

Бороздих Н.В.

ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім.
Г.М. Доброва», Київ, б. Шевченка 60,
email:natalia.borozdyh@ukr.net

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Анотація. Розглянуто деякі аспекти використання штучного інтелекту для інтеграції знань, а саме: поєднання методів та даних з різних дисциплін, автоматизація аналізу та пошуку зв'язків, спрощення створення комплексних моделей. Наводяться приклади, а також акцентується увага на можливих ризиках, що виникають у цьому процесі.

Abstract. This paper explores certain aspects of the use of artificial intelligence for knowledge integration, namely: the combination of methods and data from various disciplines, the automation of analysis and relationship discovery, and the facilitation of complex model development. Examples are provided, and particular attention is given to the potential risks that may arise in this process.

Ключові слова: ШІ, міждисциплінарні дослідження, інтеграція знань, ризики

Keywords: AI, interdisciplinary research, knowledge integration, risks

Інтеграція знань з різних наукових дисциплін є одним із основних напрямків використання ШІ. Він дає можливість створювати комплексні моделі, які поєднують дані з різних джерел, покращуючи розуміння складних явищ. Наприклад, у 2020 році дослідники з Гарвардського університету та Массачусетського технологічного інституту застосували ШІ для вивчення взаємозв'язку між генетичними мутаціями і екологічними факторами, зокрема забрудненням повітря. Вони інтегрували геномні дані з даними про навколишнє середовище для того, щоб визначити, як екологічні умови можуть сприяти розвитку ракових захворювань. Особлива увага в дослідженні була приділена мутаціям у генах BRCA1 і BRCA2, що підвищують ризик раку молочної залози та яєчників. Ці дослідження дозволили виявити нові зв'язки між екологічними факторами та генетичними ризиками, а також створити персоналізовані моделі для прогнозування ракових захворювань [1].

Іншим прикладом є використання ШІ для інтеграції математичних моделей з економічними даними. В Оксфордському університеті у 2021 році використовували ШІ для створення адаптивних економічних моделей, які враховують різні економічні фактори, такі як рівень безробіття, інфляція, зміни в соціальній політиці та глобальні економічні шоки, як-от пандемія COVID-19. Це дозволило точніше прогнозувати економічний розвиток в різних умовах і адаптувати стратегії на основі аналізу великих даних [2].

ШІ також дозволяє автоматизувати аналіз даних та виявлення зв'язків між ними, що є корисним у складних міждисциплінарних дослідженнях, де необхідно обробляти великі масиви даних. Так, у 2021 році ШІ використовували для аналізу великих обсягів експериментальних даних на Великому адронному колайдері (LHC, CERN). Автоматизація процесу дозволила швидко виявляти рідкісні події, такі як відкриття нових частинок або вивчення кварків, що значно прискорило пошук фізичних явищ. Цей підхід продовжує використовуватись у фізиці високих енергій для підтвердження теоретичних моделей та відкриття нових частинок [3].

Штучний інтелект, як інтелектуальна система, сприяє розвитку нових міждисциплінарних дисциплін. У 2020 році у Каліфорнійському університеті почали застосовувати ШІ для створення алгоритмів квантового машинного навчання, що поєднують принципи квантової фізики з методами комп'ютерних наук. Це дозволяє вирішувати складні фізичні задачі, які, зокрема, стосуються молекулярної динаміки або квантових ефектів у матеріалах. Такі алгоритми можуть знаходити ефективні рішення для задач, які є надзвичайно важкими для класичних комп'ютерів [4, 5].

Штучний інтелект все активніше застосовується як інструмент для інтеграції знань у наукових дослідженнях та сприяє ефективному поєднанню даних із різних дисциплін, аналізувати складні моделі та робити прогнози. Однак, використання ШІ для інтеграції знань у науці має кілька суттєвих ризиків, які можуть вплинути на точність, етику та результативність наукових досліджень. Одним із таких ризиків є упередженість алгоритмів, що може спотворювати результати інтеграції знань. ШІ навчається на даних, і якщо ці дані містять упередження або історичні диспропорції, це може призвести до некоректних висновків. У наукових дослідженнях це особливо небезпечно, оскільки результати можуть бути використані, наприклад, для формулювання політик або рекомендацій, що мають широке соціальне та економічне значення.

