

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ГЕНЕРАЦІЇ КОНТЕНТУ: ТЕХНОЛОГІЇ, ВИКЛИКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ В ОСВІТІ

Бізюк А.В.

канд. техн. наук, доцент, кафедра «Медіасистеми та технології»,
Харківський національний університет радіоелектроніки

Олійник В.М.

аспірант, кафедра «Медіасистеми та технології»,
Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** У статті автори досліджують сучасний стан впровадження технологій штучного інтелекту у процеси генерації контенту. Аналізуються ключові напрямки розвитку, технічні виклики та етичні аспекти інтеграції ШІ в цей процес. Розглядається роль моделей машинного навчання, зокрема трансформерних архітектур, у створенні тексту, зображень, аудіо, відео, та презентацій, а також їх здатність підвищувати ефективність і доступність процесу створення контенту для бізнесу, сфери освіти та у творчих індустріях. Автори висвітлюють технічні обмеження систем ШІ, пов'язані з обчислювальними ресурсами, масштабуванням та якістю тренувальних даних, а також значні етичні виклики – від проблем автентичності згенерованого контенту й авторського права, до ризиків дезінформації, упередженості та маніпуляцій у суспільстві. Для забезпечення відповідального застосування ШІ в процесі генерації контенту підкреслюється потреба у створенні комплексних нормативних і етичних правил та стандартів. Прогнозується подальша еволюція галузі в напрямку мультимодальності та гіпер-персоналізації контенту, що відкриває нові перспективи для творчості, але водночас потребує уваги до регулювання та соціального впливу технології. Результати дослідження підкреслюють революційність інтеграції ШІ у генерацію контенту, що трансформує творчі процеси та бізнес-моделі, водночас створюючи нові виклики для сучасного суспільства.*

Ключові слова: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ГЕНЕРАЦІЯ КОНТЕНТУ, МОДЕЛІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ, ГЕНЕРАТИВНІ ПОПЕРЕДНЬО-НАВЧЕНІ ТРАНСФОРМЕРИ, ОБРОБКА ПРИРОДНОЇ МОВИ, ГЕНЕРАТИВНІ ЗМАГАЛЬНІ МЕРЕЖІ, ЕТИЧНІ ВИКЛИКИ.

Вступ

В останні роки деякі досягнення в галузі штучного інтелекту (ШІ) допомогли технології виконувати більш складні завдання, ніж раніше, наприклад, розуміння вхідних даних і подальше створення контенту. Контент, створений штучним інтелектом (КСШІ, від англ. Artificial Intelligence Generated Content – AIGC) – це новий метод створення контенту, який доповнює традиційні підходи до створення контенту, такі як ПСК – «професійно створений контент» (від англ. Professionally Generated Content – PGC) і КСК – «контент, створений користувачами» (від англ. User-Generated Content – UGC) [1, 2].

У сучасному цифровому світі, контент став одним з основних ресурсів у різних галузях, основною метою якого є можливість продавати – продати товар, продати себе як автора, продати аудиторії новий медіаресурс, тощо. Традиційні

методи створення контенту часто є трудомісткими та затратними. З розвитком технологій ШІ виникає можливість частково автоматизувати цей процес, значно підвищуючи ефективність та знижуючи витрати.

Галузь штучного інтелекту трансформувала те, як бізнес, сфера освіти і вцілому будь-які користувачі створюють контент і взаємодіють із інформацією. Основною метою використання технологій штучного інтелекту для генерації контенту є підвищення ефективності та доступності процесу створення контенту. Основний алгоритм роботи будь-яких технологій для генерації контенту за допомогою ШІ – це вилучення та розуміння інформації з інструкцій, наданих людиною, та відповідно процес створення контенту.

Серед найпоширеніших застосувань ШІ – генерація тексту, зображень, аудіо, відео, оптимізація контенту, предикативна аналітика та машинний переклад. Впровадження штучного інтелекту в процес генерації контенту відкриває нові горизонти для інновацій, дозволяючи розробляти креативні рішення, які раніше були недосяжними.

Ця стаття досліджує потенціал ШІ у генерації контенту, аналізуючи його економічні переваги та вплив на бізнес-процеси. Значення моделей машинного навчання у створенні контенту полягає в їхній здатності використовувати великі масиви даних і складні алгоритми для створення високоякісного контенту, який резонує цільовій аудиторії. Наприклад, генеративні попередньо навчені трансформатори (GPT) можуть створювати зв'язний текст, що імітує людське письмо, тоді як моделі обробки природної мови (NLP) оптимізують існуючий контент для кращої ефективності в пошукових системах [3]. Це призвело до суттєвого покращення контент-стратегії, залучення аудиторії та рентабельності інвестицій, що робить машинне навчання незамінним інструментом для створення контенту у сучасному світі [4].

Широка доступність такого інструментарію призвели до значного зниження порогу входу до створення якісного контенту для широкої аудиторії. Проте, не зважаючи на свої переваги, впровадження моделей машинного навчання у створення контенту не позбавлене суперечностей. Етичні проблеми, пов'язані з упередженістю результатів роботи штучного інтелекту, потенціалом дезінформації та втратою людського творчого потенціалу, створюють значні перешкоди для відповідального використання цих технологій [5]. Оскільки контент, створений штучним інтелектом, стає дедалі поширенішим, індустрія стикається з пильною увагою до точності та надійності контенту, а також до етичних наслідків роботи автоматизованих систем. Це зумовлює необхідність створення керівних принципів і передових практик для зменшення цих ризиків.

Очікується, що інтеграція машинного навчання у створення контенту розвиватиметься й надалі, тенденції вказують на гіпер-персоналізоване використання контенту [6]. Однак ця своєрідна еволюція галузі створення контенту вимагає постійної уваги, піднімає питання етичних стандартів і нормативно-правової бази для забезпечення відповідального впровадження технологій штучного інтелекту в процес створення контенту.

Поняття штучного інтелекту та його роль у створенні контенту

Як визначає Стандарт ISO/IEC 22989:2022, штучний інтелект це "технічна та наукова галузь, присвячена створенню інженерних систем, які генерують результати, такі як контент, прогнози, рекомендації або рішення для заданого набору цілей, визначених людиною" [7]. Іншими словами, Штучний інтелект (ШІ) - це вивчення та розробка комп'ютерних систем, здатних копіювати інтелектуальну поведінку людини.

Історично, поняття штучного інтелекту формувалось у різні визначення. Рассел та Норвіг у своїй роботі наводять цитати різних науковців які в свій час по-різному визначали поняття ШІ. Вони розділили ці визначення на чотири категорії:

1. Мислити як людина.

За Хаугеландом (1985), штучний інтелект – це «захоплююча нова спроба змусити комп'ютери мислити... машини з розумами, у повному і буквальному сенсі». Беллман (1978) пояснює це як «автоматизацію діяльності, яку ми асоціюємо з людським мисленням – прийняття рішень, розв'язання проблем, навчання...».

2. Діяти як людина.

