



УДК 378:004.8

<https://doi.org/10.31713/ve2202425>

JEL: A220, A230, I200

Швець Ф. Д. [1; ORCID ID: 0000-0001-9163-142X],

к.т.н., доцент,

Сорока В. С. [1; ORCID ID: 0000-0002-8994-2680],

к.с.-г.н., доцент,

Зошук В. О. [1; ORCID ID: 0000-0001-7572-4677],

к.т.н., доцент,

Швець М. Д. [1; ORCID ID: 0000-0003-1445-5199],

к.т.н., доцент,

Мороз О. С. [1; ORCID ID: 0000-0001-7265-4706],

к.с.-г.н., доцент

¹Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

У статті розкрито сутність поняття «штучного інтелекту». На основі аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду продемонстровано роль штучного інтелекту у розвитку освітнього середовища. Розглянуто інструменти та методологічне підґрунтя для інтеграції штучного інтелекту в освітнє середовище з метою покращення підготовки здобувачів вищої освіти, набуття ними сучасних компетенцій та розвитку професійних компетенцій науково-педагогічного персоналу закладів вищої освіти. Встановлено, що інновації штучного інтелекту позитивно впливають на різні аспекти навчального процесу, дозволяють виявляти прогалини в знаннях здобувачів та зосереджуватись на їх усуненні через індивідуальні підходи. Розкрита роль основних методик штучного інтелекту (персоналізації, інтерактивності та аналітики), інструменти, можливості та їх переваги над традиційними методами навчання. Особлива увага приділена прокторинговим системам, що засновані на технологіях штучного інтелекту та дозволяють вести спостереження за здобувачами, які онлайн складають певний вид контролю (модульний або підсумковий), щоб переконатися, що вони дотримуються правил доброчесності. Дана система дає можливість здобувачу вищої освіти поєднувати роботу з навчанням не залежно від того, де він проживає, в якому часовому поясі знаходиться чи просто потребує безпечного процесу оцінювання, онлайн-прокторинг фактично виступає сполучною ланкою між сучасними потребами та традиційним оцінюванням, пропонуючи безперешкодний та надійний досвід складання модульних та підсумкових контролів. Висвітлені функції, типи (живе тестування, післяконтрольне тестування та автоматизоване тестування) та можливості онлайн-тестування.

Розглянуто можливості AI-прокторингу щодо забезпечення чесності проведення модульних та підсумкових контролів, виявлення спроб шахрайства та можливості запобігання їм через сповіщення в режимі реального часу як здобувачів вищої освіти, так і викладачів.

Ключові слова: штучний інтелект; здобувач вищої освіти; методики штучного інтелекту; адаптивне навчання; інструменти штучного інтелекту; індивідуальний підхід; прокторинг.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток штучного інтелекту (ШІ) суттєво вплинув на трансформацію всіх суспільних процесів. Завдяки значному його потенціалу, який постійно зростає, відкриваються нові можливості щодо удосконалення різних галузей економіки країни.

Кабінет Міністрів України у грудні 2021 року затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року, яка окреслює амбітні цілі щодо впровадження штучного інтелекту в суспільному житті, включаючи освіту. Цей напрям є ключовим для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності України на міжнародному ринку.

9 грудня 2022 року Міністром освіти і науки України була презентована програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок» [1], яка ґрунтується на принципах Плану відновлення України та визначає пріоритети розвитку освіти в контексті нових викликів та можливостей.

Важливо зазначити, що розвиток ШІ в освіті має сприяти формуванню таких ключових компетенцій як критичне мислення, креативність, комунікація та ін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню впровадження ШІ у освітній процес присвячені праці таких вчених, як Бахрушин В., Візнюк І., Доценко І., Фратавчан В., Фратавчан Т., Лукашів Т., Літвінчук Ю., Шевченко А., Квітка С., Мамаєв І. та ін. Аналіз публікацій науковців [2; 3; 4; 5; 6; 7] та власний досвід використання ШІ посприяли розширенню методологічного підґрунтя для наступних досліджень у цій сфері, акцентуючи увагу на необхідності інтеграції ШІ в освітнє середовище для набуття компетенцій здобувачів вищої освіти та розвитку професійних компетенцій викладачів.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування можливостей використання сучасних перспективних технологій з елементами штучного інтелекту для покращення підготовки здобувачів вищої освіти та науково-педагогічного персоналу закладів вищої освіти.



