

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**МР. ІІМ - 50.00.00.000 ПЗ**

**Група ІІМ-22-6**

**Драганчук Олег**

**2024**

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Інститут інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення

**Драганчук Олег Ярославович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 004.942  
(індекс)

## **МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**Методи та засоби інтелектуалізації веб сервісів на основі**

**концепцій штучного інтелекту**

(назва роботи)

Інженерія програмного забезпечення

(назва освітньої програми)

121 - Інженерія програмного забезпечення

(шифр і назва спеціальності)

**Драганчук О.Я.**

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник **Незамай Борис Сергійович, к.т.н., доцент**

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

**Допущено до захисту**

В.о. завідувача кафедри

доц.

Бандура В.В.

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

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

Івано-Франківськ – 2024

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**Інститут інформаційних технологійКафедра інженерії програмного забезпеченняОсвітньо-кваліфікаційний рівень магістрСпеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. зав. кафедрою ІІЗдоц. В.В. Бандура“ 04 ” вересня 2023 р.

# ЗАВДАННЯ

## НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Драганчук Олегу Ярославовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

**1. Тема магістерської роботи** “Методи та засоби інтелектуалізації веб сервісів на основі концепцій штучного інтелекту”керівник проекту (роботи) Незамай Борис Сергійович, к.т.н., доцентзатверджені наказом закладу вищої освіти від “ 18 ” грудня 2023 р. № 738/7**2. Строк подання студентом проекту (роботи)** 15 січня 2024 р.**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** Архітектура, формальний опис та алгоритми штучного інтелекту**4. Зміст розрахунково - пояснювальної записки(перелік питань, які потрібно розробити)**1. Аналіз та теоретичні основи інтелектуалізації веб-сервісів2. Вплив ІІІ на функціональність та можливості веб-сервісів3. Проблеми, виклики та перспективи розвитку інтелектуалізації веб-сервісів4. Розробка інтелектуального інтерфейсу для взаємодії з користувачами**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**1. Ключові концепції машинного навчання (рис. 1.1)2. Області функціональності NLP (рис 1.2)3. Приклад функціонування Symbolic AI (рис 1.2)4. Розпізнавання зображення за допомогою нейромережі (рис 1.3)5. Сфери застосування штучного інтелекту у веб-сервісах (рис 3.1)

**6. Консультанти розділів проекту (роботи)**

Розділ	Консультант	Підпис, дата
Нормоконтроль	доц. к.т.н. Вовк Р. Б.	
Перевірка на плагіат	доц. к.т.н. Вовк Р. Б.	

7. Дата видачі завдання 04 вересня 2023 р.

Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назви етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір і вивчення літератури по темі штучного інтелекту та інтелектуалізації веб-сервісів	20.09.2023	виконано
2	Аналіз сучасних методів та підходів у штучному інтелекті для інтелектуалізації веб-сервісів	01.10.2023	виконано
3	Дослідження існуючих веб-сервісів, які використовують штучний інтелект	20.10.2023	виконано
4	Розробка та аналіз моделей інтелектуалізації веб-сервісів	15.11.2023	виконано
5	Формулювання вимог та розробка алгоритмів для інтелектуалізації веб-сервісів	03.12.2023	виконано
6	Програмна реалізація інтелектуалізованого веб-сервісу	22.12.2023	виконано
7	Затвердження пояснювальної записки роботи завідувачем кафедри	15.01.2024	виконано

Студент – магістр \_\_\_\_\_

(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

## АНОТАЦІЯ

**Магістерська робота:** 86 с., 10рис., 41 джерело, 6 додатків

**Тема:** Методи та засоби інтелектуалізації веб-сервісів на основі концепцій штучного інтелекту

**Об'єкт дослідження:** Сучасні методи інтелектуалізації веб-сервісів, включаючи машинне навчання, аналіз даних та автоматизацію

**Мета роботи:** Розробка та впровадження інноваційних підходів до інтелектуалізації веб-сервісів, що засновані на використанні технологій штучного інтелекту.

**Предмет дослідження:** Алгоритми та системи, що використовують штучний інтелект для покращення функціональності та ефективності веб-сервісів. Аналіз можливостей штучного інтелекту у контексті веб-технологій.

### **Результати дослідження:**

Проаналізовано низку існуючих інтелектуалізованих веб-сервісів і розроблено концептуальну модель використання штучного інтелекту в цій сфері. Представлено нові методи та підходи до інтелектуалізації веб-сервісів.

### **Висновок:**

Робота демонструє можливості застосування штучного інтелекту для розвитку і оптимізації веб-сервісів, що відкриває нові перспективи для їх розвитку та інтеграції з сучасними технологіями.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-СЕРВІСІВ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, АНАЛІЗ ДАНИХ, АВТОМАТИЗАЦІЯ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ

## ANNOTATION

**Master's work:** 86p., 10 fig., 41 sources, 6 appendices

**Topic:** Methods and Tools for Intellectualization of Web Services Based on Artificial Intelligence Concepts.

**Object of research:** Modern methods of web service intellectualization, including machine learning, data analysis, and automation.

**Purpose:** Development and implementation of innovative approaches to the intellectualization of web services, based on the use of artificial intelligence technologies.

**Subject of research:** Algorithms and systems that use artificial intelligence to improve the functionality and efficiency of web services. Analysis of the capabilities of artificial intelligence in the context of web technologies

**Research results:** A number of existing intellectualized web services have been analyzed, and a conceptual model for the use of artificial intelligence in this area has been developed. New methods and approaches to the intellectualization of web services are presented.

**Conclusion:** The work demonstrates the possibilities of applying artificial intelligence for the development and optimization of web services, opening new perspectives for their development and integration with modern technologies.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, INTELLECTUALIZATION OF WEB SERVICES,  
MACHINE LEARNING, DATA ANALYSIS, AUTOMATION OF WEB  
TECHNOLOGIES.

## ЗМІСТ

	Стр.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І	
ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП.....	12
<b>РОЗДІЛ 1</b>	
АНАЛІЗ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-СЕРВІСІВ.....	17
1.1 Машинне навчання та його застосування у веб-сервісах.....	17
1.2 Обробка природної мови у контексті веб-сервісів.....	20
1.3 Рекомендаційні системи та інтелектуальні агенти.....	24
1.4 Огляд існуючих визначень та концепцій штучного інтелекту.....	26
1.5 Класифікація методів штучного інтелекту.....	31
1.6 Основи інтелектуалізації веб-сервісів.....	32
1.7 Висновки до розділу.....	33
<b>РОЗДІЛ 2</b>	
ВПЛИВ ІІ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ТА МОЖЛИВОСТІ ВЕБ-СЕРВІСІВ .....	35
2.1 Персоналізація контенту.....	35
2.2 Автоматизація процесів.....	36
2.3 Підвищення безпеки.....	37
2.4 Вибір веб-сервісів для аналізу.....	38
2.5 Оцінка ефективності використання ІІ.....	46
2.6 Висновки до розділу.....	47
<b>РОЗДІЛ 3</b>	
ПРОБЛЕМИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ	
ВЕБ-СЕРВІСІВ .....	49
3.1 Технічні та етичні аспекти.....	49
3.2 Обмеження та потенційні ризики.....	50
3.3 Майбутнє інтелектуалізації веб-сервісів.....	52

3.4 Напрямки подальших досліджень.....	55
3.5 Висновки до розділу.....	57
РОЗДІЛ 4	
РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ З КОРИСТУВАЧАМ .....	58
4.1 Проектування інтерфейсу на основі аналізу користувацьких потреб.....	58
4.2 Технічна реалізація інтерфейсу.....	59
4.3 Тестування та оцінка ефективності інтерфейсу.....	64
4.4 Висновки до розділу.....	66
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70
ДОДАТКИ.....	74

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

- AI (Artificial Intelligence) - Штучний інтелект. Область комп'ютерних наук, яка займається створенням машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту.
- ML (Machine Learning) - Машинне навчання. Підгалузь ШІ, яка зосереджується на розробці алгоритмів, що дозволяють комп'ютерам навчатися з даних.
- DL (Deep Learning) - Глибинне навчання. Підмножина машинного навчання, яка використовує нейронні мережі з багатьма шарами (глибокими мережами) для аналізу різноманітних даних.
- ANN (Artificial Neural Network) - Штучна нейронна мережа. Комп'ютерні системи, натхненні біологічними нейронними мережами, які використовуються для оцінювання або апроксимації функцій.
- CNN (Convolutional Neural Network) - Згорткова нейронна мережа. Вид глибинних нейронних мереж, які ефективно аналізують візуальні зображення.
- RNN (Recurrent Neural Network) - Рекурентна нейронна мережа. Клас нейронних мереж, де вузли зв'язані уздовж послідовності, забезпечуючи динамічну поведінку в часі.
- NLP (Natural Language Processing) - Обробка природної мови. Галузь ШІ, яка зосереджена на взаємодії між комп'ютерами та людською мовою.
- GAN (Generative Adversarial Network) - Генеративні конкуруючі мережі. Клас алгоритмів машинного навчання, де дві мережі (генеративна та дискримінативна) змагаються одна з одною.
- SVM (Support Vector Machine) - Машина опорних векторів. Модель навчання, що використовується в класифікації та регресійному аналізі.

- PCA (Principal Component Analysis) - Аналіз головних компонент. Статистичний метод, що використовується для зниження розмірності даних, зберігаючи при цьому найважливішу інформацію.
- LSTM (Long Short-Term Memory) - Довгострокова короткострокова пам'ять. Вид рекурентних нейронних мереж, здатних навчатися завдяки довгостроковим залежностям.
- Reinforcement Learning (RL) - Навчання з підкріпленням. Тип машинного навчання, де агент навчається приймати рішення, виконуючи дії в середовищі для досягнення певної мети.
- Decision Trees (DT) - Дерева рішень. Модель прогнозування, яка використовує підхід "якщо-то", подібний до логічних дерев.
- Random Forest (RF) - Випадковий ліс. Метод ансамблю для класифікації, регресії та інших завдань, що використовує множину дерев рішень для підвищення точності.
- Gradient Boosting - Бустинг градієнтів. Метод машинного навчання, що використовується для регресії та класифікації, який побудований на принципах оптимізації градієнтів.
- Overfitting - Перенавчання. Явище, коли модель машинного навчання стає занадто складною та надто точно відтворює навчальні дані, втрачаючи здатність узагальнювати.
- Underfitting - Недонавчання. Стан, коли модель машинного навчання надто проста і не може адекватно відтворити або передбачити дані.
- Cross-Validation - Крос-валідація. Метод оцінки здатності статистичної моделі до узагальнення на незалежних даних.
- Hyperparameter Tuning - Підбір гіперпараметрів. Процес вибору набору оптимальних гіперпараметрів для моделі машинного навчання.
- Feature Engineering - Інженерія ознак. Процес вибору, модифікації або створення нових ознак з сирових даних для покращення точності моделей.

- Bias-Variance Tradeoff - Компроміс між зміщенням та дисперсією. Баланс між зміщенням (помилки через неправильні або занадто спрощені припущення в моделі) та дисперсією (помилки через надмірну складність моделі).
- Regularization - Регуляризація. Метод, який використовується для запобігання перенавчанню моделі шляхом додавання штрафу до її складності.
- Precision - Точність. Міра, яка визначає, наскільки багато із вибраних екземплярів є релевантними.
- Recall - Повнота. Міра, яка визначає, наскільки багато з усіх релевантних екземплярів було вибрано.
- F1 Score - F1-оцінка. Гармонійне середнє між точністю та повнотою, використовується як міра точності моделі.
- ROC Curve (Receiver Operating Characteristic Curve) - Крива "приймач-оператор характеристика". Графік, який показує продуктивність класифікаційної моделі при всіх порогових значеннях.
- AUC (Area Under the Curve) - Площа під кривою. Міра, яка дозволяє визначити, наскільки добре модель розрізняє між класами.
- KNN (K-Nearest Neighbors) - K-найближчих сусідів. Метод класифікації, що базується на найближчих сусідах кожного екземпляра.
- Clustering - Кластеризація. Процес групування набору об'єктів таким чином, щоб об'єкти в одній групі були більш схожими до один одного, ніж до об'єктів в інших групах.
- Data Augmentation - Розширення даних. Метод, який використовується для збільшення кількості даних шляхом додавання штучно змінених копій існуючих даних або створення синтетичних даних з існуючих даних.

## ВСТУП

### Актуальність роботи

У сучасному цифровому світі, де технології штучного інтелекту (ШІ) розвиваються стрімкими темпами, інтелектуалізація веб-сервісів набуває особливої важливості. Використання ШІ у веб-сервісах не тільки поліпшує якість користувацького досвіду, але й вносить значні зміни у способи обробки та аналізу даних. Це стає особливо актуальним у контексті зростаючих вимог до персоналізації сервісів та підвищення їх ефективності. Інтелектуалізація веб-сервісів відкриває нові можливості для бізнесу, освіти, медицини та інших сфер.

На сьогоднішній день велика кількість даних, що генеруються користувачами, потребує ефективного аналізу та обробки. ШІ дозволяє автоматизувати ці процеси, забезпечуючи точнішу та швидшу обробку даних. Крім того, інтелектуалізація сприяє розвитку більш інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, що забезпечують кращу взаємодію з користувачами. Це особливо важливо у сфері електронної комерції, де персоналізація інтерфейсу може значно підвищити конверсію та задоволення клієнтів.

Однак, із впровадженням ШІ виникають і нові виклики, зокрема пов'язані із забезпеченням безпеки та приватності даних. Ці аспекти стають особливо важливими в контексті зростаючих загроз кібербезпеці. Інтелектуалізація веб-сервісів вимагає розробки надійних методів захисту інформації, які могли б протистояти сучасним кібератакам.

Розробка інтелектуальних інтерфейсів для взаємодії з користувачами стає ключовим аспектом у вирішенні цих викликів. Інтерфейси, засновані на ШІ, можуть не тільки підвищувати зручність користувачів, але й сприяти кращому захисту персональних даних. Вони можуть адаптуватися до поведінки користувачів, надавати персоналізовані рекомендації та попереджувати потенційні ризики.

Інтелектуалізація веб-сервісів також сприяє розвитку нових методів взаємодії з користувачами, включаючи голосові асистенти та чат-боти. Ці технології можуть значно поліпшити користувацький досвід, роблячи веб-сервіси більш доступними та зручними.

Враховуючи ці аспекти, актуальність розробки інтелектуальних інтерфейсів для веб-сервісів є незаперечною. Це дослідження зосереджено на вивченні та реалізації таких інтерфейсів, з акцентом на їх здатність адаптуватися до індивідуальних потреб та поведінки користувачів.

### **Порівняння роботи з відомими розв'язаннями проблеми**

В роботі аналізується ряд сучасних рішень у цій галузі, зокрема, різноманітні алгоритми машинного навчання та обробки даних. Порівняно з існуючими методами, розроблений у даній роботі підхід демонструє підвищену адаптивність та ефективність у роботі з користувацькими даними. Так, на відміну від традиційних систем, які часто обмежуються статичними алгоритмами, запропонована модель активно використовує аналіз великих даних і машинне навчання для створення більш гнучких та ефективних веб-інтерфейсів. Це дозволяє не тільки підвищити точність обробки запитів, але й забезпечити більш персоналізований користувацький досвід. Таким чином, робота вносить важливий внесок у розвиток сфери веб-сервісів, демонструючи переваги інтеграції штучного інтелекту для підвищення їх ефективності та адаптивності.

### **Мета і задачі дослідження**

Мета дослідження полягає у розробці та аналізі ефективних методів інтелектуалізації веб-сервісів на основі концепцій штучного інтелекту, з особливим акцентом на розробці інтелектуального інтерфейсу для взаємодії з користувачами. Це дослідження спрямоване на вивчення сучасних тенденцій та впровадження

передових практик в області ШІ для підвищення функціональності та користувацького досвіду в веб-сервісах.

Для досягнення цієї мети були визначені наступні задачі:

- Аналіз сучасних концепцій штучного інтелекту та їхнього застосування у веб-сервісах.
- Вивчення існуючих підходів до інтелектуалізації веб-сервісів, включаючи аналіз методів машинного навчання та обробки природної мови.
- Розробка моделі інтелектуального інтерфейсу, який адаптується до потреб користувачів та їхньої поведінки.
- Тестування та оцінка ефективності інтелектуального інтерфейсу на основі реальних сценаріїв використання.
  - Дослідження впливу інтелектуалізації на безпеку та конфіденційність даних у веб-сервісах.
- Аналіз можливостей інтеграції інтелектуального інтерфейсу в існуючі веб-сервіси та оцінка їхнього впливу на користувацький досвід.
- Вивчення потенційних проблем та викликів, пов'язаних з інтелектуалізацією веб-сервісів, та розробка рекомендацій щодо їхнього вирішення.

Ця робота спрямована на інтеграцію інноваційних підходів та використання потенціалу штучного інтелекту для створення більш ефективних, безпечних та користувацьки-орієнтованих веб-сервісів.

**Об'єктом дослідження** у цій роботі є веб-сервіси, що інтегрують штучний інтелект для підвищення своєї ефективності та інтерактивності. Особлива увага приділяється аспектам інтелектуалізації, які впливають на взаємодію з користувачами та покращують користувацький досвід.

**Предметом дослідження** є методи та техніки штучного інтелекту, які використовуються для розробки інтелектуальних інтерфейсів у веб-сервісах.

Особливий акцент зроблено на вивченні алгоритмів, що дозволяють адаптувати функціональність веб-сервісів до індивідуальних потреб користувачів.