Курцвейл (1990) визначає штучний інтелект як «мистецтво створення машин, які виконують функції, що при виконанні людьми вимагають інтелекту». Річ та Найт (1991) додають, що це «дослідження методів, що дозволяють комп'ютерам виконувати роботи, у яких наразі люди мають перевагу».

3. Мислити раціонально.

Чарняк і Макдермотт (1985) розглядають ШІ як «вивчення розумових здібностей за допомогою обчислювальних моделей». Вінстон (1992) визначає це як «дослідження обчислювальних процесів, що роблять можливим сприйняття, міркування та дії».

4. Діяти раціонально.

Пул та ін. (1998) підкреслюють, що «обчислювальний інтелект – це дослідження проектування інтелектуальних агентів». Нільссон (1998) зазначає, що ця сфера «займається розумною поведінкою артефактів».

Таким чином, різні підходи до визначення ШІ акцентують увагу на різних аспектах – від імітації людського мислення та поведінки до раціональних дій та аналізу, що дозволяє охопити широку сферу досліджень у цій галузі. Як зазначали Рассел і Норвіг, «система є раціональною, якщо вона робить «правильні речі», враховуючи те, що вона знає» [8].

Широко вживане визначення штучного інтелекту звучить наступним чином: це одна з галузей комп'ютерних наук, яка займається створенням систем, здатних виконувати завдання, що традиційно вимагають людського інтелекту. Ці завдання включають розпізнання і обробку природної мови, зорове сприйняття, прийняття рішень та навчання на основі отриманого досвіду та інформації. Від найбільш простих алгоритмічних моделей до складних нейронних мереж, ШІ використовує різноманітні техніки для аналізу та інтерпретації даних. Машинне

навчання, глибоке навчання, обробка великих даних є основними техніками що дозволяють створювати інтелектуальні системи, які в свою чергу, здатні адаптуватися до різних умов та можуть покращувати свою продуктивність і ефективність з часом.

Особливістю систем штучного інтелекту є їх здатність до самонавчання, що дозволяє системам розпізнавати шаблони і залежності у великих обсягах даних, що робить інструменти на базі ШІ незамінними в багатьох сферах, включаючи створення контенту. Завдяки колосальній кількості ітерацій тренувань на великих масивах інформації, ШІ може генерувати текст, зображення, відео та інші форми медіаконтенту, які можуть бути схожими на контент створені людиною. Це створює нові можливості та перспективи для автоматизації творчої діяльності, водночас викликаючи питання щодо якості, оригінальності та етичності використання таких технологій.

Основні напрямки розвитку ШІ у сфері створення контенту

Розвиток ШІ у сфері створення контенту охоплює кілька ключових напрямків, кожен з яких спрямований на покращення різних аспектів генерації та обробки інформації. Нижче наведено основні з них.

Генерація тексту та обробка природної мови (NLP).

Генерація тексту та обробка природної мови – це напрямок технологій ШІ, що зосереджується на створенні текстового контенту, наприклад статті, новини, блоги, маркетингові матеріали та навіть літературні твори. У сфері генерації текстів за допомогою штучного інтелекту (ШІ) існує кілька провідних моделей, які демонструють високу когерентність, логічну послідовність та здатність створювати якісний контент.

Нижче наведено огляд найпопулярніших з них, проте, слід зауважити, що наведений перелік є не вичерпним, оскільки галузь ШІ постійно розширюється, а послідовність у цьому списку не має на меті відображати ранжування чи переваги між моделями.

Серія моделей GPT (генеративний попередньо-навчений трансформер (GPT)) від американської компанії OpenAI, які з кожним новим випуском незмінно перевершують свої попередні можливості. Одні з найвідоміших великих мовних моделей, здатні генерувати тексти, що відрізняються високою якістю, узгодженістю та релевантністю до запиту користувача. Остання версія GPT-4.5, випущена в лютому 2025 року, пропонує розширені можливості обробки природної мови та інтеграцію з веб-пошуком, тоді як її попередники GPT-4o і GPT-4o mini досягли успіху в мультимодальній обробці тексту, голосу та зору. Станом на початок березня 2025 року чотири моделі від OpenAI присутні у топ-10 в рейтингу від Chatbot Arena.

Серія моделей від китайської компанії DeepSeek встановили нові орієнтири для інновацій в спільноті навколо ШІ. Станом на початок березня 2025

року, в рейтингу Chatbot Arena, модель DeepSeek-R3 посідає шосте місце в загальному рейтингу та є найкращою моделлю із відкритим вихідним кодом.

Серія моделей Qwen від компанії Alibaba. моделі підходять для широкого кола завдань, включаючи генерацію коду, розуміння структурованих даних, розв'язання математичних задач, а також загальне розуміння та генерацію мови. Деякі моделі серії є у вільному доступі.

Grok AI – це генеративний чат-бот зі штучним інтелектом, розроблений компанією Ілона Маска – xAI. Цей чат-бот інтегрований з платформою соціальних мереж X (колишній Twitter), і пропонує користувачам доступ до інформації в режимі реального часу та розмовний досвід, наповнений дотепністю та гумором. Grok AI призначений для виконання широкого спектру завдань, включаючи відповіді на запитання, розв'язання проблем, мозкові штурми і створення зображень на основі текстових підказок. Станом на початок березня 2025 року посідає перше місце в рейтингу Chatbot Arena.

LLaMA від компанії Meta, яка у грудні 2024 року випустила свою останню модель LLaMA 3.3, що має мультимодальні можливості, що дозволяють обробляти як текст, так і зображення для поглибленого аналізу та генерації відповідей, наприклад, інтерпретації графіків, карт або перекладу текстів, ідентифікованих на зображенні. Станом на початок березня 2025 року, модель входить в топ-4 моделей з відкритим вихідним кодом, проте займають аж 28 позицію в загальному рейтингу Chatbot Arena.

Серія моделей Claude від компанії Anthropic. Найдосконаліша модель серії, Claude 3.7 Sonnet, поєднує в собі кілька підходів до міркувань, щоб надавати користувачам гнучкість швидкого реагування або поглибленого, покрокового вирішення проблем. Особливістю моделі є її «режим розширеного мислення», який використовує техніку, відому як навмисне міркування або цикли саморефлексії, що дозволяє моделі ітеративно вдосконалювати свій процес мислення, оцінювати різні шляхи міркувань і оптимізувати точність перед тим, як завершити роботу над висновком і представити його користувачеві.

Mistral від однойменного французького стартапу. Моделі які не можуть похизуватись присутністю у топ-30 вже згаданого рейтингу, проте ідеально підходить для застосунків, що вимагають швидких, точних відповідей з низькою затримкою, таких як віртуальні асистенти, обробка даних в реальному часі і управління на пристрої. Менший розмір моделей дозволяє «розгортати» їх на пристроях з обмеженими обчислювальними ресурсами без потреби у доступі до інтернету та хмарних технологіях.

Gemini – це серія моделей з закритим кодом, розроблених компанією Google. Модель замінила Palm у живленні чат-бота, який був перейменований з Bard на Gemini після зміни моделі. Альтернативою з відкритим вихідним кодом, від самої ж Google, може бути модель Gemma, яка демонструє можливості майже такі ж, як у Gemini.

