

Адаптація моделей управління в закладах вищої освіти до викликів штучного інтелекту та автоматизації оцінювання

Скоробагатська Оксана Іванівна¹, Сидорук Людмила Миколаївна²,
Різак Галина Вікторівна³

| Опубліковано | Секція | УДК |
|--------------|-------------------|---------------|
| 08.12.2025 | Освіта/Педагогіка | 378.147:004.4 |

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17851974>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Сучасні університети постають перед новими викликами, зумовленими розвитком штучного інтелекту (далі – ШІ) та автоматизації оцінювання (далі – АО). Це вимагає адаптації управлінських моделей для підтримки ефективності освітнього процесу та академічної доброчесності. Метою дослідження є вивчення адаптації моделей університетського управління до викликів впровадження ШІ та АО, а також розроблення рекомендацій щодо інтеграції новітніх технологій. Для аналізу сучасних тенденцій в освіті застосовано комплекс теоретичних та емпіричних методів. Виявлено три основні моделі ШІ в освіті: поведінкова, когнітивна та модель складних адаптивних систем. Кожна з них має власні виклики, проте водночас відкриває значні можливості для підвищення якості освітнього процесу. Для успішної адаптації університетам необхідно впроваджувати гнучкі структури управління, етичні стандарти, а також інвестувати в навчання викладачів. Розроблені рекомендації охоплюють моніторинг ефективності та співпрацю з технологічними компаніями для підвищення якості освіти.

Ключові слова: управлінські моделі, технологічні зміни, академічна доброчесність, персоналізація навчання.

Adaptation of management models in higher education institutions to the challenges of artificial intelligence and assessment automation

Abstract: Contemporary universities are encountering new challenges stemming from the swift advancement of technologies, particularly artificial intelligence (AI) and automated assessment (AA). These developments necessitate that educational institutions modify their management frameworks to enhance the effectiveness of the educational process while upholding academic integrity. Purpose: The primary aim of this article is to examine how university management models can adapt to the challenges posed by the integration of AI and

¹ кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту освіти та педагогіки вищої школи, Навчально-науковий інститут педагогіки і психології, Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка, ksenjakulik@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5072-5195>

² доктор філософії в галузі педагогіки, викладач кафедри цифрових, освітніх та соціо-економічних технологій, факультет економіки, управління та діджиталізації, Навчально-реабілітаційний заклад вищої освіти «Кам'янець-Подільський державний інститут», l_sudoryk@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-4970-5197>

³ кандидат фармацевтичних наук, радник директора Фонду на громадських засадах, Благодійний Фонд підтримки освіти, науки, науково-технічної та інноваційної діяльності, rizakgalina1@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0230-2366>

AA, and to provide recommendations for the effective incorporation of these new technologies into educational administration. Methods: This study employs both theoretical methods (such as analysis, induction, and deduction) and empirical techniques, including an exploration of current trends and challenges within the educational sector. The analysis facilitated the identification of key university management models, while induction and deduction were utilized to derive overarching conclusions regarding their adaptation to contemporary conditions. Results: The research identifies three principal models for the application of AI in education: 1) a model grounded in behavioral learning theory, realized through intelligent learning systems; 2) a cognitive and social constructivist model that implements dialogic learning systems; and 3) a model based on complex adaptive systems that prioritizes personalized learning. Each model presents unique characteristics and challenges, including issues related to information accuracy, ethics, data security, and reliance on technology. Nevertheless, a range of benefits associated with the implementation of AI and AA has been recognized, which can significantly enhance the educational experience. Conclusions: For universities to effectively adapt their management models, it is essential to establish flexible governance structures, develop ethical guidelines, invest in faculty training, and ensure robust data security measures. Additional recommendations include fostering collaborative applications, monitoring performance metrics, engaging students in the process, and partnering with technology firms. These initiatives can markedly elevate the quality of education within a rapidly evolving technological landscape.

Keywords: management models, technological changes, educational process, academic integrity, flexibility, ethics, data security, innovation, personalization of learning, collaboration.

Вступ

Постановка проблеми. Адаптація моделей університетського управління до викликів, зумовлених розвитком ШІ та АО, набуває дедалі більшої актуальності в умовах стрімкого технологічного прогресу. Сучасні заклади освіти інтегрують новітні технологічні рішення у свої управлінські практики, що вимагає переосмислення традиційних підходів до управління. ШІ й автоматизація створюють нові можливості для підвищення ефективності освітнього процесу, оцінювання знань здобувачів освіти та оптимізації управлінських рішень. Проте їхня реалізація пов'язана з низкою викликів, зокрема етичними питаннями, конфіденційністю даних та потребою у кваліфікованій підготовці фахівців.

Університети мають адаптувати свої управлінські моделі до нових умов, що передбачає не лише технологічні зміни, але й трансформацію організаційної культури та освітнього процесу. Упровадження ШІ в оцінювання істотно змінює підходи до розроблення навчальних планів, персоналізації навчання та моніторингу успішності здобувачів. Однак це також породжує питання щодо якості та об'єктивності АО, вимагаючи розроблення нових стандартів і критеріїв оцінювання.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що адаптація моделей університетського управління до викликів ШІ та АО є важливою умовою забезпечення конкурентоспроможності освітніх установ на глобальному ринку. Результати дослідження не лише поглиблюють теоретичні засади управлінських практик у контексті цифровізації, а й нададуть університетам практичні орієнтири для ефективної інтеграції нових технологій у власну діяльність. Отже, результати дослідження можуть слугувати основою для формування стратегій розвитку освітніх установ з урахуванням сучасних викликів і можливостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З огляду на стрімкий розвиток технологій важливо дослідити їхній вплив на освітні процеси, академічну доброчесність та ефективність управлінських рішень. Зокрема, переваги та виклики впровадження ШІ в університетське управління розглядають Л. Філіппова, В. Камінський та Л. Пилипчук,

підкреслюючи необхідність створення адаптивного та етичного освітнього середовища. Дослідження ґрунтується на аналізі понад 80 наукових публікацій і нормативно-правових документів та акцентує на тому, що ШІ може підвищити якість освіти й сприяти інноваціям, проте вимагає дотримання етичних стандартів [1].

