

Л. І. КУБЛІЙ

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри цифрових технологій в енергетиці
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: 0000-0002-1015-3209

В. В. ЛЕНЬ

магістрант кафедри цифрових технологій в енергетиці
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: 0009-0000-7650-2267

АНАЛІЗ ЗАГРОЗ І МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СФЕРУ ОСВІТИ

У статті подано комплексний аналіз процесу впровадження технологій штучного інтелекту в сучасну освітню систему з детальним дослідженням основних можливостей і загроз цієї трансформації. Досліджено актуальні проблеми впровадження штучного інтелекту в освітній процес, включаючи питання приватності й безпеки даних, етичні виклики алгоритмічних упереджень, загрози академічній доброчесності та ризики дегуманізації освіти. Проаналізовано революційний потенціал штучного інтелекту для персоналізації навчання, демократизації доступу до якісної освіти, трансформації ролі викладача в умовах цифрової епохи.

Детально розглянуто можливості адаптивних освітніх платформ для створення персоналізованих навчальних траєкторій, здатних аналізувати поведінкові закономірності студентів і коригувати навчальний процес у реальному часі. Досліджено потенціал штучного інтелекту для подолання географічних, економічних і фізичних бар'єрів у доступі до освіти, особливо в контексті інклюзивного навчання і підтримки студентів з особливими потребами. Проаналізовано трансформацію ролі викладача від традиційного ментора до фасилітатора навчального процесу, підтримуваного інтелектуальними системами. Розглянуто практичні аспекти впровадження систем автоматизованого оцінювання і їхній вплив на якість зворотного зв'язку між викладачами й студентами.

Запропоновано концептуальні засади збалансованого підходу до впровадження штучного інтелекту в освіту, який максимізує технологічні переваги при збереженні гуманістичних цінностей освітнього процесу. Сформульовано стратегічне бачення майбутнього освітньої галузі, засноване на гармонійному поєднанні штучного і людського інтелекту для формування освіченого покоління цифрової епохи. Розроблено веб-застосунок для аналізу і систематизації думок експертів освітньої галузі.

Ключові слова: штучний інтелект, освіта, цифрова трансформація, персоналізація навчання, адаптивні системи, інклюзивне навчання, освітні технології, викладацька діяльність, експертне оцінювання, веб-застосунок.

L. I. KUBLII

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Digital Technologies in Energy
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
ORCID: 0000-0002-1015-3209

V. V. LEN

Master's Student at the Department of Digital Technologies in Energy
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
ORCID: 0009-0000-7650-2267

ANALYSIS OF THREATS AND OPPORTUNITIES OF IMPLEMENTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SPHERE OF EDUCATION

The article presents a comprehensive analysis of the process of implementing artificial intelligence technologies in the modern educational system with a detailed study of the main threats and opportunities of this transformation. Current problems of AI implementation in the educational process are investigated, including issues of data privacy and

security, ethical challenges of algorithmic bias, threats to academic integrity, and risks of educational dehumanization. The revolutionary potential of AI for learning personalization, democratization of access to quality education, and transformation of the teacher's role in the digital age is analyzed.

The capabilities of adaptive educational platforms for creating personalized learning trajectories capable of analyzing student behavioral patterns and adjusting the learning process in real time are examined in detail. The potential of AI to overcome geographical, economic, and physical barriers to education access is explored, particularly in the context of inclusive learning and support for students with special needs. The transformation of the teacher's role from traditional mentor to facilitator of the learning process supported by intelligent systems is analyzed. The practical aspects of implementing automated assessment systems and their impact on the quality of feedback between teachers and students are examined.

Conceptual foundations of a balanced approach to AI implementation in education are proposed, which maximizes technological advantages while preserving humanistic values of the educational process. A strategic vision for the future of the educational sector is formulated, based on the harmonious combination of artificial and human intelligence for forming an educated generation of the digital age. A web application has been developed to analyze and systematize the opinions of education experts.

Key words: artificial intelligence, education, digital transformation, learning personalization, adaptive systems, inclusive learning, educational technologies, teaching activity, expert assessment, web application.

