

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА**

Свідоцтво
про державну
реєстрацію
серія КВ
№ 23982-138223
від 14 червня 2019 р.

**ВИЩА
ОСВІТА
УКРАЇНИ**

Засновано
в 2001 році

Передплатний індекс
23823

**ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЧАСОПИС
2 (93)' 2024**

DOI: 10.32782/UDU-VOU.2024.2(93)

Засновники

ДЕРЖАВНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

Редакційна колегія журналу «Вища освіта України»

Головний редактор

Віктор АНДРУЩЕНКО, доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік НАПН України, ректор Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Заступник головного редактора

Катерина ГОНЧАРЕНКО, кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри філософії Навчально-наукового інституту філософії та освітньої політики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Редакційна колегія

Валентина БОБРИЦЬКА, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної філософії, філософії освіти та освітньої політики Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Наталія ДЕМ'ЯНЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Любов ДРОТЯНКО, доктор філософських наук, професор, завідувач кафедри філософії Національного авіаційного університету

Наталія КОЧУБЕЙ, доктор філософських наук, професор, професор кафедри менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Владислава ЛЮБАРЕЦЬ, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Олена МАТВІЄНКО, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри початкової освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Мар'я НЕСТЕРОВА, доктор філософських наук, професор, професор кафедри менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, академічний куратор кафедри Жана Моне «Соціальні та культурні аспекти Європейських Студій», директор Європейського центру досконалості «Європейські студії соціальних інновацій в освіті»

Володимир СЕРГІЄНКО, доктор педагогічних наук, професор, директор навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Віолета СКИРТАЧ, кандидат філософських наук, доцент, доцент кафедри філософії, історії та соціально-гуманітарних дисциплін Донбаського державного педагогічного університету

Діана СПУЛБЕР, доктор філософії, професор Університету Генуї (Італія)

Світлана СТОРОЖУК, доктор філософських наук, професор кафедри української філософії та культури філософського факультету Національного університету імені Тараса Шевченка

Наталія ТИТОВА, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики професійної освіти Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Олена ЯЦЕНКО, кандидат філософських наук, доцент, запрошений дослідник Інституту інженерії, орієнтованої на людину, Школа інжинірингу та інформатики Бернського університету (Швейцарія)

Редакційна рада

Віль БАКІРОВ, доктор соціологічних наук, професор, академік НАН України, академік НАПН України, радник ректора Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Галина БЕРЕГОВА, доктор філософських наук, професор, професор кафедри журналістики та філології Міжнародного класичного університету імені Пилипа Орлика

Леонід ГУБЕРСЬКИЙ, доктор філософських наук, професор, академік НАН України, академік НАПН України, радник ректора Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Володимир ЄВТУХ, доктор історичних наук, професор, член-кореспондент НАН України, декан факультету соціально-економічних наук Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Ірина ЄРШОВА-БАБЕНКО, доктор філософських наук, професор, професор кафедри менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Наталія РІДЕЙ, доктор педагогічних наук, професор, в.о. завідувача кафедри менеджменту та інноваційних технологій соціокультурної діяльності Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Григорій ТОРБІН, доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

Адреса редакції:

01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

тел.: +38 (096) 398 20 03

Матеріали для публікації можна надсилати електронною поштою: vou@udu.kyiv.ua

Сайт журналу: journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou

Схвалено рішенням вченої ради Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
(протокол 1 від 28.08.2024 р.)

ЧАС РЕФОРМ: МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИКА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

УДК 004.89:37.09
DOI 10.32782/NPU-VOU.2024.2(93).10

Лілія КІЛЬДЕРОВА

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри технологічної освіти
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
<https://orcid.org/0009-0004-5396-1478>

Владислав КУЗЬМЕНКО

аспірант кафедри технологічної освіти
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
<https://orcid.org/0009-0008-6025-0382>

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

У статті розглядається вплив технологій штучного інтелекту на сучасну освіту. Наведено поняття штучного інтелекту та відзначено роль цієї технології в сучасному суспільстві. Розглядається еволюція використання штучного інтелекту в навчанні, починаючи з етапу створення програм-помічників і закінчуючи сучасними генеративними мовними моделями. Виділено основні сфери застосування штучного інтелекту в сучасному освітньому процесі. Сфери застосування штучного інтелекту належать до сфери, пов'язаних із реалізацією концепції персоналізованого навчання, генерацією освітнього контенту, інтелектуальними помічниками, автоматизацією виконання оціночних процедур у рамках контролю за успішністю, автоматизованими системами прокторингу. Аналізуються особливості використання штучного інтелекту в кожній із цих сфер, відзначені їхні переваги та недоліки. Виділено низку загальних проблем, пов'язаних із впровадженням штучного інтелекту в освітній процес, запропоновано деякі рекомендації для їх вирішення.

Ключові слова: штучний інтелект, освітній процес, освітні технології, персоналізоване навчання, адаптивне навчання.

Lilii KILDEROVA, Vladyslav KUZMENKO

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE MODERN EDUCATIONAL PROCESS

The work examines the influence of artificial intelligence technologies on modern education. The concept of artificial intelligence is presented and the role of this technology in modern society is noted. The evolution of the use of artificial intelligence in education is considered, starting from the stage of creating assistant programs and ending with modern generative language models. The main areas of application of artificial intelligence in the modern educational process are highlighted. The author refers to them the areas related to the implementation of the concept of personalized learning, the generation of educational

content, intellectual assistants, the automation of performance evaluation procedures within the framework of performance control, automated proctoring systems. The peculiarities of the use of artificial intelligence in each of these areas are analyzed, their advantages and disadvantages are noted. A number of general problems related to the introduction of artificial intelligence into the educational process are highlighted, some recommendations for their solution are offered.

