

УДК 004.8

DOI: 10.31673/2412-9070.2024.030306

О. В. ПОЛОНЕВИЧ¹, канд. тех. наук, доцент, ORCID: 0000-0002-4906-2785,С. В. МОРОЗОВА¹, ст. викладач, ORCID: 0000-0002-6257-0450,І. М. АВЕРІЧЕВ¹, канд. екон. наук, ORCID: 0009-0008-9766-0115,А. П. ПОЛОНЕВИЧ², канд. тех. наук, ORCID: 0009-0007-8196-650X,¹ Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Київ² ПрАТ «Київстар», Київ

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Штучний інтелект є потужною та революційною галуззю, яка має потенціал докорінно змінити багато сфер людської діяльності, зокрема і процес наукових досліджень. У статті проаналізовано основні можливості використання штучного інтелекту (ШІ) під час проведення наукових досліджень. Здійснено огляд застосування ШІ з різних поглядів, включно з генерування ідей, написанням та структуруванням тексту, пошуком та глибоким аналізом літератури за темою досліджень. Також розглянуто потенційні загрози впровадження ШІ в наукові дослідження та наголошено на необхідності дотримання академічної доброчесності та мінімізації використання штучного інтелекту в науковій роботі.

Ключові слова: наукові дослідження; штучний інтелект; удосконалення досліджень; академічна доброчесність.

Вступ

Одне з найбільших досягнень останніх десятиліть — це розроблення штучного інтелекту (ШІ), який активно впроваджується у всі сфери життя людини. Не стала винятком і сфера наукових досліджень, де ШІ активно інтегрується, щоб розширити та прискорити дослідження, допомагаючи вченим генерувати гіпотези, збирати та інтерпретувати великі набори даних та здобувати аналітичну інформацію, що неможливо в разі використання лише традиційних наукових методів. У цій статті аналізується, як методи ШІ можуть допомогти вченим у науковому процесі, а також питання дотримання академічної доброчесності в процесі використання таких підходів до організації наукових досліджень.

Аналіз дослідження. Метою наукових досліджень є розвиток суспільства завдяки поширенню знань через розроблення наукових теорій, концепцій та ідей. Науковий процес має багато етапів — від створення гіпотези, планування експерименту, моніторингу та моделювання і до публікації основних результатів. Очікується, що штучний інтелект буде сприяти кожному етапу розвитку науки, тому використання ШІ в організації наукових досліджень має високу актуальність. Ця сучасна технологія відкриває нові можливості для підвищення ефективності наукових досліджень, проте водночас існують серйозні виклики й загрози, які слід брати до уваги, використовуючи технології ШІ на різних етапах наукових досліджень.

Метою дослідження є подання результатів аналізу впливу штучного інтелекту на організацію наукових досліджень та оцінювання можливос-

тей і ризиків, які постають у процесі застосування цього потужного інструменту в науковій діяльності.

Основна частина

Штучний інтелект знайшов широке коло застосувань у наукових дослідженнях у різних дисциплінах. Найтипівіші випадки використання ШІ в науці сьогодення охоплюють генерування ідей, аналіз даних та розпізнавання образів, структурування тексту наукових праць, симуляцію та моделювання, виявлення та синтез знань із величезної кількості наявних наукових робіт, використання роботів та автоматизованих системи на основі ШІ для проведення експериментів [1].

Генерування ідей. У сфері наукових досліджень, яка є досить динамічною, інтеграція ШІ надає змогу значно полегшити процес генерування ідей і поліпшити дизайн досліджень [2]. На початковому етапі досліджень, а саме під час генерування ідей, алгоритми ШІ значно збагачують процеси мозкового штурму, надаючи інформацію, отриману з поточних тенденцій, історичних даних та міждисциплінарних досліджень. Застосування ШІ під час мозкового штурму прискорює процес генерування ідей, підвищує креативність людини та позитивно впливає на якість результатів. Такий підхід допомагає розвинути наявні думки та подолати творчі блоки.