Постановка проблеми

Сучасний етап розвитку освітньої галузі характеризується стрімким проникненням технологій штучного інтелекту (ШІ) в усі аспекти навчального процесу. Від адаптивних систем персоналізованого навчання до автоматизованих платформ оцінювання – ШІ кардинально змінює традиційні підходи до організації освітньої діяльності. Проте цей процес супроводжується як безпрецедентними можливостями для покращення якості й доступності освіти, так і серйозними ризиками, які можуть загрожувати фундаментальним принципам освітнього процесу.

Глобальний ринок освітніх технологій на базі ШІ демонструє експоненційне зростання, досягнувши 4 мільярдів доларів у 2023 році з прогнозованим збільшенням до 20 мільярдів доларів до 2027 року [1]. Водночас дослідження показують критичну невідповідність між темпами технологічного розвитку і готовністю освітніх закладів до ефективного впровадження цих технологій. За даними ЮНЕСКО [2] менше ніж 10 % університетів і шкіл світу мають чіткі регуляторні механізми для впровадження систем ШІ.

Особливої актуальності проблематика впровадження ШІ набуває в умовах глобальних викликів сучасності. Пандемія COVID-19 торкнулася понад 1,6 мільярда студентів у 190 країнах світу, продемонструвавши як потенціал цифровізації освіти, так і її обмеження. Воєнні дії в Україні додатково актуалізували потребу в стійких, гнучких і технологічно інноваційних підходах до розв'язання освітніх проблем.

У сучасних умовах існує парадоксальна ситуація: при величезному науковому інтересі до проблематики впровадження в освіту досягнень у галузі ШІ і значних інвестиціях у розвиток технологій, практичне впровадження залишається фрагментарним і непослідовним. Виникає нагальна потреба в комплексному дослідженні основних загроз і можливостей, які супроводжують процес використання досягнень ШІ в освітній сфері.

У дослідженні зроблено спробу формування обґрунтованого розуміння двоїстої природи впливу ШІ на сучасну освіту і розробка концептуальних засад для збалансованого підходу до його впровадження. Дослідження спрямоване на розв'язання фундаментального протиріччя між технологічними можливостями ШІ і необхідністю збереження гуманістичних цінностей освіти, а також на формування стратегічного бачення майбутнього освітньої галузі в умовах швидкого розвитку програмних засобів у галузі ШІ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження впровадження ШІ в освітню сферу переживає період стрімкого розвитку. За останні п'ять років кількість наукових публікацій з цієї тематики зросла втричі, що свідчить про формування нового міждисциплінарного напрямку на перетині педагогіки і комп'ютерних наук.

Систематичний огляд Zawacki-Richter і співавторів [3] охопив понад 240 досліджень застосування ШІ у вищій освіті, виявивши чотири основні напрямки: адаптивні системи навчання, інтелектуальне оцінювання, прогнозна аналітика, автоматизація адміністративних процесів. Holmes, Bialik і Fadel у фундаментальній роботі [4] систематизували основні переваги й виклики впровадження ШІ, підкресливши важливість збереження гуманістичних цінностей освіти.

Значна кількість досліджень присвячена етичним аспектам використання ШІ. Du Boulay [5] розглядає комплексні етичні виклики впровадження штучного інтелекту в освіту, підкреслюючи необхідність збалансованого підходу до технологічних інновацій і збереження гуманістичних цінностей. Cotton, Cotton і Shipway [6] дослідили вплив генеративних моделей на академічну доброчесність, виявивши, що 89 % студентів використовували ChatGPT для академічних завдань.

Chen, Chen і Lin [7] у мета-аналізі продемонстрували, що адаптивні системи ШІ можуть підвищити ефективність навчання на 30–50 %. У звіті ЮНЕСКО [2] за 2023 рік підкреслюється критична невідповідність між темпами технологічного розвитку і готовністю освітніх інституцій: менше ніж 10 % із них мають регуляторні механізми для етичного використання ШІ.

Аналіз наявних джерел інформації виявляє відсутність комплексних досліджень, які б системно розглядали всі аспекти впровадження ШІ в освіту, що обумовлює актуальність проведення дослідження.

