

УДК 371.3

DOI: <https://doi.org/10.17721/3041-2323.2024.58-70>

Григорій ГНАТІЄНКО¹, канд. техн. наук
ORCID ID: 0000-0002-0465-5018
e-mail: g.gna54@gmail.com

Владислав ГНАТІЄНКО¹, асп.
ORCID ID: 0009-0000-2678-5158
e-mail: vladgnat1483@gmail.com

Олександр ЗОЗУЛЯ², канд. біол. наук
ORCID ID: 0000-0003-3500-3423
e-mail: alexandr.zozulya@syngenta.com

Олег ІЛАРІОНОВ¹, канд. техн. наук, доц.
ORCID ID: 0000-0002-7435-3533
e-mail: oleg.ilarionov@knu.ua

Катерина СИСАК¹, канд. фіз.-мат. наук, асист.
ORCID ID: 0000-0001-6363-0382
e-mail: kateryna.sysak@knu.ua

¹Київський національний університет
імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
²ТОВ "Сингента", Київ, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНІХ ПРОЦЕСАХ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

Розглянуто основні аспекти застосування штучного інтелекту в освітніх процесах аграрного сектору економіки. Досліджено різні напрямки можливого застосування сучасних досягнень у галузі штучного інтелекту. Розглянуто також перспективи застосування результатів досліджень у галузі генеративного штучного інтелекту.

Ключові слова: *штучний інтелект, освітній простір, аграрний сектор, наукові дослідження.*

Вступ

Цифрова трансформація змінює спосіб діяльності у більшості організацій та у сфері надання послуг. Використання різноманіт-

© Гнатієнко Григорій, Гнатієнко Владислав,
Зозуля Олександр, Іларіонов Олег, Сисак Катерина, 2024

них технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання, великі дані, Інтернет речей, хмарові обчислення тощо, забезпечать покращення стану та якості роботи організацій. Значною мірою це стосується компаній агропромислового комплексу. Використовуючи ці технології, компанія може краще описувати ситуації, бути більш гнучкою в умовах турбулентності, оскільки вона може краще прогнозувати і застосовувати рекомендовані стратегії для організації. Інновації в бізнес-процесах, зумовлені реінжинірингом бізнес-процесів на основі цифрових технологій, є ключовим фактором цифрової трансформації. Причому штучний інтелект є одним з основних інструментів для інновацій.

Тріада Л-П-Т (Люди – Процес – Технологія) є важливою для впровадження більшої частини нових технологій у аграрно-промисловому секторі господарства. У багатьох випадках людський аспект цієї тріади ігнорується, більшість організацій зосереджуються лише на технологічних аспектах. Це легко пояснюється очевидними реаліями – адже персонал потребує більше часу для розвитку, а також більшої фінансової підтримки. Водночас очевидно, що співробітники у будь-якій галузі людської діяльності мають вирішальне значення і нерідко саме вони визначають успіх впровадження й адаптації нових технологій. Безумовно правильною є теза про те, що стратегічне кадрове планування при визначенні напрямів розвитку аграрного сектору має бути включено в розвиток технологій, а зокрема й у впровадження штучного інтелекту. Слід також зазначити, що впровадження нових технологій освіти та новітніх технологій в освіті є ключовим фактором у навчанні працівників аграрних підприємств та організацій.

Нині система автоматизації навчальних процесів в організаціях в основному складається з уведення даних (датчики), автоматичного оброблення та виведення (виконавчі механізми). Штучний інтелект може допомогти зробити процес автоматизації процесів і процедур навчання у аграрних підприємствах та організаціях розумнішим, ефективнішим і точнішим. Автоматизоване оброблення за допомогою штучного інтелекту може виконуватися з використанням алгоритму машинного навчання. При цьому штучний інтелект може вчитися на прикладах, таких як конкретні

ситуації, які виникають в навколишньому середовищі у процесі діяльності аграрних підприємств.

Результати

Аспекти застосування штучного інтелекту в освітніх процесах.

Типи співпраці за сучасного рівня розвитку штучного інтелекту

Основними типами співпраці, які можуть бути використані в умовах навчальних приміщень сучасних сільськогосподарських підприємств та організацій, є такі:

- паралельне розташування, коли студенти отримують однакові інструкції, виглядає як традиційна модель навчальних класів;
- чіткий порядок: у цій моделі кожна група працює над окремим завданням. Робочий стіл – це напівприватний робочий простір кожного, хто залучений у процес навчання;
- загальна організація навчального процесу, коли можлива співпраця між групами, а колективне обговорення проблем, які виникають, відбувається у великому класі.