Всі перелічені системи штучного інтелекту базуються на архітектурі трансформерів, яка вперше була представлена у роботі «Attention is All You

Need» Васвані та колегами у 2017 році. Ця архітектура нейронних мереж стала основою для більшості сучасних моделей генерації тексту завдяки своїй ефективності в обробці послідовностей даних та здатності до паралельного навчання [9]. Базисом цих моделей є глибокі нейронні мережі, які складаються з великої кількості шарів енкодерів та декодерів, які взаємодіють між собою для обробки інформації на різних рівнях абстракції. Підґрунтям трансформерів є великі набори даних та потужні обчислювальні ресурси, які дозволяють моделям навчатись на величезних обсягах інформації.

Архітектура трансформерів дозволяє моделям одночасно аналізувати великі обсяги даних та підтримувати контекстуальну узгодженість, що є ключовим для створення текстів високої якості. Завдяки механізму уваги (attention mechanism) трансформери можуть фокусуватися на важливих частинах тексту, забезпечуючи логічну послідовність та когерентність генерованого контенту. Саме ці переваги роблять трансформерні моделі флагманськими рішеннями у сфері автоматизованої генерації тексту.

Генерація зображень та відео.

За допомогою методів глибокого навчання, зокрема генеративних змагальних мереж (GAN), ШІ може створювати реалістичні зображення та відеокліпи, які часто важко відрізнити від реальних. Генеративні змагальні мережі (англ. Generative adversarial networks, GANs) – це тип алгоритмів штучного інтелекту, які використовуються в некерованому навчанні. Вони складаються з двох штучних нейронних мереж, що конкурують між собою у грі з нульовою сумою. Ця взаємодія дозволяє одній мережі генерувати нові дані, а іншій – оцінювати їх якість, що сприяє ітеративному покращенню обох моделей у процесі їх навчання. Такий тип моделей був запроваджений Яном Гудфелоу в 2014 році [10]. Загалом, ця методика дозволяє створювати зображення, які часто виглядають як створені людиною, та мають багато реалістичних елементів. Це застосовується в творчості, рекламі, дизайні, відеоіграх та кіноіндустрії для створення візуальних ефектів, анімацій та кастомізованих зображень за запитом. Крім того, такі технології дозволяють автоматизувати процеси редагування та оптимізації візуального контенту, що суттєво економить час та ресурси.

Нижче наведено огляд популярних інструментів ШІ для генерації і роботи з зображеннями, послідовність у цьому списку також не є ранжування чи рейтингом інструментів.

Midjourney – генеративна модель яка була спеціально оптимізована для створення саме художніх зображень. Основною особливістю Midjourney є її здатність генерувати візуально насичені та естетично привабливі зображення. Архітектура моделі використовує глибокі нейронні мережі, які були натреновані на великих наборах художніх творів, що дозволяє Midjourney інтерпретувати складні художні концепції та трансформувати їх у візуальні форми.

DALL-E 3 є останньою ітерацією моделі генерації зображень від OpenAI, яка забезпечує високу сумісність з корпоративними та творчими робочими процесами. Ця модель відзначається покращеними можливостями контекстного

розуміння та генерації зображень, що точно відповідають складним текстовим описам. Інтеграційні API та підтримка різних форматів роблять DALL-E 3 придатним для безшовного впровадження у вже існуючі системи управління контентом, дизайну та маркетингу. Унікальною характеристикою DALL-E 3 є її здатність підтримувати високу роздільну здатність та деталізацію, що дозволяє використовувати згенеровані зображення у професійних медіа-проектах без необхідності додаткової обробки.

Ideogram – спеціалізується на генерації зображень, де ключовим елементом є точне відображення текстових компонентів. Модель використовує розширені алгоритми обробки природної мови, що дозволяють їй не лише точно інтерпретувати текстові запити, але й вбудовувати текстові елементи у візуальні композиції, з чим у багатьох інших моделях, покищо, відчутні проблеми. Це робить Ideogram хорошим вибором для створення інфографіки, рекламних матеріалів та інших візуальних продуктів, де важлива читабельність тексту.

Stable Diffusion – модель із відкритим вихідним кодом, що дозволяє дослідникам, розробникам та художникам вільно використовувати, модифікувати та інтегрувати цю модель у свої проекти. Завдяки відкритій ліцензії, модель підтримує широкий спектр застосувань та сприяє інноваціям у всіх галузі генерації зображень та машинного навчання в цілому. Окрім того, спільнота активно підтримує та удосконалює Stable Diffusion, що сприяє постійному розвитку та адаптації моделей на цій базі до нових, дедалі складніших вимог від користувачів.

FLUX як альтернатива Stable Diffusion. FLUX.1 пропонує альтернативний підхід до генерації зображень, виходячи з принципів, подібних до Stable Diffusion, але з деякими ключовими відмінностями в архітектурі та функціональності. Ця модель спрямована на покращення швидкості генерації та оптимізації ресурсів, що робить її більш ефективною для використання в умовах обмежених обчислювальних можливостей. Деякі моделі серії мають відкрий вихідний код і доступні безкоштовно.

Adobe Firefly спеціалізується на глибинній інтеграції штучного інтелекту в процеси редагування та створення фотографій. Модель використовує передові методи машинного навчання для автоматичного покращення, трансформації та комбінування ШІ-згенерованих елементів із існуючими фотографічними матеріалами. Це дозволяє професійним фотографам та дизайнерам отримувати високоякісні результати з мінімальними витратами часу на обробку фотографій.

Recraft орієнтований на задоволення потреб графічних дизайнерів шляхом надання інструментів для створення та модифікації візуальних елементів з високою точністю та творчою гнучкістю. Модель підтримує різноманітні стилістичні напрямки та дозволяє користувачам інтегрувати власні дизайнерські концепції у процес генерації зображень. Завдяки можливості багаторівневого редагування та адаптації під конкретні проекти, Recraft забезпечує високу ступінь кастомізації, що є важливим для професійного графічного дизайну.

Imagen 3 – передова модель генерації зображень, розроблена компанією Google, яка використовує покращені техніки дифузійних процесів для створення високоякісних та реалістичних візуальних матеріалів на основі текстових описів. Основною характеристикою Imagen 3 є її здатність до глибокого розуміння семантичного контексту текстових підказок, що дозволяє генерувати зображення з високою точністю та деталізацією.

Усі ці генератори зображень на базі штучного інтелекту приймають текстовий опис (так званий, «промпт»), і генерують на його основі відповідне зображення. Це відкриває дійсно безмежні можливості, оскільки промпт може мати будь-який запит. Наприклад, достатньо реалістичний – *«нічне зоряне небо над полем в стилі Вінсента ван Гога»* (рис. 1).



Рисунок 1 – Зображення згенероване сервісом *revelart* за текстовим запитом «Night starry sky over a field in the style of Vincent van Gogh»

Оскільки ШІ не перевіряє текст на «реалістичність», а тому, запит *«рудий кіт з молотом Тора верхи на синьому киті в підводному царстві»* теж інтерпретується та втілюється відповідно (рис. 2).