Формулювання мети дослідження

На основі аналізу сучасного стану наукових досліджень і практики впровадження штучного інтелекту в освітню сферу виявлено потребу в комплексному системному підході до вивчення цієї проблематики. Наявні дослідження переважно зосереджуються на окремих аспектах використання ШІ в освіті, не надаючи цілісного розуміння складного балансу між технологічними можливостями і пов'язаними з ними ризиками.

Особливої актуальності це питання набуває в контексті стрімкого розвитку генеративних технологій ШІ та їхнього масового впровадження в освітні заклади без належного наукового обґрунтування ймовірних наслідків. Відсутність системного розуміння загроз і можливостей створює ризики неефективного або навіть шкідливого використання цих потужних технологій.

Метою дослідження є проведення комплексного аналізу основних загроз і можливостей впровадження штучного інтелекту в сферу освіти з розробкою обґрунтованих рекомендацій щодо збалансованого підходу до цифрової трансформації освітнього процесу.

Для досягнення мети необхідно розв'язати такі завдання: систематизувати основні категорії загроз, пов'язаних з впровадженням ШІ в освіту; проаналізувати ключові можливості ШІ для покращення якості й доступності освіти; дослідити вплив ШІ на трансформацію ролі викладача і на освітній процес загалом; сформулювати концептуальні засади етичного та ефективного впровадження технологій ШІ в освітню практику. Ефективному розв'язанню вказаних завдань сприятиме створення спеціалізованого веб-застосунку, який дасть можливість виконувати комплексний SWOT-аналіз із використанням методів експертного оцінювання.

Результати дослідження дадуть можливість розробити науково обґрунтовану стратегію цифрової трансформації освіти, яка максимізує переваги ШІ при мінімізації пов'язаних ризиків.

Викладення основного матеріалу дослідження

Впровадження штучного інтелекту в навчальні процеси освітніх закладів може призводити до багатьох ризиків різного пріоритету, проте можна виділити кілька ключових:

1) загрози приватності й безпеки даних. Впровадження ШІ в освіту супроводжується збором дуже великих масивів персональних даних про студентів, викладачів, освітні процеси. Ці дані включають не тільки традиційну академічну інформацію, але й поведінкові моделі, емоційні реакції, біометричні показники та інші чутливі категорії інформації.

Основна загроза полягає в можливості неправомірного використання одержуваних даних третіми сторонами. Багато освітніх платформ належать приватним компаніям, які можуть використовувати дані студентів для комерційних цілей, включаючи рекламу, спрямовану на цільову аудиторію, або продаж інформації іншим організаціям. Особливо проблематичною є ситуація з даними неповнолітніх, які потребують додаткового захисту згідно з міжнародними стандартами.

Кібербезпека стає критично важливим фактором, оскільки освітні заклади часто не мають достатніх ресурсів для забезпечення належного рівня захисту даних. За даними компанії Emsisoft [8] у 2022 році зафіксовано понад 40 серйозних кібератак на освітні заклади в США, що призвело до втрати конфіденційності мільйонів записів студентів.

Додатковою проблемою є транскордонна передача даних, особливо актуальна для міжнародних освітніх програм, або використання хмарних сервісів. Різні юрисдикції мають відмінні вимоги щодо захисту персональних даних, що ускладнює забезпечення відповідності всім регуляторним вимогам;

2) етичні виклики та алгоритмічні упередження. Системи ШІ не є нейтральними – вони відображають упередження й стереотипи, закладені в даних, на яких вони навчалися. В освітньому контексті це може призвести до дискримінації студентів за расовою, гендерною, соціально-економічною або іншими ознаками.

Наприклад, якщо система оцінювання навчалася на даних, які містять історичні упередження щодо успішності різних груп студентів, вона може несправедливо занижувати оцінки представникам певних меншин. Дослідження MIT [9] показало, що системи розпізнавання емоцій мають значно вищий рівень помилок при аналізі осіб з темним кольором шкіри.