### **Методи дослідження**

У цьому дослідженні застосовуються різноманітні методи аналізу та розробки для досягнення поставлених цілей. Використовується системний підхід для аналізу існуючих методів інтелектуалізації веб-сервісів, що включає огляд наукової літератури, вивчення найкращих практик і оцінку сучасних тенденцій у галузі штучного інтелекту. Експериментальна розробка і тестування інтелектуального інтерфейсу дозволяє оцінити практичну застосовність теоретичних концепцій. Аналітичні методи використовуються для оцінки впливу інтелектуалізації на функціональність і безпеку веб-сервісів. Крім того, методи кількісного аналізу застосовуються для обробки даних з метою виявлення тенденцій та визначення ефективності різних підходів.

### **Наукова новизна одержаних результатів**

Наукова новизна дослідження полягає у розробці інноваційного підходу до інтелектуалізації веб-сервісів, використовуючи передові методи штучного інтелекту для створення адаптивних інтерфейсів. Розроблена модель інтелектуального інтерфейсу вносить суттєвий вклад у практику використання ШІ для покращення взаємодії між користувачами та веб-сервісами.

Ця магістерська робота вносить значний вклад у сферу інтелектуалізації веб-сервісів, демонструючи інноваційний підхід до використання штучного інтелекту у веб-редакторах. Основним новаторством є інтеграція інтерактивного чат-вікна і конвертації запитів ШІ у нативні блоки редактора, що дозволяє користувачам безпосередньо взаємодіяти з ШІ-сервісами та ефективно використовувати їх можливості для підвищення якості контенту.

## **Практичне значення одержаних результатів**

Практичне значення даного дослідження виявляється у можливості впровадження розробленої моделі інтелектуального інтерфейсу в різноманітні веб-сервіси. Це сприятиме підвищенню ефективності, безпеки та покращенню користувацького досвіду, що є ключовим для успішної цифрової трансформації.

## **Особистий внесок**

У рамках цього дослідження я провів глибокий аналіз існуючих методів та підходів до інтелектуалізації веб-сервісів, зосередившись на використанні штучного інтелекту для розробки інтерфейсів. Результатом роботи є реалізація інноваційної моделі інтелектуального інтерфейсу, яка адаптується до поведінки користувачів, забезпечуючи підвищену інтерактивність і персоналізацію взаємодії. Я також зосередив увагу на аспектах безпеки та приватності даних при використанні ШІ в веб-сервісах, розробляючи рекомендації для їх зміцнення. Ці зусилля спрямовані на створення більш безпечних та ефективних веб-сервісів, що відповідають сучасним вимогам користувачів. Моя робота над проектом включала як теоретичний аналіз, так і практичну реалізацію інтелектуального інтерфейсу, демонструючи інтеграцію теорії та практики в області штучного інтелекту.

**Публікації.** Робота пройшла апробацію у формі участі в I Міжнародній науково-практичній конференції «Current methods of improving outdated technologies and methods», яка відбулась 8 січня 2024 року в м.Більбао, Іспанія

## **Структура магістерської роботи.**

Магістерська робота викладена на 86 сторінках друкованого тексту, який складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (20 найменувань) та додатків. Робота містить 10 рисунків.

## РОЗДІЛ 1

# АНАЛІЗ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-СЕРВІСІВ

### 1.1 Машинне навчання та його застосування у веб-сервісах.

Машинне навчання (МН) - це революційна технологія, яка змінила підходи до обробки даних і прийняття рішень у багатьох галузях, включаючи веб-сервіси. Цей підхід дозволяє системам вчитися з досвіду, удосконалюючи свою продуктивність без прямого втручання програмістів. У контексті веб-сервісів, МН відкриває нові можливості для автоматизації, персоналізації контенту, вдосконалення взаємодії з користувачами та оптимізації різних веб-процесів. Розуміння основ машинного навчання та його застосування є ключовим для розробників та аналітиків, які прагнуть використовувати цю технологію для підвищення ефективності та конкурентоспроможності своїх веб-сервісів. Машинне навчання не лише про алгоритми та моделі; це про використання даних для вирішення реальних проблем у масштабний та ефективний спосіб [1].



Рис. 1.1. Ключові концепції машинного навчання

На зображенні представлені ключові концепції машинного навчання, яке є частиною ширшого поля штучного інтелекту, та їх застосування у сфері веб-сервісів. Машинне навчання акцентує на здатності систем аналізувати та вчитися з даних, підвищуючи свою продуктивність автономно, без безпосереднього програмування. Інтерактивне коло на зображенні ілюструє взаємозв'язок між штучним інтелектом, машинним навчанням і глибоким навчанням, підкреслюючи глибину та складність цих технологій. Це зображення слугує візуалізацією інноваційного впливу машинного навчання на оптимізацію веб-процесів, зокрема автоматизацію та персоналізацію. Діаграма підкреслює важливість розуміння машинного навчання для фахівців, які прагнуть застосувати ці технології для розвитку веб-сервісів.

Машинне навчання може бути класифіковано за типами підходів, які визначають спосіб, яким системи вчаться із даних:

- **Наглядове навчання (Supervised Learning):** Цей тип навчання використовується, коли маємо позначені дані (тобто дані, для яких відомі очікувані виходи). Модель навчається на цих даних для того, щоб зробити прогнози або вирішення для нових даних. Наприклад, це може бути класифікація електронних листів на спам і не-спам.
- **Навчання без підкріплення (Unsupervised Learning):** Тут модель працює з непозначеними даними, тобто даними без визначених виходів. Ціль полягає в тому, щоб знайти приховані структури в даних. Прикладами можуть бути кластеризація користувачів веб-сайту за поведінковими шаблонами.
- **Навчання з підкріпленням (Reinforcement Learning):** Цей тип навчання зосереджується на тому, як агент повинен діяти в середовищі, щоб максимізувати певну міру винагороди. Використовується, наприклад, для автоматизації стратегій та прийняття рішень, таких як персоналізовані рекомендації в веб-сервісах. Навчання з підкріпленням навчання представляє собою значний прогрес у галузі ШІ, створюючи основу для багатьох найбільш захоплюючих застосувань у галузі [2].

Кожен з цих типів машинного навчання має свої застосування у веб-сервісах, від автоматизації клієнтської взаємодії до підвищення ефективності внутрішніх операцій.

Машинне навчання має широке застосування у веб-сервісах, допомагаючи підвищити їхню ефективність та інноваційність:

- **Персоналізація Користувацького Досвіду:** Машинне навчання дозволяє веб-сервісам адаптувати контент і рекомендації відповідно до індивідуальних переваг та історії поведінки користувачів. Це підвищує задоволеність користувачів і може збільшувати частоту відвідувань та взаємодію з сайтом.
- **Оптимізація Пошукових Систем:** Машинне навчання використовується для покращення точності та релевантності результатів пошуку на веб-сайтах. Це включає фільтрацію та ранжування контенту на основі комплексного аналізу запитів користувачів.
- **Автоматизація Відповідей на Клієнтські Запити:** Чат-боти та інші інструменти автоматичної відповіді, навчені за допомогою машинного навчання, забезпечують швидке та ефективне обслуговування клієнтів, зменшуючи навантаження на живих операторів.
- **Аналітика Поведінки Користувачів:** Аналіз великих даних за допомогою машинного навчання дозволяє веб-сервісам краще розуміти поведінку та потреби своїх користувачів, що може сприяти розробці більш ефективних маркетингових стратегій та покращенню продуктів.

Ці застосування машинного навчання вносять великий вклад у розвиток та покращення веб-сервісів, роблячи їх більш інтуїтивно зрозумілими, корисними та привабливими для користувачів.

Машинне навчання, хоча і відіграє ключову роль у розвитку веб-сервісів, проте стикається з рядом викликів та питань, що потребують уваги:

- **Забезпечення Приватності та Безпеки Даних:** Одним з основних викликів для машинного навчання є забезпечення безпеки та конфіденційності користувацьких даних. Важливо, щоб веб-сервіси використовували ці дані відповідально та відповідно до нормативних стандартів.
- **Етичні Запитання:** Використання машинного навчання ставить питання етики, особливо у контексті автоматизації рішень, які можуть впливати на людей. Важливо розробляти та впроваджувати моделі МН таким чином, щоб вони були справедливими та неупередженими.
- **Складність Інтеграції та Обслуговування:** Інтеграція машинного навчання у веб-сервіси може бути технічно складною, а також вимагає постійного оновлення та обслуговування моделей для забезпечення їхньої актуальності та ефективності.
- **Майбутній Розвиток:** В майбутньому можемо очікувати подальшого прогресу машинного навчання, що принесе ще більш інноваційні рішення для веб-сервісів. Це включає розвиток більш складних алгоритмів, покращення автоматизації процесів та збільшення точності персоналізації.

Враховуючи ці виклики та майбутні можливості, машинне навчання залишається однією з найбільш перспективних областей для інновацій у веб-сервісах, яка вимагає постійного вдосконалення та уважного регулювання.

## **1.2 Обробка природної мови у контексті веб-сервісів**

Обробка природної мови (NLP) стала важливою частиною сучасних веб-сервісів, дозволяючи машинам розуміти, інтерпретувати та взаємодіяти з людською мовою. Ця технологія відкриває нові можливості для покращення взаємодії між користувачами та веб-сервісами, роблячи її більш природною та інтуїтивно зрозумілою. NLP включає широкий спектр технік, від розпізнавання мовлення до аналізу настроїв, які дозволяють автоматизувати відповіді на запити

користувачів, аналізувати їхні коментарі та відгуки та навіть генерувати природні мовні відповіді. Використання NLP у веб-сервісах сприяє підвищенню задоволеності користувачів, покращує користувацький досвід та відкриває нові шляхи для взаємодії з контентом. Розуміння механізмів обробки природної мови є ключем до розкриття його повного потенціалу в різних застосуваннях, від обробки природної мови до розпізнавання зображень" [1].

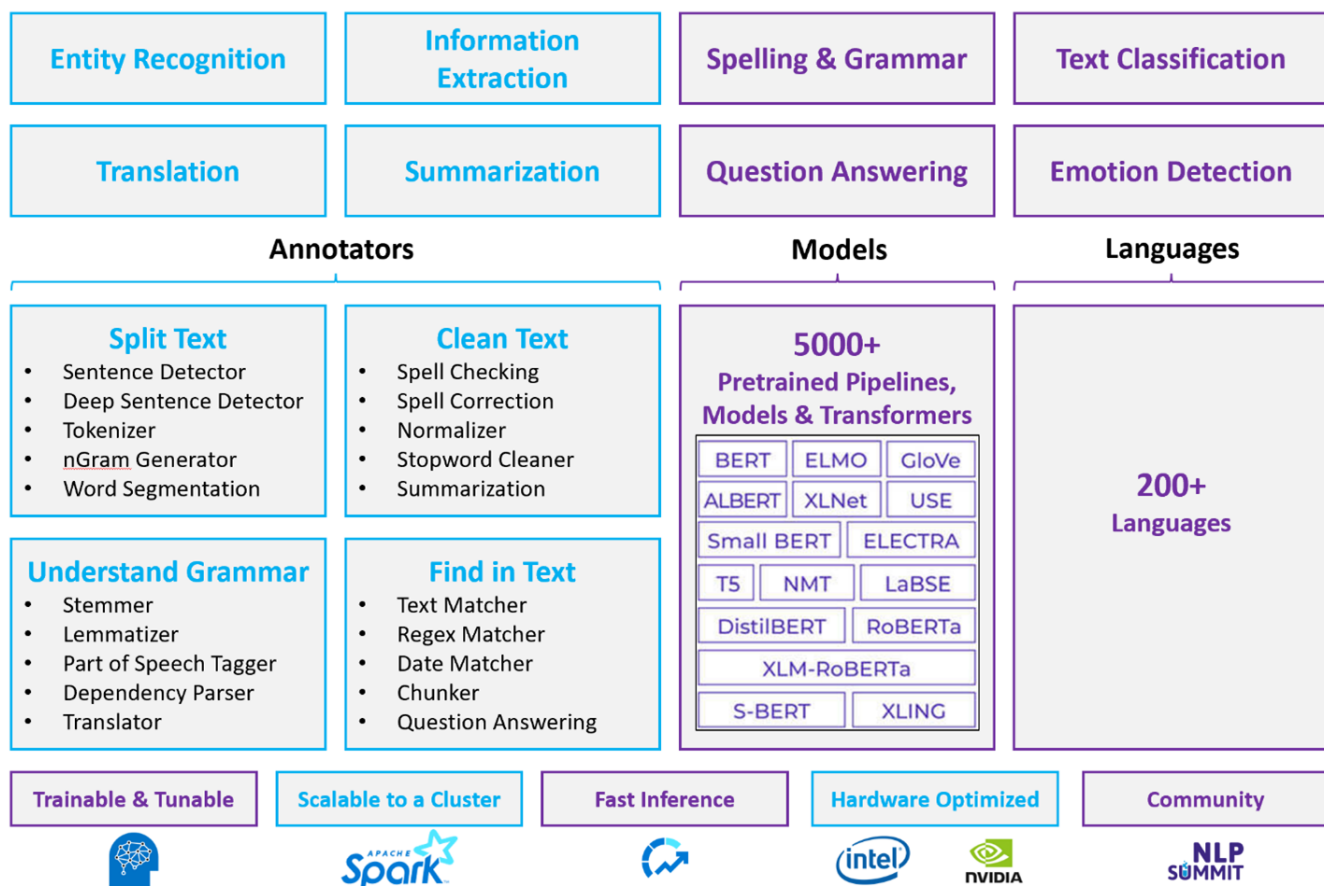


Рис. 1.2. Области функціональності NLP

Діаграма, яка показує області функціональності NLP, як-от розпізнавання сутностей. Різні блоки показують анотатори NLP, моделі та підтримувані мови.

- Обробка природної мови (NLP) складається з декількох ключових компонентів, кожен з яких відіграє важливу роль у розумінні та обробці мови: Синтаксичний Аналіз (Syntax Analysis): Відповідає за розбір структури речень.

Це включає визначення граматичної структури та відносин між словами, що дозволяє розуміти зв'язки та залежності у фразах.

- Семантичний Аналіз (Semantic Analysis): Зосереджений на розумінні значення та контексту слів у мові. Це дозволяє системам NLP точно інтерпретувати повідомлення та відповідати на запити користувачів.
- Визначення Сентименту (Sentiment Analysis): Використовується для визначення емоційного забарвлення тексту. Це особливо корисно при аналізі відгуків користувачів, дозволяючи веб-сервісам розуміти загальні настрої та реакції користувачів на продукти чи послуги.
- Генерація Мови (Language Generation): Здатність NLP систем генерувати природні мовні відповіді на основі вхідних даних. Це важливо для створення реалістичних відповідей в чат-ботах та інших інтерактивних веб-сервісах.

Ці компоненти разом формують основу NLP, дозволяючи веб-сервісам забезпечувати більш ефективну та інтуїтивно зрозумілу взаємодію з користувачами.

- Обробка природної мови (NLP) знаходить своє застосування в ряді аспектів веб-сервісів, вносячи значний вклад у покращення взаємодії з користувачами та ефективності сервісів:
- Чат-боти та Віртуальні Асистенти: NLP використовується для створення розумних чат-ботів, які можуть вести природні діалоги з користувачами, відповідаючи на запитання, надаючи інформацію та допомагаючи у вирішенні проблем. Це підвищує ефективність обслуговування клієнтів і знижує навантаження на службу підтримки.
- Аналіз Відгуків Користувачів: NLP використовується для аналізу емоційного забарвлення та змісту відгуків користувачів. Це дозволяє компаніям збирати цінні інсайти з відгуків та відповідно адаптувати свої продукти та послуги.
- Автоматичний Переклад: NLP дозволяє автоматизувати переклад текстів на різні мови, що забезпечує доступність контенту для широкого кола користувачів незалежно від їхньої мови.

- Пошукові Системи та Рекомендації: Вдосконалені алгоритми NLP застосовуються у пошукових системах для покращення точності та релевантності результатів пошуку. Також вони допомагають у формуванні персоналізованих рекомендацій для користувачів на основі їхніх інтересів та попередніх взаємодій.

NLP значно підвищує здатність веб-сервісів до адаптації та реагування на потреби користувачів, роблячи інтеракцію більш природною та ефективною.

Хоча обробка природної мови (NLP) відкрила значні можливості для веб-сервісів, існують певні виклики та перспективи розвитку, які важливо враховувати:

- Розуміння Контексту та Нюансів Мови: Один з основних викликів NLP полягає в здатності систем точно розуміти контекст, іронію та субтекст у людському мовленні. Розвиток технологій, що можуть глибше розуміти та аналізувати нюанси мови, залишається ключовим напрямком досліджень.
- Обмеження Даних для Навчання: Ефективність NLP систем часто залежить від обсягу та якості даних, які використовуються для навчання. Збір і обробка великих обсягів високоякісних даних є важливим для підвищення точності та ефективності NLP.
- Етичні та Конфіденційні Питання: Використання NLP викликає питання щодо приватності та етики, особливо у зв'язку з обробкою персональних даних користувачів. Розробка NLP рішень, які поважають конфіденційність та етичні стандарти, є важливою.
- Майбутній Розвиток та Інновації: Майбутній прогрес у NLP може включати розвиток більш складних алгоритмів для глибшого розуміння мови, вдосконалення машинного навчання для більш точної обробки мови та інтеграцію з іншими технологіями, такими як штучний інтелект та машинне зору.

NLP продовжує розвиватися, відкриваючи нові можливості для розширення функціональності та покращення користувацького досвіду у веб-сервісах.