Виклад основного матеріалу. Інновації штучного інтелекту впливають на різні аспекти освітньої галузі, особливо в період вимушеного дистанційного навчання викликаного спочатку пандемією коронавірусу, а тепер – війною. Проведений аналіз використання ШІ в освітньому середовищі дав нам можливість виявити найбільш прогресивні його інструментами, що можуть успішно використовуватись в освітньому середовищі закладів вищої освіти. До ключових можливостей ШІ можна належать:

1. **Методика персоналізації.** Персоналізація – це освітній підхід, який адаптує навчальний процес до потреб, стилю та темпу навчання кожного здобувача вищої освіти. ШІ може відігравати ключову роль у персоналізації навчання, надаючи науково-педагогічним працівникам та здобувачам вищої освіти інструменти для створення більш гнучкого та ефективного освітнього середовища. До основних інструментів в даній методиці відносять:

✓ адаптивне навчання – передбачає використання ШІ для створення адаптивних навчальних систем, які підбирають контент, завдання та оцінювання відповідно до рівня знань, темпу навчання та стилю кожного суб'єкта освітньої діяльності;

✓ рекомендаційні системи – передбачають рекомендацію ШІ контенту суб'єктам, який відповідає їхнім інтересам, потребам та цілям;

✓ віртуальні помічники – допомагають суб'єктам освітньої діяльності швидко та якісно справлятися з різними завданнями, такими як пошук інформації, організація часу та управління завданнями;

✓ аналітика даних – передбачає використання ШІ для аналізу даних про успішність здобувачів. Допомагає виявити їхні сильні та слабкі сторони, а також визначити, де їм потрібна додаткова допомога.

До переваг методики персоналізації можна віднести:

- підвищення мотивації, оскільки навчання є більш цікавим та захоплюючим для здобувачів, що призводить до кращої успішності;
- покращення результатів навчання завдяки кращому засвоюванню матеріалів;
- ефективне використання часу, оскільки дозволяє здобувачам зосередитися на тому, що їм дійсно потрібно вивчити, і економити час на тому, що вони вже знають.

2. **Методика інтерактивності.** Інтерактивність – це ключовий елемент ефективного навчання, який пропонує суб'єктам освітнього

процесу нові способи взаємодії з навчальними матеріалами та один з одним. До основних інструментів даної методики можна віднести:

✓ імітаційні моделі – дозволяють суб'єктам освітнього процесу досліджувати складні концепції та явища в безпечному та візуально привабливому середовищі;

✓ віртуальні лабораторії – надають суб'єктам освітнього процесу можливість проводити експерименти та дослідження, не маючи доступу до фізичного обладнання;

✓ ігри та гейміфікація – роблять навчання для здобувачів вищої освіти більш цікавим та захоплюючим, а також допомагають їм краще засвоювати вивчений матеріал;

✓ чат-боти та віртуальні помічники – допомагають здобувачам з різними завданнями, такими як пошук інформації, організація часу та управління завданнями;

✓ соціальні мережі – надають суб'єктам освітнього процесу можливість спілкуватися один з одним, ділитися своїми знаннями та ідеями, а також співпрацювати над проєктами.

До переваг методики інтерактивності можна віднести:

- підвищення мотивації та залучення здобувачів – робить навчання для них більш цікавим та захоплюючим, що призводить до кращої успішності;

- покращення результатів навчання – допомагає здобувачам краще засвоювати матеріал і досягати своїх цілей;

- сприяння до розвитку навичок, таких як критичне мислення, вирішення проблем, співпраця та комунікація.

3. Методика аналітики ШІ, допомагає викладачам закладів вищої освіти краще зрозуміти якість підготовки здобувачів, встановити які компетенції потребують особливої уваги та додаткової підготовки. Прийняття рішень ґрунтується на даних про успішність здобувачів, їхньому прогресі та потребах.

До основних інструментів даної методики можна віднести:

✓ аналіз даних про успішність – включає результати тестування, завдання та інші види діяльності, що дає можливість визначати сильні та слабкі сторони здобувачів вищої освіти, а також виявляти потенційні їх проблеми;

✓ відстеження прогресу здобувачів протягом певного періоду часу – дає можливість встановити, на скільки досягаються програмні результати навчання;

✓ виявлення здобувачів, які потребують додаткової підтримки, наприклад, здобувачів з ризиком відсіву або здобувачів з особливими потребами.



До переваг методики аналітики ШІ належать:

- персоналізація навчання – ґрунтується на допомозі викладачам персоналізувати навчання для кожного здобувача та надати їм необхідну підтримку і завдання, що відповідають їхньому рівню;
- розуміння викладачами особливостей навчального процесу з використанням сучасних технологій ШІ, їх впливу на здобувачів вищої освіти та використати цієї інформації для покращення результатів навчання;
- чітке розуміння потреби викладачів у додатковій підтримці, дозволяє більш ефективно використовувати наявні ресурси.