Key words: artificial intelligence, educational process, educational technologies, personalized learning, adaptive learning.

Актуальність дослідження обумовлена зростаючою роллю технологій штучного інтелекту в сучасному освітньому середовищі. Впровадження штучного інтелекту в освітні процеси стає дедалі поширеним явищем і як спричиняє позитивні зміни, так і призводить до виникнення низки проблем. Тому вивчення впливу штучного інтелекту на навчання має стратегічне значення для визначення ефективних підходів до інтеграції технологій в освітні практики.

Метою цієї статті є дослідження впливу технологій штучного інтелекту на навчання.

Об'єктом дослідження виступає застосування штучного інтелекту в освіті.

Метою статті є з'ясування переваг та недоліків, які виникають у процесі інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес.

Основні **завдання**, які вирішуються у статті:

- розкриття підстав до інтеграції штучного інтелекту в освіту,
- аналіз особливостей наявних технологій штучного інтелекту, що застосовуються в навчанні, для виявлення їх переваг і недоліків.

Основні **методи дослідження** передбачають аналіз нормативно-правової бази, інтерпретацію наукової літератури за заданою тематикою, аналіз педагогічного досвіду в цій предметній галузі, методи порівняння й узагальнення тощо.

Наукова новизна статті визначається тим, що виявлено актуальні тенденції та можливості застосування штучного інтелекту в процесі навчання, запропоновано рекомендації для оптимального використання цих технологій.

Теоретична значущість проявляється в системному аналізі впливу штучного інте-

лекту на освітні процеси. Робота розширює розуміння теоретичних основ впровадження штучного інтелекту в освіту, надаючи основу для подальших досліджень у цій галузі.

Практична значущість полягає в тому, що виділені аспекти інтеграції технологій штучного інтелекту в процес навчання надають педагогам можливість їхнього усвідомленого застосування з урахуванням потенційних ризиків.

Сьогодні інформаційні технології вже не просто використовуються у всіх сферах діяльності сучасного суспільства, а стали їхньою невід'ємною частиною. Усі інноваційні розробки в максимально короткі терміни інтегруються в повсякденне життя як із метою оптимізації робочих процесів, так і для покращення якості побуту людини. Останній крок прогресу у сфері інформаційних технологій пов'язаний із розвитком технологій штучного інтелекту.

Штучний інтелект – комплекс технологічних рішень, що дає змогу імітувати когнітивні функції людини (включно із самонавчанням і пошуком рішень без заздалегідь заданого алгоритму) та отримувати в процесі виконання конкретних завдань результати, які можна порівняти як мінімум із результатами інтелектуальної діяльності людини [1]. Технології штучного інтелекту, що застосовують алгоритми глибокого навчання, відкрили нові обрії в обробці даних, розпізнаванні образів та автоматизації. У корпоративному секторі штучний інтелект через здатність аналізувати величезні обсяги даних і виявляти приховані закономірності, дає змогу передбачати ефективні стратегії розвитку, оптимізувати логістику, прогнозувати ринкові тенденції та персоналізувати клієнтський досвід. У сфері охорони здоров'я штучний інтелект

активно впроваджується в діагностику та прогнозування захворювань, підвищуючи її точність і пропонуючи оптимальні методи лікування. У повсякденному житті технології штучного інтелекту знаходять застосування в різних розумних пристроях і транспортних засобах, формуючи екосистему, яка адаптується до переваг конкретного користувача.

На сьогодні у сфері освіти спостерігається посилення тренду до інтеграції передових технологій із метою підвищення ефективності освітнього процесу. Тому цілком природно, що технології штучного інтелекту почали активно застосовуватись і в освіті. Освіта із застосуванням нейронних мереж приносить зовсім інший досвід для кожної людини [2]. Основними аспектами використання штучного інтелекту в освіті є:

- автоматизація навчання,
- індивідуалізований підхід до освітнього процесу,
- аналіз даних для надання зворотного зв'язку,
- створення інтелектуальних освітніх середовищ.

Перші кроки з інтеграції технологій штучного інтелекту в навчання були зроблені ще в 1960-х роках на початку ери комп'ютерів і пов'язані зі створенням програм, що навчають основ програмування, здатних надавати студентам завдання та перевіряти відповіді на них. У 1980–1990-ті роки в освіті стали використовуватись експертні системи, що являють собою програмні комплекси, які застосовують бази знань для підтримки прийняття рішень в окремих предметних галузях. Експертні системи могли проводити автоматизовану діагностику рівня знань учнів, виявляли прогалини в розумінні матеріалу й надавали для їх усунення освітні ресурси або посилання на них, а викладачам – інформацію про труднощі, що виникли в навчанні. Аналізуючи інформацію про інтереси та навички учня, експертна система могла допомогти з вибором відповідних курсів навчання або професії. З розвитком методів машинного навчання у 1990-х роках поча-

ли з'являтися системи адаптивного навчання, які були здатні оцінювати рівень знань студентів та на основі подальшого аналізу пропонувати індивідуалізовані навчальні матеріали й завдання відповідно до їхніх потреб. З розвитком алгоритмів глибокого навчання та появою потужніших обчислювальних ресурсів у 2010-х роках нейронні мережі дали змогу ще точніше адаптувати навчання до унікальних характеристик кожного учня. Сучасний етап інтеграції штучного інтелекту в навчання багато в чому пов'язаний із використанням генеративних мовних моделей, що надають нові унікальні можливості для створення освітнього контенту. Розглянемо далі основні сфери застосування штучного інтелекту в сучасному освітньому процесі.