Проблема «чорної скриньки» – неможливості пояснити, як саме алгоритм прийняв певне рішення – особливо критична в освіті, де студенти й викладачі мають право знати, на основі чого формуються оцінки й рекомендації. Відсутність прозорості може підірвати довіру до системи і створити правові проблеми;

3) загрози академічній доброчесності. Розвиток генеративних технологій ШІ, таких як GPT-4, Claude або Bard, створює нові виклики для академічної доброчесності. Студенти можуть використовувати ці інструменти для написання есе, розв'язання задач або навіть створення повних досліджень, що ускладнює оцінку справжніх знань і навичок.

Традиційні системи детекції плагіату виявляються неефективними проти контенту, згенерованого ШІ, оскільки такий текст є технічно оригінальним. Це вимагає розробки нових методів виявлення згенерованого тексту і переосмислення самих принципів оцінювання в освіті.

Водночас виникає питання: чи є використання ШІ для виконання завдань порушенням академічної доброчесності, або це новий інструмент, який студенти повинні навчитися ефективно використовувати. Різні освітні заклади мають кардинально різні підходи до цього питання, що створює плутанину й нерівність;

4) ризики дегуманізації освіти. Надмірне покладання на автоматизовані системи може призвести до втрати важливого людського елемента в освіті. Освітній процес не обмежується лише передачею знань – він включає розвиток емоційного інтелекту, соціальних навичок, критичного мислення і моральних цінностей, які найкраще формуються через людську взаємодію.

Зменшення безпосереднього контакту між викладачами і студентами може негативно вплинути на мотивацію, особливо для студентів, які потребують емоційної підтримки. Дослідження показують, що якість стосунків «викладач-студент» є однією з найважливіших запорук академічного успіху.

Існує також ризик стандартизації освіти, коли алгоритми нав'язують єдиний підхід до навчання, не враховуючи культурні, регіональні або індивідуальні особливості. Це може призвести до втрати різноманітності та творчості в освітньому процесі.

Проте можна зауважити, що впровадження ШІ у сферу освіти також відкриває безмежні можливості щодо удосконалення процесу навчання. Новітні моделі ШІ мають можливості не лише автоматизувати рутинні задачі, але й побудувати кардинально нові підходи до процесу навчання. Серед ключових можливостей можна виділити такі:

1) персоналізація навчання. Найбільшою перевагою впровадження ШІ в освіту є можливість створення справді індивідуалізованого навчального досвіду для кожного студента. Традиційна освітня модель «один розмір для всіх» поступово відходить у минуле, поступаючись місцем адаптивним системам, здатним враховувати унікальні особливості кожного, хто навчається.

Сучасні системи ШІ аналізують не тільки академічні результати студентів, але й глибокі поведінкові моделі їхньої навчальної діяльності. Алгоритми відстежують швидкість читання, час, який студент витрачає на різні типи завдань, частоту помилок у конкретних темах, переваги щодо формату подачі матеріалу і навіть фізіологічні показники, такі як рівень концентрації в різний час доби. На основі цього величезного масиву даних система формує детальний профіль навчальних потреб кожного студента.

Адаптивні освітні платформи, такі як DreamBox для математики або Duolingo для вивчення мов, демонструють вражаючі результати персоналізації. Вони можуть у реальному часі коригувати складність завдань, пропонувати альтернативні пояснення для складних концепцій або, навпаки, прискорювати темп для студентів, які швидко засвоюють матеріал. Дослідження [6] показують, що така персоналізація може підвищити ефективність навчання на 30–50 % порівняно з традиційними методами;

2) демократизація доступу до якісної освіти. ШІ має потенціал кардинально змінити систему глобальної освіти, зробивши високоякісне навчання доступним для мільярдів людей незалежно від їхнього географічного розташування, економічного статусу або фізичних можливостей. Цей аспект особливо актуальний для країн, які розвиваються, а також віддалених регіонів, де доступ до якісних освітніх ресурсів традиційно обмежений.

Онлайн-платформи, керовані ШІ, можуть надавати студентам з будь-якої точки світу доступ до курсів провідних університетів і найкращих викладачів. Технології автоматичного перекладу, інтегровані з системами ШІ, не просто перекладають текст, але й адаптують його до культурного контексту та освітніх традицій конкретного регіону. Це означає, що студент із сільської місцевості в Україні може отримати доступ до курсу з Массачусетського технологічного інституту, адаптованого під його рівень підготовки і культурне середовище.

