering) — це підхід до рекомендацій, який використовується, зокрема, Amazon, для надання персоналізованих рекомендацій користувачам на основі даних про інших користувачів. Ця методика є однією з найефективніших у системах рекомендацій, оскільки вона використовує поведінкові дані, а не лише

інформацію про продукти. Працює колаборативна фільтрація в Amazon так: спочатку іде аналіз поведінки користувачів, Amazon збирає дані про те, які товари переглядають, купують, оцінюють або додають у список бажань користувачі. Потім кожна дія створює запис, який використовується для вивчення уподобань клієнтів. Далі іде пошук схожих користувачів, тобто система виявляє користувачів із подібною поведінкою. Наприклад, якщо ви і хтось інший купили однакові товари, це сигнал для побудови рекомендацій. І потім надається рекомендація товарів, тобто на основі вибору схожих користувачів вам пропонуються продукти, які вони купили або переглянули, але які ви ще не бачили. Існують типи колаборативної фільтрації: На основі користувачів (User-Based Filtering) знаходить групи схожих користувачів і рекомендує товари, які ці користувачі вподобали. Наприклад: "Користувачі, які купили цей товар, також придбали..." На основі товарів (Item-Based Filtering), визначає, які товари часто купуються разом або мають подібні оцінки. Наприклад: "Товари, схожі на цей, який ви переглянули..." Гібридні моделі, поєднують підходи для підвищення точності рекомендацій.

Ефективність роботи Amazona у тому, що є величезна база даних, а саме кількість клієнтів і транзакцій дає Amazon достатньо інформації для якісного аналізу. Для здійснення аналізу застосовують сучасні алгоритми машинного навчання, зокрема *matrix factorization* і нейронні мережі, які дозволяють обробляти дані й знаходити приховані зв'язки між товарами та користувачами. І є персоналізація: кожен користувач отримує унікальні рекомендації, що робить шопінг більш зручним. Перевагами для користувачів являється те, що легше знаходити потрібні товари, отримувати рекомендації, які відповідають інтересам та економити час і зусилля. Колаборативна фільтрація — це одна з причин, чому Amazon зберігає свою популярність. Вона створює відчуття, ніби платформа "розуміє" ваші уподобання, а це підвищує лояльність клієнтів.

1. Контентна фільтрація (Content-Based Filtering) — це підхід у системах рекомендацій, який фокусується на характеристиках товарів та вподобаннях конкретного користувача. У контексті Amazon цей метод

використовується для персоналізованих рекомендацій, орієнтованих на схожість між товарами, які користувач уже оцінював або купував.

Контентна фільтрація в Amazon працює наступним чином: спочатку іде збір даних про товари, тобто кожен товар на Amazon описується набором атрибутів: назва, категорія, технічні характеристики, опис, відгуки, рейтинг тощо. Алгоритм вивчає ці характеристики для створення "профілю товару". Потім формування профілю користувача, який полягає в тому, що система аналізує дії користувача: які товари переглядав, купував чи оцінював і на основі цих дій формується профіль, що відображає вподобання користувача, наприклад, улюблені категорії чи характеристики товарів. І потім пошук схожих товарів: алгоритм порівнює характеристики товарів, які вже сподобалися користувачеві, з іншими товарами в базі даних. І товари з найбільшою схожістю рекомендуються як потенційно цікаві. Наприклад якщо ви купили книгу певного жанру, Amazon може рекомендувати інші книги з тієї ж категорії, написані тим самим автором чи з подібним змістом. Або при пошуку товару система може пропонувати аналогічні продукти на основі їхніх характеристик, наприклад: "Схожі товари". Основними аспектами контентної фільтрації є аналіз характеристик - товари оцінюються за їхньою текстовою інформацією, ключовими словами, метаданими тощо і орієнтація на користувача - в рекомендаціях враховуються лише індивідуальні вподобання користувача, без огляду на дії інших клієнтів. Переваги контентної фільтрації це те, що відбувається персоналізація: - рекомендації адаптуються до конкретного користувача. Далі прозорість - користувачі можуть легко зрозуміти, чому їм запропонували певний товар (схожість із раніше купленим). І незалежність від даних інших користувачів - система не залежить від популярності товару серед інших клієнтів.

Недоліки та обмеження при застосуванні ІІІ - це проблема нових користувачів. Якщо у користувача немає історії покупок чи переглядів, система не може створити точний профіль і вузькість рекомендацій - алгоритм може пропонувати лише схожі товари, ігноруючи можливість різноманіття.

Amazon використовує цей підхід наступним чином: комбінує контентну фільтрацію з іншими методами, наприклад, колаборативною фільтрацією, для створення гібридної системи рекомендацій. Це дозволяє враховувати як характеристики товарів, так і поведінку інших користувачів, забезпечуючи більш точні та релевантні рекомендації. Приклад гібридного використання: якщо ви придбали камеру, Amazon може використати контентну фільтрацію для пропозиції аксесуарів (штатив, чохол) і колаборативну фільтрацію для показу популярних серед інших користувачів товарів.

Таким чином, контентна фільтрація забезпечує базову персоналізацію, створюючи основу для глибших аналітичних моделей у системі рекомендацій Amazon.

2. Amazon широко використовує аналіз історії покупок та поведінки користувачів для побудови персоналізованого досвіду покупок. Цей підхід дозволяє покращувати рекомендації, підвищувати рівень обслуговування та збільшувати ймовірність повторних покупок.

Основними аспектами аналізу є збір даних про користувачів. Amazon фіксує кожен взаємодію користувача з платформою: історія покупок: які товари були куплені, коли і в якій кількості, перегляди товарів: які сторінки товарів переглядалися та скільки часу було проведено на них, додані до кошика чи списків бажань: товари, які користувач планував придбати або зберіг на майбутнє, пошукові запити: ключові слова, які використовуються для пошуку, клік-активність: які банери чи посилання отримували кліки, рейтинги та відгуки: оцінки товарів і залишені відгуки. Далі створення профілю користувача - на основі зібраної інформації формується унікальний профіль кожного клієнта: категорії інтересів: базуючись на куплених і переглянутих товарах, часова активність: коли користувач зазвичай здійснює покупки, ціновий діапазон: середня вартість товарів, які купує клієнт. Потім поведінковий аналіз. Amazon використовує машинне навчання для пошуку закономірностей на основі попередніх покупок: аналізується частота повторних покупок, наприклад, товарів, які закінчуються (побутова хімія,

продукти). Поведінкові тренди - зміни у вподобаннях користувача (наприклад, перехід від спортивного одягу до дитячих товарів після народження дитини). Індивідуальні уподобання - кольори, бренди, стилі, які обирає користувач. Ще рекомендаційні алгоритми - аналіз історії покупок та поведінки використовується для рекомендацій товарів: наприклад, "Товари, які ви нещодавно переглядали", або "Вам може сподобатися". Персоналізованих пропозицій: знижки на основі куплених раніше товарів. Комплектів товарів: "Часто купують разом".

Інструментами та методами аналізу є аналіз частотності покупок - Amazon відслідковує, як часто користувач купує певний тип товарів. Наприклад якщо ви купуєте каву щомісяця, система може нагадати про необхідність нового замовлення або запропонувати підписку. Далі асоціативний аналіз (Market Basket Analysis). Цей метод визначає, які товари часто купують разом. Наприклад, якщо ви купуєте смартфон, система запропонує аксесуари: чохол, зарядний пристрій, захисне скло. Потім персоналізація на основі життєвого циклу. Amazon враховує етапи життя користувача. Наприклад, після покупки дитячого візочка можуть з'явитися рекомендації на дитячий одяг чи іграшки. І теплові карти поведінки. Amazon аналізує, які розділи сайту користувач переглядає найчастіше, на які кнопки натискає, що допомагає виявити його інтереси.