Штучний інтелект відіграє важливу роль у реалізації концепції персоналізованого навчання, забезпечуючи можливість адаптації освітнього процесу, його змісту та швидкості до індивідуальних потреб і характеристики кожного учня [3].

Методологія персоналізованого навчання передбачає створення унікальних освітніх траєкторій для кожного учня, враховуючи його рівень підготовки, інтереси й темпи навчання. Ґрунтуючись на нейронних мережах, системи штучного інтелекту здатні аналізувати дані про проходження навчання студентами, у тому числі їхні відповіді на тестові завдання, виконані практичні роботи, витрачений на вивчення матеріалу час, використаний стиль навчання, анкетні дані тощо. На основі цього аналізу системи можуть створити унікальні плани навчання, індивідуалізовані завдання, навчальні матеріали та навіть методики. При цьому навчальний матеріал, що надається ними, може динамічно змінюватися залежно від досягнутих успіхів або наявних труднощів з його освоєнням. Наприклад, якщо система визначає, що студент швидко засвоює матеріал на окрему тему, вона може запропонувати складніші завдання, підлаштовуючись під його темп навчання. У підсумку ефективність навчання суттєво зростає, оскільки кожен, хто навчається, отримує спеціально підібраний матеріал, що відповідає його поточним потребам. Крім

того, підвищується мотивація учнів, оскільки система ставить їм персональні, конкретні й цілком досяжні цілі.

Слід зазначити, що реалізація концепції персоналізованого навчання вимагає збору великого обсягу даних про суб'єктів освітнього процесу, причому аналізу можуть піддаватися не тільки академічні дані учнів, а й дані про особливості їх особистості, переваги тощо. У зв'язку із цим виникає одна з основних проблем використання штучного інтелекту у вищій освіті – збереження конфіденційності й забезпечення безпеки даних учнів [4], а перед освітніми організаціями постає завдання розробки чітких правил їх збирання та використання.

Здатність генеративних моделей створювати на основі аналізу й обробки великих обсягів даних новий контент, зокрема текст, зображення та відео, також не могла залишитися непоміченою в учасників освітніх відносин. Викладачам це дає змогу суттєво заощадити час на підготовці структурованих та інформативних навчальних матеріалів, включно з тестовими та практичними завданнями, у тому числі в рамках реалізації концепції персоналізованого навчання. Учням, що використовують генеративні мовні моделі, інтелектуальні помічники, реалізовані, наприклад, у формі чат-ботів, дають змогу в будь-який час і в будь-якому місці отримувати розгорнуті відповіді на питання, що їх цікавлять, надають допомогу у вирішенні завдання, пошуку помилки в програмному коді тощо. Разом із тим слід дуже критично ставитися до згенерованого контенту, щоб унеможливити наявність у ньому неточної або невідповідної інформації. До того ж підготовка матеріалів за допомогою генеративних моделей порушує питання щодо їх авторства та коректності подальшого використання.

Ще одна сфера в освіті, у якій можуть ефективно застосовуватися рішення на основі технологій штучного інтелекту, пов'язана з автоматизацією рутинних завдань педагогічних працівників, а саме – автоматизацією виконання оціночних процедур у рамках контролю успішності, які традиційно виконувались людиною [5]. При цьому

сучасні нейронні мережі здатні оцінювати різні типи робіт: у письмових роботах у вигляді відповідей на запитання чи есе можуть аналізуватися коректність використання ключових понять, структура та граматика, оцінюватись їх оригінальність, у математичних завданнях – перевірятися правильність ходу розв'язання, у задачах програмування може аналізуватись якість написання коду та його відповідність заданим критеріям тощо. З появою більш сучасних технологічно алгоритмів, здатних аналізувати відповіді не лише в текстовому, а й у графічному вигляді, з'явилася можливість оцінки творчих робіт, наприклад, у сфері дизайну.

Автоматизація оцінювання дає змогу суттєво заощадити час викладачів завдяки звільненню їх від монотонної роботи. Оскільки алгоритми оцінки аналізують роботи на основі перед заданими критеріями, результати виходять об'єктивнішими, унеможливорюється виникнення помилок, пов'язаних із наявністю людського фактора. У разі потреби педагогічний працівник може використовувати результати такої оцінки як відправну точку для детальнішого аналізу робіт. Ще однією перевагою систем автоматизованого оцінювання є надання студентам швидкого деталізованого зворотного зв'язку з кожного питання.

З недоліків систем автоматизованого оцінювання слід зазначити їхню обмеженість у перевірці творчих завдань, що вимагають оригінальності та креативності, обмеженість у перевірці неясних завдань через відсутність чітких критеріїв для виставлення оцінки.

Зважаючи на складність для розуміння як учнями, так і викладачами багатьох алгоритмів машинного навчання, що реалізуються в таких системах, рішення, яке вони приймають, часом досить важко пояснити, що викликає недовіру і створює додаткові питання, що стосуються справедливості процесу оцінювання.