На впливі ШІ на освітній процес в Україні зосереджуються Н. Родінова, В. Логай і М. Ковальчук, наголошуючи на важливості академічної доброчесності в умовах цифровізації. Автори зазначають, що технології ШІ можуть покращити якість освіти, проте водночас створюють нові виклики, пов'язані з маніпуляціями в навчанні [2].

Специфіку сприйняття ШІ в українській освіті досліджують І. Братусь, Г. Кузьменко та А. Волков, акцентуючи на етичності використання матеріалів, створених за допомогою цих технологій. Науковці доводять, що пандемія COVID-19 прискорила адаптацію освітян до цифрових інструментів, а війна в Україні стала додатковим чинником, що підтвердив їхню стійкість [3].

Застосування ШІ в оцінюванні здобувачів освіти розглядає К. Недялкова, звертаючи увагу на проблеми традиційних підходів. Дослідниця аналізує сучасні цифрові платформи із вбудованим ШІ, які можуть забезпечити прозорість та об'єктивність в освітньому процесі [4].

Упровадження ШІ у взаємооцінювання розглядають К. Дж. Топпінг із колегами (K. Topping et al.), виявляючи його позитивний вплив на освітній процес. Автори звертають увагу на недостатній фокус на автоматизації завдань, закликаючи до подальшого дослідження механізмів зворотного зв'язку та автоматизації [5].

На потенціалі та ризиках інтеграції ШІ в освіту зосереджується О. Васильєв, підкреслюючи важливість цифрових навичок викладачів для ефективної адаптації [6].

Вплив чат-ботів, зокрема ChatGPT, на освітній процес вивчає Ч. Хьон (H. Jo), який встановлює позитивний зв'язок між персоналізацією навчання та готовністю здобувачів використовувати такі технології. Водночас науковець акцентує на ризиках конфіденційності та проявах технофобії, що можуть стримувати їх упровадження [7].

Ефективність програмного забезпечення AWE для покращення навичок письма в здобувачів досліджують Н. А. А. Рахман (Rahman N. A. A.), Л. Х. Зулкорнайн (L. H. Zulkornain) та Н. Х. Хамза (N. H. Hamzah), вказуючи на позитивне сприйняття цього інструменту [8].

Застосування ШІ в наукових дослідженнях аналізують Д. Резнік (D. Resnik) та М. Хоссейні (M. Hosseini), наголошуючи, що воно, попри переваги, породжує етичні виклики. Автори пропонують низку рекомендацій щодо відповідального використання ШІ, акцентуючи, зокрема, на забезпеченні прозорості та виявленні упереджень [9].

Сприйняття здобувачами освіти програми Grammarly для перевірки граматики вивчають М. Ананда (M. Ananda), Р. Ніса (R. Nisa) та С. Сафура (S. Safura), фіксуючи переважно позитивні відгуки. Однак виникають і проблеми, зокрема нестабільність інтернет-з'єднання та нерозуміння деяких рекомендацій програми [10].

Усі проаналізовані дослідження підкреслюють, що університетське управління має адаптуватися до викликів ШІ, оскільки впровадження технологій поряд із позитивними результатами зумовлює складні питання академічної доброчесності, конфіденційності та потреби в розвитку цифрових навичок персоналу. На цьому тлі внесок цієї статті полягає в концептуалізації підходів до управлінської трансформації університетів у цифрову епоху та у виокремленні механізмів, здатних забезпечити організаційну стійкість і технологічну готовність закладів вищої освіти до інтеграції ШІ та АО.

Метою статті є дослідження адаптації моделей університетського управління до викликів, пов'язаних з упровадженням ШІ та АО, а також розроблення рекомендацій для ефективної інтеграції новітніх технологій в управлінські практики освітніх установ.

Завдання статті:

- 1) проаналізувати сучасні тенденції в розвитку ШІ та АО в освітньому середовищі та їхній вплив на моделі управління університетами;
- 2) визначити основні виклики та переваги, що супроводжують упровадження АО та ШІ;
- 3) розробити практичні рекомендації для університетів щодо адаптації управлінських моделей до сучасних технологічних реалій.

Результати

Університетське управління – це комплексний процес, що передбачає врахування багатьох чинників, зокрема академічних традицій, потреб здобувачів, вимог ринку праці та інноваційних тенденцій. Існує кілька моделей управління, кожна з яких має свої унікальні характеристики, переваги та недоліки. Їхнє глибоке розуміння дає змогу закладам освіти ефективніше організовувати свою діяльність, ухвалювати зважені рішення та адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі. У табл. 1 представлено огляд основних моделей університетського управління, що сприяє кращому розумінню їхніх особливостей та впливу на загальну ефективність закладу вищої освіти (далі – ЗВО).

Таблиця 1

Моделі університетського управління

| Управління ЗВО | Основні характеристики |
|----------------------------------|--|
| Традиційне управління (топ-даун) | Централізоване управління, де рішення ухвалюються на вищому адміністративному рівні, з обмеженою участю нижчих структурних рівнів |
| Колегіальне управління | Децентралізоване управління, яке передбачає участь різних груп стейкхолдерів (викладачів, здобувачів освіти, адміністрації) у процесі ухвалення рішень, що сприяє більшій відкритості, демократичності та врахуванню інтересів усіх учасників освітнього процесу |
| Управління за результатами | Орієнтоване на досягнення конкретних результатів і показників ефективності, що ґрунтується на аналізі даних і оцінках |
| Дистрибутивне управління | Розподіл повноважень і відповідальності між різними підрозділами та особами, що забезпечує більшу автономію та гнучкість |
| Інноваційне управління | Спрямоване на впровадження нових ідей, технологій та підходів в управлінні, заохочує експерименти та адаптацію до змін |
| Відкрите управління | Прозорий процес ухвалення рішень, залучення всіх зацікавлених сторін, активна комунікація та зворотний зв'язок |

Джерело: створено автором за джерелами [11, с. 41; 12, с. 56; 13, с. 301; 14, с. 3; 15, с. 205; 16, с. 2]

Аналіз різних типів управління у ЗВО дає змогу виявити їхні переваги, недоліки, а також навести конкретні приклади, які ілюструють їхню ефективність. Кожна модель має свої специфічні характеристики, які впливають на управлінські процеси.

