

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ ПІД ВПЛИВОМ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

### TRANSFORMATION OF THE DIGITAL ECONOMY UNDER THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

У статті досліджено вплив штучного інтелекту (ШІ) на трансформацію цифрової економіки та обґрунтовано доцільність його використання для автоматизації бізнес-процесів. Для кожної сфери цифрової економіки визначено найбільш підходящі моделі ШІ. У фінансовому секторі оптимальним є використання GPT-4, BERT та OpenAI Codex для автоматизації обробки документів та аналізу фінансових звітів, а Fraud Detection AI та RoBERTa – для виявлення шахрайських схем. У юридичній сфері LegalBERT, CaseHOLD та ContractNLP забезпечують аналіз договорів, оцінку правових ризиків та прогнозування судових рішень. В управлінні персоналом застосування BERT, GPT-4 та Claude сприяє автоматизації найму, аналізу резюме та створенню адаптивних навчальних програм. У маркетингових стратегіях ефективним є використання GPT-4, Claude та Gemini AI для генерації текстового контенту, а CLIP і GPT-4 Vision – для аналізу та створення візуальних матеріалів. У державному управлінні ChatGPT, DialogPT та Gemini AI забезпечують автоматизацію обслуговування громадян, а RoBERTa та BERT – моніторинг суспільних настроїв.

**Ключові слова:** штучний інтелект, великі мовні моделі, нейромережі, автоматизація, інтернет маркетинг.

The study examines the impact of artificial intelligence (AI) on the transformation of the digital economy and substantiates the feasibility of its use for automating business processes in key industries. An analysis of modern AI tools applied in finance, marketing, human resource management, logistics, jurisprudence, and public administration has been conducted. The prospects of using fine-tuning and LoRA training methods for adapting language models to specialized tasks, such as automated generation of legal documents, market trend analysis, and marketing campaign personalization, have been explored. The effectiveness of generative models (DALL-E, Midjourney, Stable Diffusion) in creating advertising content has been analyzed, demonstrating their ability to significantly reduce costs for visual material development and improve content alignment with consumer expectations. For each sector of the digital economy, the most suitable AI models have been identified. In the financial sector, GPT-4, BERT, and OpenAI Codex are optimal for automating document processing and financial report analysis, while Fraud Detection AI and RoBERTa are effective for detecting fraudulent schemes. In the legal sector, LegalBERT, CaseHOLD, and ContractNLP facilitate contract analysis, risk assessment, and legal decision forecasting. In human resource management, BERT, GPT-4, and Claude contribute to recruitment automation, resume analysis, and adaptive training program development. In marketing strategies, GPT-4, Claude, and Gemini AI are highly effective for generating textual content, while CLIP and GPT-4 Vision enhance visual content analysis and creation. In public administration, ChatGPT, DialogPT, and Gemini AI streamline citizen service automation, while RoBERTa and BERT enable social sentiment monitoring. The study also explores the application of AI in public administration for automating electronic document management, monitoring public sentiment, and implementing AI-powered chatbots for citizen interactions. The potential of AI technologies for improving governmental efficiency and reducing bureaucratic barriers has been identified. Based on the findings, recommendations have been formulated for integrating AI into business processes and public administration. Key challenges related to AI implementation have been identified, including the need for ethical regulation, minimizing the risk of AI-generated "hallucinations," and increasing trust in new technologies. The findings can be used for developing digital transformation strategies, optimizing decision-making processes, and enhancing the efficiency of economic activities through the adoption of artificial intelligence.

**Key words:** artificial intelligence, large language models, neural networks, automation, internet marketing.

УДК 338.242

DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.16-25>

**Жуковський Д.М.**<sup>1</sup>

аспірант кафедри економічної інформатики,  
Український державний університет науки і технологій

**Zhukovskiy Dmytro**

Ukrainian State University of Science and Technology

**Постановка проблеми.** На даний момент кількість інструментів штучного інтелекту, що можуть застосовуватися в різних сферах економіки, зростає за експоненційною прогресією. Від базових машинних методів до складних нейромережевих систем, кожна модель має свої переваги та обмеження. Це, у свою чергу, створює складність у виборі оптимального рішення для конкретної сфери діяльності, оскільки неправильний вибір моделі може призвести до неефективного використання ресурсів та зниження продуктивності бізнесу.