Приклади використання: "Товари, які переглядали інші покупці" - використовується поведінковий аналіз схожих профілів клієнтів. Індивідуальні електронні листи - Amazon надсилає листи з персоналізованими пропозиціями на основі недавньої активності.

Рекомендації в реальному часі - під час перегляду товару користувач бачить секції на кшталт: "Разом із цим товаром купують", які ґрунтуються на аналізі історії покупок інших.

Технології, щотут використовуються – це Big Data: обробка великих обсягів даних для визначення індивідуальних моделей поведінки. Машинне навчання: створення моделей, які передбачають, що може зацікавити

користувача. І алгоритми кластеризації: групування схожих користувачів або товарів.

Переваги для користувача такі: зручність у пошуку товарів, економія часу завдяки релевантним пропозиціям і підтримка повторних покупок через нагадування та підписки.

А переваги для Amazon – це збільшення продажів через персоналізовані рекомендації, вищий рівень утримання клієнтів і підвищення лояльності до платформи.

Отже Amazon перетворює дані історії покупок і поведінки користувачів на потужний інструмент, який одночасно покращує досвід покупок і збільшує прибуток компанії.

3. Персоналізація в реальному часі на Amazon — це технологія, яка дозволяє адаптувати контент, рекомендації та пропозиції для користувача в момент його взаємодії з платформою. Amazon широко використовує цю методику, щоб створити максимально релевантний і зручний досвід для кожного клієнта. Працює персоналізація в реальному часі на Amazon таким чином: збирають дані у реальному часі, а саме Amazon фіксує всі дії користувача на платформі: переглянуті товари, пошукові запити, клікання на категорії чи банери, додавання товарів у кошик чи список бажань, навіть час, проведений на сторінці конкретного товару. І ці дані миттєво аналізуються для створення актуальних рекомендацій і пропозицій. Потім на основі щойно отриманої інформації алгоритми Amazon генерують контент, який найкраще відповідає поточним потребам користувача: "Із цим товаром купують": Рекомендації товарів на основі обраного.

"Схожі товари": Якщо користувач переглядає смартфон, система пропонує інші моделі або аксесуари.

"Недавній перегляд": Виводить список раніше переглянутих товарів для зручності навігації.

Далі, якщо користувач шукає товар, результати сортуються з урахуванням його попередніх вподобань, наприклад, брендів, цінового

діапазону чи категорій, які він переглядав раніше.

Потім Amazon показує персоналізовані знижки в реальному часі:

Якщо користувач переглядає товар, система може запропонувати спеціальну знижку для стимулювання покупки. Можливе відображення знижок на товари, які раніше додавалися до кошика, але не були куплені. Головна сторінка Amazon постійно змінюється залежно від поведінки користувача. Наприклад, якщо клієнт часто купує товари для дому, платформа показує актуальні пропозиції в цій категорії. Якщо був перегляд електроніки, блоки "Рекомендовано для вас" включатимуть новинки та популярні гаджети. Ну і під час оформлення замовлення Amazon показує схожі товари, які можуть бути корисними і пропозиції доповнень (наприклад, гарантія для техніки або чохол для телефону).

Технології, які забезпечують персоналізацію в реальному часі:

Big Data та аналіз потокових даних - обробка величезних обсягів даних миттєво, що дозволяє приймати рішення "на льоту".

Машинне навчання алгоритми визначають закономірності в поведінці користувачів і прогнозують їхні потреби.

Кешування даних - швидке збереження даних користувача дозволяє миттєво адаптувати контент.

Рекомендаційні моделі - Collaborative Filtering (колаборативна фільтрація): знаходить схожих користувачів і використовує їхні дані для рекомендацій, Content-Based Filtering (контентна фільтрація): порівнює товари, які переглядає користувач, із наявними атрибутами інших продуктів.

Прикладами персоналізації в реальному часі є: перегляд товару - після перегляду книги в реальному часі з'являються пропозиції: "Клієнти, які купили цю книгу, також придбали..." Взаємодія із кошиком - якщо користувач відкриває кошик, система пропонує додаткові товари, які підходять до обраного. І вибір категорії - якщо користувач переглядає спортивний одяг, рекомендаційні блоки перемикаються на спортивні товари.

Переваги персоналізації в реальному часі для користувача – зручність -

отримує релевантний контент без необхідності додаткового пошуку, швидкість - менше часу на вибір товарів. І релевантність - пропозиції відповідають його поточним інтересам. А для Amazon – це збільшення продажів: персоналізовані рекомендації стимулюють купівлю, підвищення лояльності - клієнти відчувають, що система розуміє їхні потреби, оптимізація продажів у реальному часі - використання "вікна зацікавленості" клієнта. Тому персоналізація в реальному часі є ключовим елементом стратегії Amazon, яка забезпечує високий рівень задоволеності клієнтів і максимізує прибутки. Це вдале поєднання передових технологій і розуміння потреб покупців, що робить Amazon лідером у сфері електронної комерції.

4. Рейтинг і відгуки на Amazon є важливими елементами платформи, які допомагають клієнтам приймати обґрунтовані рішення щодо покупок. Ця система базується на зворотному зв'язку від користувачів, що купували товари, і є ключовим фактором у створенні довіри до продавців і продуктів. Ця система працює так: рейтинг відображається у вигляді зірок (від 1 до 5), користувачі оцінюють товар після покупки, базуючись на своїй задоволеності, рейтинг формується на основі середнього значення всіх оцінок, з додатковою вагою для більш свіжих і детальних відгуків. Таким чином клієнти можуть залишити текстовий коментар, де описують свій досвід використання товару і до відгуку можна додати фото або відео, щоб надати іншим покупцям більше інформації.

Ключовими функціями системи є позначка "Verified Purchase" (Перевірена покупка): Відгуки від користувачів, які справді купили товар на Amazon, Upvote/Downvote (Корисність відгуку): Інші користувачі можуть оцінювати відгуки як корисні або некорисні, що допомагає сортувати їх за якістю та можна переглядати відгуки за найбільш корисними, найновішими, або тільки з високими/низькими рейтингами. Amazon в свою чергу використовує рейтинги і відгуки. Для покупців: інформація про якість товару - покупці отримують уявлення про переваги та недоліки продукту перед покупкою, перевірка достовірності: "Verified Purchase" допомагає відрізнити

справжні відгуки від потенційно фальшивих і зменшення ризику - клієнти можуть уникнути покупок товарів низької якості, читаючи негативні відгуки. Для продавців – це зворотний зв'язок - відгуки допомагають продавцям покращувати якість продуктів або обслуговування. Підвищення продажів - високий рейтинг і позитивні відгуки стимулюють довіру покупців і підвищують конверсію. І для платформи - підтримка довіри - система рейтингів і відгуків формує надійну репутацію Amazon як платформи та покращення алгоритмів рекомендацій - алгоритми враховують рейтинги, щоб пропонувати популярні та добре оцінені товари. Також Amazon активно впроваджує заходи для забезпечення чесності системи рейтингів - фільтри для виявлення підроблених відгуків - використання машинного навчання для аналізу патернів підозрілих відгуків. Видалення фальшивих рейтингів - відгуки, які не відповідають правилам платформи, видаляються. І позначка "Відгук за запрошенням": - деякі продавці можуть надсилати запрошення для оцінки товару після покупки, але без впливу на текст чи зміст відгуку. Наприклад - позитивні відгуки (4–5 зірок) - підкреслюють якість, зручність або відповідність товару опису та містять рекомендації для інших покупців. Нейтральні відгуки (3 зірки) - відзначають як переваги, так і недоліки, допомагають зрозуміти, чи є компроміси прийнятними. І негативні відгуки (1–2 зірки) - критикують товар або обслуговування і можуть містити запити до продавця або опис невідповідностей.