Генератор зображень на базі ШІ навчений інтерпретувати будь-які запити. За останні кілька років, генератори зображень на базі ШІ, здобули величезну популярність, проте раніше їх якість залишала бажати кращого. Хоча технології, що використовувалися для їх розробки, були надзвичайно потужними та вражаючими, принаймні з точки зору науковців, результати їхньої роботи не викликали особливого захоплення [11]. Оригінальний DALL-E, в час свого запуску у 2021 році, був радше «забавною новинкою» і цікавим інструментом, аніж відкриттям, що потрясло світ.

Отже, інструменти генерації і роботи з зображеннями (як, наприклад, Midjourney) – це потужний інструмент для генерації зображень на основі текстових запитів. Його можна ефективно використовувати в навчальному процесі, особливо в мистецьких, дизайнерських та медійних дисциплінах («Обробка графічної інформації», «Основи графічного дизайну», «Візуальні комунікації», «Обробка зображень та мультимедіа»).



Рисунок 2 – Зображення згенероване сервісом Midjourney за текстовим запитом «orange cat with Thor's hammer riding on a blue whale in the underwater kingdom»

Серед переваги використання Midjourney або його безкоштовних аналогів можна вказати швидке створення візуального матеріалу. Студенти можуть швидко отримати різноманітні варіанти зображень, що сприяє генерації ідей та експериментам. Інструмент сприяє розвитку креативного мислення. Робота з Midjourney вчить студентів формулювати точні текстові запити для досягнення бажаного результату. На старших курсах студенти можуть використовувати (і вже використовують) ці інструменти як допоміжні у візуалізації складних концепцій. Інструмент дозволяє легко створювати ілюстрації для наукових проєктів, дизайну персонажів або сцен.

Одним із головних недоліків Midjourney є те, що сервіс вимагає передплати. Це може стати перешкодою для студентів, які не готові витратити кошти на доступ до платформи. Університет може вирішити цю проблему, надаючи спільний акаунт або використовуючи пробні версії для ознайомлення.

Одним із цікавих практичних завдань може бути доопрацювання зображень, створених Midjourney. Наприклад, студент генерує зображення за допомогою Midjourney за обраною темою (наприклад, «футуристичний місто», «персонаж у стилі кіберпанк»). Далі він повинен внести правки вручну у графічному редакторі (Photoshop, Illustrator, Procreate тощо). Наприклад, додати деталі, яких не вистачає; виправити недоліки анатомії персонажів; змінити кольорову гаму відповідно до концепту (тонова та колірна корекція). Після цього студент презентує свою роботу, пояснюючи, як змінене зображення відрізняється від оригінального результату Midjourney. Також одним способом застосування Midjourney під час навчання є використання згенерованих зображень як референсів. Це особливо корисно на стадії підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра або магістра, коли студенти можуть брати

створені Midjourney зображення для натхнення, як основу для малювання або як візуальні підказки для створення власного контенту.

Наприклад, студенти можуть використовувати інструмент для генерації ескізу персонажа, а потім намалювати його в реалістичному стилі. Можна створити рекламний плакат, базуючись на згенерованому зображенні. Цікавим, за відгуками студентів, виявилось завдання створити зображення в заданому стилі, наприклад «кантрі» (рис. 3) або «летерінг» (рис. 4).



Рисунок 3 – Приклад згенерованого плакату в стилі "Classic country"

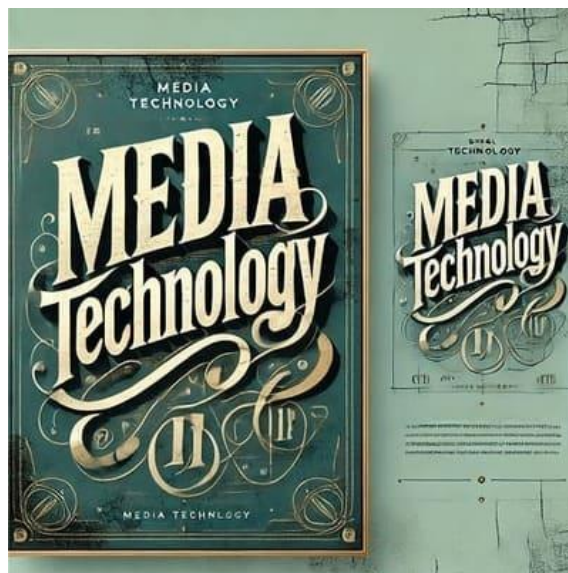


Рисунок 4 – Приклад згенерованого плакату в стилі "elegant hand-lettering"

Таким чином Midjourney та аналоги відкривають широкі можливості для використання в університеті, допомагаючи студентам швидко створювати візуальний матеріал і вдосконалювати свої навички. Незважаючи на платний доступ, цей інструмент може бути дуже корисним у творчому та освітньому процесі, адже для сучасних якісних інструментів плата за використання є розповсюдженою практикою монетизації таких інструментів.

Генерація музичних композицій та звуковий дизайн.

ШІ використовується для створення музичних творів, написання мелодій, акордових прогресій та створення звукових ефектів. Моделі, такі як OpenAI's MuseNet та інші, здатні генерувати музику в різних стилях та жанрах, що може бути корисним для музикантів, продюсерів та рекламних агенцій. Крім того, ШІ може застосовуватися для автоматичного мастерингу звуку, семплування та інших аспектів музичного виробництва.

Наразі найбільш популярними аудіоплатформами за даними пошуку інтернет є ElevenLabs, Speechify, Adobe Podcast.

ElevenLabs – аудіоплатформа яка спеціалізується на синтезуванні людської мови. Завдяки використанню нейронних мереж з глибоким навчанням ElevenLabs створює надзвичайно природні голоси, що ідеально підходять для озвучування аудіокниг, подкастів, відео тощо. Має функціонал клонування власного голосу, та можливість створення аудіо ефектів.

Speechify – аудіоплатформа яка також забезпечує високоякісний синтез голосу з природною інтонацією та чіткою дикцією. Також має функціонал клонування голосу.

Suno – інноваційна платформа, що дозволяє генерувати музичні композиції. Платформа забезпечує високу якість звуку та пропонує набір числових параметрів для гнучкого налаштування музики, що значно підвищує рівень налаштовуваності в порівнянні із звичним текстовим запитом.

Adobe Podcast – спеціалізований сервіс від компанії Adobe, спрямований на спрощення процесу обробки записів голосу. Платформа автоматично покращує якість аудіозаписів, забезпечуючи чистоту звуку і вихідний аудіофайл звучить так ніби голос було записано в професійній студії звукозапису.

SFX Engine – окремий ресурс, що спеціалізується на генерації високоякісних звукових ефектів для відеоігор, фільмів та інтерактивних медіа чи будь-якого саунд-дизайну.