Додатково, проблема ускладнюється швидким розвитком технологій і постійною появою нових AI-рішень. Бізнесу та державним організаціям стає дедалі важче орієнтуватися в розмаїтті доступних інструментів та визначати їхню ефективність у конкретних завданнях. Відсутність методики вибору моделей призводить до необхідності додаткових досліджень, тестування та адаптації AI-рішень під специфічні потреби підприємств і секторів економіки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій,** присвячених питанням трансформації цифрової

<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1105-7434>

економіки під впливом технологій штучного інтелекту.

Огляд та аналіз літературних джерел свідчить про експоненційне зростання кількості наукових праць, які досліджують проблеми впровадження великих мовних моделей штучного інтелекту для створення нових підходів для автоматизації бізнес-процесів.

Серед іноземних дослідників, що зробили значний внесок у цю сферу, можна виділити роботи Ікбал, який дослідив вплив технологій ШІ на процеси цифрової економіки, акцентуючи увагу на їхньому впливі на індустріальну революцію 4.0; Радія-Діксіт і Ван довели ефективність підходів fine-tuning та LoRA для навчання мовних моделей у специфічних галузях [6, с. 2435]; Гаффарі обґрунтував доцільність застосування генеративного ШІ в електронній комерції, зокрема використання моделей для персоналізації контенту, створення описів товарів та автоматичного аналізу споживчих відгуків [12, с. 1].

**Постановка завдання.** Метою досліджень є аналіз основних напрямків використання ШІ, його вплив на різні сфери цифрової економіки та перспективи подальшого розвитку. Особлива увага приділяється застосуванню мовних моделей у маркетингу, фінансах, управлінні персоналом, автоматизації документообігу та інших ключових секторах, де ШІ вже демонструє високу ефективність.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Основним трендом у застосуванні сучасних технологій штучного інтелекту є використання можливостей великих мовних моделей (Large Language Models, LLM) для генерації та обробки текстової інформації [1, с. 1], які суттєво змінюють підходи до організації бізнес-процесів, сприяють скороченню витрат і дозволяють ефективніше оптимізувати рутинні завдання. Їхнє впровадження сприяє підвищенню ефективності бізнес-процесів у різних сферах економіки, забезпечуючи швидкий доступ до релевантної інформації та підтримку прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Застосування великих мовних моделей дозволяє оптимізувати роботу компаній, підвищувати продуктивність та мінімізувати витрати, що робить ШІ невід'ємною частиною сучасної економічної системи.

Штучний інтелект відіграє ключову роль у цифровій економіці, сприяючи автоматизації бізнес-процесів, підвищенню ефективності та створенню нових можливостей для розвитку бізнесу [2, с. 42]. Його впровадження охоплює широкий спектр галузей, зокрема маркетинг, фінансовий сектор, логістику, юриспруденцію, HR, ритейл, документообіг, державне управління.

Розвиток штучного інтелекту спричинив значну трансформацію у сфері маркетингу та реклами, зокрема через автоматизацію процесів створення контенту, аналізу даних та персоналізації

комунікацій [3, с. 75]. Одним із ключових напрямків застосування ШІ є автоматизація створення контенту, що включає генерацію рекламних текстів, публікацій у соціальних мережах, статей та інших інформаційних матеріалів. Результати досліджень свідчать, що однією з найефективніших моделей для генерації креативного контенту є Claude. Її використання сприяє суттєвому скороченню часових і фінансових витрат на копірайтинг, забезпечуючи високий рівень персоналізації контенту відповідно до потреб цільової аудиторії.

Крім того, значну роль відіграє аналіз аудиторії, що реалізується за допомогою обробки природної мови (NLP) для визначення намірів користувачів, аналізу відгуків і прогнозування поведінкових тенденцій споживачів [4, с. 191]. Алгоритми штучного інтелекту можуть автоматично класифікувати відгуки клієнтів, визначати емоційний тон повідомлень та генерувати аналітичні звіти для маркетологів, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих рішень.

Одним із ключових аспектів впровадження ШІ у маркетингові стратегії є персоналізована реклама. Інструменти ШІ дозволяють створювати персоналізовані email-розсилки, адаптувати рекламні повідомлення відповідно до поведінки користувачів та застосовувати динамічні рекламні оголошення, які змінюють зміст відповідно до вподобань аудиторії. Наприклад, великі мовні моделі можуть автоматично формувати персоналізовані рекламні розсилки, що сприяє скороченню витрат на створення контенту та підвищенню ефективності взаємодії з клієнтами.