Перевагами для клієнтів є доступ до чесної інформації - покупці дізнаються про досвід інших користувачів, зручність порівняння - можна порівнювати товари на основі оцінок і коментарів і підтримка комунікації - у коментарях покупці можуть відповідати на запитання один одного. А для продавців є можливість підвищити репутацію завдяки якісному обслуговуванню і вони мають інструмент для розуміння очікувань клієнтів. Система відгуків є критично важливою для Amazon, тому що іде формування довіри -це прозорість і чесність відгуків стимулюють покупців повертатися на платформу. Полегшення вибору - завдяки рейтингам і відгукам покупці

швидше знаходять товари, які їм підходять. І конкурентна перевага - можливість оцінювати товари та ділитися досвідом залучає нових користувачів.

Також є додаткові особливості рекомендаційних систем Amazon:

"Frequently Bought Together": Система пропонує товари, які часто купують разом. Наприклад, якщо ви купуєте ноутбук, вам можуть запропонувати сумку та мишку до нього.

"Inspired by Your Browsing History": Алгоритм враховує переглянуті сторінки товарів і формує персоналізовані пропозиції на основі цих даних.

"Amazon Prime Recommendations": Для підписників Amazon Prime система додатково враховує ексклюзивні пропозиції та товари, доступні для швидкої доставки.

Отже результатами впровадження рекомендаційних систем є:

Збільшення продажів до 35% загального доходу Amazon генерується завдяки персоналізованим рекомендаціям. Покращення клієнтського досвіду, клієнти отримують релевантні пропозиції, що підвищує їхнє задоволення від покупок. І економія часу для покупців, завдяки персоналізації користувачі швидше знаходять потрібні товари. З цього видно, що рекомендаційні системи Amazon є потужним прикладом використання штучного інтелекту в електронній комерції. Вони одночасно покращують клієнтський досвід та підвищують ефективність продажів, створюючи умови, за яких користувачі повертаються до платформи знову і знову.

### 2.3 Основні механізми роботи рекомендаційних систем Rozetka

1. Колаборативна фільтрація на Rozetka — це метод, який використовує дані про поведінку користувачів для створення персоналізованих рекомендацій. Цей підхід базується на припущенні, що користувачі з

подібними інтересами мають схожі вподобання, тому їхній вибір може бути корисним для рекомендацій інших товарів. Працює колаборативна фільтрація на Rozetka так – спочатку іде збір даних про користувачів, а саме Rozetka збирає інформацію про дії користувачів на сайті (історія покупок, переглянуті товари, додавання товарів до кошика чи списків бажань, рейтинги та відгуки, залишені користувачами). Потім іде аналіз схожих користувачів система групує користувачів на основі подібностей у їхніх діях. Наприклад, якщо двоє користувачів купували смартфони однієї марки або оцінювали схожі товари, їх можна вважати схожими. І рекомендація на основі дій інших, тобто система пропонує товари, які сподобалися схожим користувачам, але які ще не переглядав поточний користувач. Наприклад, якщо багато користувачів, які купили смартфон моделі А, придбали чохол моделі В, ця рекомендація з'явиться для інших покупців смартфона А.

Типи колаборативної фільтрації на Rozetka такі:

Фільтрація, орієнтована на користувачів (User-Based Filtering) - шукає користувачів із подібною поведінкою, пропонує товари, які були популярні серед цих користувачів.

Фільтрація, орієнтована на товари (Item-Based Filtering) - аналізує, які товари часто купуються або переглядаються разом. Наприклад, "Разом із цим товаром купують".

Гібридний підхід: - поєднує дані про схожість користувачів і товарів для точніших рекомендацій. Колаборативну фільтрацію Rozetka реалізує в секції рекомендацій - "Схожі товари": ґрунтуються на виборах інших користувачів, які переглядали подібні товари, "Разом із цим товаром купують" - рекомендації аксесуарів чи товарів-компаньйонів. І "Рекомендації для вас": товари, обрані на основі історії покупок і переглядів. В персоналізованих списках на головній сторінці - Rozetka адаптує відображення популярних категорій і товарів залежно від інтересів конкретного користувача. І в пошукових підказках - коли користувач вводить пошуковий запит, система може підказувати товари, популярні серед інших клієнтів із подібними

запитами.

Технології, які забезпечують колаборативну фільтрацію – це Big Data - зберігання та аналіз великих обсягів даних про поведінку користувачів, алгоритми машинного навчання - використовуються для знаходження закономірностей у поведінці клієнтів та асоціативний аналіз - виявлення товарів, які часто купуються разом. Наприклад: смартфони та аксесуари - якщо користувач купує телефон, система пропонує популярні чохли, зарядні пристрої або захисне скло, які часто купували інші клієнти, побутова техніка - після покупки холодильника система може запропонувати засоби для догляду за технікою чи додаткові аксесуари, базуючись на виборі інших та книги і медіа - якщо користувач придбав книгу, йому можуть запропонувати інші твори автора чи книжки, які купували читачі з подібними вподобаннями.

Для користувачів перевагами колаборативної фільтрації на Rozetka є персоналізовані рекомендації - покупці швидше знаходять цікаві товари, економія часу - не потрібно переглядати весь асортимент платформи та розширення вибору - рекомендації дають змогу дізнатися про товари, які могли залишитися непоміченими. А для Rozetka перевагами є збільшення конверсії - рекомендації стимулюють покупки, зокрема імпульсивні, Підвищення задоволеності клієнтів - персоналізований підхід створює кращий досвід і покращення лояльності - користувачі повертаються на платформу завдяки зручності.

Але є і обмеження колаборативної фільтрації -це проблема нових користувачів. Якщо клієнт ще не взаємодіяв із платформою, система не має даних для рекомендацій. І залежність від популярності. Система може переоцінювати популярні товари, що може звужувати вибір.

Rozetka активно використовує колаборативну фільтрацію для підвищення персоналізації, роблячи онлайн-шопінг максимально зручним та інтуїтивним. Цей підхід допомагає задовольняти потреби клієнтів, одночасно підвищуючи ефективність роботи платформи.

2. Персоналізація за поведінкою на Rozetka — це підхід, за якого

платформа адаптує свій контент, рекомендації та взаємодію з користувачами на основі їхньої активності. Цей метод дозволяє створити унікальний досвід для кожного клієнта, покращуючи зручність користування та збільшуючи ймовірність покупок.

За поведінкою персоналізація на Rozetka працює так. Спочатку іде збір даних про поведінку користувачів. Rozetka відстежує широкий спектр дій, які виконують користувачі: переглянуті товари та категорії: інформація про сторінки, які відвідував користувач, історія пошукових запитів: ключові слова, введені в пошуковий рядок, дії в кошику та списках бажань: додавання, видалення або збереження товарів, історія покупок: які товари були придбані та як часто, час взаємодії: тривалість перегляду сторінок та глибина кліків. Потім аналіз і сегментація - на основі зібраних даних система створює профіль користувача, визначаючи його інтереси, уподобання та звички, сегментує користувачів за категоріями (наприклад, "поціновувач техніки", "любитель домашніх товарів") і прогнозує можливі потреби клієнта. І потім система в режимі реального часу пропонує рекомендації товарів, базуючись на переглядах і додаваннях до кошика; підказки при пошуку - персоналізовані результати, які відповідають попереднім запитам, рекламні банери - акції та пропозиції, які можуть бути цікаві саме цьому користувачу. Наприклад якщо на Головні сторінці користувач раніше переглядав побутову техніку, система показує актуальні акції та новинки у цій категорії. Розділ "Рекомендовано для вас" містить товари, які відповідають інтересам, виявленим на основі поведінки. Далі ідуть рекомендації товарів

"Ви переглядали": на головній сторінці чи у вкладках відображаються останні переглянуті товари.

"Схожі товари": під час перегляду певного продукту система пропонує альтернативи чи аксесуари.

І оформлення замовлення - у кошику відображаються додаткові пропозиції: "Інші покупці також купували", що базується на поведінці схожих клієнтів. Ну і потім підписки та нагадування - Rozetka надсилає

персоналізовані email-листи, які враховують переглянуті товари або ті, що залишились у кошику.

