



AISE

1-2.03.2024

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУЦІ ТА ОСВІТІ

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCIENCE AND EDUCATION

PROCEEDINGS OF THE
INTERNATIONAL SCIENTIFIC
CONFERENCE



INSTITUTE FOR
DIGITALISATION OF
EDUCATION OF
NRES OF UKRAINE



SCHOLAR
SUPPORT
OFFICE



Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка,
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д. Ушинського»,
Державний університет «Житомирська політехніка»,
Офіс підтримки вченого,
ADA University (Azerbaijan),
ВГО «Інноваційний університет»,
Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів
атомної енергетики НАН України

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУЦІ ТА ОСВІТІ (AISE 2024)

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

1-2 березня 2024 року

КИЇВ, 2024

Ш94 Штучний інтелект у науці та освіті (AISE 2024). Artificial intelligence in science and education : збірник матеріалів міжнародної наукової конференції (Київ, 1-2 березня 2024 р.) [Електронний ресурс] / [упоряд: А. Яцишин, В. Матусевич, В. Коваленко]. – Київ : УкрІНТЕІ, 2024. – 600 с.

Рекомендовано до опублікування та поширення через мережу інтернет
Вченими радами Державної наукової установи «Український інститут науково-
технічної експертизи та інформації» (протокол № 4 від 26.04.2024) та
Інституту цифровізації освіти НАПН України (протокол № 7 від 26.04.2024)

Збірник матеріалів містить наукові статті та тези доповідей поданих на Міжнародну наукову конференцію «Штучний інтелект у науці та освіті» (AISE 2024), що відбулася 1-2 березня 2024 року. Матеріали подані на конференцію були розглянуті під час роботи таких секцій: Штучний інтелект в освіті; Штучний інтелект у науці; Штучний інтелект в економіці; Нейронні мережі та машинне навчання. В рамках конференції було проведено майстер-клас «GPT-store. ШІ-сервіси в навчанні».

Збірник адресовано всім хто цікавиться питаннями застосування штучного інтелекту для освіти та науки.

Подяка. Організатори конференції та автори публікацій вдячні захисникам України за можливість продовжувати працювати та займатися науковою і викладацькою діяльністю у період війни.

**З вдячністю Збройним силам України!
З вірою у перемогу України!**

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 11 |
| СЕКЦІЯ 1. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ | |
| Агафонова Марія. Генеративний штучний інтелект в освіті майбутнього. | 15 |
| Алексєєва Світлана. Штучний інтелект в освіті: основні можливості трансформації навчання. | 17 |
| Андрющенко Тетяна. Інновації в освіті: використання штучного інтелекту для персоналізованого навчання та розвитку навичок. | 21 |
| Бабко Наталя. Штучний інтелект у вищій освіті: виклики, переваги та шляхи впровадження. | 23 |
| Басюк Тетяна, Сафоник Андрій. Аспекти використання штучного інтелекту в вищій освіті. | 25 |
| Башлай Сергій, Башлай Ольга. Штучний інтелект у вищій школі: реальність, перспективи та ризик інформаційної підтримки ЗВО. | 28 |
| Бердо Рімма, Огарков Артем, Бердо Ріта. Побудова індивідуальної освітньої траєкторії засобами штучного інтелекту. | 32 |
| Бруяка Аліна, Бруяка Ярослав. Етика використання штучного інтелекту для створення наукових текстів. | 34 |
| Букатов Денис. Використання ШІ для персоналізації навчального процесу. | 37 |
| Бурдун Олена. Подолання освітніх втрат та штучний інтелект. | 39 |
| Венгер Світлана, Комінко Віталій. Розумна машина репетитор – штучний інтелектом, як викладач в освіті. | 41 |
| Гончарова Ольга. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: переваги та ризики. | 44 |
| Гніденко Сергій, Каплюк Олександр, Гальченко Світлана. Підвищення ефективності навчання на онлайн платформах за допомогою штучного інтелекту. | 48 |
| Григораш Світлана, Мельниченко Нестор. Штучний інтелект в освіті: можливості та виклики сьогодення. | 52 |
| Грицук Юрій, Грицук Оксана. Штучний інтелект в освітній діяльності: персоналізоване навчання та психологічна підтримка. | 56 |
| Гребеніченко Юлія. Застосування штучного інтелекту в професійній діяльності учителя. | 59 |
| Демкова Віта, Мислицька Наталія, Заболотний Володимир. Генеративний штучний інтелект для створення візуального освітнього контенту у викладанні фізики. | 61 |
| Дефорж Ганна, Кирстя Артем. Використання штучного інтелекту в закладах вищої освіти. | 63 |
| Дзюба Сергій. Переваги використання комп'ютерного зору у навчальному процесі та функціонуванні закладів освіти. | 66 |
| Dluhopolskyi Oleksandr. Digital applications for inclusive learning: a fid project frameworks. ... | 68 |
| Доценко Світлана. Персоналізоване навчання засобами штучного інтелекту. | 72 |
| Дудник Олена, Майборода Марія, Макушенко Тімур. Інтеграція ШІ у цифрові педагогічні інструменти для підвищення якості онлайн-навчання. | 75 |
| Загорулько Дмитро. Штучний інтелект як засіб впровадження інтерактивності в онлайн-медіа. | 79 |
| Касаткін Олег. Штучний інтелект у шкільній літературній освіті: перспективи та тенденції розвитку. | 81 |
| Кацедан Оксана. Перспективи штучного інтелекту для освіти. | 84 |
| Кашина Ганна, Бацуровська Ілона. Педагогічні особливості впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти. | 86 |
| Коваленко Валентина, Мар'єнко Майя. Проблема використання вчителями сервісів штучного інтелекту: аналіз понятійного апарату. | 88 |
| Ковальчук Валентина, Митнік Людмила, Шевчук Петро. Підготовка навчального контенту з української мови та літератури засобами нейромереж. | 90 |