### 1.3 Рекомендаційні системи та інтелектуальні агенти

III, незважаючи на свою складність та загадковість, полягає у навчанні машин розуміти та реагувати на навколишній світ [2]. Рекомендаційні системи стали невід'ємною частиною багатьох веб-сервісів, від онлайн-магазинів до стрімінгових платформ. Їхня основна роль полягає у наданні персоналізованих рекомендацій користувачам, базуючись на їхніх інтересах, попередніх взаємодіях і поведінці на сайті. Це не тільки підвищує задоволеність користувачів, але й сприяє збільшенню продажів, залученню та утриманню клієнтів. Ефективність рекомендаційних систем заснована на складних алгоритмах машинного навчання та аналітиці великих даних, що дозволяє точно визначати потреби та переваги користувачів.

Алгоритми, які лежать в основі рекомендаційних систем, можна розділити на кілька основних типів, кожен з яких має свої переваги та специфічні сценарії застосування:

- **Колаборативна Фільтрація (Collaborative Filtering):** Цей алгоритм базується на аналізі поведінки та вподобань великої групи користувачів для надання рекомендацій. Ідея полягає в тому, що користувачі, які схожі один на одного, можуть мати схожі переваги. Наприклад, якщо два користувачі подобаються схожі фільми, то фільми, які подобаються одному, можуть бути рекомендовані іншому.

- **Вмістова Фільтрація (Content-based Filtering):** Цей підхід заснований на аналізі характеристик об'єктів (наприклад, фільмів чи товарів) та порівнянні їх з інтересами користувача. Якщо користувач показав інтерес до певного типу контенту, система рекомендує йому схожий контент.

- **Гібридні Моделі:** Комбінують елементи колаборативної та вмістової фільтрації, намагаючись використати переваги обох методів для покращення

точності рекомендацій. Це може включати використання колаборативної фільтрації для визначення групи схожих користувачів, а потім застосування вмістової фільтрації для генерації специфічних рекомендацій для кожного користувача.

Ці алгоритми роблять рекомендаційні системи потужним інструментом для персоналізації користувацького досвіду, підвищення задоволеності користувачів та збільшення ефективності веб-сервісів.

Інтелектуальні агенти в веб-сервісах відіграють ключову роль у покращенні взаємодії з користувачами та підвищенні ефективності сервісів:

- **Роль і Функції Інтелектуальних Агентів:** Інтелектуальні агенти, які часто використовують методи машинного навчання та NLP, здатні автоматизувати відповіді на запити користувачів, надавати рекомендації та навіть вирішувати певні завдання. Вони можуть служити як віртуальні помічники, взаємодіючи з користувачами через чат-боти, або як автоматизовані системи, що допомагають у навігації по веб-сайту.

- **Застосування в Різних Галузях:** Інтелектуальні агенти застосовуються в різних сферах, від електронної комерції до клієнтської підтримки. У електронній комерції, наприклад, вони можуть допомагати користувачам у виборі продуктів, надаючи персоналізовані рекомендації, тоді як у клієнтській підтримці - відповідати на запитання та надавати інформацію про продукти та послуги.

- **Переваги для Веб-Сервісів:** Інтелектуальні агенти забезпечують важливі переваги для веб-сервісів, включаючи підвищення задоволеності клієнтів, зниження навантаження на службу підтримки та збільшення продажів через ефективнішу взаємодію з користувачами.

- **Майбутній Розвиток:** По мірі розвитку технологій, інтелектуальні агенти стануть ще більш розумними та адаптивними, здатними надавати ще більш персоналізовану взаємодію та підтримку користувачів. Це включає інтеграцію з

іншими технологіями, такими як розширена реальність та інтернет речей, для створення ще більш інноваційних веб-сервісів.

Інтелектуальні агенти продовжують трансформувати спосіб, яким веб-сервіси взаємодіють зі своїми користувачами, відкриваючи нові можливості для покращення користувацького досвіду та ефективності сервісів

## **1.4 Огляд існуючих визначень та концепцій штучного інтелекту**

Штучний інтелект (ШІ) є однією з найбільш динамічних та перспективних областей у сучасних технологіях. Його вплив на розвиток веб-сервісів не може бути переоцінений, адже ШІ відкриває нові горизонти для автоматизації, персоналізації та покращення користувацького досвіду. Важливість інтелектуалізації веб-сервісів полягає не лише в збільшенні їх ефективності та зручності, а й у створенні нових можливостей для взаємодії та обслуговування користувачів. У цьому розділі буде здійснений аналіз ключових концепцій та визначень ШІ, що є необхідним для розуміння його ролі у розвитку сучасних веб-сервісів. Це дозволить глибше зрозуміти, як інтеграція ШІ може сприяти розширенню функціональності та інноваційності веб-сервісів.

### **Історичний Огляд Розвитку ШІ**

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) може бути простежений від його теоретичних початків у середині 20-го століття до сучасних передових технологій. Концепція ШІ вперше була сформульована під час Дартмутської конференції у 1956 році, де вчені висунули ідею створення машин, здатних імітувати людський інтелект. Це подія поклала початок систематичним дослідженням у галузі ШІ.

У 1960-х роках відбулося виникнення перших програм, що імітували елементи людського мислення, таких як ELIZA - програма, здатна вести діалог з людиною. 1970-ті роки ознаменувалися подальшим розвитком ШІ, зокрема створенням

алгоритмів, що використовувалися для розв'язання складних задач, таких як шахові ігри.

Проте, наприкінці 1970-х і на початку 1980-х років, ШІ зіткнувся з рядом труднощів, що призвело до так званих "зим ШІ" - періодів зниженого інтересу та фінансування в цій галузі. Це було пов'язано з переоцінкою можливостей ШІ та складнощами у вирішенні практичних задач.

Відродження інтересу до ШІ відбулося у 1990-х з появою машинного навчання та нейронних мереж. Це відкрило нові горизонти для застосування ШІ у різних сферах, включаючи обробку природної мови, розпізнавання зображень та автоматизацію рішень.

На початку 21-го століття, з розвитком великих даних та збільшенням обчислювальних потужностей, ШІ досяг нового рівня можливостей. Це призвело до появи розумних асистентів, покращення систем автоматичного перекладу, впровадження ШІ в медицині, фінансах та інших галузях.

Сьогодні ШІ продовжує бути об'єктом інтенсивних досліджень та інновацій, відкриваючи нові можливості для подальшого вдосконалення технологій та їх застосування у різних сферах людської діяльності.

### Визначення та Концепції ШІ

Штучний інтелект (ШІ) — це галузь комп'ютерних наук, яка зосереджена на створенні систем, здатних виконувати завдання, що традиційно вимагають людського інтелекту. Це включає розпізнавання мови, навчання, планування та розуміння. Визначення ШІ варіюється в залежності від підходу: деякі вчені акцентують на моделюванні людського мислення, тоді як інші вважають ШІ застосуванням машинного навчання та обробки даних для вирішення складних завдань.

У сучасній науці існує кілька основних концепцій ШІ:

- Символьний ШІ (Symbolic AI): це підхід, що базується на використанні символів для моделювання мислення. Символьний ШІ використовує логічні правила для вирішення завдань.

## Symbolic AI

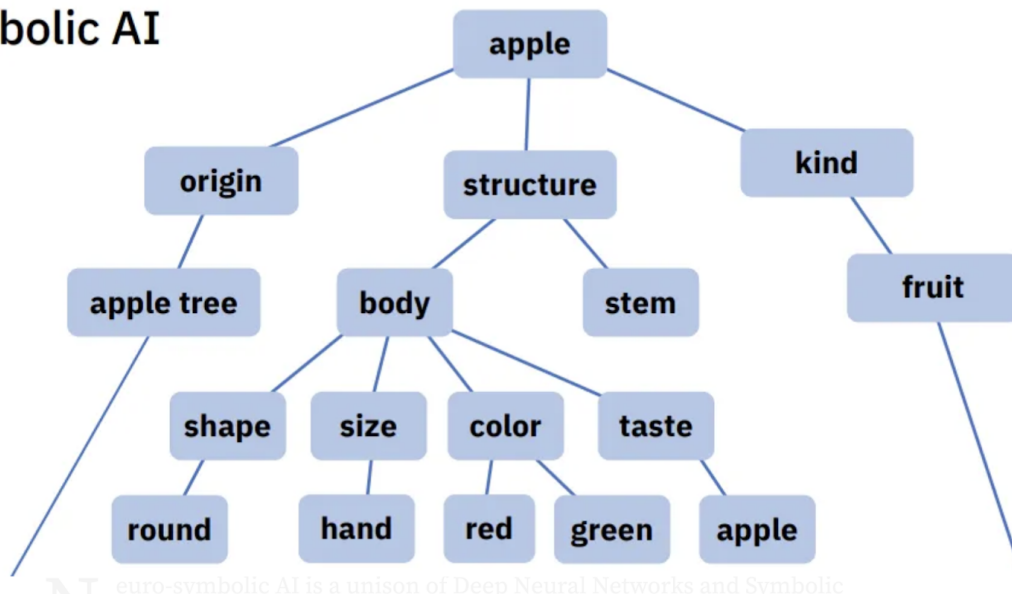


Рис. 1.3. Приклад функціонування Symbolic AI

- Статистичний ШІ (Deep Learning): зосереджений на використанні статистичних методів для розробки прогнозних моделей. Машинне навчання, особливо глибоке навчання, є ключовим елементом цієї парадигми.

## Neural Networks / Deep Learning

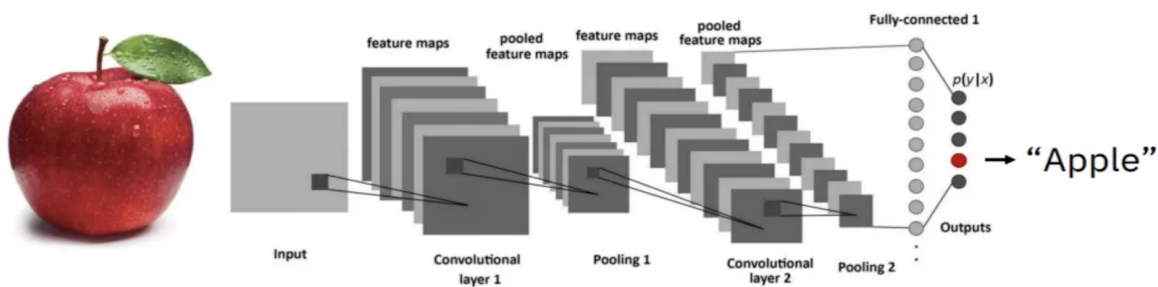


Рис. 1.4. Розпізнавання зображення за допомогою неймережі

- Гібридний ШІ: поєднує елементи символічного та статистичного ШІ, щоб використовувати переваги обох підходів.

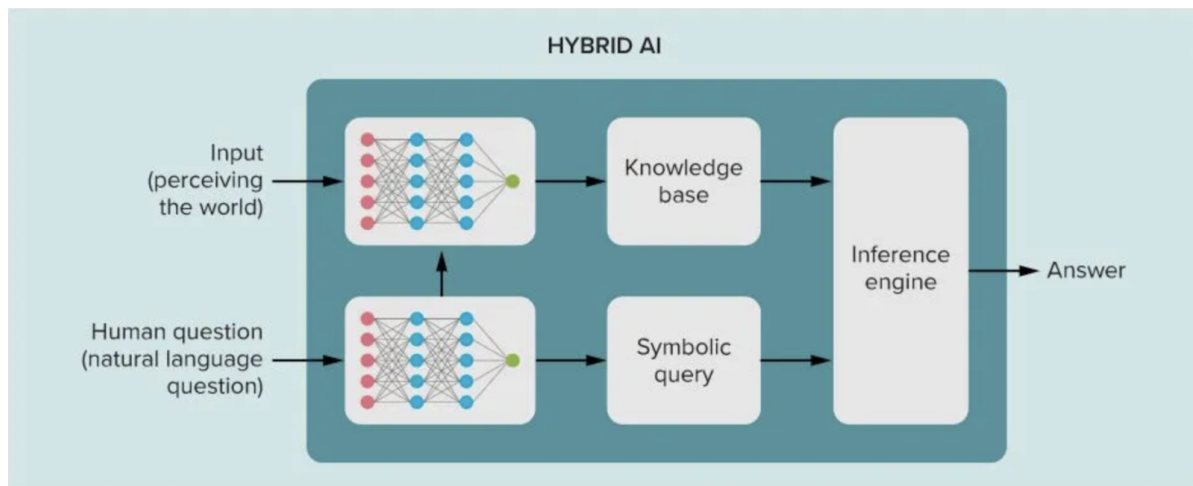


Рис. 1.5. Гібридний підхід обробки вхідних даних

Ці концепції демонструють багатогранність ШІ та його можливості для вирішення різноманітних задач. Важливість цих підходів для інтелектуалізації веб-сервісів полягає у можливості створення більш адаптивних, інтуїтивно зрозумілих та ефективних систем, що можуть значно покращити взаємодію користувачів з цифровими сервісами.

#### Класифікація та Підходи в ШІ

Штучний інтелект (ШІ) можна класифікувати за різними критеріями, що відображають різноманітність його застосувань та методологій. Основні класифікації включають:

За типом завдань, які вирішує ШІ:

- Наративний ШІ: здатний виконувати конкретні, чітко визначені завдання.
- Загальний ШІ (AGI): імітує широкий спектр інтелектуальних здібностей людини.

За рівнем автономності:

- Автономний ШІ: працює незалежно від людського втручання.

- Підсилюючий ШІ: діє як допоміжний інструмент, підвищуючи продуктивність людської діяльності.
- За технологіями та методами:
- Машинне навчання: фокус на вивченні алгоритмів, здатних навчатися з досвіду.
- Глибоке навчання: використання складних нейронних мереж для аналізу великих обсягів даних.
- Обробка природної мови (NLP): зосередженість на розумінні та генерації людської мови.
- Комп'ютерний зір: здатність машин інтерпретувати візуальну інформацію з навколишнього світу.

Кожен з цих підходів має свої особливості та застосування, які можуть бути використані в контексті інтелектуалізації веб-сервісів. Вибір конкретного підходу залежить від специфічних цілей та завдань, які стоять перед розробниками.

### Основи Інтелектуалізації Веб-Сервісів

Інтелектуалізація веб-сервісів використовує принципи та технології штучного інтелекту (ШІ) для підвищення їхньої ефективності, функціональності та користувацького досвіду. Основні напрямки інтелектуалізації включають:

- Персоналізація Взаємодії з Користувачами: Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу поведінки користувачів, їхніх уподобань та історії взаємодій, що дозволяє пропонувати персоналізований контент та рекомендації.
- Автоматизація та Оптимізація Процесів: Використання ШІ для автоматизації рутинних завдань, підвищення швидкості обробки даних та ефективності веб-сервісів.
- Покращення Інтерфейсу та Взаємодії: Розробка інтерактивних та інтуїтивно зрозумілих інтерфейсів, які підвищують зручність користувачів та забезпечують кращий досвід взаємодії.

- **Безпека та Приватність:** Інтеграція алгоритмів ШІ для покращення систем безпеки веб-сервісів, включаючи виявлення та запобігання шахрайству, а також забезпечення конфіденційності даних користувачів.

Інтелектуалізація веб-сервісів не лише відкриває нові можливості для підприємств та розробників, але й значно покращує загальний досвід користувачів, роблячи веб-сервіси більш динамічними, адаптивними та зручними для використання

### **1.5 Класифікація методів штучного інтелекту.**

Розуміння цієї класифікації важливе не тільки для науковців та інженерів, але й для розробників веб-сервісів. Кожен метод ШІ має свої унікальні можливості та обмеження, які визначають його найбільш ефективне використання. Розуміння цих методів допомагає у виборі правильного інструменту для конкретних завдань інтелектуалізації веб-сервісів, від персоналізації користувацького досвіду до оптимізації процесів.

Основні Категорії Методів ШІ:

- **Машинне навчання:** Ця категорія включає методи, що базуються на аналізі даних та їхньому використанні для прогнозування та класифікації. Машинне навчання дозволяє системам автоматично вчитися з досвіду без явного програмування.
- **Глибоке навчання:** Підкатегорія машинного навчання, що використовує нейронні мережі для моделювання складних шаблонів. Глибоке навчання особливо ефективно у задачах, пов'язаних з обробкою зображень та мови.
- **Еволюційні алгоритми:** Методи, які наслідують процеси природної еволюції для генерування рішень до оптимізаційних та проектних задач.

- Обробка природної мови (NLP): Технології, які дозволяють машинам розуміти, інтерпретувати та реагувати на людську мову, що відкриває можливості для автоматизації взаємодії з користувачами.

Методи машинного навчання можуть бути застосовані у веб-сервісах для персоналізації контенту, рекомендаційних систем та автоматичного аналізу поведінки користувачів. Глибоке навчання ефективне для задач, пов'язаних із зображеннями та мовою, що включає розпізнавання облич та обробку запитів користувачів. Автори обговорюють різні підходи до ШІ та необхідність надійних систем ШІ, які можна довіряти [3]. Еволюційні алгоритми можуть бути використані для оптимізації веб-сайтів та веб-додатків. NLP відкриває шляхи для створення більш природних та ефективних чат-ботів та інтерфейсів для взаємодії з користувачами.

## **1.6 Основи інтелектуалізації веб-сервісів.**

Штучний інтелект відіграє вирішальну роль у сучасних веб-сервісах, від покращення користувацького інтерфейсу до аналітики поведінки користувачів. Завдяки ШІ, веб-сервіси можуть виконувати складні завдання, такі як виявлення тенденцій у поведінці користувачів, автоматичне адаптування контенту під потреби користувачів та ефективне управління даними. ШІ також дозволяє веб-сервісам прогнозувати потреби користувачів, реагуючи на їх запити в режимі реального часу, що підвищує задоволеність користувачів та лояльність.