Технології персоналізації на Rozetka: Аналітика Big Data - обробка великих обсягів поведінкових даних для виявлення закономірностей.

Машинне навчання - створення прогнозів на основі минулих дій користувачів. Кешування даних - збереження тимчасових профілів користувачів для швидкої адаптації контенту. Асоціативний аналіз - визначення, які товари часто купують разом, і пропозиція їх у реальному часі.

Переваги для клієнтів – це релевантний контент - користувач бачить саме ті пропозиції, які відповідають його потребам. Економія часу - немає потреби довго шукати товари — потрібне знаходиться швидше. Персоналізований досвід - взаємодія з платформою здається "індивідуальною".

Переваги для платформи - підвищення продажів - персоналізовані пропозиції стимулюють більше покупок. Лояльність клієнтів - користувачі повертаються на платформу завдяки зручності. Збільшення конверсії - актуальні рекомендації сприяють завершенню покупок.

Обмеженнями є - якщо клієнт тільки зареєструвався, система має недостатньо даних для якісних рекомендацій і у деяких користувачів можуть виникати питання щодо збору та використання їхніх даних.

Персоналізація за поведінкою на Rozetka — це ключова технологія, яка робить онлайн-шопінг комфортнішим і ефективнішим. Завдяки адаптації до дій користувачів платформа не лише задовольняє поточні потреби клієнтів, а й прогнозує майбутні, пропонуючи товари, які вони, ймовірно, захочуть придбати.

"Подібні товари"- на сторінці будь-якого товару внизу відображаються альтернативні пропозиції — товари, які схожі за характеристиками чи ціною і це допомагає користувачам обрати оптимальний варіант серед різних виробників. Наприклад якщо ви дивитесь телевізор, вам можуть запропонувати схожі моделі інших брендів.

"Товари дня" або акційні пропозиції - на основі ваших уподобань платформа показує знижки та акції, які можуть вас зацікавити. І це спосіб привернути увагу до спеціальних пропозицій, підвищуючи ймовірність покупки.

"Часто купують разом" - система пропонує додаткові товари, які зазвичай купують у комплекті. Наприклад якщо ви купуєте ноутбук, система може запропонувати сумку, мишку чи офісний стіл.

3. Аналіз історії покупок на Rozetka — це процес використання даних про попередні транзакції користувача для персоналізації досвіду, оптимізації рекомендацій і підвищення продажів. Платформа розглядає не лише те, що користувач придбав, але й коли, як часто та в яких категоріях, щоб краще розуміти його потреби. Як же Rozetka збирає дані про історію покупок спочатку іде запис транзакцій - кожна покупка, здійснена через обліковий запис, зберігається в базі даних, інформація включає товар, категорію, дату покупки, кількість і вартість. Потім іде аналіз трендів - виявлення часто купованих товарів, наприклад, побутова хімія чи продукти, які регулярно закінчуються, розуміння сезонних змін у поведінці користувачів (наприклад, покупка кондиціонерів улітку). Далі категоризація покупок -система групує товари за категоріями, брендами або ціновими сегментами для створення профілю вподобань клієнта. І інтеграція з іншими даними - Rozetka також враховує, чи переглядав користувач інші товари, що не були придбані, але можуть бути пов'язані з його інтересами.

Використовується аналіз історії покупок таким чином: спочатку персоналізовані рекомендації -"Рекомендовано для вас": Пропозиції на основі попередньо куплених товарів, наприклад, якщо користувач купував смартфон, платформа пропонує аксесуари до нього, підписки або регулярні покупки: Нагадування про те, що користувач може захотіти повторити покупку. Потім на основі минулих покупок система формує комплекти, які зазвичай цікавлять клієнтів. Наприклад, якщо користувач купив принтер, йому пропонують картриджі або папір. Ну і індивідуальні акції та знижки - система аналізує, які

товари купувалися раніше, і пропонує на них персональні знижки для стимулювання повторних покупок. Ще сезонні та повторювані пропозиції. Наприклад, якщо користувач придбав новорічні прикраси минулого року, перед наступними святами йому можуть запропонувати нові варіанти або доповнення. Ось Приклади використання аналізу історії покупок: Побутова техніка - якщо клієнт купив холодильник, система пропонує інші товари цієї категорії (наприклад, мікрохвильову піч) або аксесуари, рРегулярні товари - для покупок побутової хімії чи засобів особистої гігієни система нагадує через певний час про повторне замовлення. Програма лояльності - покупки аналізуються для створення персональних бонусних пропозицій. Електроніка. Наприклад, якщо користувач придбав ноутбук, система може через кілька місяців запропонувати додаткову периферію (наприклад, мишу чи клавіатуру).

Технології аналізу:

Big Data та аналітика - опрацювання великих обсягів даних для виявлення тенденцій.

Машинне навчання - алгоритми аналізують історію покупок і прогнозують, які товари можуть зацікавити клієнта.

Асоціативний аналіз (Market Basket Analysis) - виявлення товарів, які часто купуються разом.

Алгоритми кластеризації - групування клієнтів за схожими покупками для надання релевантних пропозицій.

Перевагами для клієнтів є зручність - менше часу витрачається на пошук потрібних товарів, отримання рекомендацій, які відповідають вподобанням. Акції на товари, які раніше купувалися. А перевагами для Rozetka є - підвищення продажів - стимулювання повторних покупок і продажу додаткових товарів, Лояльність - клієнти цінують індивідуальний підхід. Аналітика - розуміння трендів для оптимізації маркетингових кампаній.

Обмеженнями аналізу є нові клієнти - для користувачів без історії покупок персоналізація обмежена. І залежність від даних - неповна або

неточна історія покупок може призводити до нерелевантних рекомендацій.

Аналіз історії покупок на Rozetka є основою для створення персоналізованого досвіду клієнтів. Завдяки сучасним алгоритмам і технологіям платформа не лише задовольняє потреби користувачів, але й прогнозує їх, створюючи умови для повторних покупок і довготривалих відносин із клієнтами.

Особливостями рекомендаційних систем Rozetka є модуль "Рекомендуємо для вас" - на головній сторінці платформи розміщено секцію з персоналізованими рекомендаціями, що базуються на попередніх діях користувача. Сезонні пропозиції - рекомендації змінюються залежно від сезонів. Наприклад, взимку система пропонуватиме обігрівачі чи теплий одяг, а влітку — кондиціонери та пляжне приладдя. Швидка адаптація - рекомендації оновлюються в режимі реального часу, враховуючи останні дії користувача на платформі.

Прикладами впливу на клієнтський досвід та продажі є: покращення клієнтського досвіду - персоналізовані рекомендації допомагають користувачам швидше знаходити товари, які відповідають їхнім потребам, що скорочує час пошуку. Підвищення середнього чека - завдяки пропозиціям *"Часто купують разом"* та *"Рекомендації для вас"* платформа стимулює додаткові покупки. Оптимізація акцій та знижок - рекомендаційна система спрямовує акційні пропозиції саме тим користувачам, які, ймовірно, зацікавляться цими товарами, збільшуючи ефективність маркетингових кампаній.

Тобто рекомендаційні системи є важливим інструментом і для Rozetka, а саме для персоналізації досвіду користувачів і підвищення ефективності продажів. Вони дозволяють платформі залишатися конкурентоспроможною та залучати клієнтів завдяки індивідуальному підходу до кожного покупця.

В таблиці нижче представлено схожість і унікальні переваги кожної платформи.