Технологія fine-tuning, запропонована OpenAI, є одним із ключових методів адаптації великих мовних моделей (LLM) для генерації тексту, що відповідає специфічним вимогам користувачів. Fine-tuning дозволяє модифікувати поведінку базових моделей, таких як GPT-3.5 та GPT-4, шляхом додаткового навчання на спеціально підібраних текстових даних [5, с. 220]. Це значно покращує здатність моделі генерувати тексти у потрібному стилі, форматі або з використанням доменної термінології.

Застосування fine-tuning у мовних моделях забезпечує кілька ключових переваг. По-перше, адаптація під стиль написання дозволяє створювати тексти у форматі наукових статей, юридичних документів, маркетингових матеріалів або навіть у стилі конкретного автора. Це особливо корисно для брендів, які прагнуть підтримувати уніфікований тон комунікації. По-друге, використання спеціалізованої термінології робить fine-tuned моделі ефективними у таких сферах, як юриспруденція, фінанси та технічна документація. Наприклад, модель, навчена на фінансових звітах і нормативних актах, може коректно інтерпретувати запити та генерувати відповідні документи.

Ще однією перевагою є покращена відповідність запитам. Навчання на спеціалізованих текстових наборах зменшує ризик «галюцинацій» (вигадування неправдивих фактів). Крім того, fine-tuning дозволяє налаштувати структуру тексту, наприклад, генерувати звіти у вигляді таблиць, списків або певної послідовності секцій, що спрощує інтеграцію моделей у документообіг та аналітичні системи.

Процес fine-tuning складається з кількох етапів: підготовки масиву даних, його попередньої обробки, безпосереднього навчання моделі та тестування результатів. Спочатку формується набір текстів, які відповідають бажаному стилю та формату. Потім ці тексти очищуються від зайвої інформації та адаптуються для використання у навчальному процесі. Після цього модель проходить додаткове навчання через API OpenAI, що дозволяє їй ефективніше розпізнавати контекст і генерувати тексти, які відповідають заданим вимогам. Завершальним етапом є тестування та оцінка точності моделі на нових запитах, після чого вона може інтегруватися у бізнес-процеси, такі як автоматизоване створення юридичних документів, підготовка контенту для маркетингових кампаній або аналітична обробка фінансових даних.

Технологія fine-tuning має широкий спектр застосувань у різних сферах. У маркетингу вона використовується для створення персоналізованих текстів рекламних кампаній, email-розсилок та контент-стратегії. У юридичній сфері моделі можуть автоматично формувати договори, претензії та юридичні висновки з урахуванням специфіки права. У фінансовій аналітиці fine-tuned моделі застосовуються для генерації звітів, прогнозів ринку та інвестиційних оглядів.

Розвиток генеративних моделей штучного інтелекту значно розширив можливості створення візуального контенту, який активно використовується у маркетингу, дизайні та рекламній індустрії [7, с. 55]. Сучасні нейромережі, такі як DALL-E, Midjourney та Stable Diffusion, дозволяють автоматично створювати графічний матеріал, який відповідає заданим критеріям та значно скорочує витрати на традиційні методи виробництва візуального контенту.

Використання технологій ШІ в рекламній сфері сприяє автоматичному створенню унікальних візуальних рішень для A/B-тестування, що підвищує ефективність маркетингових стратегій. Крім того, ШІ автоматизує створення графічного контенту для соціальних мереж, що дозволяє значно пришвидшити процес візуального оформлення контенту. Генеративні моделі забезпечують адаптацію дизайну під специфіку платформ, стилістику бренду та особливості цільової аудиторії, що сприяє персоналізації маркетингових матеріалів.

Сучасні генеративні моделі штучного інтелекту, такі як DALL-E, Midjourney та Stable Diffusion, дозволяють не лише створювати унікальний візуальний контент, але й адаптувати його до специфічних потреб користувачів. Одним із ключових методів удосконалення таких моделей є Low-Rank Adaptation (LoRA) – підхід, який дає змогу ефективно навчати великі моделі без потреби в значних обчислювальних ресурсах.