Створення, редагування та монтаж відеороликів

Спеціалізовані сервіси ШІ можуть автоматизувати ряд завдань відео-редагування. Автоматичний монтаж і синхронізація декількох відео та аудіо доріжок, додавання візуальних ефектів переходу, і навіть генеративне продовження відеокліпів. Також, за допомогою вдосконаленого розпізнавання мови та обробки голосу, ШІ здатен створити текст і субтитри до аудіо майже у режимі реального часу. Нижче наведено декілька сервісів для генерації і редагування відеоконтенту:

Adobe Premiere Pro – потужний відеоредактор, який має в собі часткову інтеграцію технологій ШІ для автоматизації деяких завдань монтажу. Інтеграція Adobe Sensei забезпечує автоматичну синхронізацію відео та аудіодоріжок, вибір оптимальних переходів між відрізками відео, автоматичне коригування кольору та генеративне продовження відеокліпів.

Sora – спеціалізована платформа від компанії OpenAI, яка пропонує не тільки генерацію відео з текстового запиту, а ще і об'єднання декількох різних

відео в один кліп, перетворення існуючих відео у безшовні повторювані відео, генеративне розширення відео.

Сартions.ai – сервіс, який створює субтитри використовуючи технології розпізнавання мови та обробки голосу.

Створення презентацій

У сучасному світі інформація відіграє ключову роль у навчанні, бізнесі та наукових дослідженнях. Презентації є одним із найефективніших способів передавання і представлення інформації публіці, оскільки вони поєднують текст, графіку та візуальні ефекти. Проте створення якісної презентації потребує суттєвих зусиль: необхідно ретельно структурувати матеріал, підібрати відповідний дизайн, а також доповнити зміст графікою і анімаціями [12].

Штучний інтелект може аналізувати документи або набори даних та створювати слайди, підсумки і візуальні представлення даних (діаграми, графіки), необхідні для ефективної презентації інформації.

Платформи на базі ШІ дозволяють створювати набори слайдів і динамічний візуальний контент, який адаптується до введених користувачем даних. Поєднання тексту, візуальних елементів та синтезованого мовлення забезпечує безшовну інтеграцію у навчальні відео або професійні презентації.

З-поміж протестованих інструментів виділяється ряд інтернет-застосунків які варті уваги:

Gamma.app є безкоштовним інструментом, та досить проста у використанні. Сервіс дозволяє імпортувати документи та підтримує спільну одночасну роботу над документом.

Decktopus є частково безкоштовним, і пропонує лише генерацію текстового плану презентації, а створення слайдів (візуальної частини) є платною опцією. Інтерфейс дуже зручний у використанні, а якість генерованого тексту є цілком прийнятною.

Slidesgo має ліміт на генерацію презентацій безкоштовно, досить простий у використанні. Крім того, сервіс пропонує генератор плану заняття та функціонал для інтерактивного тестування у форматі вікторини, що є зручною функцією як для викладачів та студентів, так і для бізнес сфери для підвищення інтерактивності під час презентації матеріалу.

Prezi також має ліміт на безкоштовне використання. Візуал згенерованих презентацій вирізняється нестандартним підходом, Prezi генерує не просто слайди у формі прямокутників, натомість фінальна презентація є досить інтерактивною. Цей сервіс підтримує інтеграцію з програмами для онлайн-зустрічей, такими як Zoom, Webex або Microsoft Teams, що робить його комплексним рішенням.

Отже, шлях створення презентації за допомогою інструментів ШІ виглядає зручним, швидким та привабливим. Проте створена за допомогою ШІ презентація не містить багатьох елементів, які необхідні для подальшої роботи. Зокрема, ШІ не налаштовує ієрархії текстових елементів, зразків слайдів та

гіперпосилання (рис. 5), які є сутністю опрацювання презентацій для професійної роботи.

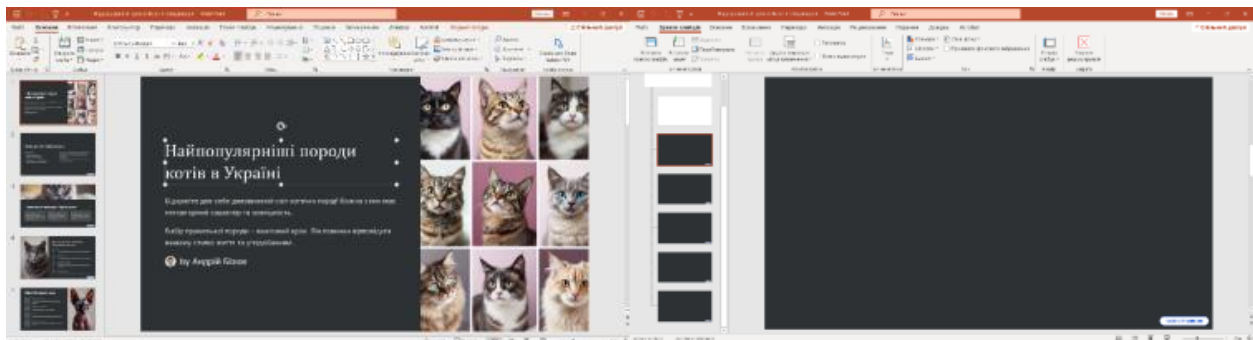


Рисунок 5 – Створена ШІ презентація в режимі перегляду та в режимі зразка

Зокрема, ШІ створює кожен текстовий елемент, кожен графічний елемент (зображення, WordArt) як окремий непідпорядкований об'єкт (текстове поле, графічна фігура). ШІ не використовує елементи стилів або шаблонів презентацій, так званих «Зразків». Внаслідок цього значна кількість операцій з слайдами, створеними ШІ, залишається обмеженою. Так, дизайн презентації при копіюванні слайдів в іншу презентацію, залишається без змін, оскільки налаштування створені «вручну», а не як властивості стилів або шаблонів (рис. 6). Ліворуч приклад слайду, в якому дизайн окремих елементів змінено вже після копіювання слайду, але оскільки текст «Мейн-кун: Лагідний велетень» в презентації ШІ не отримав рівень заголовку, то й після перенесення він насприйняв стиль, відповідний тексту «Режими PowerPoint», а залишив встановлені раніше розмір та насиченість.