У медичних дослідженнях, зокрема в генетиці, застосування ШІ для інтеграції знань може призвести до викривлених результатів, якщо дані не є репрезентативними. Так, генетичні дослідження, що базуються на даних лише з певних етнічних груп, можуть призвести до неправильних висновків для інших груп населення, що веде до неповних або навіть помилкових висновків [6].

Суттєвою проблемою є можливість втрати прозорості та складності в інтерпретації результатів. ШІ, особливо глибокі нейронні мережі, може бути дуже складним і непрозорим для розуміння. Це утруднює перевірку та репродукцію результатів, що є основою наукового методу. У фізичних дослідженнях, де ШІ інтегрує дані з різних лабораторій або датчиків, складність в інтерпретації алгоритмів може призвести до затримок у підтвердженні чи спростуванні теорій [7].

Ще одним важливим ризиком є можливість втрати контексту при об'єднанні даних із різних дисциплін. ШІ може обробляти дані швидко і ефективно, але важливий контекст може бути втраченим, що змінює правильне розуміння результатів. Наприклад, у 2020 році дослідники з Європейського космічного агентства використовували ШІ для інтеграції даних із супутників, метеорологічних станцій і океанічних буїв для прогнозування зміни клімату. Однак при комбінуванні таких різноманітних даних контекст міг бути неадекватно врахований, що призвело до неточних прогнозів [8].

Хоча ШІ є потужним інструментом для інтеграції знань і дозволяє поєднувати різноманітні наукові підходи та відкривати нові можливості для досліджень, його застосування не позбавлене значних ризиків. Упередженість алгоритмів, втрата прозорості, конфіденційність даних та можливі помилки при інтеграції знань із різних дисциплін можуть суттєво вплинути на точність і етичність наукових досліджень. Тому необхідно запроваджувати етичні норми, забезпечувати прозорість і контроль за алгоритмами, а також захист персональних даних.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Tomasetti, C., & Vogelstein, B. (2015). *Variation in cancer risk among tissues can be explained by the number of stem cell divisions*. *Science*, 347(6217), 78–81. <https://doi.org/10.1126/science.1260825>
- [2] Goodwin, B. (2021). *Using AI in economic modeling: Forecasting economic impacts during global disruptions*. *Economic Modelling*, 96, 173–185. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.02.014>

- [3] CERN Collaboration. (2021). *Artificial Intelligence in High-Energy Physics: Status and Prospects*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1652(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1652/1/012022>
- [4] Farhi, E., & Neven, H. (2018). *Classification with Quantum Neural Networks on Near Term Processors*. *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems*, 1–11. <https://doi.org/10.5555/3305956.3306147>
- [5] Biamonte, J., Wittek, P., Pancotti, N., Rebentrost, P., Wiebe, N., & Lloyd, S. (2017). *Quantum machine learning*. *Nature*, 549(7671), 195–202. <https://doi.org/10.1038/nature23474>
- [6] Angwin, J., Larson, J., Mattu, S., & Kirchner, L. (2016). *Machine bias*. *ProPublica*. <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>
- [7] Caruana, R., Lou, Y., Gehrke, J., Koch, P., Sturm, M., & Elhadad, N. (2015). *Intelligible models for healthcare: Predicting pneumonia risk and hospital 30-day readmission*. *Proceedings of the 21st ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 1721–1730. <https://doi.org/10.1145/2783258.2788613>
- [8] Harris, I., Morice, C., Rayner, N., & Tett, S. F. B. (2020). *The European Space Agency's Climate Change Initiative: ECVs, the role of satellites and their use in climate science*. *Environmental Science & Policy*, 112, 15–28. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.06.004>