LoRA використовується для тонкого налаштування генеративних моделей, що дозволяє адаптувати нейромережі під конкретні стилі, образи чи візуальні характеристики, не змінюючи основні ваги моделі [8, с. 1593]. Це особливо важливо для персоналізованих маркетингових рішень, коли потрібно швидко адаптувати AI-генеровані зображення до стилістики бренду, специфіки продукту або вимог певної кампанії. Наприклад, впровадження LoRA у Stable Diffusion значно розширило можливості кастомізації моделей. Завдяки цьому методу користувачі можуть тренувати модель на невеликій вибірці зображень, отримуючи точніші результати з урахуванням заданого стилю чи предметної області. Наприклад, бренди можуть навчити нейромережу генерувати зображення унікальної упаковки продукту або адаптувати рекламні матеріали під конкретний ринок.

Крім можливостей генерації візуального промо контенту, технології ШІ надають змогу аналізувати та оптимізувати графічний контент для рекламних компаній.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що модель CLIP (Contrastive Language–Image Pretraining), розроблена OpenAI, є передовою технологією для обробки та аналізу зображень у поєднанні з текстовими описами. Вона дозволяє здійснювати пошук зображень за текстовими запитами, класифікувати візуальний контент та аналізувати взаємозв'язки між візуальними та мовними даними.

Одним із ключових напрямків застосування моделі є пошук зображень за текстовими описами. Завдяки навчання на великих наборах даних, що містять пари «зображення-текст», CLIP здатна ідентифікувати та сортувати зображення відповідно до семантичного змісту текстового запиту. Це забезпечує точнішу персоналізацію контенту та дозволяє автоматизувати вибір графічних матеріалів для маркетингових кампаній, статей чи соціальних мереж.

Ще одним важливим застосуванням є аналіз логотипів і брендів асоціацій, що дає змогу оцінювати, як споживачі сприймають певні візуальні елементи компанії. Використання CLIP у цій сфері допомагає брендам розуміти, які емоційні або асоціативні зв'язки виникають у користувачів при взаємодії з візуальним контентом компанії, що може бути корисним для бренд-менеджменту та коригування маркетингової стратегії.

Окрім цього, модель застосовується для аналізу популярності товарів на основі фото- та відеовідгуків клієнтів. Наприклад, використання CLIP для класифікації та оцінки відгуків у соціальних мережах дозволяє визначити, які товари викликають найбільший інтерес та отримують найпозитивніші реакції. Це дає змогу компаніям швидше адаптувати свою продукцію та маркетингові стратегії відповідно до актуальних трендів.

Також CLIP може автоматично підбирати зображення для статей і постів, аналізуючи текстовий контент і пропонуючи найбільш релевантні візуальні матеріали. Це значно спрощує процес контент-менеджменту та забезпечує узгодженість між текстовою та графічною складовими маркетингової комунікації.

Розвиток глибокого навчання та мультимодальних моделей штучного інтелекту відкрив нові можливості для аналізу зображень та текстових даних. Як засвідчили результати досліджень, одним із найрезультативніших моделей у цій сфері є GPT-4 Vision (GPT-4V), розроблений OpenAI. Дана модель поєднує мовні та візуальні можливості, що дозволяє їй не лише опрацьовувати текстову інформацію, а й аналізувати зображення, розпізнавати текстові елементи, ідентифікувати об'єкти та інтерпретувати графічні матеріали.

GPT-4 Vision працює за принципом мультимодального навчання, що означає її здатність обробляти зображення поряд із текстовими запитамі. На відміну від традиційних моделей комп'ютерного зору, які використовуються переважно для класифікації чи сегментації зображень, GPT-4V має здатність контекстного аналізу та генерації осмислених відповідей щодо вмісту візуальних даних. Це дозволяє моделі не лише описувати зображення, а й відповідати на складні запитання, що стосуються їхнього змісту, структури або взаємозв'язків між елементами.

Однією з ключових особливостей GPT-4 Vision є можливість розпізнавання тексту в зображеннях (OCR), що робить її ефективним інструментом для роботи з відсканованими документами, інфографікою, графіками та таблицями. Це відкриває широкі перспективи використання моделі у фінансовій аналітиці, наукових дослідженнях, правовій сфері та автоматизації документообігу. Наприклад, GPT-4V може бути застосована для автоматизованого витягування ключових даних із фінансових звітів або аналізу судових документів без необхідності ручного введення інформації.