Штучний інтелект використовується в системах прокторингу для моніторингу порушень у процесі онлайн-складання заліків та іспитів [6]. Нейронні мережі здат-

ні в режимі реального часу здійснювати детальний аналіз поведінки учня під час проведення оціночних випробувань шляхом обробки відеопотоку з його вебкамери й аудіосигналу мікрофона, інформації про його дії з мишкою та клавіатурою, виявляючи при цьому аномалії у поведінкових паттернах. Наприклад, система може виявити швидке й незвичайне переміщення миші, тривале відведення погляду від екрана, повтор тих самих дій, періоди тривалої неактивності, коли студент не взаємодіє з мишею і клавіатурою, зміну швидкості набору тексту, зміну акустичної обстановки тощо. Ці аномалії можуть бути індикаторами потенційних порушень, таких як спроби списування.

До недоліків таких систем можна віднести проблему хибнопозитивних і хибнонегативних спрацьовувань, пов'язану з недостатньою точністю алгоритмів, що використовуються, і можливістю технічних збоїв в устаткуванні на стороні учня або мережевому обладнанні. Крім того, деякі види шахрайства можуть залишатися непоміченими прокторинговими системами, реалізованими суто з використанням штучного інтелекту.

Впровадження штучного інтелекту в процес навчання, незважаючи на численні переваги, також пов'язане з певними негативними моментами, не пов'язаними з конкретною сферою застосування, які потребують уваги.

Передача ролі педагога штучному інтелекту може призвести до проблем, пов'язаних із відсутністю людського спілкування. Зокрема, якщо освітній процес обмежений взаємодією з контентом, що надається системою штучного інтелекту, учні позбавляються можливості спілкування та спільної діяльності з іншими учасниками освітніх відносин, що призводить до обмеження розвитку комунікативних навичок, важливих в особистій та професійній сферах.

Нейронні мережі часто нездатні повною мірою розпізнавати й адекватно реагувати на емоційний стан учнів. Відсутність взаємодії з живими викладачами, які мають здатність сприйняття емоційних потреб

учнів, позбавляє їх можливості отримання в разі потреби повноцінної емоційної підтримки, а також ускладнює розвиток емоційного інтелекту.

Окремо можна назвати проблеми етичного характеру. Так, існує ризик виникнення упередженості прийняття рішень штучним інтелектом, наприклад, у процесі використання моделей, заснованих на даних із нерівномірним поданням. У цьому випадку алгоритм може демонструвати недостатню ефективність під час роботи з певними соціальними групами, оскільки даних про них у навчальному наборі недостатньо, що в кінцевому підсумку може призвести до неточних або навіть несправедливих висновків щодо їхніх представників.

Крім того, сама можливість заміщення низки функцій людини штучним інтелектом спричинила безперервні дебати щодо майбутнього розвитку цих технологій. Розвиток штучного інтелекту в освіті також поділив експертів на дві категорії: ті, хто стверджує, що машини здатні покращити життя викладачів, і ті, хто вважає, що вони становлять значно більшу загрозу, ніж втрата робочих місць [7].

Зупинившись на основних аспектах штучного інтелекту, можна перейти безпосередньо до огляду переваг і ризиків його застосування, які виділяються в частині наукових праць, присвячених заявленій проблематиці. Так, наприклад, у роботі О. Касілова предметом вивчення є штучний інтелект у сучасному освітньому просторі з властивими йому проблемами й перспективними можливостями [3]. Автор зосереджує увагу на таких освітлювальних передових технологіях в позитивному ключі особливостях, як можливість адаптивного та персоналізованого навчання. Звертаючись до зауважень інших дослідників, В. Харченко зазначає, що штучний інтелект дає можливість реалізувати моделі адаптивного навчання, що базуються на таких навчальних технологіях:

- метод експертних оцінок,
- відтворення комплексних освітніх систем,

- прикладне програмне навчання,
- мультиагентний підхід до вирішення завдань.

Безперечні переваги адаптивної складової технологій полягають у наданні можливості своєчасного контролю успішності, визначення бажаного порядку демонстрації матеріалу відповідно до інтересів і потреб учасників освітнього процесу. Що ж до персоналізованого підходу до навчання, його значущість практично не піддається сумніву, оскільки визнана абсолютно більшістю професіоналів у сфері освіти. Позитивне ставлення насамперед пов'язане з його спрямованістю на розвиток особистісного потенціалу студента, який виступає як головний споживач навчання. Така модель націлена на підкреслення індивідуалізації навчального процесу під конкретного учня, у зв'язку із чим його запити, бажання та цілі виходять на перший план. Персоналізація показує свою дієвість, сприяючи залученню й активній взаємодії всіх учасників освітніх відносин, тим самим підвищуючи результативність виконуваної ними діяльності. Цей підхід надає доступ до оптимізації та диференціації завдань і темпу, що застосовуються під час навчального процесу, методів і форм роботи залежно від потреб, умінь та компетенцій учнів. Крім можливостей, що

стають доступними завдяки принципам адаптивно-персоналізованого навчання, експерти виділяють такі перспективні характеристики штучного інтелекту (рис. 1):

Це забезпечується за допомогою відкритого доступу, а отже, можливістю стрімкого ознайомлення з необхідними освітніми ресурсами вітчизняного й зарубіжного досвіду. Технології надають шанс вивчати матеріали у комфортних умовах, оскільки вибір часу та місця залишається за учнем.