Традиційне управління у ЗВО здебільшого ґрунтується на топ-даун моделі, у якій вагомими рішеннями зосереджені на вищих адміністративних рівнях, що забезпечує формальну чіткість і впорядкованість управлінських процесів [11, с. 41]. Швидкість реалізації стратегій, особливо в умовах криз (наприклад, під час пандемії COVID-19 або повномасштабного вторгнення РФ), є надзвичайно важливою. Проте істотним недоліком цього підходу є обмежена участь викладачів і здобувачів в ухваленні рішень.

Це може призвести до їхньої відчуженості та зниження мотивації учасників освітнього процесу.

Колегіальна модель управління підсилює прозорість процесів завдяки активному залученню стейкхолдерів, зокрема здобувачів, викладачів та інших учасників академічної спільноти. Така взаємодія сприяє ухваленню більш збалансованих рішень, оскільки дає змогу врахувати різні перспективи, що підвищує їхню обґрунтованість і якість. Наприклад, колегіальний підхід нині є важливим засобом для збереження фундаментальних цінностей університету, балансування суперечливих цілей різних категорій стейкхолдерів та виконання зобов'язань перед державою і своїм регіоном [12, с. 56].

Управління за результатами зосереджується на чіткому визначенні цілей університету та їхньому досягненні. Можливість відстеження прогресу сприяє підвищенню відповідальності всіх учасників освітнього процесу. Проте існує небезпека, що акцент на кількісних показниках знизить увагу до якісних характеристик освіти. Наприклад, університети можуть намагатися збільшити кількість випускників, не враховуючи рівень якості освітніх послуг [13, с. 301].

Дистрибутивне управління є однією з основних моделей, що забезпечує гнучкість в організації шляхом делегування повноважень на рівні підрозділів. Це дає їм змогу оперативно реагувати на зміни в середовищі та ухвалювати рішення без затримок, що важливо в сучасних умовах швидких змін. Проте, хоча така модель сприяє автономії підрозділів, недостатній централізований контроль може ускладнити координацію між ними. Це ускладнює реалізацію спільних цілей університету, оскільки різні підрозділи можуть мати різні пріоритети та стратегії [14, с. 3].

Інноваційне управління, п'ятий тип управлінської моделі, спрямоване на підвищення конкурентоспроможності університету через упровадження нових технологій та освітніх практик. Таке управління підвищує привабливість закладу освіти для потенційних здобувачів і сприяє його адаптації до сучасних вимог ринку праці. Однак реалізація інноваційної моделі вимагає постійного навчання та адаптації персоналу, що може потребувати значних ресурсів і часу. Це може стати викликом для університетів, які не завжди мають достатні фінансові або людські ресурси для підтримки таких ініціатив [15, с.205].

Відкрите управління є ще однією важливою моделлю, що передбачає залучення зовнішніх ресурсів для збільшення фінансування та підтримки громади та бізнесу. Цей підхід дає змогу університетам створювати партнерства, які сприятимуть новим можливостям для розвитку. Однак складність координації різних інтересів і думок може ускладнити процес ухвалення рішень. Конфлікти між зацікавленими сторонами затягують реалізацію проєктів та ініціатив, що вимагає від керівництва університету високого рівня комунікаційної компетентності та готовності до компромісів [16, с. 2].

Для досягнення оптимальних результатів університети комбінують кращі елементи різних управлінських моделей, прагнучи знайти баланс між ефективністю процесів і залученням усіх учасників освітньої спільноти. Важливим аспектом є те, що ШІ та АО істотно впливають на адаптацію моделей університетського управління, створюючи нові можливості для аналізу даних, оптимізації процесів і підвищення ефективності ухвалення рішень.

У цьому контексті в табл. 2 узагальнено основні можливості застосування ШІ для адаптації моделей університетського управління та продемонстровано їхній потенціал у формуванні сучасного, технологічно орієнтованого освітнього середовища.

Вплив ШІ на університетське управління

| Аспект управління | Традиційний підхід | Застосування ШІ |
|-------------------------------------|--|---|
| Оцінка успішності здобувачів освіти | Ручна оцінка результатів та аналіз успішності | АО та аналіз даних про успішність |
| Прогнозування впливу здобувачів | Аналіз історичних даних без застосування моделей | Моделі машинного навчання для прогнозування впливу |
| Персоналізація навчальних програм | Стандартні курси для всіх здобувачів | Аналіз індивідуальних потреб та створення персоналізованих планів |
| Управління ресурсами | Ручне планування курсів та розкладів | Оптимізація розкладів за допомогою алгоритмів ШІ |
| Зворотний зв'язок від здобувачів | Опитування один раз на семестр | Аналіз відгуків у реальному часі за допомогою обробки природної мови (далі – NLP) |

Джерело: створено авторами

Аналіз впливу ШІ на університетське управління дає змогу виокремити кілька важливих аспектів, які свідчать про істотні зміни в управлінських практиках унаслідок впровадження новітніх технологій. Ці зміни спрямовані не лише на оптимізацію процесів, а й на підвищення якості освіти.

Оцінювання успішності здобувачів, яке традиційно ґрунтується на ручній перевірці, є ресурсомістким і часто суб'єктивним. Викладачі витрачають час на перевірку робіт, що часто призводить до неоднозначних інтерпретацій критеріїв оцінювання. Це впливає на справедливість і точність оцінок, оскільки особистісні упередження педагога можуть спотворювати результати. Упровадження АО та ШІ відкриває нові можливості для покращення цього процесу. Завдяки алгоритмам і моделям машинного навчання ШІ здатен оперативно аналізувати результати навчання, що значно знижує навантаження на викладачів. Це дає їм змогу зосередитися на інших аспектах діяльності, таких як взаємодія зі здобувачами та вдосконалення навчально методичного забезпечення. АО об'єктивно аналізує результати, оскільки ШІ функціонує на основі чітко визначених критеріїв і алгоритмів, що мінімізує ризик суб'єктивності. Системи АО здатні виявляти закономірності в успішності здобувачів, що сприяє оперативному виявленню проблем в освітньому процесі. Наприклад, якщо певна група здобувачів демонструє низькі результати з конкретної теми, це сигналізує про необхідність корекції навчальної програми або методів викладання [1, с. 13].