Таблиця 2.1

## Порівняння двох подібних платформ

| Критерій             | Amazon  | Rozetka   |
|----------------------|---|---|
| Методологія          | Використовує складні алгоритми колаборативної та контентної фільтрації, гібридні моделі.  | Основний акцент на колаборативній фільтрації та аналізі історії покупок і поведінки.  |
| Персоналізація       | Глибока персоналізація на основі історії покупок, пошуків, переглядів і поведінки в реальному часі.   | Персоналізовані рекомендації на основі переглядів, пошуку та попередніх покупок.  |
| Функціональність     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рекомендації в реальному часі.</li> <li>- "Купують разом".</li> <li>- "Ваша історія".</li> <li>- Пропозиції для Prime-користувачів.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Часто купують разом".</li> <li>- Схожі товари.</li> <li>- Сезонні рекомендації.</li> <li>- Акційні пропозиції.</li> </ul> |
| Інтеграція акцій     | Спеціальні рекомендації для акцій, знижок і персоналізованих пропозицій.  | Рекомендації з акцентом на поточні знижки та популярні акційні товари.  |
| Швидкість адаптації  | Оновлення рекомендацій у режимі реального часу під час взаємодії з платформою.  | Рекомендації змінюються відповідно до останніх дій користувача.   |
| Додаткові можливості | Amazon Prime.   | - Локалізовані  |

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
|                  | - Глобальне охоплення.<br>- Інтеграція з Alexa для голосових запитів.  | пропозиції для українського ринку.<br>- Орієнтація на сезонність і попит.             |
| Вплив на продажі | До 35% загального доходу генерується завдяки рекомендаційним системам. | Суттєво підвищує середній чек та ефективність акцій для українського ринку.           |
| Основна перевага | Потужна технологічна база, складні алгоритми та глибока персоналізація | Локалізація для ринку України, простота використання та орієнтація на сезонний попит. |

Подібним є те, що обидві платформи використовують колаборативну фільтрацію та враховують поведінкові дані для персоналізації.

А різниця в тому, що Amazon - глобальна платформа з дуже складними алгоритмами, що адаптуються до великої кількості користувачів і широкого асортименту. А Rozetka орієнтується на локальні потреби, враховує сезонність і акцентує увагу на знижках для підвищення конверсій. Отже Amazon використовує більш технологічно складні рішення, що підходять для глобального ринку, тоді як Rozetka спеціалізується на локалізованих і практичних рекомендаціях, адаптованих до потреб українських користувачів.

Порівняємо алгоритми ціноутворення для динамічного регулювання цін Walmart і eBay. Алгоритми ціноутворення для динамічного регулювання цін Walmart є складним технологічним підходом, який використовує аналіз великих даних (Big Data), машинне навчання та оптимізаційні моделі. Вони допомагають компанії залишатися конкурентоспроможною, максимізувати прибутки та забезпечувати кращу відповідність між попитом і пропозицією.

Ось ключові аспекти застосування таких алгоритмів:

Аналіз попиту і пропозиції Walmart використовує алгоритми, які прогнозують попит на товари залежно від історичних даних продажів, сезонності, локальних особливостей (наприклад, погода, культурні події), поведінки споживачів. На основі цих даних алгоритми регулюють ціни, щоб максимізувати продажі під час підвищеного попиту або зменшити надлишкові залишки.

Ціноутворення в реальному часі Walmart постійно відстежує зміни в конкурентному середовищі та змінює ціни залежно від цін конкурентів (наприклад, Amazon чи Target), поточних трендів на ринку, динаміки змін запасів у магазинах. Для цього використовуються системи моніторингу, що автоматично аналізують величезні обсяги даних.

Персоналізація для клієнтів - використовуючи дані про покупки клієнтів, Walmart пропонує персоналізовані ціни через мобільні додатки чи електронну пошту. Це допомагає залучати лояльних клієнтів та пропонувати знижки чи акції для товарів, які цікавлять конкретного покупця.

Оптимізацією управління запасами є динамічне ціноутворення, що допомагає скоротити залишки товарів завдяки зниженню цін на товари, які повільно продаються і підвищенню цін на товари з високим попитом.

Walmart також враховує соціальні та екологічні фактори, а саме впроваджує алгоритми, які враховують загальний стан економіки, соціальні тренди чи локальні потреби. Наприклад, ціни на товари першої необхідності можуть бути знижені під час криз, щоб підтримати доступність для клієнтів.

Щодо технологій, то для реалізації цих підходів Walmart використовує машинне навчання для виявлення закономірностей у даних, хмарні обчислення для обробки величезних обсягів інформації і штучний інтелект для прогнозування майбутніх тенденцій. І цей підхід не лише підвищує ефективність роботи, а й дозволяє Walmart відповідати сучасним вимогам ринку, орієнтуючись на клієнта.

EBay застосовує алгоритми ціноутворення для динамічного

регулювання цін у контексті онлайн-аукціонів та фіксованих цін, орієнтуючись на специфіку торгів між продавцями та покупцями. Ці алгоритми дозволяють створювати конкурентоспроможні та ефективні ціни, адаптуючись до змін у попиті, пропозиції та ринкових умовах. Ось як це працює:

Ціноутворення на основі аукціонів: eBay створив модель динамічного ціноутворення, яка залежить від торгів покупців - початкова ціна визначається продавцем, але алгоритми eBay можуть давати рекомендації на основі історичних даних про продаж аналогічних товарів і поточного попиту на ринку. Під час аукціону ціна автоматично підвищується у відповідь на ставки покупців, що є прикладом динамічного ціноутворення у реальному часі.

Рекомендації для продавців: алгоритми eBay надають продавцям дані для встановлення конкурентоспроможних цін - аналітика продажів аналогічних товарів, прогнози про час продажу залежно від встановленої ціни, оптимальні стратегії ціноутворення, наприклад, встановлення нижчих початкових цін для залучення більшої кількості покупців.

Персоналізовані рекомендації для покупців: eBay використовує алгоритми для показу персоналізованих пропозицій - спеціальні знижки чи ціни на основі історії пошуків або покупок та пропозиції "Best Offer", де покупець може запропонувати власну ціну, яка потім оцінюється алгоритмом, щоб визначити ймовірність угоди.

## РОЗДІЛ 3

### АЛГОРИТМ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

#### 3.1. Розробка рекомендацій застосування штучного інтелекту у бізнесі

У процесі дослідження було вивчено основні теоретичні концепції та практичні аспекти використання технологій штучного інтелекту у бізнесі, зокрема в таких сферах, як електронна комерція, маркетинг та управління бізнес-процесами. Це дозволило глибше зрозуміти потенціал ШІ для покращення ефективності продаж. На основі аналізу різних типів штучного інтелекту, що використовують в бізнесі, запропоновано застосування машинного навчання, глибинного навчання та нейронні мережі, для використання в різних сферах, а саме для прогнозування попиту, автоматизації обробки даних та збільшення рівня продаж. Ці технології можуть бути використані для досягнення стратегічних цілей підприємств. У ході роботи було встановлено основні фактори, які впливають на ефективність впровадження ШІ в бізнесі, зокрема технологічні, економічні та організаційні аспекти. Було також з'ясовано, що для успішного використання ШІ необхідна не лише технічна інфраструктура, але й зміна організаційної культури та наявність кваліфікованих кадрів, здатних ефективно працювати з новими технологіями.

Для здійснення аналізу продаж рекомендовано застосовувати сучасні алгоритми машинного навчання, зокрема matrix factorization і нейронні мережі, які дозволяють обробляти дані й знаходити приховані зв'язки між товарами та користувачами. Для отримання точних результатів, які дозволять покращити продаж товарів слід застосовувати комбіновані методи, на основі досвіду крупних компаній. Так застосування колаборативної фільтрації та контентної фільтрації дозволить підвищити рівень продаж. Вирішити питання з підвищенням об'ємів продажу товару новим користувачам можливо шляхом

застосування машинного навчання, за допомогою алгоритмів, які визначають закономірності в поведінці користувачів і прогнозують їхні потреби. Одним з інструментів в роботі запропоновано застосувати кешування даних. Це швидке збереження даних користувача, яке дозволяє моментально адаптувати контент.