Педагоги значно розширюють свій професійний інструментарій завдяки вдосконаленню засобів візуалізації даних і застосуванню цифрових навчальних матеріалів на базі штучного інтелекту (таблиця 1).

І. Візнюк у своїй статті вказує і на очевидність факту, згідно з яким залучення сучасної освітньої системи до штучного інтелекту, що стрімко розвивається, містить у собі низку загроз щодо ефективного вибудовування навчального процесу та збереження благополуччя всіх суб'єктів. Найбільше побоювань викликають такі категорії чинників ризику:

Формування «цифрового розриву» або «цифрової нерівності», що призводить до певного соціального розшарування. Цей феномен передбачає відсутність рівномірного доступу до інформаційно-комунікаційних технологій у всіх суб'єктів освітнього про-

Перспективні характеристики штучного інтелекту		
Позитивний вплив на розвиток соціального й емоційного інтелекту учасників освітнього процесу поряд з освоєнням актуальних умінь, пов'язаних із цифровим простором	Зростання ефективності педагогічної діяльності, яку супроводжують економія часу, відчуття внутрішнього задоволення від використання досягнень науково-технічного прогресу, перехід на більш високий рівень професійного розвитку	Можливість позбавлення від звичних алгоритмів, і не мають високої значущості навантаження із здійсненням переходу до ролі так званого експертного наставника, в рамках якої ці суб'єкти освітнього процесу можуть продемонструвати сукупність накопиченого досвіду зі знаннями, вміннями та методами роботи

Рис. 1. Перспективні характеристики штучного інтелекту

Можливості штучного інтелекту

Можливості штучного інтелекту	
1	Відобразити приховані сторони потенціалу педагогічного складу
2	Спонукаати його учасників правильно розпоряджатися наявними компетенціями в питаннях навчання
3	Забезпечити взаємодію та виконання функції об'єднання суб'єктів освітніх відносин та їх оточення в процесі навчання
4	Здійснювати своєчасний і продуктивний контроль, а також аналітичне оцінювання результатів навчального процесу, що обумовлює активізацію адміністративно-управлінських відділів освітніх установ, які спрямовують зусилля на збільшення ефективності управління навчальними ресурсами, гарантії соціальної захищеності та підтримку педагогічної ланки поряд із соціальними групами, що потребують допомоги
5	Покращення системи планування й управління навчальними ресурсами, а також створення узгоджених освітніх програм на різних рівнях – від локального до міжнародного
6	Підтримка великого розмаїття та мінливості використовуваних у процесі навчання форматів, методів і технік, для чого орієнтиром багато в чому є схильності, ступінь підготовки й розвитку тих чи інших навичок учнів. Варіативність під час навчання дає можливість вибору освітніх послуг для студента як справжнього споживача, а кожна навчальна організація визначає свій шлях розвитку
7	Розроблена автоматизована процедура спостереження та контролю за дотриманням встановлених правил на іспиті чи іншому форматі атестації учнів, відома як прокторинг
8	Посилення безпеки та забезпечення підконтрольності потенційних ризиків цифрових технологій на основі інтернету речей – концепції мережі передачі даних між пристроями, що унеможливує обов'язкову участь людини у виконанні деяких операцій
9	Аналітична діяльність з можливістю прогнозування, що дає змогу всім сторонам освітнього процесу проводити взаємне оцінювання навчально-методичних матеріалів, власної готовності до ознайомлення з ними й успішного засвоєння, а також відповідності застосовуваних ресурсів вимогам внутрішнього та зовнішнього середовища в особі учнів і гіпотетичних роботодавців
10	Один із різновидів технологій штучного інтелекту націлений на організацію навчального процесу таким чином, щоб установа виконувала коригувальну функцію у разі зіткнення з девіантними формами поведінки та займалася популяризацією ідеї правильного способу життя серед студентів. Подібні інноваційні цифрові засоби називаються технологіями «підштовхування»
11	Платформи гібридної інтеграції як сукупності програмних продуктів, що дають змогу користувачам створювати, захищати й розпоряджатися інтеграційними потоками, які з'єднують сервіси та сховища даних, унаслідок впровадження додатків з бізнесу до освітнього середовища сприяють гібридному поширенню хмарних систем у навчальному просторі
12	Використання бездротових технологій подання інформації, що дають можливість транслювати необхідні матеріали з особистих пристроїв студентів на загальний навчальний екран, що є сприятливим для кращого засвоєння змісту предмета всіма учнями
13	Надання автоматизації анімаційних процесів шляхом перетворення статичних зображень у рухомі форми
14	Звільнення тимчасового ресурсу в усіх учасників освітніх відносин від виконання шаблонних дій, що надає додаткові можливості для проведення актуальних наукових досліджень і ретельного освоєння цифрових навчально-методичних ресурсів

цесу. Його прямим наслідком є обмеження можливостей та рівня життя тих соціальних груп, які виявляються обділеними та не мають доступу до нових цифрових засобів. Як зазначає М. Талах в аналітичній записці Інституту ЮНЕСКО з інформаційних технологій в освіті, близько 43 % світового населення досі не мають вільного доступу до Інтернету і приблизно 40 % людей ніколи не доводилося користуватися його можливостями. Учні, які мають обмежений доступ до необхідної для навчання інформації, а також мізерні можливості для створення й обміну електронними даними, відрізняються високою імовірністю зайняти не вигідне становище, коли справа стосується побудови індивідуальних освітніх траєкторій, здатних адекватно встановити та задовольнити їхні потреби [2, с. 7].