| | |
|---|-----|
| Ковтунець Володимир, Ковтунець Олесь. Штучний інтелект для оцінювання результатів навчання тестовим методом. | 95 |
| Колгатін Андрій, Макушенко Тимур, Задерей Юрій, Горшков Олексій. Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес: виклики та перспективи. | 98 |
| Колодінська Яніна. Використання штучного інтелекту для управління процесами створення та розвитку IT-проектів. | 101 |
| Kononova Olena. Advantages and disadvantages of ai in the training of a competitive specialist | 103 |
| Khomyshak Oxana. Using virtual tutors in learning english: advantages and challenges. | 105 |
| Kuzmenko Yuliia. The prospects for implementation of artificial intelligence technologies in learning foreign languages in the higher education system of Ukraine. | 108 |
| Корінь Владислав. Створення лабораторії «Використання ШІ в освітньому процесі. | 109 |
| Корабльов Вячеслав. Моделі-трансформери на прикладі Stable Diffusion AI. | 111 |
| Корабльов Віктор. GPT-store, та штучний інтелект в освіті. | 114 |
| Кравець Самійло, Морозова Вікторія, Морозова Ярослава. Словесний алгоритм як короткий шлях до штучного інтелекту. | 117 |
| Крайнюк Олена, Буц Юрій. Методологія впровадження віртуальних помічників для освіти: переваги для студентів та викладачів. | 119 |
| Кравченко Юлія. Штучний інтелект у сфері інформаційного супроводу професійної освіти. | 123 |
| Кравчук Андрій. Можливості використання ChatGPT при вивченні фізики. | 125 |
| Крашеніннік Ірина. Досвід використання генеративного штучного інтелекту у процесі професійної підготовки викладачів цифрових технологій. | 127 |
| Криворучко Інна, Ковтанюк Максим. Медіаграмотність у сучасному світі: захист від дезінформації та виклики дідфейків. | 129 |
| Кузнєцова Тетяна, Кузнєцов Євген. Роль штучного інтелекту в гейміфікованому симуляційному стереонавчанні як інтерактивному середовищі підготовки управлінців нової генерації. | 131 |
| Кульчицька Христина, Семенів Марія, Мазо Микола. Застосування системи розпізнавання аудіофайлів на основі штучного інтелекту у поліграфії. | 135 |
| Кучеренко Інна, Золотов Дмитро. Деякі інструменти штучного інтелекту в медичній освіті. | 138 |
| Лимар Леся, Листопад Дарія. Використання ШІ при навчанні стоматологів для формування продуктивних комунікативних навичок. | 141 |
| Литвинова Світлана. Комп'ютерний зір як інноваційний цифровий інструмент вчителя. | 143 |
| Лубко Дмитро. Актуальність впровадження штучного інтелекту у закладах вищої освіти. | 146 |
| Лубко Дмитро. Штучний інтелект: проблематика викладання в університетах та шляхи вирішення. | 148 |
| Макущенко Тимур, Чемоданова Марина. Unleashing the potential: artificial intelligence reshaping science and education. | 153 |
| Матвєєва Ольга. 10 ключових напрямів застосування технологій штучного інтелекту в освіті. | 155 |
| Матвєєва Лариса. Впровадження штучного інтелекту в загальній середній освіті: досвід Китаю | 157 |
| Матвійчук-Юдіна Олена, Кокоровець Мілена. Досвід використання штучного інтелекту в навчанні фахівців видавничої спеціальності. | 161 |
| Мазурок Тетяна. Застосування засобів штучного інтелекту для підвищення адаптивних властивостей систем управління навчанням. | 165 |
| Мацокін Дмитро, Пахомова Ірина. Інноваційні педагогічні практики: досвід освітян з використання сервісів генеративного штучного інтелекту. | 169 |
| Мерзлякова Олена. Штучний інтелект та наука про освіту: погляд психолога. | 172 |
| Мінін Андрій, Мінін Павло. Штучний інтелект та процес підготовки фахівців банківської справи. | 175 |
| Міщенко Володимир, Науменкова Світлана. Світовий досвід державної підтримки використання штучного інтелекту в системі освіти. | 179 |