Персоналізація є одним з ключових аспектів інтелектуалізації веб-сервісів. Застосування ШІ дозволяє аналізувати індивідуальні уподобання користувачів та відповідно адаптувати контент, роблячи його більш релевантним та привабливим. Це не лише підвищує задоволеність користувачів, але й сприяє підвищенню конверсії та залученості. Окрім того, ШІ допомагає автоматизувати численні процеси, звільняючи ресурси для більш складних завдань та інновацій.

Машинне навчання є одним з найбільш важливих елементів інтелектуалізації веб-сервісів. Воно дозволяє веб-сервісам обробляти великі обсяги даних, виявляти закономірності та робити обґрунтовані прогнози. Застосування NLP (обробка природної мови) відкриває можливості для створення більш природних та ефективних форм взаємодії з користувачами, таких як чат-боти та голосові асистенти.

У контексті зростаючих загроз кібербезпеці, ШІ стає ключовим інструментом для забезпечення безпеки веб-сервісів. ШІ допомагає виявляти та запобігати кібератакам, аналізуючи патерни поведінки та виявляючи аномалії. Крім того, використання ШІ для захисту даних користувачів та забезпечення їх конфіденційності стає все більш важливим, особливо з урахуванням зростаючих вимог до приватності та дотримання нормативних актів. Цей огляд підкреслює швидке еволюцію технологій ШІ, акцентуючи на їх трансформаційному впливі в різних галузях [3].

## **1.7 Висновки до розділу**

У цьому розділі магістерської роботи було розглянуто основні теоретичні концепції та практичні застосування машинного навчання, обробки природної мови, рекомендаційних систем та інтелектуальних агентів у контексті інтелектуалізації веб-сервісів. Було досліджено, як машинне навчання та обробка природної мови відкривають нові можливості для автоматизації, персоналізації та оптимізації взаємодії веб-сервісів з користувачами. Також було запропоновано детальний огляд різних методів штучного інтелекту, їх класифікації та застосування у веб-сервісах.

У розділі було зазначено, що інтелектуалізація веб-сервісів включає в себе використання передових технологій ШІ для підвищення їх ефективності та зручності користувачів. Особливу увагу приділено персоналізації користувацького досвіду, оптимізації пошукових систем, автоматизації відповідей на клієнтські

запити та аналітиці поведінки користувачів. Було підкреслено, що інтеграція машинного навчання та обробки природної мови забезпечує нові можливості для вдосконалення веб-сервісів, зокрема через створення інтелектуальних агентів, таких як чат-боти та віртуальні помічники.

Також були розглянуті виклики та перспективи розвитку ШІ у контексті веб-сервісів, зокрема питання забезпечення приватності та безпеки даних, етичні питання, складність інтеграції та обслуговування. Висвітлено, що майбутнє розвитку ШІ обіцяє ще більш інноваційні рішення для веб-сервісів.

У підсумку, розділ надає цілісне уявлення про роль та значення машинного навчання, обробки природної мови, рекомендаційних систем та інтелектуальних агентів у процесі інтелектуалізації веб-сервісів, а також акцентує на важливості цих технологій у сучасному цифровому світі.

## РОЗДІЛ 2

# ВПЛИВ ШІ НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ТА МОЖЛИВОСТІ ВЕБ-СЕРВІСІВ

### 2.1 Персоналізація контенту

Персоналізація контенту в веб-сервісах є не просто модною тенденцією, а критично важливим компонентом для забезпечення глибокої взаємодії з користувачем. Вона дозволяє сервісам відповідати на унікальні потреби кожного користувача, створюючи більш особистісний та значущий досвід. Це не тільки підвищує задоволеність користувачів, але й сприяє збільшенню лояльності та залученості.

Штучний інтелект (ШІ) відіграє ключову роль у реалізації ефективної персоналізації. За допомогою алгоритмів машинного навчання та аналізу великих даних, ШІ може виявляти індивідуальні інтереси користувачів та відповідно адаптувати контент. Це означає, що користувачі бачать більш релевантні рекомендації, новини, продукти та рекламу, що відповідає їхнім уподобанням та поведінці.

Персоналізація з використанням ШІ знаходить застосування в різноманітних веб-сервісах. Наприклад, в онлайн-магазинах користувачам пропонуються товари, які відповідають їхнім попереднім покупкам та переглядам. У соціальних мережах алгоритми ШІ аналізують взаємодії користувачів для формування персоналізованої стрічки новин.

Одним з основних викликів персоналізації є захист приватності та безпеки даних користувачів. Існує потреба у збалансуванні між наданням персоналізованого досвіду та забезпеченням конфіденційності інформації. Майбутній розвиток персоналізації з використанням ШІ буде орієнтуватися на розробку більш розвинених алгоритмів, які зможуть ще точніше відповідати на індивідуальні

потреби користувачів, водночас захищаючи їхню приватність. Web 3.0, заснований на ШІ, обіцяє перетворити Інтернет із мережі інформації на мережу цінностей, дозволяючи більш справедливі та ефективні цифрові взаємодії [3].

## 2.2 Автоматизація процесів

Автоматизація процесів у веб-сервісах є ключовим елементом, що визначає їхню ефективність та конкурентоспроможність у швидко змінюваному цифровому світі. Вона включає в себе використання різноманітних технологій для заміни або підтримки людської праці у рутинних та складних завданнях. Це дозволяє значно знизити час обробки запитів, підвищити точність виконання задач та оптимізувати ресурси.

Автоматизація проникає у всі аспекти веб-сервісів: від управління базами даних до обслуговування клієнтів та маркетингу. Вона включає в себе автоматичну обробку даних, аналітику поведінки користувачів, управління взаємодією з клієнтами та навіть розробку контенту. Центральним елементом успішної автоматизації є інтеграція сучасних технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання, які дозволяють системам вчитися з досвіду та покращувати свою продуктивність.

ШІ відіграє революційну роль у процесі автоматизації веб-сервісів. За допомогою алгоритмів машинного навчання, ШІ може обробляти великі масиви даних, виявляти закономірності та робити прогнози, що значно підвищує точність та ефективність рішень. Це включає автоматизацію рутинних завдань, таких як введення даних, аналітика клієнтської поведінки, персоналізація маркетингових кампаній, та навіть розвиток інтелектуальних систем підтримки клієнтів.

Застосування ШІ дозволяє веб-сервісам не тільки автоматизувати існуючі процеси, але й відкриває нові можливості для створення інноваційних продуктів та послуг. Наприклад, інтелектуальні чат-боти можуть вести діалог з користувачами,

надаючи швидку та точну підтримку, в той час як аналітичні системи на базі ШІ можуть пропонувати глибокий аналіз поведінки користувачів, допомагаючи ухвалювати обґрунтовані бізнес-рішення.

Практичне застосування ШІ у автоматизації веб-сервісів включає широкий спектр випадків. Наприклад, в електронній комерції алгоритми ШІ використовуються для автоматичного виявлення та рекомендації продуктів, які можуть бути цікаві користувачам на основі їх попередньої поведінки. У сфері онлайн-освіти, ШІ допомагає у формуванні індивідуалізованих навчальних планів та наданні персоналізованих рекомендацій щодо курсів. У сфері кібербезпеки ШІ використовується для виявлення та запобігання кібератакам, аналізуючи трафік на предмет підозрілої активності.

Автоматизація за допомогою ШІ, хоча й відкриває значні можливості, стикається з викликами, серед яких - забезпечення точності автоматизованих рішень, проблеми приватності даних та потреба у постійному вдосконаленні алгоритмів. Майбутній розвиток полягатиме у створенні більш складних систем ШІ, які зможуть ефективно працювати в динамічному та складному цифровому середовищі, а також у розробці нових підходів до захисту даних та етики у використанні автоматизованих систем.

## **2.3 Підвищення безпеки**

У сучасному цифровому світі безпека веб-сервісів набуває критичного значення. Зі зростанням кіберзагроз та інтернет-шахрайства, забезпечення безпеки даних та транзакцій стає основним пріоритетом для будь-якого онлайн-бізнесу. Це включає захист від несанкціонованого доступу, витоку даних, атак на веб-сервіси та інших потенційних загроз.

Штучний інтелект (ШІ) стає потужним інструментом у боротьбі з кіберзагрозами. Завдяки своїм можливостям аналізу великих обсягів даних та

виявлення патернів, ШІ може ефективно ідентифікувати потенційні загрози та аномалії у поведінці систем. Це включає в себе виявлення шахрайських транзакцій, аналіз мережевого трафіку для виявлення спроб вторгнення та моніторинг поведінки користувачів для запобігання внутрішніх загроз.

ШІ використовується в різноманітних сферах для забезпечення безпеки веб-сервісів. Наприклад, в банківському секторі алгоритми ШІ використовуються для аналізу патернів транзакцій та виявлення потенційного шахрайства. У сфері електронної комерції, системи ШІ допомагають виявляти спроби несанкціонованого доступу та захищають персональні дані користувачів.

Попри значний потенціал, використання ШІ у сфері кібербезпеки супроводжується певними викликами. Це включає необхідність постійного оновлення систем для відповідності новим загрозам, а також забезпечення, щоб заходи безпеки не обмежували легітимний доступ користувачів до послуг. У майбутньому очікується, що роль ШІ у захисті веб-сервісів буде лише зростати, зокрема за рахунок розвитку більш складних алгоритмів та інтеграції з іншими технологіями, такими як блокчейн. ШІ, незважаючи на свою складність, може посилити упередження та дискримінацію, якщо його не розробляти та контролювати обережно [4].

## **2.4 Вибір веб-сервісів для аналізу**

При виборі веб-сервісів для аналізу було враховано кілька ключових критеріїв. По-перше, важливою умовою була інноваційність у використанні ШІ, що включає застосування передових алгоритмів та технологій. По-друге, було важливо вибрати сервіси, які мають значний вплив на свої ринки та користувацькі аудиторії. Нарешті, вибрані сервіси мали продемонструвати унікальність у способах використання ШІ, що відрізняється від звичайних підходів.

Ось перелік з 16-ти обраних веб-сервісів для аналізу, які ефективно інтегрують ІІІ у свої функціональності:

- Google Search - Використання ІІІ для покращення алгоритмів пошуку та персоналізації результатів.
- Amazon - Широке застосування ІІІ для рекомендаційних систем, логістики та автоматизації обслуговування клієнтів.
- Grammarly - Використовує ІІІ для аналізу тексту, виявлення граматичних, пунктуаційних помилок та пропозицій щодо поліпшення стилю.
- Adobe Photoshop - Включає інтелектуальні функції редагування зображень, які використовують ІІІ для оптимізації робочих процесів.
- Netflix - Персоналізація стрімінгового контенту для користувачів за допомогою алгоритмів ІІІ.
- Spotify - Інтелектуальне персоналізування музичних рекомендацій.
- IBM Watson - Широкий спектр застосування ІІІ в бізнес-аналітиці, здоров'ї та інших галузях.
- Facebook - Використовує алгоритми машинного навчання для персоналізації стрічки новин, реклами та виявлення шкідливого контенту.
- Salesforce Einstein - Використання ІІІ для підвищення ефективності CRM-систем.
- Airbnb - Використання ІІІ для персоналізації пропозицій житла та підвищення якості гостьового сервісу.
- Duolingo - Застосування ІІІ у сфері освіти для персоналізації навчального процесу та підтримки мовного навчання.
- Uber - Використання алгоритмів ІІІ для оптимізації маршрутів, ціноутворення та підбору водіїв.
- Alibaba - Інновації в сфері електронної комерції за допомогою ІІІ, включаючи персоналізовані рекомендації та обробку великих даних.

- Microsoft Cortana - Розробка інтелектуального персонального асистента на базі ШІ.
- Slack - Використання ШІ для підвищення продуктивності командної роботи та автоматизації завдань.
- Zillow - Інтелектуальний аналіз ринку нерухомості та підбір пропозицій за допомогою алгоритмів ШІ.

Google Search. Тип ШІ, який Використовується: Google Search використовує штучний інтелект для обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) та машинного навчання. Ці технології дозволяють системі краще розуміти запити користувачів та вдосконалювати алгоритми пошуку. Покращення Користувацького Досвіду: За допомогою ШІ, Google здатний точніше визначати контекст та інтент користувачів, що веде до більш релевантних та точних результатів пошуку. Це забезпечує користувачам швидкий доступ до потрібної інформації. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Google Search використовує ШІ для персоналізації результатів пошуку на основі історії користувача та поведінкових факторів. Це включає ранжування результатів згідно з індивідуальними уподобаннями та минулими запитамі.

Amazon. Тип ШІ, який Використовується: Amazon використовує різноманітні форми ШІ, включаючи машинне навчання для рекомендаційних систем, обробку природної мови для голосового помічника Alexa та алгоритми глибокого навчання для логістичних операцій. Покращення Користувацького Досвіду: ШІ в Amazon значно підвищує персоналізацію покупок, пропонуючи користувачам продукти, які відповідають їхнім інтересам та попереднім покупкам. Це забезпечує більш гладкий та зручний досвід шопінгу. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Amazon використовує ШІ для розробки рекомендаційних систем, які автоматично пропонують товари на основі аналізу попередніх пошуків та покупок користувачів. Крім того, системи ШІ використовуються в оптимізації складської логістики та управлінні запасами, знижуючи час доставки та підвищуючи ефективність операцій.

Grammarly. Тип ШІ, який Використовується: Grammarly використовує алгоритми машинного навчання та обробки природної мови (NLP) для аналізу тексту та виявлення граматичних, пунктуаційних помилок, а також пропозицій щодо поліпшення стилю. Покращення Користувацького Досвіду: Завдяки ШІ, Grammarly допомагає користувачам покращувати якість їхнього письма, виявляючи та виправляючи помилки, а також надаючи рекомендації для зроблення їхнього стилю більш зрозумілим та ефективним. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Grammarly використовує ШІ для надання рекомендацій щодо граматики, пунктуації, словникового запасу, а також стилю письма. Це не тільки включає виявлення помилок, але й пропонує альтернативи та пояснення, що робить цей сервіс корисним інструментом для навчання.

Adobe Photoshop. Тип ШІ, який Використовується: Adobe Photoshop інтегрує ШІ, зокрема технології глибокого навчання, для покращення функцій редагування зображень, включаючи автоматичне вибирання об'єктів, покращення якості зображень та стилізацію. Покращення Користувацького Досвіду: ШІ значно спрощує процес редагування у Photoshop, автоматизуючи трудомісткі завдання, як-от вибір об'єктів та ретушування, що дозволяє користувачам більш ефективно досягати бажаних результатів. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Однією з ключових функцій на базі ШІ є "Content-Aware Fill", яка дозволяє автоматично заповнювати вибрані області зображення, використовуючи контекст сусідніх областей. Це значно спрощує редагування та покращує якість кінцевих зображень.

Spotify. Тип ШІ, який Використовується: Spotify використовує штучний інтелект, зокрема алгоритми машинного навчання та обробку природної мови, для аналізу музичних переваг та поведінки користувачів. Це дозволяє створювати персоналізовані плейлисти та рекомендувати музику, яка найбільше відповідає індивідуальним смакам. Покращення Користувацького Досвіду: Завдяки персоналізації, користувачі Spotify отримують унікальний досвід прослуховування, з

плейлистами, які точно відповідають їхнім музичним уподобанням. Це не тільки підвищує задоволеність від сервісу, але й сприяє відкриттю нової музики та артистів. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Основним застосуванням ШІ в Spotify є функція "Discover Weekly" та інші персоналізовані плейлисти, які створюються на основі алгоритмічного аналізу музичних вподобань користувача, історії прослуховувань та популярних трендів. Ці плейлисти автоматично оновлюються кожного тижня, пропонуючи користувачам свіже та відповідне музичне наповнення.

IBM Watson. Тип ШІ, який Використовується: IBM Watson використовує передові технології штучного інтелекту, зокрема глибоке навчання, обробку природної мови та аналіз даних. Ці технології дозволяють Watson виконувати складний аналіз великих даних, розуміти та інтерпретувати людську мову, а також навчатися з досвіду. Покращення Користувацького Досвіду: IBM Watson здійснює значний вплив на різноманітні галузі, включаючи охорону здоров'я, фінанси та юриспруденцію, надаючи професіоналам потужний інструмент для аналізу даних та прийняття обґрунтованих рішень. В охороні здоров'я, наприклад, Watson допомагає медичним фахівцям у діагностиці та виборі методів лікування. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Одним з ключових застосувань IBM Watson є його здатність аналізувати медичні дані для надання рекомендацій щодо лікування. Watson може швидко проаналізувати великі обсяги медичних досліджень та клінічних випадків, виокремлюючи релевантну інформацію, що робить його цінним помічником для лікарів.

Facebook. Тип ШІ, який Використовується: Facebook використовує машинне навчання та обробку природної мови для персоналізації стрічки новин, реклами та виявлення шкідливого контенту. Покращення Користувацького Досвіду: ШІ допомагає забезпечити користувачам більш релевантний та цікавий контент у їхній стрічці новин, а також покращує точність і релевантність рекламних пропозицій. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Facebook використовує ШІ для

виявлення та фільтрації шкідливого або небажаного контенту, включаючи спам та дезінформацію. Це допомагає підтримувати високу якість контенту на платформі та захищати користувачів від шкідливих впливів.