Також існує ряд ризиків, пов'язаних із розвитком штучного інтелекту:

- виникнення своєрідної залежності від технологій, на тлі чого може відбуватися виражене зниження когнітивних і творчих здібностей деяких учнів;
- відсутність узгодження етичних принципів щодо повсякденного впровадження штучного інтелекту в освітньому просторі, що висуває проблему забезпечення конфіденційності, використання даних учасників навчального процесу, підзвітності та приховування відомостей про застосування технологій і неможливість здійснення контролю за ними;
- вимоги, що висуваються абсолютно до всіх сторін навчально-педагогічного процесу, що стосуються необхідності безперервного підвищення компетентності з питання цифрових технологій і не враховують при цьому матеріальних умов і ступеня технічного забезпечення організацій;
- безпідставність і поверховість суджень штучного інтелекту в галузі психологічного знання й емоційних станів, що пов'язано з нездатністю технологій до сприйняття широкого спектра соціально-психологічних форм взаємодії та виражених людиною внутрішніх почуттів;
- приведення до одноманітного формату знань і навичок, що набуваються

в рамках дисциплін, а також надмірна формалізація професійних компетенцій, що в підсумку призводить до значного занепаду трудової результативності студентів на межі випуску;

- зниження або зовсім повна відсутність комунікації за межами віртуального світу, що негативно впливає на ефективність діяльності більшої частини освітніх суб'єктів;
- погіршення показників робочої пам'яті через зміни, пов'язані з діяльністю мозкових структур і зумовлені незвичним суттєвим обсягом навантаження на психічний стан [2; 3].

Автор ще одного теоретичного дослідження, присвяченого штучному інтелекту в освіті, також наголошує на співіснуванні позитивних сторін і ризиків, які спричиняють технології в умовах цифрової глобалізації. На думку Т. Собченка, системи штучного інтелекту на цей час займаються вирішенням таких завдань в рамках вищої освіти (рис. 2):

Наголосивши на ряді переваг використання систем штучного інтелекту у вищій школі, С. Ткаліченко вказує і на певні ризики, пов'язані з негативними змінами роботи ВНЗ через порівняно слабкий розвиток технологічної інфраструктури й інформаційної культури. Так, автор статті описує такі небезпеки передових технологій (таблиця 2):

Робот не зможе повністю замінити людину, оскільки людині властиве насамперед критичне мислення, система суджень, яка використовується для аналізу речей і подій з формулюванням обґрунтованих висновків і дає змогу виносити обґрунтовані оцінки, інтерпретації, а також правильно застосовувати отримані результати до ситуацій і проблем [2].

Ботам не підвладна творчість, не можна змінити ті сфери життя людини, де є хоч крапля творчості, унаслідок того, що креативний процес не можна автоматизувати. А це означає збереження взаємодії людей, а не людей і машин. Крім того, не можна запрограмувати креатив. Артистизм, цікавість, фантазія – ось властивості, які при- таманні лише людині.

встановлення відповідності між очікуваннями студентів та їх дійсними можливостями за допомогою визначення резервів для досягнення персональних освітніх цілей і залучення до процесу консультанта-експерта, який може виконати аналіз даних учня й надати рекомендації щодо вивчення певних предметів чи корекції наявних очікувань щодо працевлаштування на ринку праці, до подолання перепони між бажаннями та прагненнями, що реалізуються

оптимізація навчальних матеріалів, яка проводиться на основі зворотного зв'язку, що надходить практично в режимі реального часу. Передові технології також виконують аналіз успішності конкретного учня та визначають ступінь засвоєння окремих частин цілісного матеріалу, тим самим формуючи уявлення про найбільш проблемні місця, що потребують підвищеної уваги педагога

підбір відповідних особистісним особливостям технік і форм навчання для учнів за допомогою впровадження персоналізованого навчання, а також розгляд можливості поділу аудиторії на навчальні групи відповідно до специфіки інтересів, здібностей і переважної мотивації кожного окремого студента

удосконалення та коригування формату роботи вищого навчального закладу залежно від різних категорій учнів, до яких входять підготовлені більшою та меншою мірою до вивчення певного курсу. Системи штучного інтелекту демонструють власну здатність виявити недостатні знання учнів, а згодом і їх скорочення шляхом визначення й опрацювання пропущеного матеріалу для повного освоєння дисципліни. За цим способом закріпилася назва «навчання з урахуванням майстерності»

впровадження експериментального навчання або ж навчального процесу на основі отриманого досвіду. Навчальному надається можливість зробити щось самостійно, і внаслідок цього в нього відбувається формування навичок пошуку та практичного застосування знань, у тому числі шляхом занурення у віртуальну й доповнену реальність

Рис. 2. Завдання штучного інтелекту в системі вищої освіти

Однак у вищеописаних випадках ідеться про так званий слабкий (narrow) штучний інтелект – про машинне навчання. Саме його практично сьогодні сприймають як штучний інтелект

Сильний (так званий справжній, true) – це «гіпотетична машина, здатна мислити та усвідомлювати себе, вирішувати не

лише вузькоспеціалізовані завдання, а ще й вчитися чомусь новому» [5]. Поки сильний штучний інтелект лише опрацьовується, вивчаються можливості розробки. Але такий інтелект справді несе велику етичну загрозу суспільству. У тому вигляді, у якому такий інтелект описується дослідниками (самонавчається, володіє