| | |
|---|-----|
| Миколайчук Роман, Чернега Володимир. Використання технологій штучного інтелекту для створення контенту інтерактивних лекцій. | 184 |
| Микитюк Наталія. Штучний інтелект як інструмент розвитку освітнього процесу у військових закладах вищої освіти. | 186 |
| Mykoliuk Svitlana, Mykoliuk Yurii. Artificial intelligence as a teacher: a psychological aspect. | 190 |
| Михайліченко Микола. Штучний інтелект у дискурсі управлінської діяльності керівників закладів освіти. | 194 |
| Насакіна Світлана. Питання використання штучного інтелекту викладачами ЗВО. | 197 |
| Науменко Ольга. Використання штучного інтелекту у вищій освіті. | 200 |
| Озарчук Андрій. Технології штучного інтелекту у навчанні учнів з особливими освітніми потребами. | 202 |
| Олексюк Олеся. Вплив штучного інтелекту на освітній процес: дослідження досвіду вчителів. | 205 |
| Осадчий Вячеслав. Аналіз інструментів штучного інтелекту для фахівців у сфері управління. | 209 |
| Паламар Світлана, Науменко Марина. Штучний інтелект в освіті: використання без порушення принципів академічної чесності. | 212 |
| Піддубцева Ольга. ChatGPT як засіб формування німецькомовної професійно орієнтованої компетентності у магістрів-аграріїв. | 219 |
| Пінчук Ольга, Кохан Олександр. Відповідальне використання штучного інтелекту: виклик для науки і освіти. | 222 |
| Подолянюк Вероніка, Мінтій Ірина. Переваги та недоліки використання штучного інтелекту в освітньому процесі. | 225 |
| Погорєлова Інна. Штучний інтелект в освітньому процесі: особливості використання для політичних дисциплін. | 228 |
| Пономарева Надія, Москаленко Павло, Сердечний Віталій, Золотухіна Світлана. Інтеграція технологій штучного інтелекту у процес вивчення графічних дисциплін. | 231 |
| Резунова Олена. Формування навчальної самоефективності здобувачів вищої освіти за допомогою штучного інтелекту. | 234 |
| Рижов Олексій, Іванькова Наталя. Розробка онтології навчальної дисципліни засобами сервісу ChatGPT для адаптивної системи комп'ютерного навчання. | 236 |
| Рогущина Юлія, Гладун Анатолій. Трансформація університетських бібліотек на джерела відкритих знань на основі семантичного розширення вікітехнології. | 238 |
| Ростока Марина. Штучний інтелект у системі інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки наукових кадрів. | 241 |
| Сегеда Тетяна, Чепурна Вікторія. Організація навчального процесу у контексті використання штучного інтелекту в університетській освіті. | 243 |
| Семак Людмила. Цифрові застосунки як засоби навчання української мови. | 247 |
| Семенова Олена. Чат GPT: можливості чи виклики в контексті багатомовного освітнього середовища? | 250 |
| Сидорів Сергій. Застосування ШІ в професійній підготовці педагогів початкової школи до розбудови інклюзивного освітнього простору. | 254 |
| Скворцова Світлана, Бріцкан Тетяна. Модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів (інтегрованих курсів). | 257 |
| Скляренко Олена, Невзоров Андрій. Особливості використання штучного інтелекту в освіті. | 261 |
| Смотр Ольга, Карабин Оксана, Лоза Вікторія. Трансформація діяльності викладача. Нові підходи та технології підготовки освітніх матеріалів. | 263 |
| Sovhar Oksana. Using artificial intelligence technologies in language learning. | 266 |
| Степанова Олександра. Штучний інтелект в освіті: переваги та недоліки. | 268 |
| Tarasiuk Nataliia. Correlation of ai tools with reading and reflection. | 271 |
| Твердохліб Анна. Використання штучного інтелекту на уроках англійської мови. | 272 |
| Тітова Любов. Можливості Slidesgo у створенні візуального навчального контенту. | 274 |

| | |
|---|-----|
| Топчій Олена. Використання застосунків на основі штучного інтелекту при вивченні математики. | 276 |
| Тоха Вадим. Методичні аспекти використання систем штучного інтелекту в навчанні математики. | 278 |
| Філонова Інна. Роль цифрових інновацій в організації інтегрованих занять з англійської мови і STEAM. | 282 |
| Харламова Лариса, Малиновська Валерія. Значення штучного інтелекту при підготовці фахівців ІТ галузі. | 287 |
| Хубулов Ігор, Головка Світлана. Використання штучного інтелекту в освітньому процесі. | 289 |
| Царенко Ольга. Штучний інтелект у контексті оволодіння іноземними мовами. | 290 |
| Черничкіна Дар'я. Штучний інтелект в освіті (Canva). | 291 |
| Черних Володимир. Рівні обізнаності майбутнього вчителя інформатики з систем штучного інтелекту. | 294 |
| Шахіна Ірина. Віртуальна реальність у сучасній освіті. | 296 |
| Шишкіна Марія. Перспективи проєктування хмаро орієнтованого освітнього середовища з елементами штучного інтелекту. | 301 |
| Шишко Ірина. Використання штучного інтелекту під час проведення уроків математики. | 303 |
| Шкуренко Олексій. Майбутнє штучного інтелекту в освіті. | 305 |
| Шульга Марина. Штучний інтелект (ChatGPT) у навчальному процесі власний (і не тільки) досвід використання. | 307 |
| Щербина Світлана. Застосування штучного інтелекту у процесі підготовки істориків. ... | 311 |
| Ялишева Олександра. Вплив штучного інтелекту на роль вчителя. | 314 |
| Янюк Ольга. Електронні освітні ресурси для підготовки фахових молодших бакалаврів готельно-ресторанного господарства. | 317 |
| Яровий Роман. Дослідження використання штучного інтелекту у сфері освіти. | 321 |
| Яцишин Анна. Використання штучного інтелекту у підготовці аспірантів та роботі з молодими вченими. | 323 |