Штучний інтелект може сприяти автоматизації ключових видів діяльності в освіті та процесах навчання в аграрному секторі, таких як наприклад оцінювання. Зокрема, освітні програми можуть бути адаптовані до потреб студентів. Штучний інтелект може вказати на ті сфери, де навчальні курси й окремі дисципліни потребують вдосконалення. Студенти можуть отримати додаткову допомогу від автоматизованих репетиторів зі штучним інтелектом. Програмне забезпечення на основі штучного інтелекту може надавати корисний зворотний зв'язок для студентів і викладачів. Штучний інтелект змінює також те, як ми знаходимо інформацію та взаємодіємо з нею.

Напрями використання штучного інтелекту в системі навчання в організаціях аграрної галузі

Основними напрямками використання штучного інтелекту в системі навчання в організаціях аграрної галузі сьогодні є такі:

- допомагає працівникам аграрних підприємств та організацій вчитися у власному темпі;
- сприяє точному визначенню потреб людини;

- значною мірою допомагає усунути бюрократію в навчальних підрозділах аграрного сектору економіки;
- забезпечує контроль раціональності витрат часу на навчання;
- прямо й опосередковано забезпечує підвищення якості освіти у напрямі сільськогосподарського виробництва;
- гарантує забезпечення комфорту для роботи у навчальному циклі і викладачів, так і студентів;
- застосовується для підтримки прийняття правильного рішення завдяки швидкому аналізу даних;
- забезпечує планування навчання відповідно до здібностей і темпу освоєння студентами навчальних дисциплін;
- використовує новітні підходи й обґрунтований вибір ефективних методів навчання за допомогою аналізу динаміки освітнього процесу;
- створює можливість практикувати навчання в малих групах з ефективним плануванням навчальних процедур;
- забезпечує підвищення ефективності індивідуального навчального процесу в аграрних організаціях і підприємствах.

Штучний інтелект також надає можливість навчати менеджерів аграрного сектору приймати рішення на основі справжніх завдань в умовах виробництва, використовуючи віртуальну реальність.

Проблеми в навчанні та їхнє розв'язання за допомогою штучного інтелекту

Труднощі у процесі навчання та шляхи їхнього подолання за допомогою штучного інтелекту подано в табл. 1.

Можливість виявляти індивідуальні навички студентів і розвивати їх за окремими спеціалізаціями, до яких вони мають найбільші здібності. Зазвичай, студенти не можуть мати повноцінно практичні навички та не готові до роботи в реальних умовах. Тому найкраще рішення в таких ситуаціях – навчання з використанням технології віртуальної реальності.

Таблиця 1

**Проблеми в навчанні та їхнє розв'язання
за допомогою штучного інтелекту**

№	Формулювання проблеми	Розв'язання для штучного інтелекту
1	Стандартизована навчальна програма не відповідає індивідуальним потребам	Персоналізована освіта
2	Обмежений час роботи тьютора	Персональні віртуальні вчителі
3	Через велику кількість студентів в аудиторії часто виникають запитання, на які викладач не встигає відповісти	Асистенти віртуального класу
4	Персоналізоване спілкування дуже складне для великої кількості студентів	Чат-бот швидко відповідає на адміністративні питання
5	Обґрунтований відбір найкращих студентів із заявок	ШІ може вибрати на основі критеріїв, використовуючи всю множину наданих даних про студентів
6	Зростання рівня відсіву студентів, які не змогли засвоїти матеріал	Аналіз настроїв за допомогою ШІ
7	Складність аналізу успішності навчального досвіду	Доповнює наявну навчальну аналітику, надаючи своєчасну інформацію про успіхи, проблеми та потреби студентів, яка може бути використана для формування навчального процесу

Закінчення табл. 1

№	Формулювання проблеми	Розв'язання для штучного інтелекту
8	Складність відстеження інших навичок	ШІ розробляє надійні та точні метрики для відстеження прогресу учнів, включаючи такі важковимірювані риси, як креативність і допитливість
9	Необхідність забезпечення викладачами значного обсягу канцелярської адміністративної роботи	ШІ діє як інтелектуальний сервер для виконання канцелярських завдань. Однак остаточне рішення залишається за вчителем, оскільки людський інтелект залишається затребуваним
10	Підхід "зупинись і перевір" в оцінюванні	ШІ може виконувати якісний аналіз, аналіз настроїв і надавати персоналізовану й індивідуальну оцінку, а також забезпечувати рольові ігри та спільні проекти в межах методу оцінювання
11	Надавати нові знання, які важко або неможливо отримати за допомогою традиційних оцінок	ШІ може аналізувати різні джерела даних, співвідносити та візуалізувати їх, щоб вчитель міг краще розуміти учнів