**Salesforce Einstein.** Тип ШІ, який Використовується: Salesforce Einstein інтегрує штучний інтелект прямо в CRM (Customer Relationship Management) систему. Він використовує машинне навчання, обробку природної мови та прогнозний аналіз для автоматизації рішень, персоналізації взаємодій із клієнтами та надання глибших аналітичних інсайтів. **Покращення Користувацького Досвіду:** За допомогою Einstein, Salesforce забезпечує більш персоналізоване та інтуїтивно зрозуміле взаємодію з клієнтами. Користувачі CRM отримують прогнози рекомендації та інсайти, які допомагають їм краще розуміти потреби клієнтів, підвищуючи ефективність продажів та маркетингу. **Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ:** Salesforce Einstein використовується для аналізу даних клієнтів, щоб прогнозувати їх поведінку та покращувати взаємодію з ними. Наприклад, система може автоматично ідентифікувати найбільш перспективних клієнтів, рекомендувати найефективніші способи звернення до них або навіть вказувати на можливі проблеми у відносинах з клієнтом, які потребують уваги.

**Duolingo.** Тип ШІ, який Використовується: Duolingo застосовує штучний інтелект, зокрема алгоритми машинного навчання та обробку природної мови, для створення адаптивних навчальних планів та курсів. ШІ допомагає системі розуміти потреби кожного користувача, адаптуючи навчальний матеріал до їхнього рівня та швидкості навчання. **Покращення Користувацького Досвіду:** Використання ШІ дозволяє Duolingo забезпечувати високо персоналізований досвід навчання. Користувачі отримують уроки, які точно відповідають їхньому рівню знань та перевагам у навчанні, що робить процес ефективнішим та захоплюючим. **Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ:** Основне застосування ШІ в Duolingo - це адаптивні навчальні плани, які змінюються в залежності від прогресу та взаємодії користувача з додатком. ШІ аналізує відповіді, швидкість навчання та

частоту помилок, щоб налаштувати вправи та завдання відповідно до потреб користувача.

Uber. Тип ШІ, який Використовується: Uber використовує штучний інтелект, зокрема алгоритми машинного навчання та аналіз великих даних, для оптимізації своїх послуг таксі. Ці технології використовуються для прогнозування попиту, визначення оптимальних маршрутів та динамічного ціноутворення. Покращення Користувацького Досвіду: ШІ допомагає Uber забезпечувати швидке та ефективно обслуговування. Користувачі отримують менші часи очікування та оптимальні маршрути до пункту призначення, що покращує загальний досвід користування сервісом. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Основними аспектами використання ШІ в Uber є система динамічного ціноутворення, яка адаптує ціни залежно від поточного попиту та пропозиції, та алгоритми оптимізації маршрутів для водіїв. Це дозволяє не тільки збільшити дохід для водіїв, але й підвищити загальну доступність та зручність сервісу для користувачів.

Alibaba. Тип ШІ, який Використовується: Alibaba застосовує штучний інтелект, включаючи машинне навчання та аналіз великих даних, для оптимізації своїх послуг у сфері електронної комерції. Ці технології використовуються для персоналізації рекомендацій покупцям, оптимізації логістики та автоматизації обслуговування клієнтів. Покращення Користувацького Досвіду: Завдяки ШІ, Alibaba може надавати користувачам значно більш персоналізований досвід покупок, пропонуючи товари, які відповідають їхнім інтересам та попереднім поведінковим взаємодіям. Це підвищує задоволеність користувачів та сприяє зростанню продажів. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Alibaba використовує ШІ для розробки рекомендаційних систем, які автоматично пропонують товари на основі поведінки користувачів на сайті. Також ШІ застосовується в управлінні ланцюгами поставок та складськими запасами, що дозволяє компанії оптимізувати запаси та знизити витрати.

Microsoft Cortana. Тип ШІ, який Використовується: Microsoft Cortana використовує штучний інтелект, особливо алгоритми обробки природної мови та машинного навчання, для створення інтелектуального голосового асистента. Це дозволяє Cortana розуміти та обробляти людські команди, надаючи інформацію, організовуючи розклад, та допомагаючи у виконанні різноманітних завдань. Покращення Користувацького Досвіду: Завдяки інтелектуальним функціям, Cortana забезпечує користувачам більш інтуїтивну та зручну взаємодію з їхніми пристроями. Голосові команди дозволяють користувачам легко керувати своїми задачами та отримувати потрібну інформацію без необхідності ручного введення. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Основним функціоналом Cortana, доповненим ШІ, є можливість виконувати голосові команди та взаємодіяти з користувачами через природну мову. Це включає надання відповідей на запитання, нагадування про важливі події, управління календарем, а також інтеграцію з іншими програмами та сервісами.

Slack. Тип ШІ, який Використовується: Slack використовує штучний інтелект, зокрема алгоритми машинного навчання, для оптимізації комунікації та співпраці всередині команд. Це включає автоматизацію рутинних завдань, інтелектуальне сортування повідомлень та надання персоналізованих рекомендацій. Покращення Користувацького Досвіду: Завдяки ШІ, користувачі Slack можуть ефективніше керувати своїм робочим простором та комунікаціями. Інтелектуальні функції допомагають відфільтрувати важливу інформацію, зменшуючи інформаційний шум та підвищуючи продуктивність. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Одним з основних застосувань ШІ в Slack є функція "Highlights", яка допомагає користувачам швидко знаходити найважливіші повідомлення та обговорення. ШІ також використовується для розумного сортування та організації повідомлень, а також для надання персоналізованих пропозицій щодо інтеграції з іншими інструментами та ботами.

Zillow. Тип ШІ, який Використовується: Zillow використовує штучний інтелект, особливо машинне навчання та аналіз великих даних, для аналізу ринку нерухомості. Ці технології дозволяють Zillow прогнозувати ціни на нерухомість, аналізувати тенденції ринку та надавати персоналізовані рекомендації користувачам. Покращення Користувацького Досвіду: Завдяки ШІ, Zillow забезпечує користувачам більш точну та актуальну інформацію про ринок нерухомості. Це допомагає покупцям та продавцям приймати обґрунтовані рішення, підвищуючи їхню впевненість та задоволеність від процесу купівлі-продажу. Конкретний Функціонал Сервісу, Доповнений ШІ: Одним з ключових застосувань ШІ в Zillow є їх "Zestimate" – алгоритм оцінки вартості нерухомості, який використовує історичні дані, ринкові тенденції та характеристики конкретних об'єктів для визначення їх приблизної вартості. Цей інструмент допомагає користувачам отримати швидке уявлення про потенційну вартість нерухомості, яку вони розглядають для покупки або продажу.

## 2.5 Оцінка ефективності використання ШІ

Кожен з аналізованих веб-сервісів інтегрує ШІ у свої системи унікальним чином. Наприклад, Netflix використовує алгоритми машинного навчання для аналізу переглядових звичок та персоналізації контенту, тоді як Amazon застосовує ШІ для рекомендаційних систем і оптимізації логістики. Uber використовує ШІ для прогнозування попиту та оптимізації маршрутів, а IBM Watson - для аналізу великих даних у різних галузях.

Згідно наведеного вище аналізу наведені сервіси можна категоризувати за спільними ознаками використання:

- Персоналізація Користувацького Досвіду: Netflix, Spotify, Amazon, Airbnb: Ці сервіси використовують ШІ для персоналізації пропозицій та рекомендацій. ШІ допомагає аналізувати поведінку користувачів, їхні переваги та історію взаємодій, створюючи індивідуалізоване користувацьке середовище.

- Оптимізація Логістики та Операцій - Uber, Alibaba: ШІ використовується для оптимізації логістичних операцій та автоматизації процесів, підвищуючи ефективність та знижуючи витрати.
- Покращення Взаємодії з Клієнтами - Salesforce Einstein, Microsoft Cortana: ШІ в цих сервісах фокусується на покращенні взаємодії з клієнтами, забезпечуючи персоналізовану підтримку та автоматизацію комунікацій.
- Автоматизація Рішень та Аналітика - IBM Watson, Zillow: Використання ШІ для аналітики та прийняття рішень на основі великих обсягів даних, що допомагає в різних сферах, від охорони здоров'я до ринку нерухомості.
- Покращення Комунікацій та Робочого Простору - ШІ використовується для оптимізації комунікацій в команді, допомагаючи управляти робочим простором та автоматизувати завдання.

Аналіз різних веб-сервісів показує, що ШІ має потенціал революціонізувати багато аспектів бізнесу, від клієнтського обслуговування до внутрішньої операційної ефективності.

ШІ може бути використаний для рішення широкого спектру завдань, і його застосування не обмежується лише великими технологічними компаніями. Важливість адаптації до нових технологій та інновацій в бізнес-моделях є ключовою для успіху в сучасному цифровому світі.

## **2.6. Висновки до розділу**

У другому розділі магістерської роботи було розглянуто вплив штучного інтелекту (ШІ) на функціональність та можливості веб-сервісів. Основні аспекти, що були досліджені, включають персоналізацію контенту, автоматизацію процесів, підвищення безпеки та загальну оцінку ефективності використання ШІ у веб-сервісах.

Було встановлено, що персоналізація контенту з використанням ШІ значно підвищує задоволеність та залученість користувачів, дозволяючи веб-сервісам відповідати на унікальні потреби кожного індивідуума. Автоматизація процесів за допомогою ШІ сприяє підвищенню ефективності та конкурентоспроможності веб-сервісів, знижуючи час обробки запитів та підвищуючи точність виконання завдань.

У сфері кібербезпеки ШІ відіграє критичну роль, забезпечуючи захист від несанкціонованого доступу, витоку даних та інших кіберзагроз. Використання ШІ дозволяє ідентифікувати потенційні загрози та аномалії у поведінці систем, значно підвищуючи рівень безпеки веб-сервісів.

Оцінка ефективності використання ШІ у веб-сервісах показала, що технології штучного інтелекту мають широкий спектр застосування, від персоналізації користувацького досвіду до оптимізації внутрішніх процесів. Використання ШІ дозволяє веб-сервісам розвивати інноваційні підходи та підвищувати загальну якість та ефективність своїх послуг.

У підсумку, було доведено, що інтеграція ШІ у веб-сервіси відкриває нові можливості для покращення їх функціональності, забезпечуючи більшу персоналізацію, ефективність, безпеку та інноваційність. Це вказує на важливість адаптації до нових технологій та використання потенціалу ШІ для досягнення бізнес-цілей у цифровому світі.

## РОЗДІЛ 3

### ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ В ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ ВЕБ-СЕРВІСІВ

#### 3.1 Технічні та етичні аспекти

У процесі інтелектуалізації веб-сервісів за допомогою штучного інтелекту (ШІ) виникає низка технічних та етичних викликів. Ці виклики вимагають ретельного аналізу та вирішення, адже вони впливають не тільки на якість та ефективність наданих послуг, але й на загальну довіру та сприйняття користувачами та суспільством. Етичні аспекти ШІ є такими ж важливими, як і технічні можливості, вимагаючи всебічного підходу до його розробки та застосування [5].

##### Технічні Виклики

- **Складність Розробки та Інтеграції:** Розробка та інтеграція ШІ в веб-сервіси вимагають великих даних для навчання, високої обчислювальної потужності та спеціалізованих навичок. Постійні оновлення та підтримка таких систем також є складними, особливо в умовах швидких змін у технологіях.
- **Проблеми Масштабування:** Масштабування ШІ-рішень для задоволення потреб великої кількості користувачів є важливим, але складним завданням. Це включає забезпечення стабільності та продуктивності системи при збільшенні обсягів даних та запитів.
- **Інтероперабельність та Стандартизація:** Інтероперабельність між різними ШІ-системами та відсутність стандартизації є значними викликами. Необхідно розробляти універсальні стандарти для забезпечення сумісності та ефективної інтеграції різних систем.

##### Етичні Виклики

- **Забезпечення Приватності та Безпеки Даних:** Одним з найважливіших аспектів є забезпечення приватності та безпеки даних користувачів. Це включає захист

від несанкціонованого доступу, зловмисного використання та витоків інформації.

- Упередженість та Дискримінація: Існує ризик створення упереджених ШІ-систем, особливо якщо навчальні дані містять упередження. Це може призвести до дискримінації та несправедливого обслуговування певних груп користувачів.
- Підзвітність та Прозорість: Необхідно забезпечувати прозорість процесів прийняття рішень, заснованих на ШІ, та підзвітність за наслідки цих рішень. Це важливо для підтримки довіри та забезпечення відповідального використання ШІ.

#### Стратегії Вирішення Проблем

- Розробка Етичних Кодексів та Стандартів: Розробка та дотримання етичних кодексів та стандартів може допомогти вирішити багато технічних та етичних викликів, забезпечуючи відповідальне використання ШІ.
- Залучення Спільноти та Регуляторів: Активне залучення громадськості, експертів і регуляторів до процесу розробки політик та законодавства щодо ШІ може сприяти більш збалансованому та об'єктивному підходу до вирішення цих викликів.

### 3.2 Обмеження та потенційні ризики

У використанні штучного інтелекту (ШІ) у веб-сервісах існує низка обмежень та потенційних ризиків. Прозорість моделей ШІ є важливою для створення довіри та розуміння, особливо в застосуваннях, що мають значний вплив на людське життя [5].

Ці аспекти важливо враховувати для розуміння можливих наслідків та розробки ефективних стратегій управління та мінімізації ризиків.

Обмеження Технологій ШІ:

- Залежність від даних та якість даних: ШІ в значній мірі залежить від обсягу та якості доступних даних. Недостатність або низька якість даних може призвести до неточностей та помилок у роботі систем ШІ.
- Складності Реалізації та Обмеження Функціоналу: Реалізація складних ШІ-систем може бути технічно важкою, а також часто супроводжується обмеженнями у функціональності. Це може включати обмеження в адаптивності, навчанні та прогнозуванні.

#### Потенційні Ризики Використання ШІ

- Ризики Приватності та Безпеки Даних: Існує високий ризик порушення приватності та витоку даних при використанні ШІ, особливо при обробці великих обсягів персональних даних користувачів.
- Ризик Упередженості та Неправильного Використання: ШІ може розроблятися та використовуватися упереджено, що може призвести до дискримінації або несправедливих результатів. Крім того, існує ризик неправильного використання ШІ для маніпуляцій або шкідливих цілей.
- Вплив на Ринок Праці та Суспільство: Автоматизація за допомогою ШІ може мати значний вплив на ринок праці, зокрема через заміну людської праці в певних галузях. Це ставить питання про соціальні наслідки та необхідність перенавчання працівників.

#### Рекомендації щодо Мінімізації Ризиків

- Стратегії Мінімізації Ризиків та Поліпшення Безпеки: Розробка та впровадження стратегій забезпечення безпеки даних, включаючи шифрування та протоколи безпеки, є ключовим для захисту приватності користувачів.
- Розробка Етичних Принципів та Регулювання: Встановлення етичних принципів та регулювання використання ШІ допоможе запобігти упередженості та неправильному використанню, а також сприятиме прозорості та відповідальності в роботі ШІ-систем.

### 3.3 Майбутнє інтелектуалізації веб-сервісів

Сучасний світ веб-сервісів переживає епоху швидких змін та інновацій, в значній мірі викликаних прогресом у галузі штучного інтелекту (ШІ). Подальший розвиток ШІ обіцяє не тільки підвищити функціональність та зручність існуючих веб-сервісів, але й відкрити нові можливості для створення передових цифрових рішень.

З огляду на нинішні дослідження та розвиток у галузі ШІ, можна очікувати з'явлення нових алгоритмів та технологій, які зможуть ще глибше аналізувати поведінку користувачів, оптимізувати веб-контент та навіть прогнозувати майбутні потреби та вподобання.



Рис. 3.1. Сфери застосування штучного інтелекту у веб-сервісах

Злиття ШІ з технологіями Web 3.0, такими як блокчейн, створює нові парадигми для децентралізованих, прозорих та безпечних цифрових платформ" [7].

Майбутнє інтелектуалізації веб-сервісів може включати все від розвитку більш розумних персоналізованих рекомендаційних систем до створення інтерактивних та адаптивних інтерфейсів, які зможуть відповідати на запити користувачів у реальному часі.

Майбутнє інтелектуалізації також передбачає інтеграцію ШІ з іншими передовими технологіями. Це може включати Інтернет речей (IoT), де ШІ забезпечуватиме інтелектуальну обробку даних з безлічі пристроїв, а також віртуальну та доповнену реальність для створення більш занурювальних та інтерактивних веб-досвідів.

Майбутнє інтелектуалізації веб-сервісів передбачає значні трансформації в різних секторах. В найближчому майбутньому новітні розробки з використанням штучного інтелекту (ШІ) можуть кардинально змінити ряд галузей:

#### Охорона Здоров'я:

- Розумні Діагностичні Системи: ШІ може революціонізувати діагностику захворювань, зокрема в онкології та кардіології, завдяки здатності аналізувати медичні зображення з високою точністю.
- Персоналізоване Лікування: Розробки в геноміці та біоінформатиці з використанням ШІ можуть дозволити створювати індивідуальні лікувальні плани, засновані на генетичних особливостях пацієнтів.

#### Фінансовий Сектор:

- Автоматизоване Інвестування та Консультування: ШІ може вдосконалити фінансове планування та інвестиційні стратегії, пропонуючи персоналізовані рекомендації на основі аналізу ринкових даних.
- Виявлення Фінансових Шахрайств: Застосування ШІ для моніторингу та аналізу транзакцій може значно підвищити ефективність виявлення шахрайських дій та зменшити втрати.

### Освіта:

- Індивідуалізоване Навчання: ШІ може стати основою для створення освітніх платформ, що адаптуються до індивідуальних потреб та темпу навчання студентів.
- Віртуальні Асистенти для Навчання: Розумні асистенти здатні надавати студентам індивідуальну підтримку, відповідаючи на питання та надаючи персоналізовані матеріали для навчання.