Штучний інтелект і науковець мають працювати в парі, щоб ефективно здійснювати мозковий штурм, оскільки людське судження, розуміння контексту та етичні міркування відіграють вирішальну роль у вдосконаленні та реалізації ідей. Здебільшого мозковий штурм зі ШІ передбачає

послідовне проходження наступних кроків. Відправна точка процесу — введення запиту чи підказки в систему ШІ. Остання, найчастіше заснована на NLP чи алгоритмах машинного навчання, обробляє введені дані та аналізує зв'язки та закономірності в тих даних, на яких вона була навчена. Цей аналіз стає базою для генерування креативних ідей або рішень, пов'язаних із уведеними запитом. Здобуті результати підлягають детальному аналізу і опрацюванню з боку науковця з метою виокремлення корисних ідей. Найчастіше доводиться пройти кілька ітерацій із внесенням змін у запити для генерування більшої кількості результатів доти, доки не буде отримано оптимального набору ідей. На цьому етапі максимально корисним буде використання різних типів діаграм і візуальних рамок на основі текстових підказок, із подальшим упорядкуванням та категоризацією елементів на діаграмі для виявлення закономірностей, тенденцій і взаємозв'язків.

Пошук та систематизація наукових джерел. Ручне проведення систематичного огляду літератури забирає значний час та вимагає великих зусиль, потребуючи планування стратегії, проведення пошуку та аналізу літератури, систематизації здобутих результатів. Залежно від сфери дослідження кількість статей, які підлягають аналізу, може обчислюватися сотнями або тисячами, а статистика доводить, що у світі кожні 30 с публікується одна наукова стаття. Це означає, що пошук, фільтрація і вилучення ключової інформації стає дуже часозатратним процесом. З огляду на ці проблеми у сфері пошуку та огляду літератури впровадження штучний інтелект має великий вплив, підвищуючи ефективність та глибину академічних досліджень. Він полегшує вилучення та аналіз інформації з наявної літератури, синтезуючи ці висновки в послідовні огляди. Ця роль є неоціненою, оскільки інструменти ШІ обробляють та аналізують великі обсяги даних, допомагаючи створювати детальні та актуальні огляди літератури [3].

Алгоритми, що лежать в основі інструментів ШІ, зазвичай виконують дві функції — вони витягують науковий контент, забезпечують його фільтрацію, ранжування та групування результатів пошуку. Алгоритми, що витягують науковий контент, часто використовують методи NLP, які прагнуть інтерпретувати мову так, як її використовують люди. Розробники можуть, наприклад, застосовувати контрольоване машинне навчання, яке передбачає «позначення» сутностей, таких як автори статті та посилання, у навчальних наборах, щоб навчити алгоритми їх ідентифікувати та витягувати [4]. Більш складні алгоритми часто будують «графи знань», котрі деталізують зв'язки між вилученими сутностями та показують їх користувачам.

Серед інструментарів на базі ШІ, які допомагають дослідникам проводити пошук, аналіз та узагальнення наукових робіт, слід виокремити такі:

- *Genei* — дослідницький інструмент на базі ШІ, який ґрунтується на останніх досягненнях у технології NLP, вилучаючи та розбиваючи складні документи на легкозасвоювані резюме, що дає змогу користувачам швидко зрозуміти ключові моменти тексту або оптимізувати вміст своїх статей. Також доступна функція аналізу кількох документів, вбудованого керування цитуваннями та генератор посилань.

- *Consensus AI* — це пошукова система на базі ШІ. Цей інструмент надає можливість науковцям виділяти висновки з наукових статей, упорядковуючи отриману інформацію в формат резюме та надає пов'язані статті та дослідження для подальшого вивчення.

- *Scite AI* — це потужний дослідницький інструмент, який використовує ШІ, щоб надати можливість дослідникам знаходити, розуміти та оцінювати наукові статті. Scite AI класифікує цитати за трьома градаціями: допоміжні, згадувальні та контрастні, що допомагає досліднику швидко оцінити надійність і релевантність дослідження у своїй галузі. Крім цього, даний інструмент надає доступ до повних текстів статей та можливість ідентифікації суперечливих доказів.

- *Iris AI* — це платформа на основі ШІ, яка спеціалізується на наукових дослідженнях і дає змогу науковцям швидко й ефективно опрацювати величезні обсяги інформації. Для цього Iris AI пропонує широкий спектр інтелектуальних фільтрів, які можна налаштувати відповідно до конкретних потреб, що робить процес пошуку більш цілеспрямованим і ефективним. Як і перелічені раніше рішення, Iris AI надає можливість отримання упорядкованої інформації в форматі резюме.