Традиційні методи прогнозування зазвичай використовують статичні дані (академічні результати, відвідуваність занять і демографічні характеристики). Однак ці дані можуть не відображати динамічні зміни в поведінці здобувачів або зовнішні чинники, які впливають на їхнє навчання. Наприклад, зміни економічної ситуації, соціальних умов або освітньої політики можуть істотно впливати на рішення здобувачів. У цьому контексті моделі машинного навчання створюють нові можливості для точнішого прогнозування впливу контингенту. Вони здатні обробляти великі обсяги даних і враховувати низку чинників одночасно, що дає змогу виявляти складні патерни та кореляції, які можуть бути непомітними під час традиційного аналізу. Наприклад, машинне навчання виявляє, що певні комбінації академічних результатів і соціальної активності є сильними індикаторами ризику відтоку. Крім того, ці моделі можуть постійно адаптуватися до нових даних, що дає змогу університетам реагувати на зміни в поведінці здобувачів у реальному часі. Це створює передумови для проактивного управління: університети розробляють цілеспрямовані програми підтримки для здобувачів групи ризику та створюють стратегії для покращення загального досвіду

навчання. Завдяки застосуванню ШІ університети не лише підвищують точність прогнозування впливу здобувачів, а й мають змогу сформувавши більш персоналізоване освітнє середовище [2, с. 7]. Це охоплює адаптацію освітніх програм, поліпшення систем підтримки та заходи для підвищення залученості здобувачів в освітній процес.

Аналіз великих обсягів даних про здобувачів освіти (зокрема, їхніх академічних досягнень, стилю навчання, інтересів та соціально-економічного контексту) дає змогу університетам розробляти персоналізовані програми, які відповідають специфічним потребам кожного. Завдяки такому підходу можливо адаптувати навчальний матеріал, методи викладання та оцінювання відповідно до особистих цілей здобувачів. Наприклад, ШІ виявив, що певний здобувач краще засвоює матеріал через візуалізацію чи інтерактивні елементи, і на підставі цього рекомендує ресурси або формати навчання, які сприяють кращому розумінню. Це не лише підвищує активність здобувачів в освітньому процесі, а й сприяє розвитку їхніх особистих навичок і талантів. АО за допомогою ШІ забезпечує справедливіший і оперативніший підхід до оцінки знань і вмінь здобувачів. Це дає змогу викладачам зосередитися на пріоритетних аспектах навчання, таких як персоналізовані консультації та підтримка здобувачів у їхньому розвитку. Крім того, автоматизовані системи можуть надавати миттєвий зворотний зв'язок, що є важливим для вдосконалення освітнього процесу та підвищення його результативності.

Алгоритми ШІ здатні опрацьовувати значні обсяги інформації про здобувачів освіти, викладачів, доступність навчальних приміщень та інші ресурси, враховуючи різноманітні обмеження й потреби. Наприклад, система автоматично створює розклад занять, уникаючи конфліктів між курсами, з урахуванням залученості здобувачів до вивчення різних дисциплін, а також доступності викладачів та аудиторій. Крім того, ШІ враховує індивідуальні побажання, такі як час доби, коли вони почуваються найбільш продуктивними, або їхні попередні успіхи у вивченні певних дисциплін. Це сприяє створенню зручнішого й більш адаптивного освітнього середовища, яке підвищує задоволеність здобувачів і їхню академічну успішність. Автоматизація управлінських процесів також здатна здійснювати моніторинг використання ресурсів університету, таких як аудиторії та лабораторії. Завдяки збору таких даних університети ефективніше планують їхнє залучення, що запобігає перевантаженню. Це не лише підвищує ефективність організації освітнього процесу, а й знижує витрати. Управління академічною діяльністю за допомогою технологій ШІ охоплює адаптацію навчальних програм відповідно до динаміки вимог ринку праці. Аналізуючи тенденції в галузях працевлаштування та необхідні роботодавцям компетентності, університети коригують свої курси та програми для забезпечення здобувачів освіти актуальними знаннями та навичками.

Упровадження технологій NLP змінює освітній процес, оскільки дає змогу аналізувати зворотний зв'язок у реальному часі. Завдяки цим технологіям інформація, отримана від здобувачів, обробляється швидше й ефективніше, що забезпечує можливість оперативно реагувати на їхні потреби та запити. Наприклад, якщо здобувачі висловлюють зауваження щодо певного курсу чи викладача, заклад освіти оперативно ідентифікує ці проблеми та вживає відповідних заходів. Цей новий підхід до збору та аналізу зворотного зв'язку сприяє формуванню більш відкритого та чутливого до потреб середовища. Здобувачі відчувають більшу причетність та значущість для університетської спільноти, що позитивно впливає на їхню мотивацію та залученість в освітній процес. Отже, застосування технологій NLP не лише оптимізує комунікацію між здобувачами освіти та адміністрацією, а й підвищує загальну якість освіти [17, с. 82].

Існує три моделі ШІ в освіті, які відрізняються за підходами та технологічними рішеннями. Перша модель ґрунтується на поведінковій теорії навчання та реалізується за допомогою інтелектуальних навчальних систем, такі як ACT Programming Tutor і Stat

Lady. Вона застосовує статистичні реляційні методи ШІ, що дає змогу ефективно аналізувати навчальні дані. Це забезпечує можливість адаптації освітнього процесу до потреб здобувачів, що сприяє покращенню їхніх навчальних результатів [18, с. 74].

Друга модель базується на принципах когнітивного та соціального конструктивізму й передбачає використання діалогових освітніх систем та середовищ, спрямованих на експлоративне навчання. У цій моделі використовуються баєсівські та марківські мережі, а також обробка природної мови, що сприяє інтерактивності та залученню здобувачів в освітній процес. Це дає їм можливість активно взаємодіяти з навчальним матеріалом, що сприяє глибшому розумінню теми та розвитку критичного мислення.

Третя модель побудована на концепціях складних адаптивних систем і конективізму, зосереджуючись на взаємодії людини з комп'ютером та персоналізованому навчанні. Вона використовує нейрокомп'ютерні інтерфейси, машинне та глибоке навчання, що сприяє формуванню адаптивних освітніх рішень у реальному часі. Ця модель створює нові можливості для персоналізації, беручи до уваги унікальні потреби та стилі навчання здобувачів.