### Роздрібна Торгівля:

- Персоналізація Покупок: ШІ може аналізувати покупкову поведінку та вподобання клієнтів, пропонуючи персоналізовані рекомендації та знижки.
- Автоматизовані Магазини: Розробки в сфері ШІ можуть дозволити створювати магазини без касирів, де всі покупки та розрахунки відбуваються автоматично.

### Транспорт:

- Автономні Транспортні Засоби: Розвиток ШІ у сфері самокерованих автомобілів може кардинально змінити підходи до міського планування, логістики та особистісного транспорту.
- Інтелектуальні Системи Управління Трафіком: ШІ може оптимізувати управління дорожнім рухом, знижуючи затори та підвищуючи безпеку дорожнього руху.

Ці інновації лише вершина айсберга у майбутньому розвитку ШІ, яке обіцяє трансформувати численні аспекти повсякденного життя та бізнесу, відкриваючи нові можливості для зростання та інновацій.

Згідно концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, затвердженої Кабінетом Міністрів, стратегія передбачає інтеграцію AI в різні сфери суспільного життя. Основні напрямки включають науку, кібербезпеку, правове регулювання та етику, освіту, оборону, публічне управління та економіку. Ініціативи зосереджені на створенні національного інформаційного простору, розвитку вітчизняних технологій

AI, захисті даних, інформаційній безпеці та підвищенні якості життя громадян через автоматизацію та інновації. У документі також висвітлені конкретні завдання для кожного сектору з метою ефективного впровадження штучного інтелекту.



Рис. 3.2. Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні [7]

Ці передбачення підкреслюють важливість інновацій та адаптації до швидко змінюваного технологічного середовища, вказуючи на захоплююче майбутнє для інтелектуалізації веб-сервісів.

### 3.4 Напрямки подальших досліджень.

Сучасні дослідження в області штучного інтелекту (ШІ) зосереджені на кількох ключових напрямках, що можуть мати значний вплив на майбутнє веб-сервісів. Це включає покращення алгоритмів машинного навчання, розвиток

методів глибокого навчання, інтеграцію ШІ з квантовими технологіями, та вдосконалення обробки природної мови.

Бути в курсі останніх трендів у галузі ШІ важливо для дослідників та практиків, щоб залишатися конкурентоспроможними та інноваційними [8].

Етика та соціальні аспекти використання ШІ стають все більш актуальними. Основні дослідження зосереджуються на розробці етичних кодексів для ШІ, створенні механізмів для забезпечення прозорості та підзвітності алгоритмів, а також на вивченні впливу автоматизації на ринок праці та суспільні структури.

Дослідження в цій сфері зосереджені на підвищенні точності, швидкості та адаптивності алгоритмів ШІ. Особливий акцент робиться на вирішенні проблем, пов'язаних з обмеженими тренувальними даними, та розробці алгоритмів, здатних ефективно працювати в реальних умовах.

Інтеграція ШІ з іншими областями, такими як нейронаука, психологія, та соціальні науки, відкриває нові можливості для розуміння та використання ШІ. Такі інтердисциплінарні дослідження можуть привести до створення більш інтуїтивних та "людяних" ШІ-систем.

Оскільки ШІ постійно розвивається, виникає потреба у постійному навчанні та розвитку навичок, як для фахівців у сфері ШІ, так і для широкого кола користувачів. Це включає освіту з питань ШІ, розробку нових освітніх програм, та адаптацію робочої сили до змінюваного технологічного ландшафту.

Ці напрямки досліджень відіграють важливу роль у формуванні майбутнього інтелектуалізації веб-сервісів, надаючи основу для подальших інновацій та вдосконалення в цій області.

Ця магістерська робота вносить значний внесок у галузь веб-технологій та інтелектуалізації веб-сервісів, оскільки вона об'єднує теоретичні дослідження та практичну реалізацію новітніх технологій штучного інтелекту (ШІ) в контексті покращення користувацького досвіду у веб-редакторах. Основним науковим внеском є розробка та імплементація інтерактивного інтерфейсу, який інтегрує генеративний

ШІ безпосередньо в процес редагування вмісту, забезпечуючи нові можливості для автоматизації та персоналізації контенту.

Результати цієї роботи можуть бути використані як основа для майбутніх досліджень у сфері інтелектуалізації веб-сервісів, відкриваючи нові шляхи для розробки більш інтуїтивних, зручних та інтерактивних веб-інтерфейсів. Крім того, підходи та технології, розроблені в рамках цієї роботи, можуть бути адаптовані та розширені для використання в інших веб-додатках та платформах.

### **3.5. Висновки до розділу**

В цьому розділі було досліджено комплекс технічних та етичних аспектів інтелектуалізації веб-сервісів за допомогою штучного інтелекту (ШІ). Це включає складності розробки та інтеграції, проблеми масштабування, інтероперабельність та стандартизацію, а також важливість забезпечення приватності, безпеки даних, прозорості та підзвітності.

Було виявлено основні обмеження та потенційні ризики ШІ в веб-сервісах, зокрема залежність від даних, обмеження функціоналу, ризики приватності, упередженості, неправильного використання та вплив на ринок праці.

Було запропоновано стратегії вирішення проблем та мінімізації ризиків, включаючи розробку етичних кодексів, залучення спільноти та регуляторів, а також розробку стратегій забезпечення безпеки даних.

Було визначено напрямки подальших досліджень у сфері ШІ, зосереджуючись на покращенні алгоритмів машинного навчання, розвитку методів глибокого навчання, інтеграції з квантовими технологіями, обробці природної мови та інтердисциплінарних дослідженнях.

## РОЗДІЛ 4

### РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ВЗАЄМОДІЇ З КОРИСТУВАЧАМИ

#### 4.1 Вимоги до технічної реалізації інтелектуального інтерфейсу

У рамках моєї магістерської роботи я зосереджуся на розширенні функціоналу сторінки редагування записів для однієї з найпопулярніших систем керування контентом, інтегруючи сучасні можливості генеративного штучного інтелекту. Це включатиме розробку та впровадження інтерактивного чат-вікна, яке забезпечить пряму комунікацію користувачів з обраними ШІ-сервісами. Крім того, буде створено новий інтерактивний блок. Цей блок дозволить користувачам через текстові запити безпосередньо генерувати та додавати зміст у вигляді нативних блоків, значно полегшуючи процес створення та редагування контенту.

У контексті розширення функціоналу сторінки редагування записів із використанням генеративного штучного інтелекту, вимоги до технічної реалізації включають:

##### Інтеграція Чат-Інтерфейсу

- Реалізація Чат-Вікна: Розробка та інтеграція чат-вікна для безпосередньої комунікації з ШІ-сервісами. Це вікно має бути інтуїтивно зрозумілим та легко доступним для користувачів.
- Підключення до ШІ-Сервісів: Інтеграція з різними генеративними ШІ-сервісами, які можуть надавати відповіді або генерувати контент на основі запитів користувачів.
- Обробка Запитів та Відповідей: Розробка механізмів для ефективного обробки та відображення запитів користувачів та відповідей ШІ-сервісів у чат-вікні.

##### Створення Інтерактивного Блоку

- **Дизайн Інтерактивного Блоку:** Проектування інтерактивного блоку, який дозволить користувачам через текстові запити генерувати та додавати контент у вигляді нативних блоків.
- **Інтеграція з Інтерфейсом Редагування:** Інтеграція інтерактивного блоку з існуючим інтерфейсом редагування, забезпечуючи плавне та логічне включення нового функціоналу.
- **Генерація та Вставка Контенту:** Розробка механізмів для автоматичної генерації контенту на основі користувацьких запитів і вставки цього контенту у вигляді нативних блоків у відповідні місця сторінки редагування.

#### Забезпечення Інтерфейсної Сумісності та Безпеки

- **Сумісність з Існуючим Інтерфейсом:** Забезпечення, що нові елементи інтерфейсу не конфліктують із існуючими функціями та дизайном.
- **Безпека Даних та Приватність:** Впровадження заходів безпеки для захисту користувацьких даних та забезпечення конфіденційності при обробці запитів і генерації контенту.

#### Тестування та Оптимізація

- **Функціональне та Юзабіліті Тестування:** Проведення ретельного тестування нових елементів інтерфейсу для забезпечення їхньої функціональності, зручності використання та надійності.
- **Збір та Аналіз Зворотного Зв'язку:** Збір зворотного зв'язку від користувачів для подальшого вдосконалення інтерфейсу.

## 4.2 Технічна реалізація інтерфейсу

Проект розроблений в рамках магістерської роботи зосереджується на розширенні можливостей WordPress через розробку плагіна. Цей плагін є значним кроком у напрямку інтеграції штучного інтелекту в повсякденні інструменти редагування веб-контенту, пропонуючи нові способи взаємодії з технологіями ШІ.

Перший елемент, який плагін вводить, - це кнопка в інтерфейсі редактора WordPress, що дозволяє користувачам викликати чат для комунікації з обраним штучним інтелектом. Ця функція інтегрується безпосередньо у сторінку редактора, надаючи можливість миттєвого доступу до потужних інструментів ШІ без необхідності залишати робочий простір. Таке рішення може значно підвищити продуктивність редакторів, забезпечуючи їм швидкий доступ до інтелектуальної допомоги, наприклад, для генерації ідей, виправлення помилок або пошуку інформації.

Другий ключовий елемент – це додатковий блок у редакторі, що конвертує запити до ШІ та отримані результати у нативні блоки WordPress. Це дозволяє безперебійну інтеграцію відповідей ШІ безпосередньо в структуру статті або веб-сторінки. Така функція є важливою, адже вона забезпечує не лише зручність, але й зберігає консистентність та якість контенту, автоматично адаптуючи відповіді ШІ до форматів, прийнятих у WordPress.

Нижче наведений скріншот з новими компонентами які будуть додані до стандартного редактору.

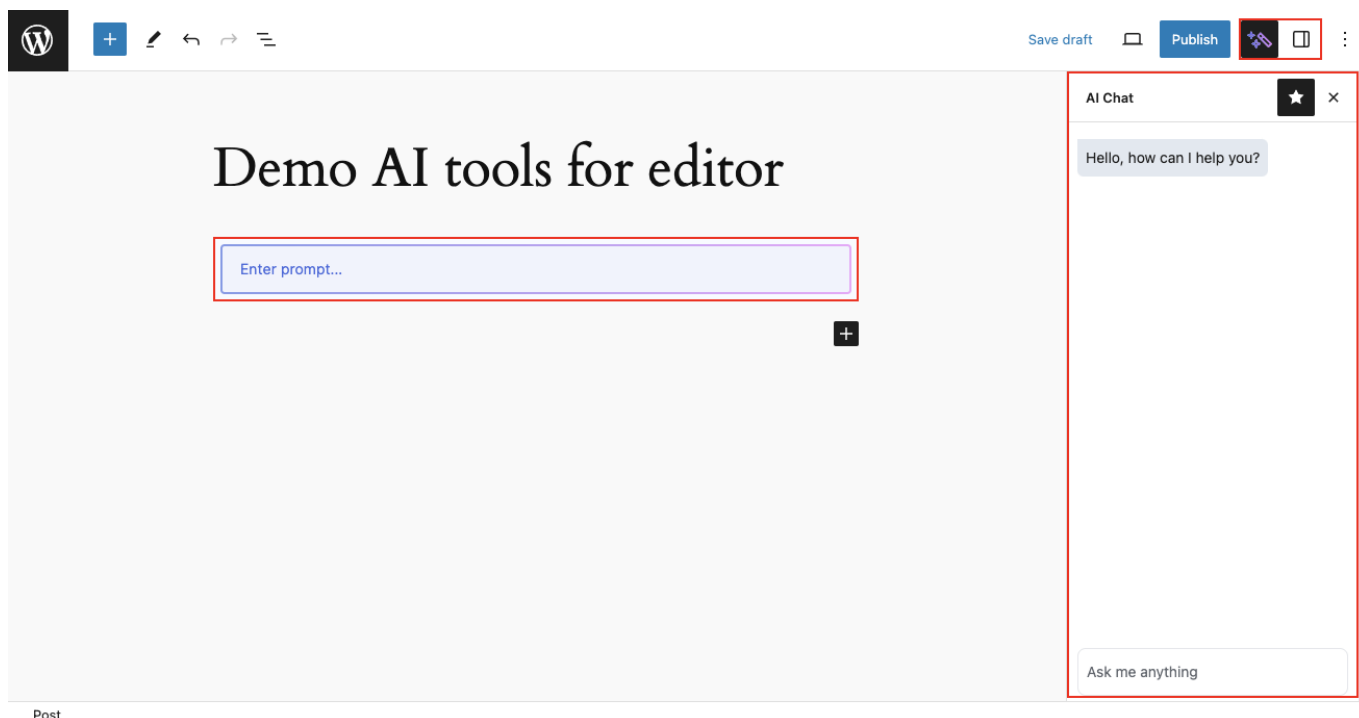


Рис. 4.1. Розширення стандартного інтерфейсу Wordpress

Архітектура рішення передбачає створення двох основних компонентів: плагіну WordPress, та проміжного сервісу (middleware).

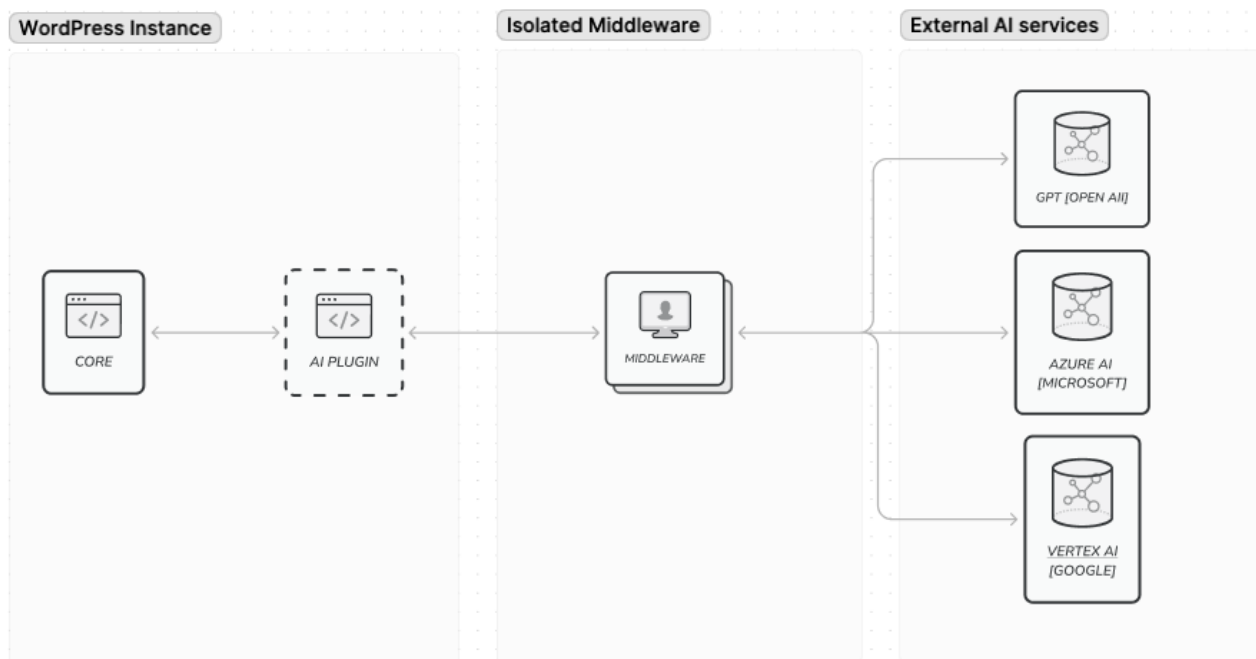


Рис. 4.2. Архітектура програмної реалізації інтелектуалізованого веб-сервісу

Ядро WordPress і Плагін: Основа системи - це ядро WordPress, яке розширюється за допомогою плагіну. Плагін додає нові інтерфейсні елементи до редактора WordPress, такі як кнопку для взаємодії з ШІ та додатковий блок для конвертації відповідей ШІ в нативні блоки WordPress. Це дозволяє користувачам безпосередньо взаємодіяти з штучним інтелектом у межах звичного робочого середовища.

Проміжний Сервіс (Middleware): Центральним елементом архітектури є проміжний сервіс. Він діє як міст між плагіном WordPress та зовнішніми сервісами ШІ. Основна функція цього сервісу полягає у стандартизації відповідей від ШІ та наданні єдиного інтерфейсу комунікації для плагіну. Така ізоляція забезпечує

гнучкість у виборі провайдерів ШІ, оскільки всі вони інтегруються через цей проміжний сервіс, а не безпосередньо в плагін.

Функції Аналізу та Контекстуалізації: Проміжний сервіс також відповідає за важливі аспекти безпеки та контекстуалізації. Він аналізує вхідні запити, видаляючи чутливі дані, такі як паролі, ключі доступу, та персональну інформацію, тим самим забезпечуючи безпеку користувачів та даних. Крім того, сервіс здатний розширювати запити додатковим контекстом, що підвищує релевантність та точність відповідей ШІ.

Ця архітектура не тільки сприяє інтелектуалізації редактора, але й вносить значний вклад у підвищення безпеки, гнучкості та ефективності взаємодії з штучним інтелектом.

Реалізація проекту відповідає сучасним вимогам до гнучкості та масштабованості веб-сервісів, зокрема у контексті інтеграції штучного інтелекту. Така архітектура пропонує ряд переваг:

Інтеграція з Різними Провайдерами ШІ: Уніфікований інтерфейс комунікації у проміжному сервісі дозволяє легко інтегрувати API різних провайдерів генеративного штучного інтелекту. Це забезпечує значну гнучкість, оскільки ви зможете швидко адаптуватися до нових технологій та інструментів ШІ, що з'являються на ринку.