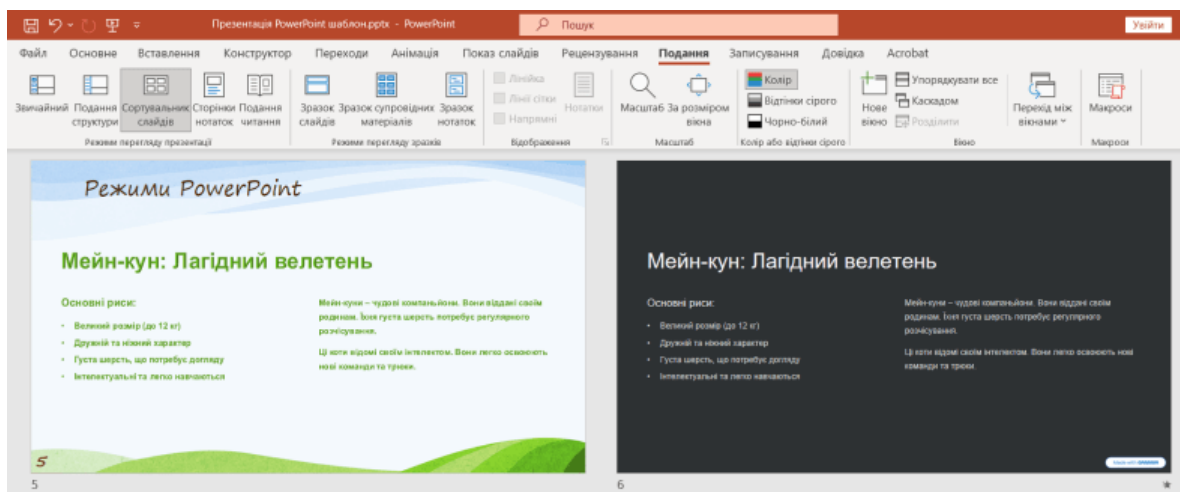


Рисунок 6 – Приклад дизайну слайдів від ШІ в презентації-реципієнті

Персоналізація контенту

Одним із ключових напрямків є адаптація контенту під індивідуальні вподобання користувачів. ШІ аналізує поведінкові дані, інтереси та взаємодії користувачів з контентом для створення персоналізованих рекомендацій, пропозицій та навіть динамічно змінюваних сюжетів у цифрових медіа. Це підвищує залученість користувачів та ефективність маркетингових кампаній, оскільки контент стає більш релевантним та привабливим для окремих споживачів.

Автоматизоване редагування та коректура

Використання ШІ для автоматичного виявлення граматичних помилок, стилістичних недоліків та покращення структури текстів дозволяє значно підвищити якість створюваного контенту. Інструменти на базі ШІ можуть пропонувати альтернативні варіанти формулювань, забезпечувати узгодженість термінології та тону, а також оптимізувати тексти для кращої пошукової оптимізації (SEO). ШІ може допомогти в коректуванні і вичитці довгих текстів, перевіряючи орфографію, синтаксис та загальну узгодженість тексту.

Одним із гарних прикладів такої автоматизації яка перейшла на новий рівень може бути сервіс spreadbot.ai. Це – «розумна» платформа, яка за допомогою ШІ автоматизує весь процес створення та публікації контенту. Вона здана генерувати статті на основі лише кількох ключових слів, а текст який створюється добре структурований і професійно оформлений (зображення, таблиці, списки та посилання).

Віртуальні асистенти та чат-боти

Віртуальні помічники, і яких інтегрований ШІ, здатні вести діалог з користувачами, надаючи інформацію, рекомендації або навіть створюючи інтерактивний контент у реальному часі. Такі системи широко використовуються в обслуговуванні клієнтів, онлайн-освіті та розвагах, забезпечуючи інтерактивний та персоналізований досвід для користувачів. Більшість перелічених в попередніх розділах систем ШІ взаємодіють із користувачами якраз у вигляді чату.

Технічні виклики та обмеження, обчислювальна складність

Більшість технічних виклики та обмежень, пов'язані з обчислювальною складністю сучасних систем ШІ. Нижче наведено список із основних технічних складнощів.

Величезні обчислювальні ресурси. Для тренування генеративних попередньо тренованих трансформів (як-от GPT, Gemini, тощо) потрібні спеціалізовані апаратні засоби, які здатні забезпечити паралельну обробку даних на великих частотах роботи. графічні процесори – GPU (graphics processing unit) та тензорні процесори – TPU (Tensor Processing Unit). Час тренувань моделей та витрати на електроенергію зростають експоненційно із збільшенням розміру нейронної мережі (кількість параметрів може сягати сотень мільярдів).

Пам'ять та масштабованість. Моделі ШІ використовують алгоритми уваги, де обчислювальна складність часто зростає як $O(n^2)$ відносно довжини вхідної послідовності, що створює проблеми при роботі з дуже довгими текстами. Адаптація моделей для застосування на локальних пристроях (на персональних комп'ютерах, на мобільних телефонах чи порівняно з хмарними технологіями на невеликих комп'ютерах) є проблематичною через обмеженість обчислювальних потужностей цих пристроїв та великий розмір готових моделей ШІ.

Баланс між масштабом і спеціалізацією. Хоча збільшення розміру моделі може призводити до покращення результатів її роботи, такі моделі іноді стають менш контрольованими (з'являються "емергентні" властивості).

Алгоритмічні та оптимізаційні виклики. Компанії постійно у пошуку оптимальних архітектурних рішень та підходів до оптимізації. Розподілене тренування допомагає подолати обмеження окремих апаратних засобів, але вимагає складної інженерії і, знову, великих обчислювальних ресурсів.

Моделі, що працюють із звуком, мають додаткові вимоги до оперативної пам'яті та обчислювальної потужності вцілому. Для генеративних аудіо-систем (Eleven Labs, чи Suno та ін.), задачі синтезу мови та аудіо потребують не лише повторення певних акустичних особливостей, а й забезпечення реалістичної інтонації та емоційності, що вимагає високої часової роздільної здатності при обробці звукового сигналу.

Також суттєвим викликом є підготовка тренувальних даних. Наприклад, для великих мовних моделей потрібні величезні обсяги текстів, що можуть містити як корисну інформацію, так і шум, що включає в себе недостовірну та хибну інформацію яка може призвести до незадовільних результатів роботи такої моделі. Автор статті в блозі для розробників Марсіо Фрайзе, в приклад не завжди задовільної роботи ШІ наводить GitHub Copilot – інструмент розроблений GitHub та OpenAI для допомоги користувачам Visual Studio Code шляхом автодоповнення коду. GitHub Copilot має слоган «Ваш асистент-програміст на базі ШІ» [13]. Автора зазначає, що це певною мірою дійсно так і є, ніби із ним увесь час програмує людина – але дуже надокучлива людина «яка ні на мить не замовкає». Марсіо Фрайзе уподібнює це до спільного програмування, але з кимось, хто абсолютно нічого не розуміє в проблемі, яку він хоче вирішити. Тобто ШІ це потужний інструмент, але не універсальне вирішення всіх проблем. До того ж, цим, як і будь-яким іншим інструментом необхідно навчитись правильно користуватись.

Підсумовуючи, різні моделі мають свої специфічні архітектурні особливості та підходи до вирішення завдань генерації контенту. Але незалежно від конкретної реалізації, всі вони стикаються з подібними викликами, пов'язаними з масштабуванням, ефективним використанням обчислювальних ресурсів та забезпеченням високої якості й стабільності роботи. Ці виклики є активною областю досліджень, і розробники постійно шукають компроміси між масштабом, ефективністю та практичністю застосування ШІ-систем.