Здатність моделі GPT-4V розпізнавати та тлумачити такі візуальні об'єкти дозволяє використовувати її у рекламному аналізі [9, с. 1]. Використовуючи здатність моделі аналізувати як текст, так і зображення, рекламні агентства можуть отримувати об'єктивні оцінки ефективності візуального контенту, виявляти ключові елементи, які

впливають на сприйняття бренду, та ідентифікувати потенційні слабкі сторони кампаній. Також алгоритм може розпізнавати колірні схеми, стиль графічних елементів, використані шрифти та композиційні рішення, порівнюючи їх із найуспішнішими ринковими аналогами.

Впровадження штучного інтелекту у фінансову сферу та банківську справу сприяє підвищенню ефективності бізнес-процесів, покращенню клієнтського сервісу та посиленню безпеки фінансових операцій. Одним із ключових напрямків застосування ШІ є автоматизація обробки документів, що включає аналіз кредитних заяв, витягнення структурованих даних із фінансових договорів та оптимізацію юридичної документації. Великі мовні моделі (LLM), зокрема GPT-4, BERT та Claude, здатні ефективно опрацьовувати великі обсяги текстових даних, розпізнавати критичну інформацію у фінансових документах та автоматизувати перевірку відповідності договорів встановленим нормативним вимогам [10, с. 374].

Критично важливою для фінансової сфери є розробка антифрод-систем, які здатні оперативно ідентифікувати шахрайські транзакції. ШІ-моделі, такі як BERT, RoBERTa та OpenAI Codex, використовуються для аналізу поведінкових патернів клієнтів, виявлення підозрілих фінансових операцій та класифікації ризикових транзакцій у режимі реального часу. Наприклад, банки можуть застосовувати BERT для автоматичної обробки та категоризації фінансових операцій, що підвищує рівень кібербезпеки та знижує ймовірність шахрайських схем.

Окрім цього, значний вплив на банківську сферу має використання чат-ботів та віртуальних асистентів, які дозволяють автоматизувати взаємодію з клієнтами. ШІ-моделі, такі як ChatGPT, Gemini AI та Mistral, забезпечують швидку обробку запитів користувачів, надаючи консультації з фінансових питань, супроводжуючи клієнтів під час здійснення банківських операцій та спрощуючи процес надання персоналізованих рекомендацій. Це не лише покращує якість обслуговування, але й знижує навантаження на операторів контакт-центрів.

Прогрес у сфері штучного інтелекту значно впливає на логістику та управління ланцюгами постачання, забезпечуючи підвищену ефективність, точність прогнозування та автоматизацію ключових процесів.

Ключовим напрямком застосування технологій ШІ в управлінні транспортними перевезеннями є автоматизація обробки документів, яка включає роботу з контрактами, транспортними накладними, митними деклараціями та іншими адміністративними документами. Завдяки моделям, таким як Claude, Llama та OpenAI Codex, можлива швидка обробка текстової інформації, автоматичне вилучення критично важливих даних та

перевірка відповідності документів нормативним вимогам. Це значно знижує ймовірність людських помилок, прискорює робочі процеси та покращує ефективність бізнес процесів у сфері логістики.

Оптимізація маршрутів є ще одним аспектом, де штучний інтелект відіграє важливу роль. За допомогою NLP-моделей, таких як BERT та T5, компанії можуть аналізувати текстові дані, включаючи відгуки клієнтів та звіти про затримки постачання, що дозволяє оперативно виявляти проблемні ділянки у ланцюзі постачання. Крім того, алгоритми машинного навчання допомагають визначати оптимальні логістичні маршрути з урахуванням факторів, таких як завантаженість доріг, погодні умови та обмеження на транспортування.

Впровадження штучного інтелекту у юридичну сферу відкриває нові можливості для автоматизації аналізу документів, підготовки юридичних текстів та здійснення глибокого аналізу судової практики. Одним із ключових напрямків застосування ШІ є аналіз договорів та контрактів, що включає автоматичний пошук ризиків у документах, перевірку відповідності правовим нормам та виявлення невідповідностей у формулюваннях. Використання спеціалізованих мовних моделей, таких як LegalBERT, CaseHOLD та ContractNLP, дозволяє значно підвищити швидкість і точність обробки контрактів, зменшуючи ризики для компанії та юридичних фірм.