СЕКЦІЯ 2. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В НАУЦІ

| | |
|--|-----|
| Бобарчук Олександр, Злотківська Тетяна. Інноваційний розвиток штучного інтелекту через мультимодальний підхід. | 327 |
| Бурлай Тетяна. Застосування людиноцентричного підходу у сфері штучного інтелекту. | 331 |
| Вакалюк Тетяна, Венжик Богдан. Можливості використання систем штучного інтелекту в генерації програмного коду та в розробці відеоігор. | 336 |
| Василенко Вячеслав, Василенко Анна, Вакалюк Тетяна. Від відкриття ліків до цифрового маркетингу: роль штучного інтелекту у формуванні майбутнього фармацевтики. | 337 |
| Ващук Олеся. Сфери застосування штучного інтелекту в праві: наука. | 340 |
| Гігіс Ірина, Гігіс Веніамін. Застосування методів штучного інтелекту для розпізнавання біологічних гібридів. | 344 |
| Гуцалюк Олексій, Бондар Юлія. Штучний інтелект як засіб покращення якості досліджень соціально-економічних процесів. | 346 |
| Демидова Євгенія. Штучний інтелект у науковій діяльності криміналістичного спрямування: ризики та перспективи використання. | 350 |
| Доброносова Юлія. Українські горизонти філософії штучного інтелекту: від оглядів до концепцій і діалогу. | 353 |
| Євсєєв Олексій. Розробка інтерактивних мультимедійних панорам з використанням штучного інтелекта. | 357 |
| Журавльов Микола, Єфімов Денис, Венгер Світлана. Погляд у майбутнє: штучний інтелект як чинник розвитку соціального і правового захисту військовослужбовців Збройних Сил України в умовах світової глобалізації. | 362 |
| Завальнюк Євген, Романюк Олександр. Використання штучного інтелекту в тривимірній графіці. | 364 |

| | |
|--|-----|
| Златопольський Марислав, Штим Владислав, Макруха Тетяна. Огляд на використання штучного інтелекту в робототехніці. | 367 |
| Золотаренко Тетяна. Перспективи використання штучного інтелекту під час проведення демократичного волевиявлення. | 369 |
| Капустіна Марієтта. Використання технології штучного інтелекту при розслідуванні воєнних злочинів. | 371 |
| Kiv A., Soloviev V., Tuzhykov A., Kavetskyu T., Šauša O. A new era in materials science with artificial intelligence. | 374 |
| Коваленко Інна. Штучний інтелект в контексті інформаційно-аналітичного супроводу психологічної науки. | 375 |
| Коваленко Олександр. Застосування штучного інтелекту для створення електронної музики. | 377 |
| Коваленко Тетяна. Значення штучного інтелекту для розвитку наук. | 379 |
| Лисак Олег. Аналіз впливу штучного інтелекту на розвиток відновлюваної енергетики. ... | 381 |
| Морозов Сергій. Використання ШІ для створення дослідницьких інструментів. | 384 |
| Осадча Катерина. Компетентність у сфері штучного інтелекту: визначення та структура. ... | 386 |
| Парфіло Артем. AI в графічному дизайні: нові можливості штучного інтелекту для творчості. | 389 |
| Політова Анна. Використання штучного інтелекту: порушення академічної доброчесності чи авторського права. | 392 |
| Рогущина Юлія, Гладун Анатолій. Обробка неklasичних даних на основі Semantic Media Wiki: онтологічний підхід. | 395 |
| Свергун Ірина, Хаустова Євгенія, Свергун Марк. Проблеми та перспективи застосування штучного інтелекту у сфері комунікаційних та інформаційних технологій. | 400 |
| Сиволап Оксана, Ольшевська Ольга. Штучний інтелект як наукова складова бібліотечної справи. | 405 |
| Сміян Анна. Штучний інтелект як допоміжний засіб у відкритті історичних подій. | 407 |
| Соколюк Катерина. Штучний інтелект в економічних дослідженнях: перспективи використання. | 410 |
| Стекольников Сергій. Археологія та штучний інтелект. | 412 |
| Тимофієва Надія. Використання теорії комбінаторної оптимізації для моделювання задач штучного інтелекту. | 416 |
| Федчук Тетяна. Штучний інтелект – небезпека і можливості в мирний час та під час війни | 420 |
| Швидченко Вікторія. Сучасна практична психологія в умовах цифровізації суспільства. | 423 |
| Яроцький Олександр. Штучний інтелект. | 426 |
| Явдоніч Назарій. Використання технологій штучного інтелекту у веб-додатку для пошуку та складання кулінарних рецептів. | 427 |
| Яцишин Анна, Аврамчук Богдан. Застосування штучного інтелекту для наукової та науково-технічної експертизи. | 429 |
| Яцишин Андрій, Фаррахов Олександр, Лагойко Анастасія, Коваленко Олександр, Мартинюк Ірина. Штучний інтелект у вирішенні складних завдань автономних систем спостереження з використанням безпілотних літальних апаратів. | 431 |
| СЕКЦІЯ 3. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕКОНОМІЦІ | |
| Бараш Аліна. Зміни кон'юнктури ринку праці в епоху штучного інтелекту. | 435 |
| Vasylets Olha, Lytvynenko Oleksandr. Political and economic aspects of AI implementation. | 437 |
| Волкова Анастасія, Бардук Аліна. Прогнозування економічних криз за допомогою штучного інтелекту. | 440 |
| Гешева Ганна. Потенціал штучного інтелекту та стратегія його впровадження. ... | 442 |
| Горобець Ольга, Побоченко Леся. Вплив розвитку штучного інтелекту на трансформацію глобальної економіки. | 446 |