Етичні та соціальні виклики

Важливим є також врахування етичних та соціальних питань, пов'язаних із автоматизацією творчих процесів. Це включає питання прозорості алгоритмів, відповідальності за створений контент та забезпечення балансу між автоматизацією та збереженням творчого потенціалу людських авторів [14]. Інтеграція моделей машинного навчання у генерацію контенту супроводжується рядом викликів та обмежень, які необхідно вирішити для максимізації їхнього

потенціалу. Незважаючи на численні переваги, застосування генеративного ШІ у медіа, видавництві та поліграфічній справі стикається з низкою викликів.

Одним із основних є забезпечення якості та достовірності створеного контенту. ШІ-моделі можуть відтворювати наявні упередження з тренувальних даних, що може призводити до генерування некоректної або дискримінаційної інформації [14]. Крім того, захист авторських прав при використанні генеративних моделей є актуальним питанням, оскільки виникає необхідність визначення прав власності на створений за допомогою ШІ контент. Ключові етичні виклики включають наступне:

Проблему автентичності та авторства. Генеративні моделі ШІ ставлять під сумнів традиційні уявлення про креативність та інтелектуальну власність оскільки, по-перше, були навчені на великих наборах вже існуючих даних, а, по-друге, можуть створювати твори, які важко відрізнити від продуктів людської творчості, що практично унеможливлює визначення авторства.

Ризики маніпулятивного впливу. Завдяки високій якості генерованого контенту, ШІ може використовуватися для поширення чи створення дезінформації і психологічного впливу на людей. Це становить загрозу для соціальної довіри і може неправомірно впливати на суспільну свідомість.

Потенційну дискримінацію. Алгоритми навчання часто базуються на упереджених даних, оскільки машина може аналізувати дані не так як це робить людина, що може призводити до відтворення та навіть посилення існуючих соціальних упереджень.

Самі по собі етичні принципи не можуть гарантувати повної відповідальності штучного інтелекту [5]. Бренд Міттельштадт наголошує на необхідності розробки комплексних механізмів контролю та регулювання етичних аспектів в технологіях штучного інтелекту [15]. В своїй роботі він зазначає про хибність твердження, що недостатнє врахування етики призводить до поганих дизайнерських рішень, які створюють системи, що завдають шкоди користувачам. Багатообіцяючі перспективи ШІ значною мірою пов'язані з його очевидною здатністю замінити або доповнити людський досвід. Ця гнучкість означає, що ШІ неминуче заплутується в етичних та політичних аспектах практик, до яких він застосовується.

Дослідження про вплив новітніх технологій на сучасну науку, зокрема на методи пізнання, аналіз даних та автоматизацію дослідницьких процесів проведене Анатолієм Шевченко, Максимом Вакуленко та Микитою Клименко показує, як ШІ змінює уявлення про наукову об'єктивність, раціональність і творчість, а також виявляють етичні виклики, пов'язані з використанням ШІ у дослідженнях [16].

Одним із суттєвих викликів є схильність контенту, створеного штучним інтелектом, до браку креативності, оригінальності та емоційної глибини, які можуть надати людські творці. Хоча моделі МН можуть створювати зв'язний та контекстуально доречний контент, їм часто важко відтворити тонке розуміння та уявні здібності, властиві мисленню людини [17]. Це обмеження може призвести

до створення контенту, що виглядає формальним або не надихає, підриваючи задуманий ефект матеріалу.

Ще одним важливим питанням є ризик поширення упереджень та стереотипів. Моделі ШІ навчаються на існуючих даних, які можуть містити в собі вроджені упередження, що відображають суспільні стереотипи. Якщо навчальні набори даних - дефектні або упереджені, отриманий контент може ненавмисно підкріплювати шкідливі стереотипи, що призводить до етичних наслідків, особливо в таких сферах, як медійне представлення та реклама [17, 6]. Усунення цих упереджень вимагає постійного контролю даних, що використовуються для навчання систем ШІ, та впровадження стратегій зниження упередженості.

Надійність та точність контенту, створеного ШІ, створюють додаткові виклики. Випадки "галюцинацій", коли моделі продукують неправдиву або беззмістовну інформацію, підкреслюють обмеження в точності фактів та потенціал для дезінформації [18, 19]. Ці проблеми вимагають встановлення надійних процесів перевірки, щоб гарантувати відповідність контенту, створеного ШІ, прийнятним стандартам точності та надійності.

Швидка еволюція технологій ШІ випередила існуючі нормативні рамки, що призвело до відсутності всебічних рекомендацій для етичного використання ШІ в створенні контенту. Хоча деякі організації почали створювати саморегульовані документи для керівництва застосуванням ШІ, існує потреба в створенні уніфікованих нормативних актів, які можуть адаптуватися до швидкозмінюваного ландшафту технологій та суспільних очікувань [20]. Без ефективного регулювання потенціал для зловживання або маніпуляції контентом, створеним ШІ, в зловмисних цілях зростає, викликаючи значні етичні питання щодо технології в цілому.

Нарешті, не можна ігнорувати ширші наслідки систем ШІ для стійкості та суспільних структур. Впровадження застосувань машинного навчання може вплинути на зайнятість, економіку та доступ до якісної інформації [6]. З розвитком технологій машинного навчання, зацікавлені сторони мають враховувати суспільний вплив та надавати пріоритет практикам, які не підривають цілісність фізичних, соціальних та політичних екосистем.

Майбутні тенденції, перспективи та розвиток

Забігаючи наперед, можна сказати, що тенденція до посилення мультимодальності, тобто коли ШІ може інтегрувати та обробляти різні типи даних, такі як текст, зображення та аудіо, – має докорінно змінити спосіб взаємодії користувачів з технологіями. Ця інновація обіцяє сприяти більш природній взаємодії людини з комп'ютером і відкрити нові можливості для персоналізованого навчання та творчого самовираження. Оскільки інструменти штучного інтелекту стають невід'ємною частиною створення контенту, творцям контенту потрібно постійно адаптовуватись і вивчати нові технології, щоб залишатися актуальними в цьому швидкозмінному середовищі.

Поточні тенденції свідчать про те, що технології, такі як обробка природної мови та машинне навчання, дозволять створювати ще більш складні форми контенту, прокладаючи шлях для гіпер-персоналізованого контенту, пристосованого до вподобань окремих користувачів [21, 17]. Цей розвиток технологій також сприяє розвитку платформ, що працюють на основі ШІ, які оптимізують увесь процес виробництва контенту, підвищуючи ефективність та продуктивність у різних сферах застосування, включаючи видавництво та маркетинг [21, 22].

З розвитком технологій ШІ очікується, що генерація мультимедійного контенту – від звичайного тексту до зображень і відео – стане все більш автоматизованою. Ця тенденція, ймовірно, полегшить створення багатих, інтерактивного досвіду, які можуть залучати користувачів новими способами. Крім того, підйом контенту, створеного ШІ, зумовить зміну динаміки в створенні контенту, кинути виклик традиційним ролям у видавничій індустрії [21]. Проте, з інтеграцією ШІ в створення контенту з'являється і необхідність вирішення етичних та нормативних аспектів [5]. Оскільки контент, створений ШІ, стає все більш поширеним, питання, що стосуються авторських прав та відповідальності, вимагатимуть постійного вдосконалення політики для регулювання принципів використання цих технологій. ШІ покликаний грати важливу роль у постійній боротьбі з дезінформацією у середовищі контенту. Використовуючи алгоритми машинного навчання для аналізу і перевірки достовірності інформації, ШІ може допомагати видавцям та творцям контенту підтримувати цілісність своїх матеріалів. Такий напрям застосування ШІ не лише підвищуватиме надійність контенту, але також сприятиме зміцненню довіри до цієї галузі.