Ще одним важливим аспектом є генерація юридичних документів, зокрема підготовка угод, претензій, меморандумів та інших правових документів. Як засвідчили результати досліджень, моделі штучного інтелекту, такі як GPT-4, Claude та Llama, здатні автоматизовано створювати юридичні тексти з урахуванням специфіки правової системи, що значно скорочує час на розробку документації. Вони можуть також адаптувати готові шаблони відповідно до контексту справи або індивідуальних вимог клієнтів, що особливо важливо для корпоративного права та договірної регулювання.

Крім того, ШІ відіграє значну роль у юридичному аналізі, зокрема в дослідженні судової практики та аналізі прецедентів. Завдяки моделям, таким як LexLM, Lawformer та COLIEE, юридичні компанії можуть автоматично аналізувати великі масиви даних з судовими рішеннями, прогнозувати ймовірність успішного розгляду справ та ідентифікувати релевантні правові аргументи. Це дозволяє юристам швидше знаходити подібні судові рішення та використовувати їх у своїй практиці, підвищуючи ефективність судових процесів.

Наприклад, LegalBERT активно застосовується у великих юридичних компаніях для автоматизованої обробки контрактів, що дозволяє значно скоротити час на їх перевірку та виявлення потенційних ризиків. Використання ШІ у сфері права сприяє підвищенню точності юридичного аналізу,

оптимізації документообігу та зниженню навантаження на юристів при обробці великої кількості правової інформації.

Великі мовні моделі відіграють важливу роль у сфері управління персоналом, сприяючи автоматизації рутинних процесів, підвищенню ефективності рекрутингу та покращенню комунікації між працівниками та роботодавцями. Одним із ключових напрямків впровадження ШІ є автоматизація найму, що включає аналіз резюме кандидатів, оцінку відповідності вакансіям та прогнозування професійної успішності співробітників. Як показали результати досліджень технології LLM, такі як BERT, RoBERTa та GPT-4, здатні автоматично обробляти великі обсяги резюме, визначати ключові навички кандидатів та співвідносити їх із вимогами вакансій. Використання ШІ в рекрутингу дозволяє значно скоротити час на первинний відбір кандидатів, мінімізуючи людський фактор та суб'єктивні упередження [11, с. 1].

Ще одним важливим інструментом є HR-чат-боти, які забезпечують оперативну взаємодію між співробітниками та відділом кадрів. Чат-боти на основі моделей, таких як DialogPT, T5 та ChatGPT, дозволяють автоматично відповідати на запити співробітників щодо політик компанії, процедур найму, умов праці та соціальних пільг. Завдяки інтеграції ШІ HR-боти можуть ефективно обробляти запити в реальному часі, скорочуючи навантаження на кадрові служби та покращуючи якість внутрішніх комунікацій.

Крім автоматизації рекрутингу та HR-комунікацій, ШІ активно застосовується у сфері навчання персоналу. Згідно отриманих результатів досліджень такі моделі як Claude, Llama та OpenAI Codex, використовуються для створення інтерактивних AI-тренінгів, персоналізованих навчальних програм та симуляцій діалогів для розвитку комунікативних навичок. Такі системи дозволяють адаптувати навчальні матеріали під індивідуальні потреби працівників, забезпечуючи ефективніше засвоєння інформації та підвищення професійної кваліфікації.

Наприклад, BERT широко використовується у сфері HR для аналізу резюме кандидатів, що дозволяє швидко визначити відповідність їхніх навичок і досвіду до вимог конкретних вакансій. Подібні технології не лише прискорюють процес рекрутингу, а й сприяють більш об'єктивному відбору персоналу, підвищуючи якість найму.

Науковий прогрес у галузі штучного інтелекту сприяє трансформації ритейлу та електронної комерції, забезпечуючи персоналізований підхід до споживачів, автоматизацію контенту та покращення аналізу клієнтських відгуків. Одним із ключових напрямків застосування ШІ є персоналізація покупок, що реалізується через інтелектуальні рекомендаційні системи. Як свідчать результати

досліджень, використання великих мовних моделей, таких як GPT-4, BERT та DeepRec, дозволяє аналізувати поведінкові патерни клієнтів, їхні попередні покупки та перегляди товарів, формуючи індивідуальні пропозиції. Це сприяє підвищенню конверсії та збільшенню середнього чека завдяки таргетованим рекомендаціям та персоналізованим знижкам.