Прогресивні можливості ШІ особливо проявляються у сфері інклюзивної освіти. Для студентів з порушеннями зору розроблено системи, які не лише озвучують текст, але й описують візуальний контент, діаграми, графіки тощо. Студенти з порушеннями слуху можуть користуватися системами автоматичного розпізнавання мовлення і перетворення його в текст у реальному часі. Для осіб з моторними порушеннями створено адаптивні інтерфейси, які можуть керувати поглядом, голосом або навіть думками через нейроінтерфейси;

3) трансформація ролі викладача і підвищення ефективності навчання. Впровадження ШІ не замінює викладачів, а кардинально трансформує їхню роль, звільняючи від рутинних завдань і даючи можливість зосередитися на творчих та інтерактивних аспектах навчання. Системи ШІ можуть взяти на себе автоматизовану перевірку тестів, домашніх завдань і навіть складних письмових робіт, надаючи детальний зворотний зв'язок кожному студенту.

Сучасні системи автоматизованого оцінювання вже здатні перевіряти не тільки тести з множинним вибором, але й есе, математичні розв'язки, програмний код і навіть творчі проекти. Вони аналізують не тільки правильність відповіді, але й логіку міркувань, оригінальність підходу, використання джерел і дотримання академічних стандартів. При цьому кожен студент отримує персоналізований зворотний зв'язок із конкретними рекомендаціями щодо покращення.

Генеративні можливості ШІ відкривають нові горизонти для створення навчального контенту. Викладачі можуть використовувати ШІ для генерації різноманітних завдань, тестів, наробок і навчальних сценаріїв, адаптованих під конкретну аудиторію. Системи можуть створювати віртуальні лабораторії та симуляції, які дають можливість студентам отримувати практичний досвід навіть при відсутності дорогого обладнання або за наявності небезпечних умов.

Для більш точної оцінки загроз і можливостей впровадження штучного інтелекту в освітню сферу розроблено спеціалізований веб-застосунок для проведення комплексного SWOT-аналізу з використанням методів експертного оцінювання. Система призначена для аналізу і систематизації думок експертів освітньої галузі щодо впровадження технологій ШІ [10].

Основний функціонал застосунку включає збір структурованих експертних оцінок через інтерактивні онлайн-анкети, автоматичну категоризацію відповідей, візуалізацію результатів у вигляді динамічних SWOT-матриць і генерацію аналітичних звітів з рекомендаціями. Система дає експертам можливість оцінювати різні аспекти впровадження ШІ за шкалою важливості та ймовірності реалізації, а також надає якісні коментарі.

Технічна архітектура системи базується на сучасних веб-технологіях. Фронтенд реалізовано з використанням бібліотеки React.js для створення інтерактивного користувацького інтерфейсу з динамічними формами і візуалізацією даних через бібліотеки D3.js і Chart.js. Бекенд розроблено на програмній платформі Node.js з використанням веб-фреймворка Express.js для обробки API-запитів та об'єктно-реляційної системи керування базами даних PostgreSQL для створення основної бази даних, у якій зберігаються структуровані експертні оцінки.

Результатом роботи є комплексна база знань про загрози й можливості впровадження ШІ в освіту, яка дасть можливість формувати науково обгрунтовані рекомендації для освітніх закладів щодо стратегії цифрової трансформації. Платформа забезпечить можливість проведення регулярного моніторингу змін у сприйнятті технологій ШІ освітньою спільнотою та адаптації рекомендацій відповідно до поточних умов.

Висновки

Впровадження штучного інтелекту в сферу освіти є одним з найбільш значущих викликів і можливостей нашого часу. Технології ШІ мають потенціал кардинально трансформувати освіту, зробивши її більш персоналізованою, доступною та ефективною. Водночас вони створюють серйозні ризики, пов'язані з приватністю, етикою і дегуманізацією освітнього процесу. Успіх впровадження ШІ в освіту залежить від здатності знайти правильний баланс між інноваціями і традиційними цінностями освіти. Це вимагає тісної співпраці між технологіями, педагогами, регуляторами і суспільством загалом для розробки етичних стандартів, технічних рішень і педагогічних підходів.