| | |
|---|-----|
| Дибчук Людмила. Оптимізація бізнес-процесів за допомогою штучного інтелекту. ... | 450 |
| Дідківський Владислав, Антонюк Дмитро, Огінський Євген. Можливості застосування RL алгоритмів для моделювання процесів прийняття рішень в галузі персональних фінансів. | 453 |
| Дорогий Ярослав, Цуркан Василь. Симбіоз систем захисту інформації об'єктів критичної інфраструктури на базі штучного інтелекту. | 456 |
| Коваленко Андрій. Штучний інтелект в економічних дослідженнях. | 457 |
| Krasnyuk Maxim, Krasnuik Iliia. Big data analysis and analytics for marketing and retail. | 459 |
| Kuchma Olha, Kotukh Yevgen. Overview of the intelligent data analysis in the data-driven auditing practices. | 463 |
| Левчук Олена. Роль та використання штучного інтелекту в забезпеченні безпеки та ефективності оборонної економіки. | 470 |
| Литвин Юліан. Роль штучного інтелекту в світовій економіці. | 471 |
| Liulka Hanna. Strategic implementation of artificial intelligence systems in the economy: optimising business processes and ensuring competitiveness. | 474 |
| Матвійчук-Юдіна Олена, Гусар Дарія. Машинна обробка даних таргетованої реклами для економічного розвитку підприємства. | 477 |
| Островський Олександр. Штучний інтелект в умовах сучасних підприємств: ефективні інструменти та перспективи розвитку. | 481 |
| Орхова Катерина, Головка Олена, Головка Віолетта. Штучний інтелект на фондовому ринку. | 483 |
| Орлик Оксана, Буханець Анастасія. Особливості та переваги практичного використання ChatGTP. | 486 |
| Пашенко Олександр, Хоменко Володимир. Визначення особливостей та шляхів застосування штучного інтелекту. | 488 |
| Подлесна Василина. Штучний інтелект у циклічному процесі соціально-економічного розвитку. | 491 |
| Пономаренко Наталія. Використання штучного інтелекту при розв'язанні економічних задач. | 494 |
| Сосновський Геннадій, Свергун Марк, Хаустова Євгенія. Особливості впливу штучного інтелекту на розвиток бізнес-технологій. | 496 |
| Стасовська Галина. Штучний інтелект: рушій інновацій у сучасному бізнесі. | 499 |
| Тардаскіна Тетяна. Вплив штучного інтелекту на маркетингову діяльність підприємств цифрової економіки. | 503 |
| Черняк Олександра. Вплив штучного інтелекту на економічне зростання. | 505 |
| СЕКЦІЯ 4. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ТА МАШИННЕ НАВЧАННЯ | |
| Алейнікова-Дороніна Єсенія. Психологічна допомога при стресових розладах людини з застосуванням нейромереж та штучного інтелекту. | 512 |
| Андрушкевич Наталія. Застосування штучного інтелекту в процесах прийняття управлінських рішень. | 514 |
| Багрій Владислав, Граф Марина. Застосування технології штучного інтелекту для оптимізації логістичних процесів у вантажних перевезеннях. | 517 |
| Башкиров Олександр, Парфило Олег. Щодо використання можливостей штучного інтелекту для розробки новітніх військових технологій. | 521 |
| Бережна Олена. Проблеми використання GAN для генерації текстового контенту. | 524 |
| Бобарчук Олександр, Лебедєв Вадим. Засоби впровадження у мультимедійний контент зображень, згенерованих штучним інтелектом. | 526 |
| Букраба Олександр. Вплив квантових алгоритмів на машинне навчання. | 530 |
| Гладун Анатолій, Хала Катерина. Застосування ройового інтелекту в роботизованих безпілотних системах з децентралізованим керуванням. | 532 |
| Лабунська Ольга. Штучний інтелект: реальність та проблеми. | 537 |

| | |
|--|-----|
| Льовкін Валерій. Вибір структури моделі на основі довгої короткочасної пам'яті для прогнозування автомобільного трафіку. | 541 |
| Льовкін Валерій, Бірюк Владислава. Використання нейронних мереж для прогнозування кількості підписок медіасервісу. | 543 |
| Льовкін Валерій, Сокол Роман. Прогнозування вартості оренди будинку на основі ансамблів дерев рішень. | 545 |
| Крамаренко Аліса, Семеньков Ігор. Застосування нейромереж у маркетинговому аналізі соціальних медіа. | 547 |
| Krasnopolskyi Volodymyr. Integration of neural networks into teaching dialogic speech to future law enforcement officers in english classes. | 549 |
| Matychenko Anastasiia, Rudnichenko Nickolay. Analysis of clustering methods for data labeling. | 552 |
| Мацішина Ірина. Дослідження наративів на Youtube за допомогою AI. | 556 |
| Молікевич Роман. Використання машинного навчання для прогнозування цін криптовалют. | 559 |
| Мельников Олександр, Капелешук Андрій. Застосування нейронних мереж для аналізу історичних та археологічних даних. | 562 |
| Остапчук Ілля. Майбутнє ІІІ з відкритим вихідним кодом. | 566 |
| Пристинський Богдан, Копилов Едуард. Використання нейромереж для виконання завдань оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану. | 567 |
| Сліщук Георгій, Волкова Наталія. Згорткові нейронні мережі з використанням TensorFlow для аналізу нуклеотидних послідовностей. | 569 |
| Скакаліна Олена. Інтелектуалізація технології побудови прогнозуючих моделей на основі методу групового урахування аргументів. | 570 |
| Топчій Олена. Психологічне здоров'я і мобільні застосунки на основі штучного інтелекту. ... | 574 |
| Черкасов Микола. Етика та безпека в штучному інтелекті. | 576 |
| Шемегон Марія, Кравцова Анна. Вплив штучного інтелекту на розвиток кібербезпеки. ... | 579 |
| Ярошенко Максим, Яганов Петро. Оцінка коефіцієнтів Церніке в рейтрейсинговій аберометрії ока з використанням згорткової нейронної мережі. | 584 |
| ПОСТЕРИ | |
| Озарчук Андрій. AI-генератори 3D-моделей. | 588 |
| Прилуцька Тетяна. Використання можливостей штучного інтелекту у процесі викладання географії в загальноосвітній школі. | 589 |
| ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ І ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ | 590 |
| РЕЗОЛЮЦІЯ | 591 |
| ФОТО-ЗВІТ | 593 |