Висновки

Процес створення контенту зазнає стрімких змін із розвитком технологій, особливо це відчутно в час коли системи ШІ розвиваються так швидко. Завдяки використанню сучасних моделей ШІ, можна суттєво автоматизувати цей трудомісткий процес генерації тексту, зображень, аудіо, відео та інших форм медіаконтенту. Інтеграція ШІ у виробництво контенту відкриває перспективи і створює нові можливості для економії ресурсів та оптимізації процесів створення медіаматеріалів.

Сучасні технології набули широкого застосування у кількох ключових напрямках: генерація тексту та обробка природної мови забезпечує створення новин, статей, літературних творів, маркетингових матеріалів; генерація зображень, аудіо та відео відкриває можливості для створення візуальних та звукових високоякісних продуктів; більш персоналізований контент на основі аналізу поведінки користувачів забезпечує індивідуалізований підхід; автоматизоване редагування та коректура великих об'ємів тексту, а також застосування віртуальних асистентів.

Наукова база технологій ШІ ґрунтується на архітектурі трансформерів, великих наборах даних та потужних обчислювальних ресурсах. Це дозволяє системам постійно до-навчатись, досягати високої точності та забезпечувати контекстуальну узгодженість.

Незважаючи на очевидні переваги, використання ШІ стикається з численними технічними, етичними та соціальними викликами. Серед них: обчислювальні обмеження, великі витрати на електроенергію та необхідність постійної підтримки та оптимізації і масштабування моделей ШІ; етичні питання, пов'язані з авторством, маніпулятивним впливом та поширенням упереджень і ризиком дезінформації; відсутність єдиної нормативної бази щодо питань ШІ, що ускладнює визначення відповідальності за контент створений ШІ.

Сучасна тенденція до мульти-модальності та гіпер-персоналізації вказує на подальший розвиток технологій, що дозволить ще глибше інтегрувати ШІ у всі сфери виробництва контенту. Це створюватиме як нові можливості і перспективи для не-професіоналів досягати успіхів у створенні різноманітного контенту, проте і потребуватиме роботу в сфері правових та технічних стандартів для забезпечення відповідального застосування технологій ШІ.

Впровадження ШІ в процес генерації контенту є одночасно революційним підходом, здатним суттєво змінити як бізнес-моделі так і творчий процес, і серйозним викликом, що потребує комплексного підходу для дотримання етичних норм та забезпечення безпеки суспільства.

Список літератури.

1. Tu, Z., Wang, Y., Birkbeck, N., Adsumilli, B., & Bovik, A.C. (2021). UGC-VQA: Benchmarking blind video quality assessment for user generated content. *IEEE Transactions on Image Processing*, 30, 4449-4464. <https://doi.org/10.1109/TIP.2021.3072221>.
2. Wyrwoll, C. (2014). User-generated content. In C. Wyrwoll (Ed.), *Social media: Fundamentals, models, and ranking of user-generated content* (p. 11-45). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-06984-1_2
3. Rahul, K. (2024, April 24). Common AI models and when to use them? GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/common-ai-models-and-when-to-use-them/>.
4. SpreadBot. (2024, June 3). Transforming content creation: The role of machine learning in predictive content analysis and optimization. *Spreadbot.ai*. <https://spreadbot.ai/blog/transforming-content-creation-the-role-of-machine-learning-in-predictive-content-analysis-and-optimization/>.
5. Олійник, В. (2024). Етичні виклики штучного інтелекту: Проблеми генерації контенту та морально-правові аспекти. *Grail of Science*, (47), 676-678. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.20.12.2024.105>.
6. Liz, R. (2023, August 31). The role of AI and machine learning in content creation. *Ranking Articles*. <https://ranking-articles.com/ai-and-machine-learning-in-content-creation/>.
7. International Organization for Standardization. (2022). *ISO/IEC 22989:2022 Information technology – Artificial intelligence – Artificial intelligence concepts and terminology* (1st ed.). ISO.
8. Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed., pp. 676–678). Pearson.
9. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2017). Attention Is All You Need. *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>.
10. Goodfellow, I. J., Mirza, M., Xu, B., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). *Generative Adversarial Networks*. *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/1406.2661>.

11. Rayner, A. (2016, March 28). Can Google's Deep Dream become an art machine? The Guardian. <https://www.theguardian.com/artanddesign/2016/mar/28/google-deep-dream-art>.
12. Бізюк, А.В., & Олійник, В.М. (2025). Використання засобів штучного інтелекту в навчальному процесі. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 277-278).
13. Frayze, M. (2023, June 15). What it was like to spend a month using GitHub Copilot and why I plan to not use it (next month). Dev.to. <https://dev.to/marciofrayze/what-it-was-like-to-spend-a-month-using-github-copilot-and-why-i-plan-to-not-use-it-next-month-3ao5>.
14. Sharma, H. (2025, February 13). What is text generation? GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-text-generation/>.
15. Mittelstadt, B. (2019). Principles alone cannot guarantee ethical AI. Nature Machine Intelligence, 1(11), 501-507. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0114-4>.
16. Shevchenko, A., Vakulenko, M., & Klymenko, M. (2022). The Ukrainian AI strategy: Premises and outlooks. In 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) (pp. 511–515). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913094>.
17. Van Otten, N. (2022, December 19). Text generation NLP – Everything you need to know. Spot Intelligence. <https://spotintelligence.com/2022/12/19/text-generation-nlp/>.
18. Kharwal, A. (2024, January 22). Text generation model using Python. The Clever Programmer. <https://thecleverprogrammer.com/2024/01/22/text-generation-model-using-python/>.
19. AIContentfy. (2023, November 6). The role of AI in content generation and production. AIContentfy. <https://aicontentfy.com/en/blog/role-of-ai-in-content-generation-and-production>.
20. W3C Group Draft Note. (2024, January 8). Ethical principles for web machine learning. World Wide Web Consortium. <https://www.w3.org/TR/webmachinelearning-ethics/>.
21. Huang, Y., Arora, C., Houg, W.C., Kanij, T., Madulgalla, A., & Grundy, J. (2025). Ethical Concerns of Generative AI and Mitigation Strategies: A Systematic Mapping Study. ArXiv. <https://arxiv.org/abs/2502.00015>.
22. SpreadBot. (2024, April 3). Revolutionizing the publishing industry: How machine learning and AI are pioneering automated content creation. Spread-bot.ai. <https://spreadbot.ai/blog/revolutionizing-the-publishing-industry-how-machine-learning-and-ai-are-pioneering-automated-content-creation/>.