Рекомендовано також застосування моделі - Collaborative Filtering (колаборативна фільтрація), яка знаходить схожих користувачів і використовує їх дані для рекомендацій. Та впровадити її разом з Content-Based Filtering (контентна фільтрація), яка порівнює товари, що переглядає користувач із наявними атрибутами інших продуктів та пропонує їх. Крім того, доцільно застосувати персоналізацію за поведінкою, подібною тієї, що застосовує Rozetka. Ця ключова технологія спроможна зробити онлайн-шопінг комфортнішим і ефективнішим для користувача, що дозволяє підвищити рівень продаж. Завдяки адаптації до дій користувачів це не лише задовольняє поточні потреби клієнтів, а й прогнозує майбутні, пропонуючи товари, які вони, ймовірно, мають намір придбати.

### 3.2 Алгоритм застосування штучного інтелекту в розробці прогнозування продаж в електронній комерції

Даний алгоритм передбачає застосування штучного інтелекту для прогнозування продажів у сфері електронної комерції. Штучний інтелект дозволяє використовувати дані, що збираються з різних джерел, для створення точних моделей передбачення поведінки споживачів та оптимізації стратегії продажів. Метою алгоритму є максимізація прибутку шляхом точного прогнозування продажів на основі історичних даних, сезонних змін та інших факторів, що впливають на покупців.

В цьому алгоритмі передбачено на основі даних про продажі, даних про поведінку користувачів на сайті, інформації про маркетингові кампанії та сезонні фактори здійснити прогнозування майбутніх продажів для оптимізації

асортименту та маркетингових стратегій.

**Вхідними даними алгоритму є:**

1. **Історичні дані про продажі** – інформація про кількість проданих товарів за певний період (наприклад, місяць, квартал, рік).
2. **Дані про поведінку користувачів на сайті** – відвідуваність, кількість переглядів товарів, час, витрачений на сайті.
3. **Дані про маркетингові кампанії** – інформація про акції, знижки, спеціальні пропозиції, які могли впливати на попит.
4. **Сезонні фактори** – зміни попиту залежно від пори року, святкових періодів тощо.
5. **Демографічні та географічні дані** – інформація про вік, стать, місцезнаходження покупців, що допомагає краще налаштувати прогноз для різних сегментів ринку.

**Вихідними даними алгоритма є:**

1. **Прогнозовані продажі** – передбачення кількості товарів, що будуть продані протягом певного часу.
2. **Коефіцієнт ймовірності продажу** – ймовірність того, що конкретний товар буде проданий за визначений час.
3. **Оптимізація цін** – рекомендації щодо коригування цін на товари для максимізації доходу.
4. **Рекомендації щодо маркетингових стратегій** – рекомендації для рекламних кампаній на основі прогнозованого попиту.
5. **Прогнозування сезонних змін попиту** – передбачення змін попиту на товар залежно від часу року чи інших сезонних факторів.

### **Алгоритм містить наступні кроки:**

1. **Збір та попередня обробка даних** – на етапі збирання даних здійснюється перевірка та очищення інформації (наприклад, усунення пропущених значень або аномалій).
2. **Аналіз та вивчення даних** – проводиться попередній аналіз для виявлення кореляцій та важливих факторів, що впливають на продажі.
3. **Створення моделі прогнозування** – на основі аналізу даних вибирається відповідна модель машинного навчання (наприклад, регресія, дерева рішень, нейронні мережі), що найбільш ефективно прогнозує продажі.
4. **Навчання моделі** – модель навчена на історичних даних про продажі та додаткових факторах.
5. **Оцінка точності моделі** – після навчання моделі проводиться її оцінка на тестових даних, щоб перевірити, наскільки точним є прогноз.
6. **Прогнозування** – модель застосовується для прогнозування майбутніх продажів на основі нових даних.
7. **Оптимізація рекомендацій** – на основі результатів прогнозування розробляються рекомендації щодо цінових змін, рекламних акцій та інших аспектів стратегії продажів.
8. **Виведення результатів** – на основі прогнозів та рекомендацій генеруються висновки для бізнес-аналітиків та маркетологів для подальших дій.

### **Перевірка роботи алгоритму:**

Для перевірки роботи алгоритму передбачається використання тестових наборів даних, з якими модель ще не працювала. Порівняння прогнозів з фактичними даними продажів допоможе оцінити ефективність алгоритму та забезпечить подальше його вдосконалення, зокрема налаштування параметрів моделі для досягнення кращих результатів.

Цей підхід дасть змогу максимально точно прогнозувати попит на товар і застосовувати ефективні стратегії для збільшення продажів в електронній комерції.

Заданий опис алгоритму можна реалізувати за допомогою бібліотек машинного навчання, таких як **pandas** для обробки даних, **sklearn** для побудови моделей прогнозування, а також **matplotlib** або **seaborn** для візуалізації результатів.

### 3.3 Реалізація алгоритму

Кроки реалізації алгоритму наступні:

1. Збір та попередня обробка даних.
2. Розподіл даних на тренувальну та тестову вибірки.
3. Створення моделі для прогнозування продажів.
4. Оцінка точності моделі.
5. Використання моделі для прогнозування майбутніх продажів.

Нижче наведено лістинг коду реалізації алгоритму прогнозування:

```
# Імпортуємо необхідні бібліотеки
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_absolute_error, mean_squared_error,
r2_score
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
# 1. Збір та попередня обробка даних
# Приклад даних (вам потрібно замінити це на ваші реальні дані)
# Створимо фейкові дані для прикладу:
data = {
    'date': pd.date_range(start='2022-01-01', periods=100, freq='D'),
    'sales': np.random.randint(50, 200, size=100),
    'visits': np.random.randint(500, 1000, size=100),
```

```

'discount': np.random.choice([0, 0.05, 0.10, 0.15], size=100),
'season': np.random.choice([1, 2, 3, 4], size=100), # 1 - зима, 2 - весна, 3
- літо, 4 - осінь
'ad_spend': np.random.randint(1000, 5000, size=100) # Витрати на
рекламу
}

```

```

df = pd.DataFrame(data)
# 2. Попередня обробка даних
# Виділяємо ознаки для моделі (X) та цільову змінну (y)
X = df[['visits', 'discount', 'season', 'ad_spend']]
y = df['sales']
# Розділяємо дані на тренувальну та тестову вибірки
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)
# 3. Створення моделі
# Використовуємо лінійну регресію для прогнозування продажів
model = LinearRegression()
# Навчання моделі на тренувальних даних
model.fit(X_train, y_train)
# 4. Оцінка точності моделі
# Прогнозування на тестових даних
y_pred = model.predict(X_test)
# Оцінка моделі за допомогою метрик:
mae = mean_absolute_error(y_test, y_pred)
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
r2 = r2_score(y_test, y_pred)

print(f"Mean Absolute Error (MAE): {mae}")
print(f"Mean Squared Error (MSE): {mse}")

```

```
print(f'R-squared (R2): {r2}')
```

# 5. Візуалізація результатів

```
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(y_test, y_pred)
plt.plot([y_test.min(), y_test.max()], [y_test.min(), y_test.max()], color='red',
linestyle='--')
plt.xlabel('Actual Sales')
plt.ylabel('Predicted Sales')
plt.title('Actual vs Predicted Sales')
plt.show()
```

# 6. Прогнозування майбутніх продажів

# Припустимо, ми хочемо спрогнозувати продажі для нових даних:

```
new_data = pd.DataFrame({
    'visits': [750],
    'discount': [0.10],
    'season': [3], # Літо
    'ad_spend': [3000]
})

future_sales = model.predict(new_data)
print(f'Прогнозовані продажі для нових даних: {future_sales[0]}')
```

## Опис кроків лістинга:

### 1. Збір та попередня обробка даних :

Для прикладу використовуються фейкові дані: дати, продажі, відвідування сайту, знижки, сезонні фактори та витрати на рекламу. У реальному випадку ви використовуватимете свої дані.

Дані організовано у вигляді DataFrame для зручної обробки.

### 2. Попередня обробка :

Виділення змінних: ознаки (  $X$  ) і цільова змінна (  $y$  ).