ВСТУП

1-2 березня 2024 р. було проведено Міжнародну наукову конференцію «Штучний інтелект у науці та освіті» (AISE 2024).

Місія конференції – висвітлення особливостей та напрямів застосування проривних технологій штучного інтелекту (ШІ) у наукових дослідженнях, економіці та освітніх практиках.

Організатори конференції:

- ✓ ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»,
- ✓ Інститут цифровізації освіти НАПН України,
- ✓ Київський столичний університет імені Бориса Грінченка,
- ✓ Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»,
- ✓ Державний університет «Житомирська політехніка»,
- ✓ Офіс підтримки вченого,
- ✓ ADA University (Azerbaijan),
- ✓ ВГО «Інноваційний університет»,
- ✓ Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України.

Конференція стала платформою для стимулювання дискусій, сприянню зміцненню співпраці між науковими установами, закладами вищої освіти та громадськими науковими організаціями та розвитку інноваційних рішень у сфері штучного інтелекту для науки, економіки та освіти.

Модерувала конференцію Анна Яцишин (Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Київ, Україна). Ідея проведення даної конференції виникла із запитів учасників масштабного круглого столу «Використання штучного інтелекту в освіті: ChatGPT і більше» (<http://www.uitei.kiev.ua/page/kruglyy-stil-vykorystannya-shtuchnogo-intelektu-v-osviti-chatgpt-i-bilshe-0>), який був проведений 14 червня 2023 р. і до якого долучилося понад 800 учасників.

Розпочалася конференція з Панельної дискусії «Вплив штучного інтелекту на зміни у змісті та методології навчання й наукових досліджень». Другим модератором дискусії була Світлана Симоненко (Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя, Україна). Запрошеними експертами даної дискусії були:

- ✓ Володимир КАМИШИН, Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ), Київ, Україна.
- ✓ Olena KOVALCHUK, Aix Marseille University (ADEF) (Paris, France).
- ✓ Mykhailo MEDVEDIEV, ADA University (Baku, Azerbaijan).
- ✓ Viktor GURIEIEV, School of Energy Science and Engineering of the Harbin Institute of Technology (Harbin, China).
- ✓ Jiang QIN, Harbin Institute of Technology, Energy Storage Equipment and System Joint Research Center (Harbin, China).
- ✓ Олесь ВАЩУК, ВГО «Інноваційний університет», Офіс підтримки вченого (Київ, Україна).
- ✓ Олег СПІРІН, Інститут цифровізації освіти НАПН України (Київ, Україна).
- ✓ Вячеслав ОСАДЧИЙ, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка (Київ, Україна).
- ✓ Світлана ЛИТВИНОВА, Інститут цифровізації освіти НАПН України (Київ, Україна).
- ✓ Ганна МУЗИЧЕНКО, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна).
- ✓ Тетяна ВАКАЛЮК, Державний університет «Житомирська політехніка», (Житомир, Україна).

Учасники Панельної дискусії висловили свою точку зору, як експерти щодо різних питань:

1. Які виклики можуть виникнути при впровадженні ШІ в освіту?

2. Наведіть приклади змін в навчальних програмах та наукових дослідженнях, які вже відбулися завдяки впровадженню ШІ.

3. Яку роботу вчителя/викладача вже може замінити ШІ?

4. В чому полягає індивідуалізація навчання завдяки ШІ?

5. В яких інноваційних напрямках найбільш доречний ШІ на даному етапі, а які Ви вважаєте перспективними?

6. В яких галузях наукових досліджень ШІ може дати найбільший ефект?

7. Генеративний ШІ та академічна доброчесність.

Також ними було представлено власний досвід чи досвід роботи установи (яку експерт представляв) щодо розробки, впровадження та використання ШІ в освіті й науці.

Продовжилась конференція виступами, під час яких було представлено практичний досвід розроблення технологій ШІ та впровадження їх у освітню й наукову галузі знань.

1. Kateryna Osadcha (Trondheim, Norway) «Generative AI vs. Human in Digital Design».

2. Юрій Годлевський (Житомир, Україна) «Вплив штучного інтелекту на різні сфери професій».

3. Андрій Тужиков (Одеса, Україна) «Нова ера в матеріалознавстві (Штучний інтелект)».

В межах конференції було проведено майстер-клас «GPT-store. ШІ-сервіси в навчанні», модератором якого був Віктор Корабльов (Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» Одеса, Україна).