Ще одним важливим аспектом є обробка відгуків, що передбачає аналіз коментарів користувачів щодо товарів і послуг. Використовуючи моделі, такі як RoBERTa, T5 та Gemini AI, ритейл-компанії можуть автоматично класифікувати відгуки, визначати їхній тон (позитивний, нейтральний чи негативний), ідентифікувати основні теми та виявляти потенційні проблеми у продуктах. Такий підхід дозволяє бізнесу оперативно реагувати на запити клієнтів, покращувати якість товарів і послуг, а також формувати стратегії роботи із зворотним зв'язком.

Окрім аналізу поведінки клієнтів і відгуків, ШІ активно застосовується для автоматичного створення карток товарів. Як засвідчили результати досліджень завдяки моделям, таким як Claude та Weblium, можлива генерація унікальних та структурованих описів товарів на основі технічних характеристик, відгуків користувачів і трендів ринку. Це значно знижує витрати на контент-менеджмент, підвищує швидкість наповнення онлайн-каталогів та забезпечує узгодженість описів у різних маркетплейсах.

Автоматизація документообігу за допомогою генеративних моделей є важливим напрямком цифрової трансформації бізнесу, оскільки дозволяє значно скоротити витрати часу на обробку текстових матеріалів, підвищити ефективність роботи з великими масивами даних та мінімізувати людський фактор. Одним із ключових завдань ШІ у цій сфері є обробка великих обсягів текстової інформації, що охоплює контракти, фінансові звіти, заявки та інші бізнес-документи. Використання мовних моделей, таких як GPT-4, Claude та Llama, дозволяє швидко аналізувати зміст документів, визначати критично важливі фрагменти та перевіряти їхню відповідність нормативним вимогам.

Ще одним важливим аспектом автоматизації документообігу є сумаризація довгих документів, яка передбачає аналіз великих PDF-файлів, витягнення ключових даних та формування коротких резюме. Моделі, такі як BART, T5 та Longformer, дозволяють ефективно скорочувати зміст документів, зберігаючи при цьому їхню основну інформаційну цінність. Це особливо актуально для корпоративного управління, юридичних служб та аналітичних відділів, де необхідно швидко отримувати суть великого обсягу інформації без детального опрацювання кожного документа вручну.

Крім того, ШІ активно використовується для класифікації документів, що передбачає

автоматичний розподіл файлів у корпоративних системах відповідно до їхнього типу та змісту. Як показали результати досліджень, завдяки моделям RoBERTa, LegalBERT та OpenAI Codex, документи можуть автоматично сортуватися за категоріями, що значно спрощує їх подальше використання та пошук. Наприклад, такі системи можуть автоматично розпізнавати юридичні контракти, фінансові звіти або заявки на закупівлю, направляючи їх у відповідні відділи або архіви.

Окремим важливим завданням є автоматизована обробка аудіодокументів, таких як записи ділових переговорів або телефонних дзвінків. У цьому випадку ефективне рішення забезпечують OpenAI Whisper у поєднанні з GPT-4, що дозволяє не лише транскрибувати розмови, але й аналізувати їхній зміст, визначаючи ключові теми та витягуючи релевантні дані.

Застосування штучного інтелекту у сфері державного управління та концепції Smart City сприяє підвищенню ефективності надання адміністративних послуг, покращенню взаємодії з громадянами та оптимізації управлінських процесів. Одним із ключових напрямків впровадження ШІ є обробка запитів громадян, що здійснюється за допомогою AI-чат-ботів, які автоматизують консультації та відповіді на найпоширеніші питання. Використання мовних моделей, таких як ChatGPT, DialogPT та Gemini AI, дозволяє державним установам зменшити навантаження на операторів кол-центрів, забезпечуючи громадянам швидкий доступ до необхідної інформації у зручному форматі.

Ще одним важливим напрямком є аналіз суспільних настроїв, який передбачає моніторинг соціальних мереж, онлайн-форумів та коментарів у медіа. Використання NLP-моделей, таких як RoBERTa, T5 та BERT, дозволяє автоматично аналізувати тексти, визначати емоційний тон висловлювань, ідентифікувати ключові теми громадських обговорень та прогнозувати потенційні суспільні виклики. Такі методи дають змогу державним установам оперативно реагувати на запити суспільства, виявляти проблемні питання та приймати рішення, що враховують громадську думку.