4. Крім того, ШІ допомагає усунути проблему списування, аналізуючи зображення з відеокамер і активність користувачів у браузері. Засновані на технологіях ШІ прокторингові системи визначають самостійність виконання завдань.

Незалежно від того, чи поєднує здобувач роботу з навчанням, чи живе в іншому часовому поясі, чи просто потребує безпечного процесу оцінювання, онлайн-прокторинг є сполучною ланкою між сучасними потребами та традиційним оцінюванням, пропонуючи безперешкодний та надійний досвід складання модульних та підсумкових контролів.

Прокторинг у вищій освіті передбачає спостереження за здобувачами, які онлайн складають певний вид контролю (модульний або підсумковий), щоб переконатися, що вони дотримуються правил доброчесності. Прокторинг здійснює проктор – кваліфікована, нейтральна особа (адміністратор), яка переконується в достовірності особи здобувача вищої освіти до початку складання контролю та присутня протягом усього контролю, щоб стежити за процесом і не допустити порушення правил поведінки здобувачем. Основними користувачами послуг прокторингу зазвичай є заклади вищої освіти, бізнес, великі компанії з власними навчальними центрами або незалежні центри сертифікації. Зазвичай вони організують онлайн-контроль за допомогою системи управління навчанням (LMS), або власної платформи оцінювання та інтегрують прокторингове рішення на свій вибір для супроводу різного роду контролів. Присутність проктора забезпечує неупередженість при складанні модульного чи підсумкового контролю, надає кожному учаснику однакові шанси на успіх та дозволяє відчувати, що він може довіряти процесу.

Онлайн-прокторинг корисний не лише для організаторів контролів, але й для здобувачів, які їх складають. Наприклад, для здобувачів вищої освіти, які навчаються дистанційно і потребують

доступного оцінювання, а отже, потребують гнучких та зручних варіантів складання модульних та підсумкових контролів, працівникам, які прагнуть підвищити свою кваліфікацію.

Рішення про використання прокторингу під час онлайн-тестування може вирішити багато проблем завдяки цілому ряду належних йому функцій, таких як:

- ідентифікація – забезпечує точну автентифікацію здобувача вищої освіти за допомогою розпізнавання обличчя штучним інтелектом або ручної ідентифікації за допомогою посвідчення особи/фотографій обличчя;

- комп'ютерні перевірки – перевіряє вебкамеру, мікрофон та пропускну здатність Інтернету здобувача вищої освіти перед тим, як надати йому доступ до складання поточного чи підсумкового контролю;

- пряма трансляція – забезпечує візуальний та слуховий моніторинг кандидатів у режимі реального часу;

- аналіз поведінки – проводить аналіз відео- та аудіоданих, виявляє потенційну неналежну поведінку здобувачів та сприяє своєчасному втручання прокторів;

- зберігання та реєстрація іспитів – передбачає збереження носіїв попередніх модульних та підсумкових контролів і веде повну базу даних здобувачів вищої освіти, прокторів, екзаменованих сесій тощо, що дає змогу ретроспективно переглядати їх у разі потреби;

- мобільний прокторинг – розширює можливості за допомогою нативних мобільних додатків для iOS та Android, щоб забезпечити гнучкість та доступність;

- комплексні звіти – створення детальних звітів про проведені екзаменаційні сесії у визначені терміни, сприяючи ефективному оцінюванню та аналізу.

Існують різні типи онлайн-тестування, кожен з яких має свої унікальні переваги. Найбільш поширеними типами такого тестування є:

- 1) живе тестування – цей метод передбачає, що здобувачі вищої освіти не залишаються наодинці під час складання онлайн-контролів. Професійно підготовлені люди-проктори та розумні технології штучного інтелекту об'єднуються, щоб спостерігати за здобувачами в режимі реального часу. Цей динамічний дуєт пильно стежить за поведінкою та діями підопічних, щоб забезпечити чесні умови тестування. Аспект штучного інтелекту додає додатковий рівень точності, виявляючи приховані порушення, коли вони трапляються;



2) післяконтрольне перевірочне тестування – складання контролю ретельно фіксується програмним забезпеченням. Після того, як здобувач склав модульний чи підсумковий контроль, проктор переглядає записи. У цьому підході ШІ також може надсилати здобувачам повідомлення під час контролю, які потім архівуються, і проктор може переглянути їх згодом. Це, свого роду, віртуальний контрольний пункт, який гарантує, що все йде за планом. Цей метод є економічно вигідним, оскільки не вимагає моніторингу в режимі реального часу. Крім того, поглиблене вивчення записаних сесій підвищує легітимність результатів;

3) автоматизоване тестування – контроль за процесом складання контролів цілком покладається на ШІ, тобто відбувається автоматизована перевірка. Технології на основі штучного інтелекту беруть на себе відповідальність і стежать за тим, щоб усе пройшло відповідно до вимог, без постійної уваги людей-прокторів. Цей тип моніторингу повністю автоматизований і потребує лише епізодичної технічної підтримки. Це автоматизований підхід, який забезпечує чесність як модульного, так і підсумкового контролів, не покладаючись на людські ресурси.