Метою впровадження ШІ в освіту є не заміна людського елемента, а його посилення. Найкращі результати досягаються тоді, коли технології ШІ доповнюють і підтримують роботу викладачів, а не замінюють її. Майбутнє освіти вбачається в гармонійному поєднанні штучного і людського інтелекту, де кожен елемент робить свій унікальний внесок у формування освіченого і гармонійно розвиненого покоління.

Україна, переживаючи складний період у своїй історії, має унікальну можливість стати піонером щодо впровадження інноваційних освітніх технологій. Використання ШІ може не лише допомогти подолати виклики воєнного часу, але й закласти основу для створення передової освітньої системи.

Список використаної літератури

1. Artificial Intelligence in Education Market. *Global Market Insights*. 2023. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-education-market> (дата звернення: 15.08.2025).
2. UNESCO survey: Less than 10 % of schools and universities have formal guidance on AI. UNESCO, 2023. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-survey-less-10-schools-and-universities-have-formal-guidance-ai> (дата звернення: 15.08.2025).
3. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? / Zawacki-Richter O., Marin V. I., Bond M., Gouverneur F. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019. № 16. Article 39. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0> (дата звернення: 15.08.2025).
4. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education. Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. 168 p. URL: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10139722/> (дата звернення: 15.08.2025).
5. Du Boulay B. Artificial Intelligence in Education and Ethics. ResearchGate. *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. 2023. P. 93–108. URL: https://www.researchgate.net/publication/367420600_Artificial_Intelligence_in_Education_and_Ethics (дата звернення: 15.08.2025).
6. Cotton D. R. E., Cotton P. A., Shipway J. R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*. Vol. 61 (2). 2024. P. 228–239. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14703297.2023.2190148> (дата звернення: 15.08.2025).
7. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 7526475278. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9069875> (дата звернення: 15.08.2025).
8. Emsisoft. The State of Ransomware in the US: Report and Statistics 2022. *Emsisoft Malware Lab*. 2023. URL: <https://www.emsisoft.com/en/blog/43258/> (дата звернення: 15.08.2025).
9. Buolamwini J., Gebru T. Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. *Proceedings of Machine Learning Research*. 2018. Vol. 81. P. 7791. URL: <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html> (дата звернення: 15.08.2025).

10. Len V. V., Karaieva N. V. Improving the SWOT analysis of the artificial intelligence implementation in higher education. *Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики* : матеріали XXII Міжнар. наук.-практ. конф. молод. вчених і студ., м. Київ, 22-25 квіт. 2025 р. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2025. Т. 2. С. 184–186. URL: https://iate.kpi.ua/uploads/p_164_79639699.pdf (дата звернення: 15.08.2025).

References

1. Global Market Insights. (2023). *Artificial intelligence in education market size*. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-education-market>
2. UNESCO. (2023). *UNESCO survey: Less than 10 % of schools and universities have formal guidance on AI*. <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-survey-less-10-schools-and-universities-have-formal-guidance-ai>
3. Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16 (1), Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
4. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning. Boston: Center for Curriculum Redesign. 168. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10139722/>
5. Du Boulay, B. (2023). Artificial Intelligence in Education and Ethics. ResearchGate. *Handbook of Open, Distance and Digital Education*. 93–108. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18022.88649>
6. Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61 (2). 228–239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
7. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8. 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
8. Emsisoft. The State of Ransomware in the US: Report and Statistics 2022. (2023). *Emsisoft Malware Lab*. <https://www.emsisoft.com/en/blog/43258/>
9. Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. *Proceedings of Machine Learning Research*, 81. 77–91. <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>
10. Len, V. V., & Karaieva, N. V. (2025). Improving the SWOT analysis of the artificial intelligence implementation in higher education. *Modern problems of scientific support of energy: Proceedings of the XXII International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students? 2*. 184–186. Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. https://iate.kpi.ua/uploads/p_164_79639699.pdf

Дата першого надходження рукопису до видання: 18.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 16.10.2025

Дата публікації: 28.11.2025