- *Semantic Scholar* — безкоштовний інструмент, який використовує ШІ і методи машинного навчання, щоб аналізувати та отримувати значущі ідеї з наукових статей. Він надає графік цитувань, який дає змогу науковцям легко орієнтуватися та відшукувати дійсно авторитетні дослідження. Semantic Scholar генерує надкороткі висновки основних результатів наукової статті, допомагаючи дослідникам швидко зрозуміти, які статті додати до свого списку для читання.

Написання та структурування тексту. Ще однією ключовою складовою наукових досліджень є написання та структурування тексту наукових робіт, систематизація здобутих наукових результатів та їх публікація. ШІ ефективно застосовується для підвищенні якості та змістовності дослідницького контенту, він може допомогти окреслити документ, забезпечивши логічний потік викладених результатів і їх зв'язність. Про-

грамне забезпечення на основі ШІ, наприклад, ChatGPT чи Grammarly, Paperpal (орієнтований на англomовний текст) можуть бути корисними на етапі перевірки написаного тексту, сприяючи знаходженню та виправленню граматичних помилок та покращенню стилю письма загалом. Ці інструменти допомагають пропрацювати текст, зробити рукопис більш структурованим та лаконічним, що є критично важливим для ефективного передавання складних наукових ідей.

Штучний інтелект може допомогти інтегрувати графіку, таблиці, діаграми в дослідницький контент, тим самим значно підвищуючи його візуальну привабливість і зрозумілість. Такий підхід подання інформації дозволяє зробити складну інформацію, викладену в науковій праці, більш доступною для ширшої аудиторії. Прикладом інноваційних систем з інтегрованим ШІ, які використовують машинне навчання для створення зображень із тексту, є DALL-E 2, Canva AI Art Generator.

Перевірка наукових тверджень. Між етапом формування мети дослідження та отриманням наукових результатів може пройти тривалий та трудомісткий процес теорії, експериментів, перевірки та повторення. На етапі перевірки наукових тверджень використовують методи машинного навчання і оброблення природної мови, що значною мірою підвищує якість цього етапу та зменшує витрати часу на його реалізацію.

Застереження щодо використання ШІ в наукових дослідженнях. Наукові дослідження та етика публікацій мають вирішальне значення для підтримання цілісності та довіри до наукової громади. Раніше було розглянуто переваги, які надає використання ШІ під час проведення наукових

досліджень. Однак було б помилкою водночас з перевагами не розглянути слабкі сторони дослідницьких інструментів на основі ШІ та потенційну небезпеку їх активної інтеграції в наукову діяльність. Надлишкове використання ШІ може призвести до створення шахрайських наукових робіт. З огляду на це, постає потреба в пильності щодо підтримання академічної доброчесності. Академічна доброчесність — це моральний кодекс та етична політика наукової роботи, яка має важливе значення в спільноті науковців.

Застереження, щодо використанні ШІ під час наукових досліджень:

- враховуйте недосконалість інструментів ШІ і перевіряйте вихідні дані інструментів ШІ та їхню точність;
- не слід забувати, що використання ШІ для генерування ідей під час написання наукової роботи також має бути відображено в посиланнях;
- не слід використовувати ШІ як основу наукового дослідження, а тільки як доповнення до власних досліджень і тверджень;
- ШІ працює на основі алгоритмів та великої кількості даних, які він вивчив. Хоча він може створювати нові комбінації ідей, вони все одно базуються на тому, що він вже знає. Саме тому, не слід намагатися отримати наукову новизну в написаних ШІ роботах.

Обговорення результатів проведеного дослідження. Використання програм, які функціонують на базі технологій ШІ, здатні значно підвищити рівень продуктивності під час проведення наукових досліджень. Основні етапи наукового дослідження, де ШІ може покращити академічні функції, узагальнено в таблиці.