AI-прокторинг пропонує багаторівневий підхід до забезпечення чесності проведення модульних та підсумкових контролів. Він не лише виявляє спроби шахрайства, а й може запобігти їм через сповіщення в режимі реального часу як здобувачів вищої освіти, так і викладачів.

Проте, інтенсивне використання ШІ може зробити підготовку здобувачів вищої освіти вразливою до технічних збоїв або відмов. Важливо забезпечити альтернативні навчальні підходи та плани на випадок форс-мажорних обставин. Використання ШІ підвищує також вразливість до кібератак та злому. Важливо вживати заходи безпеки, щоб захистити системи навчального процесу, що використовують ШІ, від потенційних загроз.

Можливості використання ШІ в підготовці фахівців вражають своєю різноманітністю і потенціалом для поліпшення якості навчання та розвитку освіти. Проте, потрібно враховувати етичні аспекти використання цих технологій, а також здійснювати постійний моніторинг та вдосконалення їхнього впровадження в освітньому процесі. Потрібно постійно пам'ятати про те, що ШІ не може замінити викладача, людську взаємодію та емпатію, які є невід'ємною частиною навчання, але може бути потужним інструментом для підтримки всіх суб'єктів освітнього процесу.

Висновки. В умовах активного технологічного розвитку, глобалізації, євроінтеграції, прискореної цифрової трансформації можливості отримання і поширення інформації стають доступнішими й легшими, що має сильний вплив на розвиток освіти та науки як у світі загалом, так і в Україні зокрема. Постає необхідність формування сучасних компетентностей у фахівців, підвищення рівня доступності та якості освіти.

Основною відмінністю освітніх систем нового покоління від попередніх автоматизованих засобів навчання є їх гнучкість та відкритість, вищий рівень персоналізації, адаптивності та аналітики за допомогою ШІ.

Встановлено, що технологія персоналізованого навчання є однією з ключових можливостей використання ШІ, дозволяє створювати навчальні програми, які враховують індивідуальні потреби та рівень підготовки кожного здобувача вищої освіти, забезпечуючи таким чином більш ефективне засвоєння знань. Крім того, ШІ дозволяє аналізувати успішність здобувачів та виявляти тих, хто потребує додаткової підтримки. Такий підхід сприяє більш ефективній роботі викладачів та підвищенню загального рівня освіти.

Важливим аспектом використання ШІ є створення віртуальних симуляторів, які дозволяють здобувачам вищої освіти виконувати лабораторні та інші види робіт дистанційно у віртуальному середовищі. Це надає можливість набуття практичного досвіду без необхідності відвідувати реальні лабораторії та аудиторії. Проте разом із перевагами ШІ в освіті потрібно враховувати можливі загрози. Важливо бути обережними в навчальному процесі, щоб не втрати живого людського контакту через надмірне використання технологій. Підготовка здобувачів передбачає тісну взаємодію та комунікацію, і важливо зберігати цей аспект у процесі навчання.

Незважаючи на значний потенціал ШІ для вдосконалення освіти, його використання потребує відповідального та етичного підходу, ретельної оцінки як позитивного потенціалу, так і можливих ризиків. За правильного підходу, штучний інтелект може стати важливим інструментом для формування компетентних і підготовлених фахівців, готових використовувати переваги цифровізованого освітнього середовища.

Перспективи подальших досліджень. Перспективними в подальшому можуть бути дослідження спрямовані на визначення ефективності впровадження інструментів ШІ в освітній процес, що допоможе зрозуміти, наскільки такі технології можуть покращити якість навчання і досягненню позитивних результатів здобувачами



освіти. Актуальними також залишаються проблеми розробки нових моделей та методик інтеграції ШІ в освіту, проєктування освітнього середовища з елементами ШІ для професійного розвитку науково-педагогічного складу закладів вищої освіти.

1. Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf> (дата звернення: 08.04.2024). 2. В. Бахрушин. Чого не вистачає у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. URL: https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946_.html (дата звернення: 25.04.2024). 3. Доценко І. О. Актуальні проблеми впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті. *Гірничий вісник* : наук.-техн. зб. / М- во освіти і науки України, ДВНЗ «КНУ». Кривий Ріг, 2017. Вип. 102. С. 117–120. 4. Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О., Літвінчук Ю. А. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. Чернівці : ЧНУ, 2023. 114 с. 5. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні : монографія / за заг. редакцією А. І. Шевченка. Київ : ІПШІ, 2023. 305 с. 6. Квітка С. А. Цифрові трансформації як сучасний тренд періодичного циклу розвитку суспільства. *Публічне управління для сталого розвитку* : зб. наук. праць Національної академії державного управління при Президентіві України. Спецвипуск. 2020. С. 131–134. 7. Мамаєв І. О. Правове регулювання штучного інтелекту в аспекті прийняття «AI Bill of Rights». *Modern research in world science : the 11th International scientific and practical conference*. Lviv, 2023. P. 1498–1504.

REFERENCES:

1. Prohrama velykoi transformatsii «Osvita 4.0: ukrainskyi svitanok». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf> (data zvernennia: 08.04.2024). 2. V. Bakhrushyn. Choho ne vystachaie u Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini. URL: https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946_.html (data zvernennia: 25.04.2024). 3. Dotsenko I. O. Aktualni problemy uprovadzhennia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii u vyshchii osviti. *Hirnychnyi visnyk* : nauk.-tekhn. zb. / M- vo osvity i nauky Ukrainy, DVNZ «KNU». Kryvyi Rih, 2017. Vyp. 102. S. 117–120. 4. Fratavchan V. H., Fratavchan T. M., Lukashiv T. O., Litvinchuk Yu. A. Metody ta systemy shtuchnoho intelektu : navch. posib. Chernivtsi : ChNU, 2023. 114 s. 5. Stratehiia rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini : monohrafiia / za zah. redaktsiieiu A. I. Shevchenka. Kyiv : IPShI, 2023. 305 s. 6. Kvitka S. A. Tsyfrovi transformatsii yak suchasnyi trend periodychnoho tsyклу rozvytku suspilstva. *Publichne upravlinnia dlia staloho rozvytku* : zb. nauk. prats Natsionalnoi akademii derzhavnoho upravlinnia pry Prezydentovi Ukrainy. Spetsvypusk. 2020. S. 131–134. 7. Mamaiev I. O. Pravove rehuliuвання shtuchnoho intelektu v aspekti pryiniattia «AI Bill of Rights». *Modern research in world science : the 11th International scientific and practical conference*. Lviv, 2023. P. 1498–1504.

Shvets F. D. [1; ORCID ID: 0000-0001-9163-142X],
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor,
Soroka V. S. [1; ORCID ID: 0000-0002-8994-2680],
Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor,
Zoshchuk V. O. [1; ORCID ID: 0000-0001-7572-4677],
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor,
Shvets M. D. [1; ORCID ID: 0000-0003-1445-5199],
Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor,
Moroz O. S. [1; ORCID ID: 0000-0001-7265-4706],
Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor

¹National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR USE

The article presents an overview of the concept of 'artificial intelligence' and its potential role in developing the educational environment. Based on an analysis of domestic and foreign experience, it considers the tools and methodological basis for the integration of artificial intelligence into the educational environment, to improve the training of higher education students, their acquisition of modern competencies, and the development of professional competencies of the scientific and pedagogical staff of higher education institutions. It seems that artificial intelligence innovations have the potential to positively impact various aspects of the educational process. They could help identify gaps in students' knowledge and focus on their elimination through individual approaches. It may also be the case that the main methods of artificial intelligence (personalization, interactivity, and analytics), tools, capabilities, and their advantages over traditional teaching methods could be revealed. It would be remiss of us not to mention the importance of proctoring systems based on artificial intelligence technologies that allow monitoring of students who take a certain type of control online (module or final) to ensure that they comply with the rules of integrity. This system offers students in higher education the opportunity to combine work and study regardless of where they live, their time zone, or simply the need for a secure assessment process. Online proctoring bridges modern needs and traditional assessment, offering a seamless and reliable experience of passing modules and final exams. The functions, types (live testing, post-testing, and automated testing), and possibilities of online testing are highlighted. We will also consider the potential of AI proctoring to ensure the integrity of module and final exams, detect fraud attempts, and prevent them through real-time notifications to both students and teachers.



Keywords: artificial intelligence; higher education student; artificial intelligence techniques; adaptive learning; artificial intelligence tools; individual approach; proctoring.

Отримано: 26 квітня 2024 року
Прорецензовано: 01 травня 2024 року
Прийнято до друку: 21 червня 2024 року