Після майстер-класу відбулися 4 секційні засідання, де учасники конференції представляли свої доповіді та ділилися практичним досвідом застосування різних сервісів ШІ. Також було обговорення дискусійних та провокаційних питань, нових напрямків та перспектив застосування ШІ в науці та освіті.

Секція 1. Штучний інтелект в освіті.

Модератори: Ольга Пінчук (Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна) та Володимир Черних (Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Одеса, Україна).

Секція 2. Штучний інтелект у науці.

Модератор: Андрій Яцишин (Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ, Україна).

Секція 3. Штучний інтелект в економіці.

Модератор: Вячеслав Осадчий (Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна).

Секція 4. Нейронні мережі та машинне навчання.

Модератор: Тетяна Вакалюк (Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, Україна).

Під час підведення підсумків конференції модератори секцій окреслили основні аспекти, які були озвучені у доповідях учасників та запропонували додати до резолюції конференції декілька важливих пунктів що використання ШІ в науці та освіті. Також учасники конференції поділилися своїми враженнями від конференції.

Статистичні відомості про конференцію:

400 осіб взяли участь у конференції;

200 (+) матеріалів подано до Збірника конференції (тези/статті/постери);

215 доповідей включено до Програми конференції;

172 (+) учасників майстер-класу.

Отже, під час конференції відбулося ознайомлення учасників та учасниць із передовими технологіями та прогресом у галузі ШІ, а також представлено ефективні способи застосування цих інновацій у наукових дослідженнях, економіці та освітніх практиках. Протягом конференції тривало обговорення практичного досвіду використання ШІ, відбувався обмін ідеями стосовно оптимальних підходів до впровадження ШІ в науці та освіті.

Збірник конференції розміщено на інформаційних ресурсах організаторів:

✓ ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» у розділі «Наукові заходи» – <http://www.uintei.kiev.ua/page/mizhnarodna-naukova-konferenciya-shtuchnyu-intelekt-u-nauci-ta-osviti-aise-2024>

✓ Електронна бібліотека НАПН України – <https://lib.iitta.gov.ua>

✓ Офіс підтримки вченого – <https://sso.org.ua>

✓ Electronic Ushynsky University Institutional Repository – <http://dspace.pdpu.edu.ua>

✓ Сайт конференції - <https://sites.google.com/view/aise-2024>

Дякуємо всім учасникам конференції за вашу зацікавленість, подані матеріали, представлені доповіді, конструктивні дискусії та обмін досвідом!

Матеріали конференції (сертифікати майстер-класу, учасників, доповідачів) можна завантажити за покликанням –

<https://drive.google.com/drive/folders/16sjgn63Nc63Ka3Y4qygnJcanrueuftnV?usp=sharing>

Відеозапис І частини конференції – <https://www.youtube.com/watch?v=FDJctqvfoak&t=10s>

Відеозапис Секції 1. ШІ в освіті – https://www.youtube.com/watch?v=_BcSvz0rdh4&t=9s

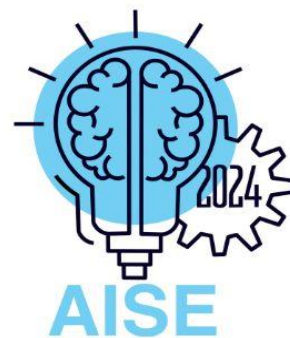
З вдячністю Збройним силам України!

З вірою у перемогу України!

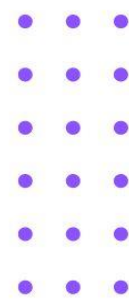
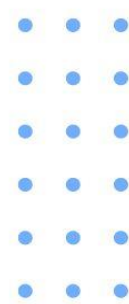
*Координатор конференції,
Анна Яцишин*

• • • • • • • • • • • • • • • •

СЕКЦІЯ 1. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ



SECTION 1. ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION



СЕКЦІЯ 1. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ

ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ МАЙБУТНЬОГО

Агафонова Марія¹

¹ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», м. Київ, Україна
mymaria6610@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації окреслено можливості запровадження нової парадигми навчання із застосуванням генеративного штучного інтелекту. Проаналізовано низку публікацій ЮНЕСКО на тему штучного інтелекту, які виступили передумовами розробки керівництва по використанню генеративного штучного інтелекту в освіті і навчанні. Здійснено SWOT-аналіз генеративного штучного інтелекту в освіті та навчанні, який буде корисним з метою опанування потенціалу даного інструменту в інтересах учнів та студентів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: освіта майбутнього, генеративний штучний інтелект, ЮНЕСКО.

I. Вступ

В умовах нової реальності переважно в розвинених країнах світу відбувається розбудова нової архітектури освіти, яка передусім зосереджується на зміні формату викладання із залученням новітніх технологій до навчального процесу, тим самим формуючи навички та компетенції відповідно до вимог ринку. Країни, що розвиваються, зокрема Україна, поки що лише усвідомлюють необхідність адаптації систем освіти до потреб власної економіки, керуючись новими викликами часу. Серед широкого спектру викликів, які матимуть суттєвий вплив на розвиток глобальної економіки ключове місце займає штучний інтелект (тематична дискусія на тему ШІ виступала однією із домінуючих на цьогорічному Світовому Економічному Форумі в Давосі). Разом з тим Нік Бостром, професор Оксфордського університету у своїй книзі «Штучний інтелект. Етапи. Загрози. Стратегії» зауважив: «Якщо темпи зростання глобальної економіки, які зберігались протягом останніх 50 років, залишаться незмінними, населення планети до 2050 р. стане багатшим у 4,8 раза, а до 2100 р. – у 34 рази. Цей стрибок може бути пов'язаний із вибухоподібним розвитком інтелекту та появою штучного надрозуму» [1]. Попри корективи, привнесені геополітичними війнами, зокрема війною в Україні, у темпи зростання глобальної економіки, розвиток технологій штучного інтелекту невпинно продовжується.