Крім того, штучний інтелект можна використовувати в системах навчання в аграрній галузі в таких випадках:

- академічне аналітичне оцінювання студентів із використанням адаптивного методу навчання та персоналізованого підходу до навчання;
- оцінювання модульних контрольних робіт, заліків та іспитів за допомогою розпізнавання зображень, комп'ютерного зору та

методів прогнозування, а також навчальної аналітики з використанням наборів даних;

- віртуальний персональний асистент для аналітичного навчання в режимі реального часу;
- інтелектуальна автоматизація навчальних матеріалів і процесів;
- створення автоматичних навчальних програм із використанням доповненого інтелекту, орієнтованих на конкретні потреби студентів;
- взаємодія зі студентами та викладачами на основі останніх досягнень штучного інтелекту в галузі комунікацій;
- підтримка студентів з інвалідністю та проблемами зі здоров'ям за допомогою робототехніки та віртуальної реальності;
- превентивне виявлення студентів, яким загрожує відсів, допомога їм. Як результат, зниження рівня відсіву та відрахувань;
- вивчення іноземної мови шляхом розпізнавання й аналізу мовлення, корекції вимови та виправлення помилок, знижуючи відсоток помилок на поточному рівні розвитку в середньому на 83 %;
- посилення процесу прийняття рішень у навчальних підрозділах аграрного сектору за допомогою штучного інтелекту;
- адаптація та персоналізація навчальних програм на основі знань, інтересів і сильних сторін користувачів;
- створення індивідуальних підручників для конкретної організації, підрозділу організації чи навіть окремої групи студентів сільськогосподарського підприємства.

У табл. 2 перелічено основні функції штучного інтелекту, які можуть бути задіяні у процесах навчання аграрних підприємств та організацій.

Позитивною особливістю запропонованих підходів до організації процесів навчання в аграрних організаціях та перевірки знань є прозорість правил, апріорно заданих організаторами тестування, відсутність ситуацій невизначеності під час процедури оцінювання, монотонність поведінки функції, яка відображає інтегральну оцінку відповідей (Baidoo-Anu, & Owusu Ansah, 2023).

Таблиця 2

**Функції штучного інтелекту, які можуть бути задіяні
у процесах навчання**

№	Напрямок використання штучного інтелекту	Основні функції цього напрямку
1	Контроль навчального процесу	<p>Сприяння швидшому виконанню адміністративних завдань, які вимагають значних витрат навчального часу, наприклад, у процесах опитування, оцінювання модульних контрольних робіт, заліків, іспитів тощо та надання зворотного зв'язку</p> <p>Допомога викладачам у процесах підтримки прийняття рішень і робота на основі наявних даних</p> <p>Своєчасна та безпосередня робота з кожним студентом – з одержання зворотного зв'язку та генерування управлінських впливів</p>
2	Управління навчальним процесом у підрозділах сільсько-господарських підприємств та організацій	<p>Прогнозування, наскільки студент перевершить очікування в проєктах і вправах, а також екстраполяція рівня відсіву студентів залежно від поточного стану навчання й аналізу динаміки навчального процесу</p> <p>Допомога викладачам у створенні індивідуальних навчальних планів для кожного студента</p> <p>Допомога студентам у навчанні поза класом і підтримка потенційної результативної співпраці</p> <p>Налаштування стилю навчання для кожного студента на основі його особистої інформації</p> <p>Аналіз запропонованої програми навчання, навчальних дисциплін і матеріалів навчального курсу</p>

Закінчення табл. 2

№	Напрямок використання штучного інтелекту	Основні функції цього напрямку
3	Результативна співпраця у процесі навчання	Виявлення недоліків у навчанні студента й усунення їх на початкових етапах навчання
		Налаштування навчальної траєкторії для кожного студента на основі збору навчальних даних
		Визначення навчальних ситуацій, застосування інтелектуального оброблення даних про особливості навчальних ситуацій і своєчасне адаптивне втручання в процес навчання студентів

Відповідно до запропонованої технології, визначення результатуючої оцінки студентів сільськогосподарських організацій і підприємств є обґрунтованою та формалізованою процедурою. Крім того, технології, які ґрунтуються на використанні штучного інтелекту, дають можливість подальшого вдосконалення описаних підходів (Ratten, & Jones, 2023).