Розширення Функціоналу Плагіну: На рівні плагіну існує можливість формування додаткового контексту для запитів, включаючи особливості генерації коду для блоків WordPress. Це дозволяє плагіну більш точно відповідати на запити користувачів, забезпечуючи більш релевантний і цілеспрямований вивід.

Персоналізація для Користувачів: Завдяки можливості користувачів додавати індивідуальний контекст через налаштування плагіну, ви забезпечуєте високий рівень персоналізації. Користувачі можуть налаштовувати плагін так, щоб він враховував специфіку їхнього веб-ресурсу, забезпечуючи більш точну та релевантну інтеграцію з ШІ.

Ці аспекти демонструють здатність мого рішення адаптуватися до різноманітних потреб та умов використання, що є ключовим фактором для успішного впровадження інноваційних технологій у веб-розробку. Мій підхід підсилює потенціал штучного інтелекту в контексті веб-сервісів, надаючи користувачам більше можливостей для персоналізації та ефективної роботи.

У додатках до магістерської роботи представлено код різних класів, які разом формують архітектуру системи інтеграції штучного інтелекту у WordPress. Класи включають:

- `AI_Provider_Interface`: Цей клас відповідає за взаємодію з API зовнішніх провайдерів ШІ. Він надсилає запити до ШІ та отримує відповіді, що є основою для генерації контенту.
- `AI_Response_Standardizer`: Цей клас приймає відповіді від різних ШІ провайдерів, які обробляються класом `AI_Provider_Interface`, та конвертує їх у стандартизований формат. Це забезпечує уніформність даних, незалежно від специфіки провайдера.
- `SensitiveDataChecker`: Цей клас перевіряє запити на наявність чутливих даних, таких як паролі або персональна інформація, перед їхньою відправкою до ШІ провайдерів. Це забезпечує додатковий рівень безпеки системи.
- `WordPressBlockCreator`: Розроблений для створення та вставки нативних блоків у редактор WordPress. Цей клас бере стандартизовані відповіді від `AI_Response_Standardizer` та перетворює їх у візуальні компоненти редактора WordPress.
- `AI_Request_Handler`: Як центральний клас, він координує роботу інших класів. `AI_Request_Handler` приймає користувацькі запити, використовує `SensitiveDataChecker` для перевірки даних, `AI_Provider_Interface` для звернення до ШІ, `AI_Response_Standardizer` для стандартизації отриманих відповідей, та нарешті, `WordPressBlockCreator` для створення та вставки відповідних блоків у редактор WordPress.

Ці класи взаємодіють, створюючи ефективну та безпечну систему для інтеграції штучного інтелекту у веб-редактор WordPress, забезпечуючи легкість взаємодії користувача з розширеними функціями ШІ.

### 4.3 Тестування та оцінка ефективності інтерфейсу

Нижче наведені результати роботи готового плагіну.

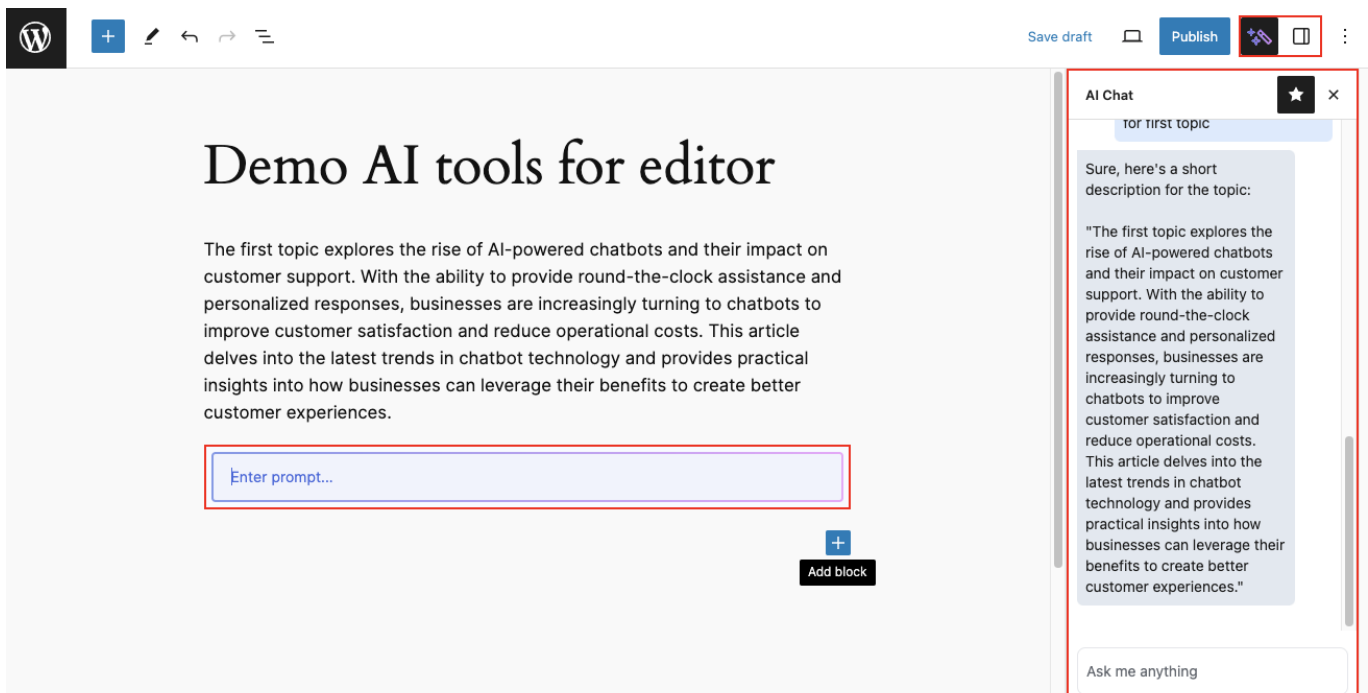


Рис. 4.3. Результат роботи ШІ інтегрованого у редактор сторінок WordPress

На цьому слайді представлено ключовий аспект інтерфейсу користувача в нашій інтегрованій системі WordPress, де демонструється активація чату зі штучним інтелектом. Видно кнопку "Activate AI Chat", розташовану в інтерфейсі редактора WordPress, яка є точкою входу для взаємодії з ШІ. Після натискання на цю кнопку, на екрані з'являється чат-інтерфейс, що дозволяє користувачу безпосередньо комунікувати зі штучним інтелектом. Цей процес відбувається без необхідності залишати сторінку редактора, що забезпечує плавність та ефективність робочого

процесу. Чат-інтерфейс розроблено з урахуванням простоти та інтуїтивності використання, що дозволяє користувачам легко адаптуватися до нової функціональності. В ході спілкування користувач може ставити запитання та отримувати відповіді від ШІ, що допомагає у генерації контенту або вирішенні проблем, пов'язаних з редагуванням. Екран чату показує як текстові повідомлення користувача, так і відповіді ШІ, що дозволяє зручно стежити за ходом діалогу. Цей слайд демонструє важливий крок у реалізації інтелектуалізованого редагування контенту, роблячи процес більш автоматизованим та інтерактивним.

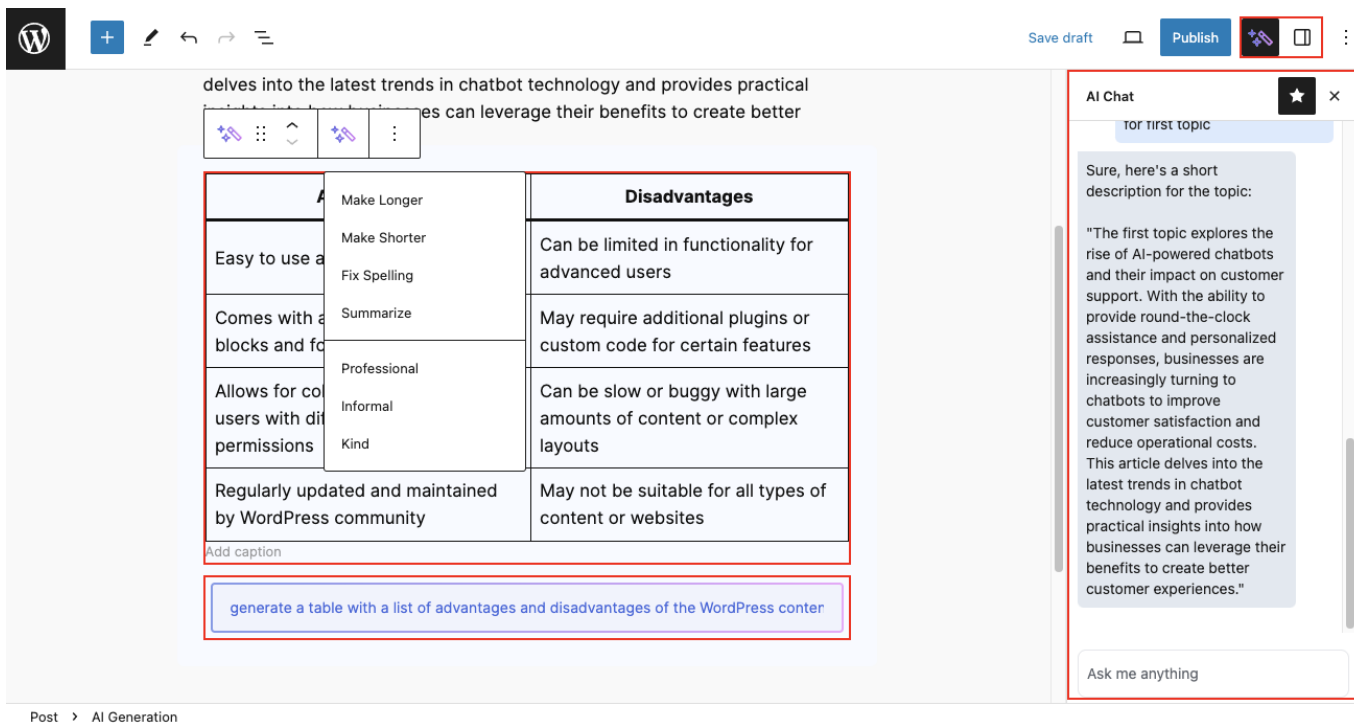


Рис. 4.4. Результат роботи ШІ інтегрованого у редактор сторінок Wordpress

На цьому слайді демонструється розширений функціонал інтерфейсу редактора WordPress, що дозволяє користувачам генерувати контент за допомогою інтегрованого блоку ШІ. Видно вікно редактора, де користувач створює таблицю, вводячи відповідний запит до штучного інтелекту. Система автоматично трансформує запит у структуровану таблицю, яка відображається безпосередньо в редакторі. Ця функція істотно спрощує процес створення складних елементів контенту, роблячи його швидшим та ефективнішим. На скріншоті також видно

контекстне меню, яке пропонує додаткові опції для користувача, включаючи зміну довжини тексту та тону написання. Це меню дозволяє користувачам більш тонко налаштувати згенерований контент, адаптуючи його до своїх конкретних потреб і стилю. Інтерактивність та гнучкість цього інструменту забезпечують високий рівень персоналізації та контролю над кінцевим результатом. Слайд підкреслює, як технології ШІ можуть бути використані для оптимізації та поліпшення традиційних процесів роботи з контентом. Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу, користувачі можуть легко інтегрувати ці нові функції у свій звичний робочий процес.

#### 4.4 Висновки до розділу

Розділ 4 магістерської роботи присвячений розробці інноваційного інтелектуального інтерфейсу для взаємодії з користувачами в контексті популярної системи керування контентом. Основна увага зосереджена на інтеграції сучасних можливостей генеративного штучного інтелекту (ШІ), що включає розробку інтерактивного чат-вікна та нового інтерактивного блоку в інтерфейсі редактора. Це значно спрощує процес створення та редагування контенту, дозволяючи користувачам ефективно взаємодіяти з ШІ-сервісами.

Розробка плагіна для WordPress як частини цього проекту відкриває нові перспективи у використанні штучного інтелекту в повсякденних інструментах редагування веб-контенту. Цей плагін не тільки розширює функціональність існуючого редактора, але й пропонує нові способи взаємодії з ШІ, зокрема через чат для безпосередньої комунікації та додатковий блок для генерації контенту.

Технічна реалізація інтерфейсу включає створення двох основних компонентів: плагіна для WordPress та проміжного сервісу (middleware). Це дозволяє стандартизувати відповіді від ШІ та надати єдиний інтерфейс комунікації для плагіна, забезпечуючи високий рівень гнучкості у виборі провайдерів ШІ.

Архітектура рішення розроблена з урахуванням безпеки, гнучкості та ефективності взаємодії з штучним інтелектом, що робить її відповідною для сучасних вимог веб-сервісів.

Тестування та оцінка ефективності інтерфейсу показали, що інтеграція ШІ значно підвищує продуктивність та зручність редагування контенту. Інтерактивність та гнучкість нових функцій надають користувачам більше можливостей для персоналізації та контролю над кінцевим контентом, роблячи процес роботи більш інтуїтивним та ефективним.

Цей розділ підкреслює значний потенціал інтеграції штучного інтелекту в веб-сервіси, демонструючи можливості для розвитку більш динамічних, інтерактивних та інтуїтивно зрозумілих інструментів редагування. Розробка таких інноваційних рішень вносить значний вклад у галузь веб-технологій, відкриваючи нові шляхи для подальших досліджень та розробки в цій області.

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської роботи була розроблена і успішно інтегрована інноваційна система інтелектуального інтерфейсу для взаємодії з користувачами в середовищі редактора WordPress. Розробка цього інтерфейсу базувалася на глибокому аналізі та узагальненні сучасних методів інтелектуалізації веб-сервісів, враховуючи актуальні тренди та потреби користувачів.

Була реалізована інтеграція з генеративним штучним інтелектом, що дозволила значно підвищити ефективність редакторського процесу у WordPress. Використання таких інноваційних підходів відкрило нові горизонти для креативності та продуктивності користувачів, що є ключовим аспектом у сучасному динамічному веб-дизайні.

Розробка чат-інтерфейсу для безпосередньої комунікації з ШІ-сервісами забезпечила користувачам миттєвий доступ до рішень, що базуються на штучному інтелекті. Це відкрило нові можливості для інтерактивної та ефективної взаємодії з системою.

Ключовим елементом розробки стало створення інтерактивного блоку, що дозволяє конвертувати запити користувачів у нативні блоки WordPress. Ця інновація сприяла підвищенню плавності та інтуїтивності процесу роботи з контентом, забезпечуючи глибшу інтеграцію з функціоналом редактора.

Використання зовнішнього сервісу як посередника між плагіном та ШІ-сервісами відіграло важливу роль у забезпеченні безпеки та конфіденційності даних користувачів, водночас уніфікуючи взаємодію з різними ШІ-платформами.

Безперервний процес тестування та оптимізації інтерфейсу виявився необхідним для забезпечення високого рівня користувацького досвіду та задоволення потреб користувачів.

Підходи та рішення, розроблені у рамках цієї магістерської роботи, мають потенціал для застосування в ширшому спектрі галузей, де інтелектуалізація

веб-сервісів є актуальною, демонструючи універсальність та адаптивність запропонованого рішення.

Перспективи розвитку, відкриті завдяки отриманому досвіду, надихають на подальші дослідження та розвиток у галузі інтелектуальних веб-інтерфейсів, сприяючи інноваціям та прогресу в цій динамічній області.

Ця магістерська робота не тільки підкреслює значущість інтеграції штучного інтелекту у розробці веб-інтерфейсів, але й демонструє широкі можливості для створення більш інтуїтивних, продуктивних та інтерактивних цифрових рішень, відкриваючи нові горизонти для подальших інновацій у веб-технологіях та штучному інтелекті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Castrounis, A. "AI for People and Business". This book is essential for understanding AI in business contexts, focusing on building data-centric products and solutions.
2. Shane, J. "You Look Like a Thing and I Love You: How Artificial Intelligence Works and Why It's Making the World a Weirder Place". Provides an overview of AI's current state and its applications.
3. Forsgren, N., Humble, J., and Kim, G. "Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps: Building and Scaling High Performing Technology Organizations". Explores the role of AI in DevOps and software development.
4. Wachter-Boettcher, S. "Technically Wrong: Sexist Apps, Biased Algorithms, and Other Threats of Toxic Tech". Discusses the issues of bias in AI algorithms.
5. Molar, C. "Interpretable Machine Learning". A technical guide focusing on making AI models transparent and understandable.
6. Marcus, G., and Davis, E. "Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust". Covers different AI approaches and the need for reliable AI systems.
7. Слово і Діло. Аналітичний портал. Штучний інтелект в Україні: в яких галузях планують застосовувати ШІ <https://www.slovoidilo.ua/2021/05/06/infografika/suspilstvo/shtuchnyj-intelekt-ukrayini-yakux-haluzyah-planuyut-zastosovuvaty-shi>
8. Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A. "Deep Learning". An advanced textbook on deep learning.
9. Burkov, A. "The Hundred-Page Machine Learning Book". An overview of machine learning for practitioners.
10. Ng, A. "Machine Learning Yearning". A practical guide to applying machine learning in AI projects.
11. "Artificial Intelligence and the Future of Web 3.0: Opportunities and Challenges Ahead". American Journal of Computer Science and Technology, June 2023,

- 6(2):74-79. Discusses AI's role in the evolution of Web 3.0, including decentralized systems and blockchain technologies.
12. "Latest Trends in Artificial Intelligence Technology: A Scoping Review". This review covers the state-of-the-art in AI technologies, highlighting advancements and challenges in AI applications across multiple domains.
  13. Atlantic ReThink. (2018, June 29). Hewlett Packard Enterprise - Code of Ethics: AI Ethics [Video]. YouTube. <https://youtu.be/GboOXAjGevA>
  14. Birdsall, M., Santos, P., Hernandez-Leo, D., & Michos, K. (2019). Ethics in Educational Technology Research: Informing Participants on Data Sharing Risks. *British Journal of Educational Technology*, 50 (3), 1019-1034. <https://doi.org/10.1111/bjet.12781>
  15. Code.org. (2019, December 2). AI: What is Machine Learning? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OeU5m6vRyCk>
  16. Congressional Research Service. Artificial Intelligence (AI) and Education. <https://fas.org/sgp/crs/misc/IF10937.pdf>
  17. HubSpot. (2017, January 30). What is Artificial Intelligence (or Machine Learning)? [Video]. YouTube. <https://youtu.be/mJeNghZXtMo>
  18. Johnson, G. (2020, January 12). In Praise of AI's Shortcomings. *The Times Colonist*. <https://www.timescolonist.com/opinion/op-ed/geoff-johnson-in-praise-of-ai-s-inadequacies-1.24050519>
  19. Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know About Artificial Intelligence? *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*, 33 (1), 9795-9799. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>
  20. Zeyde, E. Artificial Intelligence in Higher Education: Applications, Promises, Perils, and Ethical Questions. *EDUCAUSE Review*.