Крім того, значну роль відіграє автоматизація державного документообігу, яка включає обробку заявок, довідок, дозволів та інших адміністративних документів. Згідно висновків проведених досліджень, моделі, такі як Claude, Llama та OpenAI Codex, здатні ефективно витягувати ключову інформацію з текстів, перевіряти відповідність нормативним вимогам та автоматично класифікувати документи для подальшої обробки. Це дозволяє зменшити бюрократичне навантаження, прискорити надання державних послуг та мінімізувати людський фактор у процесі прийняття рішень.

Наприклад, AI-чат-боти у державних установах можуть відповідати на стандартні запити громадян,

надаючи інформацію про соціальні виплати, процедури отримання документів та адміністративні послуги. Це не лише покращує рівень обслуговування громадян, але й дозволяє оптимізувати використання ресурсів державного апарату.

**Висновки.** Штучний інтелект суттєво трансформує цифрову економіку, забезпечуючи автоматизацію і підвищення ефективності бізнес-процесів у фінансах, маркетингу, HR, логістиці, юриспруденції та державному управлінні. Одним із ключових напрямків подальшого розвитку є вдосконалення методів адаптації мовних моделей за допомогою fine-tuning та LoRA, що дозволяє значно підвищити точність виконання спеціалізованих завдань при збереженні обчислювальної ефективності. Ці технології відкривають можливості для глибшої персоналізації AI-рішень у юридичному секторі, фінансовій аналітиці, маркетингу та управлінні документами. Водночас залишається необхідність розв'язання етичних викликів, мінімізації ризику «галюцинацій» ШІ та забезпечення прозорості алгоритмів, що сприятиме підвищенню рівня довіри до AI-технологій. Подальші дослідження планується спрямувати на пошук оптимальних стратегій інтеграції ШІ у ключові економічні галузі, забезпечення сталого розвитку цифрової економіки та ефективне використання можливостей сучасних мовних моделей.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Chang Y., Wang X., Wang J., Wu Y., Yang L., Zhu K., Chen H., Yi X., Wang C., Wang Y. and Ye W. A survey on evaluation of large language models. *ACM transactions on intelligent systems and technology*. 2024. Vol. 15(3). P. 1–45.
2. Iqbal M.M., Islam K.A., Zayed N.M., Beg T.H, and Shahi S.K. Impact of artificial intelligence and digital economy on industrial revolution 4: evidence

from Bangladesh. *American Finance & Banking Review*. 2021. Vol. 6(1). P. 42–55.

3. Kshetri N. Generative artificial intelligence in marketing. *IT Professional*. 2023. Vol. 25(5). P.71–75.
4. Hartmann J. and Netzer O. Natural language processing in marketing. *In Artificial intelligence in marketing*. 2023. Vol. 20. P. 191–215.
5. Ding N., Qin Y., Yang G., Wei F., Yang Z., Su Y., Hu S., Chen Y., Chan C.M., Chen W. and Yi J. Parameter-efficient fine-tuning of large-scale pre-trained language models. *Nature Machine Intelligence*. 2023. Vol. 5(3). P. 220–235.
6. Radiya-Dixit E. and Wang X. How fine can fine-tuning be? learning efficient language models. In International Conference on Artificial Intelligence and Statistics. 2020. P. 2435–2443/
7. Basole R.C. and Major T. Generative AI for visualization: Opportunities and challenges. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 2024. Vol. 44(2). P. 55–64.
8. Zanella M. and Ben Ayed I. Low-rank few-shot adaptation of vision-language models. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2024. P. 1593–1603.
9. Gołąb-Andrzejak E. The impact of generative AI and ChatGPT on creating digital advertising campaigns. *Cybernetics and Systems*. 2023. P. 1–15.
10. Li Y., Wang S., Ding H. and Chen H., Large language models in finance: A survey. In Proceedings of the fourth ACM international conference on AI in finance 2023. P. 374–382
11. Vijayalakshmi V., Ananya A. and MU. S.A. Optimization of HR Recruitment Process using Large Language Model (LLM). In 2024 First International Conference on Innovations in Communications, Electrical and Computer Engineering (ICICEC). 2024. P. 1–5.
12. Ghaffari S., Yousefimehr B. and Ghatee M., Generative-AI in e-Commerce: Use-cases and Implementations. In 2024 20th CSI International Symposium on Artificial Intelligence and Signal Processing (AISP). 2024. P. 1–5.