Перспективи застосування генеративного штучного інтелекту в галузі освіти та наукових дослідженнях. Генеративний штучний інтелект (ГШІ), як сукупність нових прогресивних технологій, з'явився порівняно недавно і нині бурхливо розвивається. Деякі дослідники вважають цей напрям технологією майбутнього (Uddin et al., 2023). Як і будь-які інші нові технології, ГШІ має безумовно позитивні характеристики, і водночас несе в собі явні та приховані ризики, а можливо, навіть і небезпеки. ГШІ призначений для створення нового контенту на основі вхідних даних чи правил. Сьогодні він застосовується у найрізноманітніших сферах нашого життя: електронній комерції, енергетиці та комунальних послугах, телекомунікаціях, автомобілебудуванні та транспортному виробництві, чат-ботах аеропортів тощо. Спектр застосування ГШІ постійно зростає, а елементи його присутності у житті людей неухильно збільшується (Hnatienko et al., 2021).

Зрозуміло, що у таких умовах виникає необхідність системного аналізу впливу ГШІ на суспільство та визначення потенційних проблем, пов'язаних із його розвитком і подальшою інтелектуалізацією. Однією з основних галузей, на яку вже суттєво впливає ГШІ, є освіта та наукові дослідження. Важливо передбачити особливості впливу ГШІ на існування та розвиток цієї галузі, встановити його переваги та недоліки, а також загрози від застосування. Негативний вплив ГШІ значною мірою полягає у його застосуванні для генерації різного роду контенту, що сприятиме порушенню принципів академічної доброчесності. Але не слід перебільшувати цю загрозу. Вона неодмінно спричинить появу нових трендів в освіті, які будуть спрямовані на мінімізацію таких порушень. Крім того, вже найближчим часом з'являться технології для визначення чи застосування ГШІ для генерації контенту з відповідними наслідками.

Позитивний ефект від розроблення, використання й упровадження технологій ГШІ є набагато більшим. Задачі, для розв'язання яких вони можуть бути використаними, можна поділити на такі групи:

- генерування експрес-оглядів наукових робіт на початкових етапах досліджень із нових наукових напрямів. Це може допомогти молодим дослідникам у написанні статей і дисертаційних робіт;
- консультативна допомога викладачам у створенні навчальних матеріалів і в генеруванні питань для тестування, завдань для самостійної роботи тощо під час проведення контрольних заходів;
- допомога викладачам в аналізі відповідей на відкриті питання при перевірці контрольних заходів і використання ГШІ для автоматичного оцінювання робіт студентів;
- створення адаптивних навчальних платформ для масових онлайн-курсів із можливістю формування індивідуальних траєкторій і реалізації персоналізованого навчання, при якому аналізують дані про студентів, включаючи їхній академічний прогрес, стиль навчання й інші фактори з метою створення персоналізованих навчальних матеріалів і рекомендацій;
- створення віртуальних асистентів, які можуть надавати підтримку студентам у процесі їхнього навчання;
- сприяння в автоматизованій побудові індивідуальних освітніх траєкторій для студентів аграрного сектору;

- створення антигенеративних програм ідентифікації тексту, що написаний штучним інтелектом: ця проблема спричинена тим, що використання ChatGPT й інших інструментів написання тексту за допомогою штучного інтелекту, особливо в дисертаційних дослідженнях, дипломних роботах, наукових статтях, наукових звітах та інших документах, виконавці яких мають відповідні авторські права, може порушувати принципи академічної доброчесності.

Дискусія і висновки

Аналіз тенденцій розвитку технологій (Brynjolfsson, Rock, & Syverson, 2019; Hnatiienko et al., 2023) свідчить про періодичну появу нових результатів, які змінюють наше уявлення про перспективні та раціональні напрями розвитку суспільства і соціально-економічних систем. Технології ГШІ наближають нас до створення повноцінних систем штучного інтелекту. Розроблення та взаємоіснування таких систем і людської цивілізації, проблеми доцільності та безпеки вимагають міждисциплінарних досліджень на стику філософії, психології, лінгвістики, етики й інших наук.

Список використаних джерел

Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Available at SSRN*, 4337484.

Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2019). Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics. In A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.). *The economics of artificial intelligence* (pp. 23–60). University of Chicago Press.

Hnatiienko, H., Gaina, G., Ilarionov, O., Snytyuk, V., & Tmienova, N. (2023). Methods of identifying the correlation of Ukrainian scientific paradigms based on the study of defended dissertations. In *Selected Papers of the X International Scientific Conference "Information Technology and Implementation" (IT&I 2023), November 20–21, 2023, Kyiv* (pp. 64–75). CEUR Workshop Proceedings, 3646. https://ceur-ws.org/Vol-3646/Paper_7.pdf

Hnatiienko, H., Snytyuk, V., Tmienova, N., & Voloshyn, O. (2021). Application of expert decision-making technologies for fair evaluation in testing problems. In *Selected Papers of the XX International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Security" (ITS 2020), December 10, 2020, Kyiv* (pp. 46–60). CEUR Workshop Proceedings, 2859. <http://ceur-ws.org/Vol-2859/paper4.pdf>

Ratten, V., & Jones, P. (2023). Generative artificial intelligence (ChatGPT): Implications for management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100857. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100857>

Uddin, S. M. J., Albert, A., Ovid, A., & Alsharif, A. (2023). Leveraging ChatGPT to aid construction hazard recognition and support safety education and training. *Sustainability*, 15(9), 7121. <https://doi.org/10.3390/su15097121>

References

Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Available at SSRN*, 4337484.

Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2019). Artificial intelligence and the modern productivity paradox: A clash of expectations and statistics. In A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.). *The economics of artificial intelligence* (pp. 23–60). University of Chicago Press.

Hnatiienko, H., Gaina, G., Ilarionov, O., Snytyuk, V., & Tmienova, N. (2023). Methods of identifying the correlation of Ukrainian scientific paradigms based on the study of defended dissertations. In *Selected Papers of the X International Scientific Conference "Information Technology and Implementation" (IT&I 2023), November 20–21, 2023, Kyiv* (pp. 64–75). CEUR Workshop Proceedings, 3646. https://ceur-ws.org/Vol-3646/Paper_7.pdf

Hnatiienko, H., Snytyuk, V., Tmienova, N., & Voloshyn, O. (2021). Application of expert decision-making technologies for fair evaluation in testing problems. In *Selected Papers of the XX International Scientific and Practical Conference "Information Technologies and Security" (ITS 2020), December 10, 2020, Kyiv* (pp. 46–60). CEUR Workshop Proceedings, 2859. <http://ceur-ws.org/Vol-2859/paper4.pdf>

Ratten, V., & Jones, P. (2023). Generative artificial intelligence (ChatGPT): Implications for management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100857. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100857>

Uddin, S. M. J., Albert, A., Ovid, A., & Alsharif, A. (2023). Leveraging ChatGPT to aid construction hazard recognition and support safety education and training. *Sustainability*, 15(9), 7121. <https://doi.org/10.3390/su15097121>

Отримано редакцією журналу / Received: 17.09.24

Прорецензовано / Revised: 27.09.24

Схвалено до друку / Accepted: 01.10.24

Hryhorii HNATHIENKO¹, PhD (Engin.)
ORCID ID: 0000-0002-0465-5018
e-mail: g.gna54@gmail.com

Vladyslav HNATHIENKO¹, PhD Student
ORCID ID: 0009-0000-2678-5158
e-mail: vladgnat1483@gmail.com

Oleksandr ZOZULIA², PhD (Biol.)
ORCID ID: 0000-0003-3500-3423
e-mail: alexandr.zozulya@syngenta.com

Oleh ILARIONOV¹, PhD (Engin.), Assoc. Prof.
ORCID ID: 0000-0002-7435-3533
e-mail: oleg.ilarionov@knu.ua

Kateryna SYSAK¹, PhD (Phys. & Math.), Assoc. Prof.
ORCID ID: 0000-0001-6363-0382
e-mail: kateryna.sysak@knu.ua

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

²Syngenta LLC, Kyiv, Ukraine

SOME ASPECTS AND PROSPECTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN EDUCATIONAL PROCESSES OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY

This educational work examines the main aspects of the application of artificial intelligence in the processes of the agrarian sector of the economy. Various areas of application of modern achievements in the field of artificial intelligence have been studied. Prospects for the application of research results in the field of generative artificial intelligence are also considered.

Keywords: *artificial intelligence, educational space, agricultural sector, scientific research.*

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.