<https://er.educause.edu/articles/2019/8/artificial-intelligence-in-higher-education-applications-promises-and-perils-and-ethical-questions>

21. Романчук, О. "Штучний інтелект в епоху нових медій". Вісник Львівського університету. Серія "Журналістика", вип. 44 (2018): 179–88.
22. Проскурніна, Н. "Штучний інтелект у маркетинговій діяльності". Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. Серія. Економічні науки, № 4 (111) (2020): 129–40.
23. Властивості інтелектуальних агентів //Студопедія. URL: [https://studopedia.com.ua/1\\_7219\\_vlastivosti-intelektualnih-agentiv.html](https://studopedia.com.ua/1_7219_vlastivosti-intelektualnih-agentiv.html) (дата звернення: 06.05.2020).
24. The Future of AI in the Telecom Industry. <https://medium.com/@venkat34.k/the-future-of-ai-in-the-telecomindustry-5d4c83a60054>.
25. Russell, S. J., & Norvig, P. "Artificial Intelligence: A Modern Approach." (2016)
26. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction."
27. Chollet, F. (2017). "Deep Learning with Python."
28. Kelleher, J. D., Mac Namee, B., & D'Arcy, A. (2015). "Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies."
29. Bengio, Y., Courville, A., & Vincent, P. (2013). "Representation Learning: A Review and New Perspectives."
30. Caruana, R. (2013). "Multitask Learning."
31. Murphy, K. P. (2012). "Machine Learning: A Probabilistic Perspective."
32. Hinton, G., Deng, L., Yu, D., Dahl, G. E., Mohamed, A. R., Jaitly, N., ... & Kingsbury, B. (2012). "Deep Neural Networks for Acoustic Modeling in Speech Recognition: The Shared Views of Four Research Groups."
33. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). "Adam: A Method for Stochastic Optimization."

34. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). "Reinforcement Learning: An Introduction."
35. Bishop, C. M. (2006). "Pattern Recognition and Machine Learning."
36. Szegedy, C., Vanhoucke, V., Ioffe, S., Shlens, J., & Wojna, Z. (2016). "Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision."
37. Cho, K., Van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., ... & Bengio, Y. (2014). "Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation."
38. Howard, J., & Ruder, S. (2018). "Universal Language Model Fine-tuning for Text Classification."
39. Rasmussen, C. E., & Williams, C. K. I. (2006). "Gaussian Processes for Machine Learning."
40. Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., & Dean, J. (2013). "Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality."
41. Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). "Language Models are Few-Shot Learners."

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А. Лістинг класу інтеграції різних провайдерів генеративного штучного інтелекту

```

class AI_Provider_Interface {
    private $api_url;
    private $api_key;
    private $provider_type;

    public function __construct($api_url, $api_key, $provider_type) {
        $this->api_url = $api_url;
        $this->api_key = $api_key;
        $this->provider_type = $provider_type;
    }

    public function sendRequest($data) {
        $curl = curl_init();
        $headers = array("Content-Type: application/json");

        switch ($this->provider_type) {
            case 'OpenAI':
                $headers[] = "Authorization: Bearer " . $this->api_key;
                break;
            case 'VertexAI':
                // Assuming you have a valid OAuth 2.0 token
                $headers[] = "Authorization: Bearer " . $this->api_key;
                break;
            case 'AzureAI':
                $headers[] = "Ocp-Apim-Subscription-Key: " . $this->api_key;
                break;
        }

        curl_setopt_array($curl, array(
            CURLOPT_URL => $this->api_url,
            CURLOPT_RETURNTRANSFER => true,
            CURLOPT_ENCODING => "",
            CURLOPT_MAXREDIRS => 10,
            CURLOPT_TIMEOUT => 30,
            CURLOPT_HTTP_VERSION => CURL_HTTP_VERSION_1_1,
            CURLOPT_CUSTOMREQUEST => "POST",
            CURLOPT_POSTFIELDS => json_encode($data),
            CURLOPT_HTTPHEADER => $headers,
        ));

        $response = curl_exec($curl);
        $err = curl_error($curl);
    }
}

```

```

    curl_close($curl);

    if ($err) {
        return "cURL Error #:" . $err;
    } else {
        return json_decode($response, true);
    }
}

}

// OpenAI GPT
$provider1 = new
AI_Provider_Interface("https://api.openai.com/v1/engines/davinci-codex/comple
tions", "your_openai_api_key", "OpenAI");
$response1 = $provider1->sendRequest(array("prompt" => "Your query here",
"max_tokens" => 50));

// Google Cloud Vertex AI
$provider2 = new
AI_Provider_Interface("https://vertexai.googleapis.com/v1/projects/your_proje
ct/locations/us-central1/models/your_model:predict",
"your_vertexai_oauth_token", "VertexAI");
$response2 = $provider2->sendRequest(array("instances" => array("Your input
here")));

// Azure AI
$provider3 = new
AI_Provider_Interface("https://[location].api.cognitive.microsoft.com/text/an
alytics/v3.0/keyPhrases", "your_azure_api_key", "AzureAI");
$response3 = $provider3->sendRequest(array(
    "documents" => array(
        array(
            "language" => "en",
            "id" => "1",
            "text" => "Your text here"
        )
    )
));

```

## Додаток Б. Лістинг класу стандартизації відповідей провайдерів генеративного штучного інтелекту

```

class AI_Response_Standardizer {

    public function standardizeResponse($providerResponse,
$providerType) {
        switch ($providerType) {
            case 'OpenAI':
                return $this->standardizeOpenAI($providerResponse);
            case 'VertexAI':
                return $this->standardizeVertexAI($providerResponse);
            case 'AzureAI':
                return $this->standardizeAzureAI($providerResponse);
            default:
                return null;
        }
    }

    private function standardizeOpenAI($response) {
        // Transforming the response from OpenAI
        // Assuming the response has a 'choices' field containing the
needed information
        return [
            'content' => $response['choices'][0]['text'],
            'source' => 'OpenAI'
        ];
    }

    private function standardizeVertexAI($response) {
        // Transforming the response from Vertex AI
        // Assuming the response contains 'predictions' field
        return [
            'content' => $response['predictions'],
            'source' => 'VertexAI'
        ];
    }

    private function standardizeAzureAI($response) {
        // Transforming the response from Azure AI
        // Assuming the response has a 'documents' field with required
information
        return [
            'content' => array_map(function($doc) { return
$doc['keyPhrases']; }, $response['documents']),
            'source' => 'AzureAI'
        ];
    }
}

```

```
    }  
  }  
  
  $standardizer = new AI_Response_Standardizer();  
  
  // Example usage  
  // Assuming you have received a response from provider 1 (OpenAI)  
  $provider1Response = $provider1->sendRequest(["prompt" => "Your query  
here", "max_tokens" => 50]);  
  $standardResponse =  
  $standardizer->standardizeResponse($provider1Response, 'OpenAI');
```

## Додаток В. Лістинг класу для перевірки і фільтрації чутливих і персональних даних

```

class SensitiveDataChecker {

    // Method for detecting sensitive data
    public function containsSensitiveData($text) {
        return $this->containsPasswords($text) ||
            $this->containsAPIKeys($text) ||
            $this->containsPersonalInfo($text) ||
            $this->containsCreditCardInfo($text) ||
            $this->containsBankAccountInfo($text);
    }

    // Check for the presence of passwords
    private function containsPasswords($text) {
        $passwordPattern = '/\b(password|pass|pwd)\b/i';
        return preg_match($passwordPattern, $text) > 0;
    }

    // Check for the presence of API keys
    private function containsAPIKeys($text) {
        $apiKeyPattern = '/\b(api_key|apikey|api_secret|secret_key)\b/i';
        return preg_match($apiKeyPattern, $text) > 0;
    }

    // Check for the presence of personal information
    private function containsPersonalInfo($text) {
        $personalInfoPattern = '/\b(name|address|email|phone|dob|ssn)\b/i';
        return preg_match($personalInfoPattern, $text) > 0;
    }

    // Check for the presence of credit card information
    private function containsCreditCardInfo($text) {
        $creditCardPattern =
'/\b(4[0-9]{12}(?:[0-9]{3})?|5[1-5][0-9]{14}|6(?:011|5[0-9]{2})[0-9]{12}|3[47
][0-9]{13}|3(?:0[0-5]||[68][0-9])[0-9]{11})\b/';
        return preg_match($creditCardPattern, $text) > 0;
    }

    // Check for the presence of bank account information
    private function containsBankAccountInfo($text) {
        $bankAccountPattern = '/\b([0-9]{8,17})\b/';
        return preg_match($bankAccountPattern, $text) > 0;
    }

    // Method to sanitize text (optional)

```

```
public function sanitizeText($text) {
    // Logic to replace or remove sensitive data can be added here
    // ...
    return $text;
}

$checker = new SensitiveDataChecker();

$requestText = "Example request with password: P@ssw0rd, email:
example@example.com, card: 4111111111111111, and account: 123456789";

if ($checker->containsSensitiveData($requestText)) {
    // Sensitive data detected, sanitize the text or take other actions
    $sanitizedText = $checker->sanitizeText($requestText);
    // Use $sanitizedText for further actions
}
```

## Додаток Г. Лістинг класу який забезпечує обмін повідомленнями між плагіном та зовнішніми сервісами

```

class AI_Request_Handler {

    private $sensitiveDataChecker;
    private $aiProviderInterface;
    private $responseStandardizer;
    private $blockCreator; // Used for WordPress block creation
    private $chatResponseFormatter; // Used for chat component

    public function __construct() {
        $this->sensitiveDataChecker = new SensitiveDataChecker();
        $this->aiProviderInterface = new AI_Provider_Interface("api_url",
"api_key"); // Replace with real data
        $this->responseStandardizer = new AI_Response_Standardizer();
        $this->blockCreator = new WordPressBlockCreator();
        $this->chatResponseFormatter = new ChatResponseFormatter();
    }

    public function handleRequest($userInput, $outputType = 'chat') {
        if ($this->sensitiveDataChecker->containsSensitiveData($userInput)) {
            return "Sensitive data detected. Request not processed.";
        }

        $response = $this->aiProviderInterface->sendRequest(["query" =>
$userInput]);
        $standardizedResponse =
$this->responseStandardizer->standardizeResponse($response, 'providerType');
// Replace 'providerType' with the actual provider type

        if ($outputType == 'wordpress') {
            $blockHTML =
$this->blockCreator->createBlockHTML($standardizedResponse['content']);
            $this->blockCreator->insertIntoEditor($blockHTML);
            return $blockHTML;
        } else {
            // For chat component
            return
$this->chatResponseFormatter->formatResponse($standardizedResponse['content']
);
        }
    }
}

// Additional class for formatting chat responses
class ChatResponseFormatter {

```

```
public function formatResponse($content) {
    // Implement the logic to format the response for chat
    // This can include adding timestamps, sender information, etc.
    return "<div class='chat-message'>{$content}</div>";
}

// Example usage for a WordPress block
$handler = new AI_Request_Handler();
$wordpressBlock = $handler->handleRequest("Sample user input for WordPress",
"wordpress");

// Example usage for a chat component
$chatResponse = $handler->handleRequest("Sample user input for chat")
```

## Додаток Д. Лістинг компоненту плагіну який конвертує відповідь у нативні wordpress блоки

```

import { registerBlockType } from '@wordpress/blocks';
import { register } from '@wordpress/data';
import { addFilter } from '@wordpress/hooks';
import { registerPlugin } from '@wordpress/plugins';

import { store } from '../data';
import * as RelationshipsPlugin from './plugins/relationships';

import * as BlockPicker from './blocks/block-picker';
import * as StaticGlobalBlock from './blocks/static-global';
import * as GlobalBlock from './blocks/global';
import * as Variant from './blocks/variant';

import pluginSettings from './settings';

import './styles.scss';

const { context } = pluginSettings;

const { postType } = context;

// Set up redux store.
register( store );

if ( postType === 'wp_block' ) {
    registerPlugin( RelationshipsPlugin.name, RelationshipsPlugin.settings );
    registerPlugin( GlobalBlock.Plugin.name, GlobalBlock.Plugin.settings );
}

addFilter(
    'blocks.registerBlockType',
    'accelerate/global-block/settings',
    GlobalBlock.withGlobalBlockSettings
);

addFilter(
    'editor.BlockEdit',
    'accelerate/global-block/controls',
    GlobalBlock.withAccelerateControls
);

registerBlockType( BlockPicker.name, BlockPicker.options );
registerBlockType( StaticGlobalBlock.name, StaticGlobalBlock.options );
registerBlockType( Variant.name, Variant.options );

```

## Додаток Е. Лістинг компоненту плагіну який інтегрує чат з ШІ в інтерфейс

```

import { serialize } from '@wordpress/blocks';
import { select } from '@wordpress/data';
import { useState, useRef } from '@wordpress/element';
import { PluginSidebar, PluginSidebarMoreMenuItem } from '@wordpress/edit-post';

import Icon from './icon';
import Loading from './loading';
import { chat, streamResponse } from './utils';

export default function Chat() {
  const [ messages, setMessages ] = useState( [ {
    role: 'assistant',
    content: 'Hello, how can I help you?',
  } ] );

  const [ loading, setLoading ] = useState( false );
  const [ loadingAbortController, setLoadingAbortController ] =
  useState<AbortController | null>( null );
  const messageWindow = useRef<HTMLDivElement>( null );

  async function cancelLoading() {
    if ( loadingAbortController ) {
      try {
        loadingAbortController.abort();
      } catch ( e ) {
        // no op.
      }
    }
  }

  async function onSubmit( e: React.FormEvent<HTMLFormElement> ) {

    const input = e.currentTarget.querySelector( 'input' );
    const value = input?.value;

    if ( ! value ) {
      return;
    }
    e.preventDefault();
    setLoading( true );
    const newMessages = [ ...messages ];
    newMessages.push( {
      content: value,
      role: 'user',
    } );
  }
}

```

```

if ( input ) {
    input.value = '';
}

setMessages( newMessages );
const loadingAbortController = new AbortController();
setLoadingAbortController( loadingAbortController );

messageWindow.current?.scrollTo( 0,
messageWindow.current?.scrollHeight );

const editorStore = select( 'core/editor' );
// @ts-ignore - method names not found.
const title = editorStore.getEditedPostAttribute( 'title' );
// @ts-ignore
const type = editorStore.getEditedPostAttribute( 'type' );
// @ts-ignore
const content = editorStore.getBlocks().map( block => {
    const serializedBlock = serialize( block );
    return serializedBlock;
} ).join( '\n' );

try {
    const response = await chat( newMessages, { title, type,
content }, loadingAbortController.signal );
    const message = {
        role: 'assistant',
        content: ''
    };

    for await ( const text of streamResponse( response ) ) {
        message.content += text;
        setMessages( [ ...newMessages, message ] );
        messageWindow.current?.scrollTo( 0,
messageWindow.current?.scrollHeight );
    }
} catch ( e ) {
    // no op
} finally {
    setLoading( false );
}
}

return (
    <>
        <PluginSidebarMoreMenuItem target="altis-ai-chat">
            Chat

```

```

</PluginSidebarMoreMenuItem>
<PluginSidebar
  className="ai-chat"
  icon={ <Icon /> }
  name="altis-ai-chat"
  title="AI Chat"
>
  <div className="tailwind">
    <div className="flex flex-col" style={{ height:
'calc(100vh - 140px)' }}>
      <div ref={ messageWindow } className="py-4
flex-1 flex flex-col overflow-auto">
        { messages.map( ( message, i ) => (
          <div
            key={ i }
            className={ `p-2 mb-2
text-sm max-w-[80%] mx-2 rounded-md ${ message.role === 'user' ? 'bg-blue-100
rounded-tr-none self-end' : 'bg-slate-200 rounded-tl-none self-start
whitespace-pre-wrap' }` }
          >
            { message.content }
          </div>
        ) ) }
        { loading && (
          <div className="self-start mx-2">
            <Loading onClick={
cancelLoading } />
          </div>
        ) }
      </div>
      <form className="flex flex-row" onSubmit={
onSubmit } >
        <input
          className="flex-1 rounded-lg
border-1 border-solid border-gray-200 p-2 mt-4 mx-2 focus:outline-none"
          disabled={ loading }
          placeholder="Ask me anything"
          type="text"
        />
      </form>
    </div>
  </div>
</PluginSidebar>
</>
);
}

```