Кожна з цих моделей має свої унікальні особливості в контексті освітнього процесу, відображаючи різні педагогічні парадигми та технологічні можливості. Вони демонструють, як ШІ може трансформувати традиційні підходи до навчання, роблячи їх ефективнішими та адаптованішими до сучасних вимог.

Інтеграція ШІ в університетське управління є важливим кроком у модернізації освітнього процесу. Вона не лише оптимізує вже наявні адміністративні та навчальні процедури, але й відкриває нові перспективи для покращення якості освіти та підвищення задоволеності здобувачів. Це відбувається тому, що технології ШІ здатні аналізувати значні обсяги даних, що дає змогу університетам краще розуміти потреби здобувачів і відповідно до цього адаптувати освітні програми. Зміна бізнес-моделей освітніх компаній, таких як Turnitin і Duolingo, є яскравим прикладом трансформацій, зумовлених ШІ в освітньому секторі. Наприклад, запуск детектора ШІ компанією Turnitin демонструє, як нові технології сприяють боротьбі з плагіатом і забезпеченню академічної доброчесності. Цей інструмент дає змогу викладачам швидше й точніше виявляти неоригінальні роботи, що підвищує загальну якість навчання. Платформа Duolingo застосовує модель GPT-4 для перевірки мовних навичок, що робить процес вивчення мов інтерактивнішим і більш персоналізованим. Така адаптація до нових вимог здобувачів свідчить про активне реагування освітніх компаній на зміни в запитах користувачів, прагнучи забезпечити гнучкіші та ефективніші рішення для навчання [19, с. 32].

Використання ботів для навчальної підтримки має значний вплив на організацію освітнього процесу, забезпечуючи здобувачам можливість отримувати консультації в будь-який час доби, що особливо важливо в умовах сучасного ритму життя та насичених графіків. Завдяки цьому здобувачі можуть швидко отримувати відповіді на свої запитання, що не лише економить час, але й знижує рівень стресу, спричинений очікуванням допомоги від викладачів або репетиторів. Крім того, миттєва реакція ботів на запити позитивно впливає на навчання. Здобувачі освіти можуть швидше засвоювати матеріал, оскільки отримують необхідну інформацію в реальному часі, що сприяє глибшому розумінню теми. Це також може підвищити мотивацію до навчання, адже вони відчують, що мають підтримку й ресурси, доступні в будь-який момент. Водночас застосування ШІ для аналізу рівня підготовки вступників зменшує навантаження на репетиторів. Завдяки автоматизованим системам, які можуть оцінювати знання здобувачів, репетитори отримують можливість зосередитися на їхніх індивідуальних потребах. Це дає змогу адаптувати методи навчання відповідно до переваг і обмежень кожного здобувача, що підвищує ефективність освітнього процесу [3, с. 279].

Нові інструменти для пошуку наукових статей та аналізу цитувань значно спростили дослідницький процес, надаючи науковцям можливість швидше знаходити релевантну інформацію та зосереджуватися на основних аспектах своїх проєктів. Такі інструменти, як Semantic Scholar, застосовують алгоритми ШІ для автоматизації процесу пошуку, що дає змогу користувачам отримувати резюме наукових публікацій без необхідності глибокого занурення в матеріал. Це особливо корисно в умовах обмеженого часу, коли дослідники повинні швидко проаналізувати значну кількість літератури, щоб визначити найактуальнішу для їхньої роботи. Крім того, такі інструменти здатні надавати додаткову інформацію, наприклад, про вплив статей на наукову спільноту через аналіз цитувань. Це дає змогу дослідникам не лише знайти потрібні джерела, але й оцінити їхню значущість у контексті поточних досліджень. Проте інтеграція цих технологій зумовлює нові виклики для викладачів і дослідників. Зокрема, надмірне використання автоматизованих систем може негативно вплинути на розвиток критичного мислення та аналітичних здібностей здобувачів, оскільки вони можуть почати покладатися лише на технології, нехтуючи глибоким осмисленням навчального матеріалу [20, с.183].

Усе це підтверджує важливість адаптації університетів до технологічних змін. Інтеграція ШІ є необхідною передумовою для розвитку закладів освіти та підвищення їхньої конкурентоспроможності на глобальному ринку. Ця адаптація є визначальним чинником успішного функціонування ЗВО у довгостроковій перспективі.

У сучасному освітньому середовищі впровадження ШІ та АО набуває дедалі більшої актуальності. Ці технології надають значні переваги, зокрема підвищення ефективності, точності й доступності освітнього процесу. Проте водночас вони зумовлюють і численні виклики, які можуть ускладнити їхню інтеграцію в університетське управління.

Упровадження ШІ та АО створює нові можливості для покращення якості та ефективності освітнього процесу. Однією з важливих переваг є вдосконалення систем оцінювання здобувачів, що сприяє зниженню навантаження на викладачів і адміністрацію. Автоматизовані рішення забезпечують швидку й неупереджену обробку навчальних результатів, що дає змогу викладачам зосередитися на креативних аспектах навчання, таких як розроблення нових курсів і активна взаємодія зі здобувачами. Це сприяє формуванню більш динамічного та інноваційного освітнього середовища.

ШІ здатний обробляти значні обсяги інформації про успішність здобувачів, що створює перспективи для персоналізації навчання. З використанням цих даних університети можуть адаптувати свої програми відповідно до індивідуальних потреб здобувачів, що підвищує їхню мотивацію та успішність. Крім того, своєчасне виявлення проблемних моментів дає змогу оперативно реагувати на виклики в освітньому процесі, що надзвичайно важливо для підтримки здобувачів у їхньому розвитку.

Покращення управлінських рішень на основі аналітики даних є важливою перспективою. Упровадження ШІ надає університетам доступ до потужних інструментів для аналізу інформації про здобувачів, викладачів і навчальні програми. Це дає змогу адміністрації ухвалювати обґрунтовані рішення щодо розвитку освітніх стратегій, ресурсного забезпечення та планування подальших ініціатив. Важливою є також роль ШІ в оптимізації фінансового управління та підвищенні ефективності використання ресурсів.