Розділення даних на тренувальну та тестову вибірки для навчання та оцінки моделі.

### 3. Створення моделі :

Використано лінійну регресію для побудови моделі, яка буде прогнозувати кількість продажів на основі вхідних змінних (відвідування сайту, знижки, сезон, витрати на рекламу).

### 4. Оцінка моделі :

Після навчання моделі на тренувальних даних здійснено прогноз результатів використовуючи тестові дані.

Для оцінки точності моделі використовуються метрики, такі як **MAE (Mean Absolute Error)** , **MSE (Mean Squared Error)** та  **$R^2$**  .

### 5. Візуалізація результатів :

Створюється графік, який порівнює фактичні та прогнозовані значення продажів.

### 6. Прогнозування для нових даних :

Для нових значень, наприклад, кількості відвідувачів, знижок, сезону та витрат на рекламу, використано модель для передбачення

Важливим аспектом є те, що цей алгоритм є досить простим і використовує лінійну регресію. Для більш точних результатів можна використовувати складніші моделі машинного навчання, такі як дерева рішень, градієнтний бустинг, або навіть нейронні мережі, в залежності від складності даних.

Можливо покращення моделі шляхом додавання більше ознак або використання методу відбору ознак для вибору найбільш важливих факторів для прогнозування продажів.

Цей код можна адаптувати до реальних даних і підключити до системи електронної комерції для автоматичного прогнозування продажів.

Для створення алгоритму прогнозування продажів у електронній комерції використовувалося середовище **Python** з наступними основними бібліотеками:

1. **Python** – це один із найпопулярніших мов програмування для аналізу даних і розробки алгоритмів машинного навчання. Він має великий набір бібліотек для обробки даних, створення моделей машинного навчання та візуалізації результатів, що робить його ідеальним для розробки таких алгоритмів.

2. **Anaconda** – інтегроване середовище для наукових обчислень, яке включає в себе Python та ряд корисних бібліотек для аналізу даних, таких як pandas, numpy, scikit-learn, matplotlib та інші. Anaconda дозволяє легко керувати залежностями та середовищами, що зручно для розробки проектів, пов'язаних із машинним навчанням та аналізом даних.

3. **Jupyter Notebook** або **VS Code** – інтерактивні середовища для написання та виконання коду Python. Вони дозволяють легко експериментувати з кодом, візуалізувати результати і документувати процес розробки.

**Jupyter Notebook** дозволяє поєднувати код, текстові описи та візуалізації в одному файлі, що робить його ідеальним для наукових досліджень та презентацій.

**VS Code** – популярний текстовий редактор, який підтримує Python та має великий набір плагінів для машинного навчання, а також зручний для великих проектів.

4. **Основні бібліотеки для машинного навчання та обробки даних**  
:

- **pandas** – бібліотека для роботи з таблицями та структурованими даними. Вона дозволяє швидко завантажувати, очищати та маніпулювати даними.
- **numpy** – бібліотека для роботи з масивами та матрицями, а також для виконання числових обчислень. Вона є основою для більшості математичних операцій в Python.
- **scikit-learn** – одна з найпопулярніших бібліотек для машинного навчання. Вона містить прості у використанні інструменти для побудови моделей регресії, класифікації, кластеризації, а також для оцінки якості моделей.
- **matplotlib** та **seaborn** – бібліотеки для візуалізації даних. Вони дозволяють створювати графіки, що допомагає краще розуміти результат моделювання.

### 3.4 Середовище розробки

Завдяки своїй гнучкості та зручності було обрано Python завдяки тому, що він є одним із найбільш гнучких мов програмування для аналізу даних та створення моделей машинного навчання. Його великий набір бібліотек дозволяє легко вирішувати різні задачі в одному середовищі: від збору та очищення даних до побудови складних моделей і візуалізації результатів.

Масштабованість Python робить його зручним інструментом. Python добре працює як з малими наборами даних, так і з великими. Він має підтримку для розподілених обчислень (наприклад, з використанням бібліотек, таких як Dask або PySpark), що дозволяє масштабувати алгоритм на великі дані.

Завдяки великій спільноті користувачів та підтримки, Python забезпечує доступ до численних онлайн-ресурсів, документів і прикладів. Багато університетів та компаній використовують Python для машинного навчання, що гарантує високу якість документації та підтримки.

Широкий вибір моделей та методів машинного навчання робить Python зручним інструментом, тому що він має доступ до бібліотек, які підтримують велику кількість алгоритмів машинного навчання, таких як регресія, класифікація, дерева рішень, градієнтний бустинг, нейронні мережі тощо. Це дозволяє вибрати найбільш підходящий алгоритм для конкретного завдання та легко тестувати різні варіанти моделей.

Python добре інтегрується з іншими популярними технологіями, такими як бази даних (наприклад, через SQLAlchemy або pandas для роботи з базами даних), веб-технології (Flask або Django для створення веб-додатків), а також з хмарними платформами (наприклад, Google Cloud або AWS).

Python має можливості для автоматизації процесів, таких як збори даних, створення звітів або інтеграція моделі в продакшн-системи, що робить його дуже зручним для побудови автоматизованих систем прогнозування продажів.

#### **Порівняння з іншими середовищами:**

##### **1. Python :**

**Переваги :** Python – це ще одна потужна мова для аналізу даних та статистики. Вона дуже популярна в наукових колах і має велику кількість бібліотек для статистичних розрахунків.

**Недоліки :** Python є більш універсальним і підходить не лише для статистики, але і для більш широкого кола задач, таких як розробка веб-додатків, автоматизація, робота з великими даними.

##### **2. MATLAB :**

**Переваги :** MATLAB також чудово підходить для математичних і статистичних розрахунків. Він має потужні інструменти для обробки числових даних.

**Недоліки :** MATLAB є комерційним продуктом, на відміну від Python, який є безкоштовним і має відкритий код.

##### **3. Java :**

**Переваги :** Java популярна для великих корпоративних систем і має потужні бібліотеки для роботи з дан

**Недоліки** : Java менш зручна для швидкого прототипування та експериментів з даними, на відміну від Python, де багато бібліотек уже готові до використання.

Отже, **Python** є оптимальним вибором для розробки алгоритму прогнозування продажів, завдяки своїй гнучкості, широкому вибору бібліотек для машинного навчання, а також великій спільноті користувачів і підтримці.

## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі було розглянуто роль та потенціал застосування технологій штучного інтелекту у бізнесі, а також проаналізовано конкретні приклади та методи, які допомагають підприємствам оптимізувати свої операційні процеси, підвищувати ефективність та конкурентоспроможність. Впровадження ШІ допомагає підприємствам покращити точність прийняття рішень, знижувати витрати, підвищувати швидкість обслуговування клієнтів і створювати нові бізнес-моделі.

Основні алгоритми та методи машинного навчання, такі як класифікація, кластеризація та виявлення аномалій, запропоновані в роботі дозволять підвищити рівень продаж.

Незважаючи на численні переваги впровадження ШІ в бізнес в роботі було досліджено і певні труднощі його застосування, серед яких недостатня кількість кваліфікованих кадрів, високі початкові витрати на розробку та впровадження, а також етичні та правові питання щодо використання персональних даних.

У ході виконання кваліфікаційної магістерської роботи було розроблено рекомендації застосування ШІ для підприємств, в яких зазначено, що для досягнення максимальних результатів від впровадження ШІ бізнесу варто зосередитись на створенні інфраструктури для обробки та зберігання великих даних, навчанні персоналу та інтеграції технологій ШІ в бізнес-процеси. Важливо також постійно здійснювати моніторинг та оновлювати моделі для адаптації до нових викликів та можливостей.

У результаті дослідження можна стверджувати, що застосування ШІ є необхідною умовою для конкурентоспроможності сучасних підприємств, і його інтеграція в бізнес-процеси є важливим кроком до підвищення ефективності, інноваційності та стійкості організацій на ринку.