Основні етапи наукового дослідження, де штучний інтелект може покращити академічні функції

Етапи наукового дослідження	Можливості штучного інтелекту для покращення наукової діяльності
Генерація ідеї дослідження	1. Алгоритми ШІ значно збагачують процеси мозкового штурму, виявляють прогалини у наявних дослідженнях, генерують гіпотези. 2. Алгоритми ШІ допомагають у розробленні основних етапів дослідження
Пошук та систематизація наукових джерел	1. ШІ полегшує вилучення та аналіз інформації з наявної літератури, синтезуючи ці висновки в послідовні огляди. 2. Фільтрація, ранжування та групування результатів пошуку. 3. Упорядкування отриманої інформації у формат резюме. 4. Формування списку пов'язаних статей та досліджень для подальшого вивчення
Генерування тексту	1. ШІ може допомогти в написанні тексту, а саме в розширенні тексту, автозаповненні. 2. Надає можливість автоматизувати написання певних розділів статті, зокрема вступу або переліку посилань
Узагальнення тексту	Моделі ШІ можна використовувати для узагальнення наукових дослідницьких робіт, що полегшує роботу дослідників і надає можливість швидко зрозуміти ключові висновки статті
Структурування тексту	1. ШІ може допомогти окреслити документ, забезпечивши логічний потік викладених результатів. 2. ШІ може допомогти інтегрувати графіку, таблиці, діаграми в дослідницький контент, тим самим значно підвищивши його візуальну привабливість і зрозумілість
Перевірка граматики та мови	Моделі ШІ можна використовувати для перевірки граматичних та мовних помилок у науковій роботі

Висновки

Як показують дослідження, інтеграція ШІ в наукові дослідження має потенціал на кожному етапі наукового процесу: від генерування гіпотез і побудови математичних доказів до планування експерименту та моніторингу, збору та аналізу даних, моделювання та швидкого висновку. Використання штучного інтелекту в науковій сфері можливе в разі дотримання певних правил, пов'язаних із конфіденційністю даних, етичністю, академічною доброчесністю та відповідальністю використання інформації штучного інтелекту.

Список використаної літератури

1. **Вивчення ролі штучного інтелекту в академічних дослідженнях** [Електронний ресурс]. URL: <https://mindthegraph.com/blog/uk/ai-in-academic-research>.

2. **Alshater, Muneer, Exploring the Role of Artificial Intelligence in Enhancing Academic Perfor-**

mance: A Case Study of ChatGPT (December 26, 2022). URL:

<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4312358>

3. **Mohamed Khalifa, Mona Albadawy. Using artificial intelligence in academic writing and research: An essential productivity tool, Computer Methods and Programs in Biomedicine Update, Volume 5, 2024.** URL:

<https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2024.100145>

4. **How AI technology can tame the scientific literature (Nature 561, 273–274; 2018)** [Електронний ресурс]. URL:

<https://www.nature.com/articles/d41586-018-06617-5>.

5. **Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище: збірник есе програми підвищення кваліфікації / упорядники: А. Артюхов, М. Віхляєв, Ю. Волк. 18 вересня – 18 жовтня 2023 року. Львів – Торунь: Liha-Pres, 2023. 524 с.**

O. Polonevych, S. Morozova, I. Averichev, A. Polonevych

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH

Artificial intelligence is a powerful and revolutionary field that has the potential to change many areas of human activity fundamentally, including the process of scientific research. At the heart of AI is the idea of creating machines that can think and reason like humans, and can learn from their own experiences to improve their performance over time. The article analyzes the main possibilities of using artificial intelligence in conducting scientific research. The scientific process has many stages and it is expected that artificial intelligence will contribute to each stage of the development of science, therefore the use of artificial intelligence in the organization of scientific research is highly relevant. The article provides a review from various perspectives, including the idea of generating, writing and structuring the text, searching and in-depth analysis of the literature on the research topic. Recommendations are provided for the use of programs that function on the basis of AI technologies, which can significantly increase the level of productivity during scientific research. Their use is possible at the stage of searching, analyzing and summarizing scientific works, when checking grammatical and linguistic errors in scientific work and for the purpose of improving the writing style in general. In addition, the article considers the potential threats of introducing AI can help integrate graphs, tables, charts into research content, thereby greatly increasing its visual appeal and comprehensibility.

In addition, the article considers the potential threats of introducing AI into scientific research and emphasizes the need to observe academic integrity and minimize the use of artificial intelligence in scientific work. Excessive use of artificial intelligence can lead to the creation of fraudulent scientific papers.

Keywords: scientific research; artificial intelligence; research improvement; academic integrity.