Упровадження ШІ також сприяє підвищенню рівня задоволеності здобувачів і покращенню їхнього досвіду навчання. АО забезпечує миттєвий доступ до результатів оцінювання, рекомендацій щодо покращення навичок і знань, а також зворотний зв'язок у реальному часі. Це створює більш інтерактивне й привабливе освітнє середовище, що відповідає сучасним вимогам молодого покоління. Така адаптація до потреб здобувачів є необхідною умовою для успішного функціонування університетів у майбутньому.

У 2023 році Європейська Асоціація університетів у звіті «Використання ШІ в освітній та науковій діяльності університетів» висловила низку застережень щодо застосування ШІ в освітньому процесі. Основні проблеми узагальнено в табл. 3.

Таблиця 3

Виклики впровадження ШІ та автоматизації в процеси оцінювання в університетах

| Виклики | Опис |
|-----------------------------------|--|
| Неточність інформації | ШІ може генерувати неточні або помилкові дані, що негативно впливатиме на процес оцінювання здобувачів освіти |
| Відсутність посилань на джерела | Багато моделей ШІ не надають чітких посилань на джерела інформації, що ускладнює перевірку точності отриманих даних |
| Невизначеність авторських прав | Використання контенту, створеного за допомогою ШІ |
| Етичні питання | Виникають занепокоєння щодо етики застосування ШІ, зокрема в контексті ухвалення рішень, що стосуються здобувачів |
| Безпека даних та конфіденційність | Зберігання та обробка особистих даних здобувачів за допомогою ШІ ставлять під загрозу їхню конфіденційність |
| Академічна доброчесність | Поява таких інструментів, як ChatGPT і Midjourney, поставила під загрозу академічну доброчесність. Здобувачі освіти можуть використовувати ці технології для несумлінного виконання завдань, що призводить до плагіату та порушення етичних норм |
| Залежність від технологій | Виникає ризик залежності здобувачів від віртуальних помічників, що може пригнічувати їхню креативність і здатність до самостійного мислення |
| Втрата людської взаємодії | Зменшення особистої взаємодії між викладачами та здобувачами може негативно вплинути на освітній процес і розвиток соціальних навичок |
| Заміна викладачів | Існує побоювання, що автоматизація може призвести до скорочення робочих місць для викладачів |
| Упередженість алгоритмів | Алгоритми ШІ можуть бути упередженими, що може призвести до несправедливого оцінювання здобувачів |
| Можливість технічних помилок | Технічні перешкоди можуть впливати на результати оцінювання та подачу інформації |

Джерело: сформовано авторами на основі [21, с.11]

Отже, неточність даних, які генеруються ШІ, становить серйозну загрозу для об'єктивності оцінювання здобувачів. Якщо інформація, яка використовується для оцінювання знань і навичок, є ненадійною або хибною, це може призвести до несправедливих оцінок, підриваючи принципи академічної справедливості, які спрямовані на забезпечення рівних умов для всіх здобувачів. Додатково, відсутність чіткої атрибуції даних у багатьох моделях ШІ ускладнює перевірку точності цих даних. Це означає, що викладачі та адміністрація закладів освіти не матимуть можливості ефективно оцінити, наскільки надійні джерела інформації, які використовуються для формування оцінок. В умовах, коли якість інформації є критично важливою для освітнього процесу, ця проблема набуває особливої актуальності.

Крім того, невизначеність у питанні авторських прав на контент, створений за допомогою ШІ, може спричинити правові суперечки через неясність щодо власності на матеріали. Це питання наголошує на необхідності запровадження чітких регуляцій і

законодавчих норм, які б сприяли уникненню потенційних конфліктів між авторами контенту та розробниками технологій. Важливо також ураховувати етичні аспекти застосування ШІ в оцінюванні здобувачів освіти, оскільки це викликає занепокоєння щодо впливу таких технологій на його об'єктивність.

Безпека даних і конфіденційність особистої інформації здобувачів є ще одним важливим аспектом, який не можна ігнорувати. Застосування ШІ в закладах освіти створює ризики витоку даних, що вимагає впровадження ефективних заходів захисту. Це охоплює не лише технічні рішення, але й створення політик щодо обробки та зберігання особистої інформації.

Академічна доброчесність опиняється під загрозою через несумлінне виконання завдань із використанням таких інструментів, як ChatGPT і Midjourney. Це викликає стурбованість серед викладачів і адміністрації університетів, оскільки застосування цих технологій може спотворювати реальну картину знань і навичок здобувачів. У зв'язку з цим виникає потреба в розробленні стратегій, які забезпечували б етичне використання ШІ в освітньому процесі та підтримку академічної доброчесності [2, с. 6].

Залежність від технологій в освітньому процесі значно обмежує розвиток креативності та самостійного мислення здобувачів. Коли вони покладаються на автоматизовані системи, то втрачають здатність до критичного аналізу й оригінального мислення. Наприклад, застосування ШІ для генерації відповідей на запитання може призвести до поверхневого розуміння матеріалу через уникнення здобувачами глибокого осмислення теми. Це знижує їхню мотивацію до навчання, оскільки вони не відчують задоволеності від процесу відкриття нового та розв'язання складних завдань. Втрата особистої взаємодії між викладачами та здобувачами також негативно впливає на освітній процес. Без живого спілкування останні відчують ізольованість, що знижує зацікавленість у навчанні та розвитку соціальних навичок, необхідних для успішної кар'єри.

Упередженість алгоритмів ШІ призводить до несправедливого оцінювання здобувачів, ставлячи під загрозу принципи рівності й справедливості в освіті. Якщо алгоритми ігнорують різноманітність контингенту, це спричиняє дискримінацію певних груп. Наприклад, якщо система оцінювання ґрунтується на історичних даних із вбудованими упередженнями, нові здобувачі можуть отримати занижені оцінки лише через те, що їхній профіль не відповідає «ідеальному» здобувачеві в системі. Це підкреслює необхідність постійного моніторингу та вдосконалення технологій для забезпечення справедливості в оцінювальних процесах. Технічні помилки також можуть істотно впливати на результати оцінювання. Якщо система надає помилкові дані або ігнорує важливі аспекти, це призводить до неправильних висновків про рівень знань здобувача освіти. З огляду на це, необхідно розробити резервні системи та механізми перевірки для мінімізації ризиків, пов'язаних із технічними перешкодами.