Небезпеки передових технологій

1	Загроза глобального коннекціонізму, яка пов'язана з імовірністю витоку персональних даних, що збираються в режимі реального часу і містять не тільки відомості про особи, що навчається, але й деякі навчальні параметри у вигляді відвідуваності занять, успішності, портфолію, та їх несанкціонованого використання
2	Сучасні інноваційні системи базуються переважно на досвіді минулого, проте перенесення методу екстраполяції, що передбачає вивчення сформованих у минулому та сьогоденні тенденцій розвитку явищ та їх проєкцію на майбутнє з метою його прогнозування, не є досить ефективним через прогресуючу невизначеність і нестабільність соціального середовища. Відрізок майбутнього часу має імовірнісний характер і не виключає імовірності настання різного роду несподіваних факторів та обставин. Виходячи із цього, дуже важливо пам'ятати про ймовірний характер рішень прогнозної аналітики, що спирається на історичні дані, та залучення до роботи систем штучного інтелекту супроводжуючих експертів
3	Рішення цифрових технологій приймаються через алгоритми, критерії оцінки й інші параметри, які задають користувачі систем або розробники. Іноді можуть викликати неоднозначні і навіть негативні реакції, зумовлені відсутністю розуміння механізмів роботи й недовірою. У зв'язку із цим дуже важливими є відкритість, прозорість алгоритмів для громадськості. Слід організувати обговорення параметрів для формування у громадськості виразної картини уявлень про адекватність, надійність і доречність їх застосування
4	Ризик допущення помилок і поділу відповідальності творців, експертів та користувачів. Потрібно відокремлювати роботу штучного інтелекту від діяльності викладацької ланки, оскільки система технологій не здатна повноцінно функціонувати без людей і може пропускати вагомі помилки
5	Імовірність злому, невизначених змін алгоритмів роботи і прийняття хибних рішень пов'язана з наслідками глобалізації та цифровою трансформацією. Подібні дії відкривають доступ до скоєння масштабних зловживань на користь конкретних осіб чи об'єднань, а також створюють загрозу перехоплення управління штучним інтелектом масштабними системами. Виступити певним гарантом безпеки може система розподіленої довіри
6	Знецінення людського капіталу знаходить свій відбиток у тому, що стрімка зміна технологій і заміщення ними праці фахівців із високим кваліфікацією фактично позбавляють значимості внесок суспільства й окремих людей в освіту

комплексом певних почуттів, реакцій на вплив), виникає загроза негативної реакції на певні впливи, самостійність прийнятих дій. Особливої загрози подібні розробки набувають у військовій галузі, у шахрайських, злочинних схемах, куди новітні технології зможуть проникнути дуже швидко відразу після їх появи. Інша крайність – використання такого справжнього штучного інтелекту у встановленні жорстких правил і контролю їх виконання, що також може порушувати свободи та можливості людей.

Висновки. З одного боку, штучний інтелект має набір безперечних переваг, до яких входять ідеї персоналізації навчання, вільний доступ до даних із численних джерел, їх перевірка й аналіз із застосуванням передового інструментарію – машинного навчання та прогнозної аналітики. Надані можливості можуть розкрити багатобачуючий потенціал інноваційних технологій в освітньому просторі вищої школи, у зв'язку із чим їх використання запустить трансформацію системи освіти, торкнувшись усіх учасників освітніх відносин. З іншого

боку, незважаючи на бурхливий розвиток і перспективи штучного інтелекту, деякі дуже серйозні проблеми, як і раніше, залишаються невирішеними й супроводжуються безліччю ризиків. Головні виклики торкаються проблеми цифрової рівності, дотримання етичних аспектів, виникнення залежності від технологій і безперервного підвищення кваліфікації.

Використання штучного інтелекту як допомоги в практичній діяльності, розвиток саме слабкого штучного інтелекту – це реальний компроміс і наше найближче майбутнє. Базове розуміння процесів, що відбуваються без участі управлінця, говорить про грамотне налаштування бізнес-процесів і підвищення ефективності бізнесу, чого неможливо уникнути для побудови конкурентоспроможного бізнесу. Для підвищення ефективності застосування й поширення штучного інтелекту у сферу управління економічними системами, у практику потрібно вже сьогодні формувати відповідні компетенції, впроваджуючи штучний інтелект і навички його

використання у структуру освітніх програм, у систему освіти.