Інтеграція ШІ в існуючі бізнес-процеси потребує ретельного планування

та адаптації. Для ефективної реалізації технологій штучного інтелекту важливо правильно визначити ключові області, де ШІ може принести найбільшу вигоду. Це включає не тільки автоматизацію задач, але й інтеграцію ШІ в стратегію розвитку компанії, зокрема через інноваційні підходи до управління знаннями, підтримки прийняття рішень та оптимізації ресурсів.

В ході роботи було показано, що машинне навчання є основним аспектом, який дозволяє бізнесу здійснювати точні прогнози на основі обробки великої бази даних. Технології машинного навчання, зокрема глибинне навчання та нейронні мережі, дозволяють виявляти приховані закономірності в даних і використовувати їх для прогнозування трендів, виявлення аномалій та оптимізації процесів. Це дозволяє компаніям приймати більш обґрунтовані стратегічні рішення.

ШІ здатні змінювати існуючі бізнес-моделі або створювати нові, більш ефективні варіанти. Наприклад, компанії, які використовують ШІ для автоматизації процесів або персоналізації обслуговування клієнтів, можуть значно підвищити свою конкурентоспроможність. Використання ШІ дозволяє розробляти нові продукти та послуги, а також виходити на нові ринки через глибоке розуміння потреб споживачів.

Ризики та небезпеки, пов'язані з впровадженням ШІ є суттєвими. Необхідно їх також враховувати. Це включає в себе ризики втрати контролю над автоматизованими процесами, етичні та правові питання, пов'язані з використанням персональних даних, а також ризики зловживань у разі несанкціонованого доступу до ШІ-систем. Для мінімізації таких ризиків важливо ретельно розробляти стратегії управління безпекою та впроваджувати систему контролю за діяльністю ШІ.

Щоб успішно реалізувати стратегії з використання ШІ, компанії повинні не лише інвестувати у сучасні технології, але й активно працювати над зміною корпоративної культури, що сприятиме прийняттю інновацій та розширенню можливостей для співпраці між технологічними та бізнес-експертами. Крім того, компанії повинні бути готові до постійного вдосконалення своїх

технологій ШІ, відстежувати нові тенденції та адаптуватися до швидко змінюваного технологічного середовища. Створення гнучкої системи, яка дозволяє постійно інтегрувати нові інновації, є важливим фактором, що визначатиме успіх бізнесу в майбутньому.

Таким чином, ШІ не тільки змінює бізнес-процеси, але й створює нові можливості для розвитку та росту організацій, роблячи їх більш адаптивними, продуктивними і здатними реагувати на вимоги ринку в реальному часі. Інтеграція ШІ в бізнес є ключем до конкурентоспроможності у XXI столітті, і ті компанії, які активно використовуватимуть ці технології, зможуть досягти значних успіхів в умовах глобалізації та цифрової трансформації.

Майбутні тенденції та напрямки розвитку ШІ у бізнесі полягають в тому, що Штучний інтелект буде і надалі розвиватися в різних напрямках, зокрема, через поглиблення використання технологій, таких як глибинне навчання, обробка природної мови та автоматизоване навчання. Прогнозується, що в найближчі роки особливо великий розвиток отримає ШІ в таких галузях, як фінансові технології (FinTech), а також в секторі роздрібною торгівлі. Завдяки прогресу в обробці великих даних та покращенню алгоритмів ШІ, компанії зможуть отримати ще більше переваг у прогнозуванні, оптимізації бізнес-процесів та підвищенні продуктивності.

Наукова новизна роботи полягає в застосуванні гібридного методу машинного навчання, який дозволяє покращити рівень обробки даних та досягти збільшення продаж. Розроблений на основі ШІ алгоритм прогнозування дозволить компаніям отримувати точні прогнози продажу на основі поведінки користувачів на платформах.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. "Artificial Intelligence in Business: Challenges and Opportunities"  
Огляд різних аспектів впровадження ШІ в бізнес, переваг та викликів, з якими стикаються підприємства [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[https://www.researchgate.net/publication/351287670\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Business\\_Challenges\\_and\\_Opportunities](https://www.researchgate.net/publication/351287670_Artificial_Intelligence_in_Business_Challenges_and_Opportunities)
2. "Artificial Intelligence: Business Strategies and Applications"  
Книга, яка детально розглядає стратегії впровадження ШІ в бізнес, а також різноманітні практичні приклади [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://www.amazon.com/Artificial-Intelligence-Strategies-Applications-Solutions/dp/3030409910>
3. "The Impact of Artificial Intelligence on Business"  
Стаття, яка розглядає економічні та соціальні наслідки впровадження ШІ в різні бізнес-сфери [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/03/17/the-impact-of-artificial-intelligence-on-business/>
4. "The Role of Artificial Intelligence in Business Transformation"  
Аналіз того, як ШІ сприяє трансформації бізнес-процесів і підвищенню ефективності компаній [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
<https://www.cio.com/article/324126/the-role-of-ai-in-business-transformation.html>
5. "Machine Learning and Artificial Intelligence for Business"  
Ресурс, що пропонує курс для підприємців і керівників бізнесу про впровадження машинного навчання та ШІ в бізнес-процеси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.edx.org/course/machine-learning-and-artificial-intelligence-for-business>
6. "Artificial Intelligence in Business: Insights and Best Practices"  
Практичний посібник, що розглядає найкращі практики використання ШІ в різних секторах бізнесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://www.sas.com/en\\_us/insights/analytics/ai-business.html](https://www.sas.com/en_us/insights/analytics/ai-business.html)

7. "Artificial Intelligence for Business Applications"

Ресурс, який розглядає різні способи використання ШІ для покращення бізнес-процесів та розв'язання конкретних проблем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.springer.com/gp/book/9783030039073>

8. "AI in Business: Opportunities and Threats"

Стаття, що аналізує можливості та ризики, які виникають при впровадженні ШІ у бізнес-середовище [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hbr.org/2021/03/ai-in-business-opportunities-and-threats>

9. "AI and Business Strategy"

Поглиблений аналіз того, як AI змінює бізнес-стратегії та допомагає компаніям адаптуватися до сучасних викликів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-ai-strategy>

10. "AI in Business: Exploring the Future"

Перспективи розвитку та майбутнє ШІ у бізнесі, а також можливості для впровадження інновацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-03-04-ai-in-business>

11. Вплив AI та ML на бізнес у 2024 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cloudfresh.com/ua/cloud-blog/trendy-ai-ta-ml/>

12. "AI-інструменти для бізнесу 2024 року" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.doola.com/uk/blog/best-ai-tools-for-business-2024/>

13. "Основні інновації та прогнози для AI" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unite.ai/uk/ai-%D1%83-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D1%85-%D0%BD%D0%B0-2024-%D1%80%D1%96%D0%BA/>

14. Етичні питання використання AI у бізнесі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lemon.school/blog/zmina-biznes-proczesiv-u-tsomu-roczipid-vplyvom-shtuchnogo-intelektu>

15. Тренди AI та ML у 2024 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://goit.global/ua/articles/yak-vykorystovuvaty-shtuchnyy-intelekt-u-biznesi-ta-povsiakdennomu-zhytti/>

16. Використання ШІ для маркетингу та аналітики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mavr.ua/ua/iskusstvennyy-intellekt-biznes/>

17. Роль ШІ в глобальній економіці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://strategi.com.ua/shtuchnyy-intelekt-dlia-biznesu/>

18. Впровадження ШІ в українських компаніях [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://24tv.ua/shtuchniy-intelekt-dlya-biznesu-yak-yogo-vikoristovuvati-yaki\\_n2662244](https://24tv.ua/shtuchniy-intelekt-dlya-biznesu-yak-yogo-vikoristovuvati-yaki_n2662244)

19. PNN Soft [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pnn.com.ua/ua/blog/detail/how-artificial-intelligence-spells-success-to-businesses-and-what-to-do-to-eliminate-ai-associated-risks>