Університети мають розглянути можливість переходу до більш гнучких управлінських моделей, які дають змогу оперативніше реагувати на зміни, пов'язані з ШІ. Це може охоплювати створення міждисциплінарних команд, які об'єднують фахівців різних галузей для розроблення нових підходів до оцінювання. Наприклад, команда може складатися з педагогів, психологів і технологів, які спільно працюють над створенням адаптивних систем оцінювання, що враховують індивідуальні потреби здобувачів освіти. Також важливо забезпечити постійний діалог між адміністрацією університетів і викладачами для обговорення актуальних проблем і викликів, пов'язаних з упровадженням нових технологій. Це дасть змогу закладам освіти залишатися актуальними в умовах швидкого розвитку технологій та забезпечити якісну освіту для своїх здобувачів.

Необхідність упровадження чітких етичних стандартів для застосування ШІ в процесах оцінювання є важливим кроком для забезпечення справедливості та

прозорості в освітньому середовищі. Ці стандарти мають охоплювати декілька важливих аспектів, зокрема прозорість алгоритмів, які використовуються для оцінювання, конфіденційність даних здобувачів та відповідальність за результати, які генерує ШІ. Наприклад, університети мають чітко інформувати здобувачів освіти про те, як їхні дані будуть використовуватися, які алгоритми застосовуються для оцінювання та які критерії враховуються. Це не лише підвищить довіру до системи оцінювання, але й дасть змогу здобувачам краще розуміти, як їхні результати формуються. Активне інвестування в програми навчання для викладачів щодо застосування технологій ШІ також є важливими, оскільки це допоможе їм ефективно інтегрувати ці інструменти в освітній процес із дотриманням етичних норм.

Створення застосунків та платформ для співпраці між учасниками освітнього процесу може значно покращити обмін ідеями та досвідом у застосуванні ШІ в освітньому процесі. Такі платформи слугуватимуть місцем для обговорення проблем, що виникають під час впровадження нових технологій, а також для спільного пошуку рішень у режимі реального часу. Наприклад, через форуми чи чати здобувачі можуть ділитися своїм досвідом застосування ШІ в навчанні, а викладачі – отримувати зворотний зв'язок щодо ефективності оцінювання. Крім того, університети мають запровадити системи моніторингу та оцінювання ефективності впровадження ШІ в оцінювання. Регулярний аналіз результатів дасть змогу виявляти недоліки в системах оцінювання та вдосконалювати процеси вчасно, що сприятиме підвищенню якості освіти.

Залучення здобувачів до обговорення та розроблення нових методів оцінювання із застосуванням ШІ є важливим елементом створення справедливих і ефективних систем. Здобувачі можуть надати цінну інформацію про свої потреби та очікування від систем оцінювання, що дасть змогу університетам створити більш адаптивні та персоналізовані підходи до навчання. Наприклад, впровадження адаптивних технологій налаштує процес оцінювання відповідно до індивідуальних можливостей кожного здобувача, з урахуванням їхніх переваг та обмежень. Це не лише покращить мотивацію, а й допоможе їм досягати кращих результатів у навчанні. Університети мають активно заохочувати участь здобувачів у цих процесах через опитування, фокус-групи або воркшопи, що дасть змогу створити більш демократичне й інклюзивне освітнє середовище.

Гарантування безпеки особистих даних здобувачів є важливим аспектом впровадження технологій ШІ в освітнє середовище. Університети мають вжити комплексних заходів для захисту інформації, яка може бути вразливою до зловживань або витоків. Сучасні методи шифрування, такі як AES (Advanced Encryption Standard) та RSA (Rivest-Shamir-Adleman), використовуються для захисту даних під час їхньої передачі та зберігання [22, с. 1]. Крім того, системи контролю доступу, що обмежують доступ до чутливої інформації лише авторизованим користувачам, є важливими для запобігання несанкціонованому доступу. Університетам також необхідно регулярно проводити аудит безпеки та тренінги для співробітників щодо кращих практик захисту даних. Ці заходи не лише гарантуватимуть безпеку особистої інформації здобувачів, а й сприятимуть формуванню довіри до технологій, які застосовуються в освітньому процесі.

Крім гарантування безпеки даних, університетам варто розглянути можливість впровадження нових форм оцінювання знань, які відображають реальні навички та вміння здобувачів. Традиційні тести та екзамени часто не дають повного уявлення про рівень знань здобувачів і їхню здатність застосовувати ці знання на практиці. Проекти, портфоліо та групові завдання є ефективними альтернативами, оскільки вони дають змогу демонструвати навички в розв'язанні реальних проблем, а також розвивати критичне мислення та командну роботу. Такі форми оцінювання можуть бути інтегровані в освітній процес за допомогою технологій, що дають змогу автоматизувати

збір та аналіз результатів, а також забезпечити зворотний зв'язок у режимі реального часу. Це не лише підвищить якість освіти, а й допоможе здобувачам підготуватися до вимог сучасного ринку праці.

Отже, адаптація моделей університетського управління до викликів, пов'язаних із застосуванням ШІ та автоматизації, важлива для забезпечення ефективності й справедливості в освітньому середовищі. Дослідження підтверджує, що інтеграція новітніх технологій може значно покращити управлінські процеси, але для цього потрібен системний підхід, який враховує етичні норми, прозорість, залучення здобувачів та регулярний моніторинг результатів. Реалізація наведених рекомендацій надасть університетам можливість не лише адаптуватися до змін, а й стати лідерами в інноваційній освіті, забезпечуючи високий рівень навчання та розвитку для всіх учасників освітнього процесу.

Висновки

Сучасні технології ШІ та АО докорінно змінюють управлінські моделі в університетах. Традиційні підходи, такі як топ-даун управління, поступово трансформуються в більш дистрибутивні та інноваційні моделі, які акцентують на результатах і відкритості. Наприклад, упровадження алгоритмів для оцінювання успішності здобувачів дає змогу не лише автоматизувати процес, а й забезпечити точніший аналіз їхніх навчальних досягнень. Це відкриває можливості для персоналізації навчальних програм, що відповідають індивідуальним потребам кожного здобувача. Таким чином, інтеграція ШІ в управлінські практики університетів може значно підвищити ефективність навчання та управління.