Отже, процес впровадження технологій штучного інтелекту в навчання пов'язаний як із позитивними, так і з негативними моментами. Проте точку неповернення вже пройдено, і цей процес уже не зупинити. І в цьому зв'язку не можна не погодитися з поглядами С. Доценко, що «найважливішим питанням, яке постало перед дослідниками на сучасному етапі застосування технологій штучного інтелекту в освіті, є визначення того, що в діяльності педагога може бути автоматизовано і передано штучному інтелекту, а що вимагатиме зусиль людини» [8]. У світлі цього стає очевидна важливість розробки про гібридних моделей, що поєднують інтелектуальні можливості людини й машини, встановлення чітких норм використання штучного інтелекту освіти, і навіть розробка алгоритмів, здатних більш точно розпізнавати емоційний стан учнів. Ці заходи дадуть змогу мінімізувати негативні аспекти застосування технологій штучного інтелекту у навчанні, не знижуючи їх ефективності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. **Візнюк, І. М., Буглай, Н. М., Куцак, Л. В., Поліщук, А. С., & Киливник, В. В.** (2021). Використання штучного інтелекту в освіті. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, С. 14–22.
2. **Дворжак, В. В., & Талах, М. В.** (2022). Глибинне навчання для комп'ютерного зору. Ч. 1. Чернівці: Технодрок, 271 с.
3. **Доценко, С. І., Харченко, В. С., Морозова, О. І., Русинські, А., & Доценко, С. О.** (2023). Евристична самоорганізація представлення та формування знань та правил логічних виведень: аналіз в контексті безпечного та пояснюваного штучного інтелекту. Інтелектуальні кібернетичні системи: еволюція принципів, теорій та безпекових технологій: кол. моногр. Міністерство освіти і науки України, НАУ М. Є. Жуковського «ХАІ». Київ: Видавництво «Юстон», С. 261–284.
4. **Мар'єнко, М., Коваленко, В.** (2023). Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. Вип. 1 (38). С. 48–53.
5. **Методи та системи штучного інтелекту : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад.: А. С. Савченко, О. О. Синельников.** Київ : НАУ, 2017. 190 с.
6. **Касілов, О., Нікітіна, Л., & Борисова, Л.** (2021). *Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб.* Харків: Видавництво Точка, 221 с.
7. **Собченко, Т. М., & Желізняк, О. А.** (2023). Освітній потенціал масових відкритих онлайн курсів (МООС) у становленні фахівця. *Науковий журнал Хортицької національної академії: наук. журн. Запоріжжя: Вид-во комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради*, Вип. 2 (9).

8. **Ткаличенко, С. В.** (2023). Штучні нейронні мережі: навч. посіб. Кривий Ріг, 150 с.
9. **Ding, J., Akiki, Ch., Jernite, Ya., Steele, A. L., & Popo, T.** (2023). Towards Openness Beyond Open Access: User Journeys through 3 Open AI Collaboratives. URL: <http://doi.org/10.48550/arXiv.2301.08488>.

REFERENCES

1. **Vizniuk, I.M., Buhlai, N.M., Kutsak, L.V., Polishchuk, A.S., & Kylyvnyk, V.V.** (2021). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osviti [*Use of artificial intelligence in education*]. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 14–22 [in Ukrainian].
2. **Dvorzhak, V.V., & Talakh, M.V.** (2022). Hlybynne navchannia dlia kompiuternoho zoru [*Deep learning for computer vision*]. Ch. 1. Chernivtsi: Tekhnodruk, 271 p. [in Ukrainian].
3. **Dotsenko, C.I., Kharchenko, V.S., Morozova, O.I., Rusynski, A., & Dotsenko, S.O.** (2023). Evristychna samoorhanizatsiia predstavleniia ta formuvannia znan ta pravyl lohichnykh vyveden: analiz v konteksti bezpechnoho ta poiasniuvanoho shtuchnoho intelektu [*Heuristic self-organization of representation and formation of knowledge and rules of logical deductions: analysis in the context of safe and explainable artificial intelligence.*]. Intelektualni kibernetychni systemy: evoliutsiia pryntsypiv, teorii ta bezpekovykh tekhnolohii: kol. monohr. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, Natsionalnyi aerokosmichnyi universytet im. M.Ye. Zhukovskoho “KhAI”. Kyiv: Vydavnytstvo “Yuston”. P. 261–284 [in Ukrainian].
4. **Marienko, M., & Kovalenko, V.** (2023). Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [*Artificial intelligence and open science in education*]. Fizykomatematychna osvita. Issue 1 (38). P. 48–53 [in Ukrainian].
5. Metody ta systemy shtuchnoho intelektu [*Methods and systems of artificial intelligence*]. Navchalnyi posibnyk dlia studentiv napriam pidhotovky 6.050101 “Kompiuterni nauky” / Uklad.: A.S. Savchenko, O.O. Synelnikov. Kyiv: NAU, 2017. 190 p. [in Ukrainian].
6. **Kasilov, O., Nikitina, L., & Borysova, L.** (2021). Metody ta systemy shtuchnoho intelektu [*Methods and systems of artificial intelligence*]. Navch. posib. Kharkiv: Vydavnytstvo Tochka, 221 p. [in Ukrainian].
7. **Sobchenko, T.M., & Zhelizniak, O.A.** (2023). Osvitnii potentsial masovykh vidkrytykh onlain kursiv (MOOS) u stanovleknni fakhivtsiia [*The educational potential of mass open online courses (MOOS) in becoming a specialist*]. Naukovyi zhurnal Khortytskoi natsionalnoi akademii. (Seriia: Pedagogika. Sotsialna robota). Nauk. zhurn. / [redkol.: V.V. Nechyporenko (holov. red.) ta in.]. Zaporizhzhia: Vyd-vo komunalnogo zakladu vyshchoi osvity “Khortytska natsionalna navchalnoreabilitatsiina akademiia” Zaporizkoi oblasnoi rady. Issue 2 (9) [in Ukrainian].
8. **Tkalichenko, S.V.** (2023). Shtuchni neironni merezhi [*Artificial neural networks*]. Navch.posib. Kryvyi Rih, 150 p. [in Ukrainian].
9. **Ding, J., Akiki, Ch., Jernite, Ya., Steele, A. L., & Popo, T.** (2023). Towards Openness Beyond Open Access: User Journeys through 3 Open AI Collaboratives. URL: <http://doi.org/10.48550/arXiv.2301.08488> [in English].