Упровадження ШІ та АО в освітньому середовищі супроводжується як перевагами, так і викликами. Серед основних переваг можна виокремити підвищення ефективності управлінських процесів, що дає змогу університетам оперативніше реагувати на зміни в освітньому середовищі. Проте існують і серйозні виклики: від етичних питань, пов'язаних з авторськими правами та академічною доброчесністю, до загроз безпеці даних і конфіденційності. Залежність від технологій може спричинити зниження людської взаємодії, що є важливим аспектом освітнього процесу. З огляду на це, університетам необхідно знайти баланс між технологічними новаціями та традиційними методами навчання.

У світлі викликів, пов'язаних з упровадженням ШІ та АО, університетам необхідно розробити стратегії адаптації своїх управлінських моделей. Гнучкі структури управління, які враховують швидкі зміни в технологічному середовищі, мають стати пріоритетом. Дотримання етичних стандартів і безпека даних є важливими для підтримки довіри здобувачів освіти та викладачів. Інвестування в професійний розвиток викладачів, зокрема через співпрацю з технологічними компаніями, сприятиме створенню середовища для інтеграції нових технологій в освітній процес. Постійний моніторинг ефективності нових підходів стане запорукою успішної реалізації цих змін, що підвищить якість освіти в умовах динамічного розвитку технологій.

Перспективи подальших досліджень у цій галузі охоплюють глибше вивчення впливу конкретних технологій на різні аспекти освітнього процесу та розроблення практичних рекомендацій для університетів щодо їх ефективної інтеграції. Важливим є також аналіз результативності впроваджених змін у реальному середовищі, що дасть змогу сформулювати обґрунтовані стратегії для адаптації до швидкозмінюваного освітнього простору.

Список використаних джерел

1. Філіппова Л. В., Камінський В. В., Пилипчук Л. Л. Оцінювання ефективності інтеграції штучного інтелекту в навчальні програми закладів вищої освіти України. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14716220>
2. Родінова Н. Л., Логай В. А., Ковальчук М. Б. Імплементція штучного інтелекту в оцінювання якості української освіти: вплив на академічну доброчесність. *Академічні візії*. 2024. № 29. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10870165>
3. Братусь І. В., Кузьменко Г. В., Волкова А. М. Деякі аспекти використання штучного інтелекту в українському навчальному процесі. *International Scientific Journal «Grail of Science»*. 2023. № 34. С. 278–282. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.08.12.2023.61>
4. Недялкова К. В. Використання технологій штучного інтелекту для оцінювання та взаємооцінювання студентів. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: педагогіка*. 2025. № 9. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-9199-2025-9-08-04>
5. Topping K. J., Gehringer E., Khosravi H., Gudipati S., Jadhav K., Susarla S. Enhancing peer assessment with artificial intelligence. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2025. Vol. 22. Article number 3. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00501-1>
6. Васильєв О. В. Можливості та ризики використання штучного інтелекту в освіті: вплив на формування цифрової компетентності педагогів. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14761930>
7. Jo H. From concerns to benefits: a comprehensive study of ChatGPT usage in education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2024. Vol. 21. Article number 35. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00471-4>
8. Rahman N. A. A., Zulkornain L. H., Hamzah N. H. Exploring artificial intelligence using automated writing evaluation for writing skills. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*. 2022. Vol. 7. № SI9. P. 547–553. DOI: <https://doi.org/10.21834/ebpj.v7isi9.4304>
9. Resnik D. B., Hosseini M. The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool. *AI and Ethics*. 2024. Vol. 5. P. 1499–1521. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00493-8>
10. Ananda M., Nisa R., Safura S. Students' perceptions toward the use of Grammarly in checking grammar in assignments. *ACCENTIA: Journal of English Language and Education*. 2021. Vol. 1. № 2. P. 72–77. DOI: [10.37598/accentia.v1i2.1144](https://doi.org/10.37598/accentia.v1i2.1144)
11. Smith A., Egitim S. Governance of Higher Education Institutions through Faculty Perspectives. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*. 2024. Vol. 5, № 2. P. 39–47. DOI: <https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0473>
12. Хриков Є. Колегіальне управління закладами вищої освіти: значення, стан, напрями розвитку. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 1. С. 53–62. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-1-53-62>
13. Mizrahi S. Performance Funding and Management in Higher Education: The Autonomy Paradox and Failures in Accountability. *Public Performance and Management Review*. 2021. Vol. 44. № 2. P. 294–320. DOI: <https://doi.org/10.1080/15309576.2020.1806087>
14. Si H., Rayner S. Exploring institutional governance dynamics in China's transnational higher education (TNHE): a study of Sino-foreign joint institutes. *Cogent Education*. 2025. Vol. 12, № 1. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186x.2025.2450124>
15. Шоробура І. М. Інноваційний менеджмент у вищих навчальних закладах. *Педагогіка формування творчої особистості у вищих та середніх школах*. 2022. Т. 2, № 80. С. 204–208. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.80.2.41>

16. Tsevukh A. I., Mishchuk I. V. What factors enable sustainable university-industry collaboration communities? Evidence from a symbiosis theory perspective. *Sustainable Futures*. 2025. Vol. 10. Article number 101166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101166>
17. Ткаченко К. Використання методів NLP в інтелектуальних навчальних системах. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2024. Т. 7, № 1. С. 80–96. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-796x.7.1.2024.307009>
18. Bobro N. Advantages and disadvantages of implementing artificial intelligence in the educational process. *Молодий вчений*. 2024. № 4 (128). С. 72–76. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2024-4-128-38>
19. Андрощук А. Г., Малюга О. С. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: стан і тенденції. *International Science Journal of Education and Linguistics*. 2024. № 3(2). С. 27–35. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20240302.04>
20. Пінчук О., Малицька І. Відповідальне та етичне використання штучного інтелекту в дослідницькій і публікаційній діяльності. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 100, № 2. С. 180–198. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676>.
21. Петренко С. В. Переваги та загрози використання технологій штучного інтелекту у вищій освіті. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14707710>.
22. Ozer E., Aydos H. Performance and Security of AES, DES, and RSA in Hybrid Systems: An Empirical Analysis of Triple Encryption. *International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering*. 2024. Vol. 10, № 4. DOI: <https://doi.org/10.22399/ijcesen.694>