II. Поняття, передумови та SWOT-аналіз генеративного штучного інтелекту

Відповідно до нових викликів часу доцільно сфокусуватись на осмисленні та імплементації нової парадигми освіти, зокрема через впровадження технологій штучного інтелекту в освітню програму середніх та вищих навчальних закладів. Таким може виступати генеративний штучний інтелект (ГШІ), тобто особливий тип штучного інтелекту, який здатен створювати новий контент. На сьогоднішній день Світовий лідер у сфері освіти ЮНЕСКО розробив глобальне керівництво для генеративного штучного інтелекту в освіті і навчанні [2], яке підвищить обізнаність вчителів та учнів/студентів щодо опанування навичками передової технології. В цілому застосування інструментів ГШІ в освіті спрямоване на підтримку країн у здійсненні як негайних дій, так і плануванні довгострокової політики в питанні розвитку людського потенціалу для забезпечення бачення, орієнтованого на людину, що відповідає європейському виміру та політичній ініціативі Європейського Союзу, зокрема візії Європейського освітнього простору.

Передумовами розробки глобального керівництва для ГШІ виступала низка публікацій ЮНЕСКО на тему штучного інтелекту. Зокрема, “Рекомендації щодо етики штучного інтелекту”, опубліковані ЮНЕСКО у 2022 р. [3] базуються на людиноцентричному підході до штучного інтелекту, який стверджує, що використання штучного інтелекту має бути на службі

розвитку людських можливостей для інклюзивного, справедливого та сталого майбутнього. Такий підхід має ґрунтуватися на принципах прав людини та необхідності захисту людської гідності та культурного розмаїття, яке визначає спільне знання. З точки зору управління, підхід, орієнтований на людину, потребує належного регулювання, яке може забезпечити людську діяльність, прозорість і підзвітність громадськості. Пекінський консенсус щодо штучного інтелекту та освіти, організований ЮНЕСКО у 2019 році [4], підтверджує, що використання технологій штучного інтелекту в освіті має підвищити людський потенціал для сталого розвитку та ефективної співпраці людини та машини в житті, навчанні та роботі. Він також закликає до подальших дій для забезпечення справедливого доступу до штучного інтелекту з метою інклюзивного навчання і подолання нерівності, одночасно сприяючи мовному та культурному різноманіттю. У Консенсусі пропонується прийняти загальнодержавний, міжсекторальний і багатосторонній підходи до планування політики щодо ШІ в освіті. Також у керівництві для політиків (ЮНЕСКО, 2022b) [5] запропоновано конкретні рекомендації щодо формулювання політики для спрямування використання штучного інтелекту, з метою:

- ✓ забезпечення інклюзивного доступу до навчальних програм, особливо для вразливих груп, таких як учні з обмеженими можливостями;
- ✓ підтримки персоналізованого навчання;
- ✓ покращення положень і управління на основі даних для розширення доступу та підвищення якості навчання;
- ✓ контролю процесів навчання та попереджати вчителів про ризики невдачі;
- ✓ розвивати розуміння та навички етичного та змістовного використання ШІ.

Генеративний штучний інтелект привернув увагу громадськості в листопаді 2022 року із запуском ChatGPT, який став найшвидше зростаючим додатком в історії. Завдяки можливості генерувати такі результати, як текст, зображення, відео, музика та програмні коди, інструменти ГШІ мають далекосяжні наслідки для освіти та досліджень. У ГШІ вихід тексту може виглядати вражаюче схожим на людину, ніби він зрозумів текст, який згенерував. Проте генеративний штучний інтелект нічого не розуміє. Інструменти лише об'єднують слова в рядки, які є звичайними в Інтернеті. Текст, який створюється, також може бути невірним. Дослідники, викладачі та учні/студенти повинні критично підходити до всього, що створює ГШІ через ймовірність генерації невірних тверджень.

В світлі широкого спектру можливостей та загроз, а також сильних та слабких сторін в процесі використання генеративного штучного інтелекту, представимо SWOT-аналіз, розроблений на базі керівництва ЮНЕСКО щодо генеративного штучного інтелекту (Рис. 1).



Рис. 1. SWOT-аналіз генеративного штучного інтелекту.

III. Висновки

Отже, за результатами розробленого SWOT-аналізу на базі керівництва ЮНЕСКО з використання генеративного штучного інтелекту в навчанні та дослідженнях, ми дійшли висновку, що ключовим можливостей ГТІ виступає репетиторство та індивідуальна допомога у навчанні, а також людиноцентричний підхід, що відповідає візії Європейського освітнього простору та є актуальним з метою підвищення рівня академічної успішності учнів в умовах воєнного часу та у повоєнний період в Україні. Слабкими сторонами ГТІ є вікове обмеження від 13 років, вірогідність генерації недостовірної інформації, плагіат та академічна недоброчесність. Незважаючи на недоліки під час використання ГТІ, можемо передбачити, що подібно до динамічного розвитку штучного інтелекту на ринку праці, інструменти ГТІ мають далекосяжні наслідки для освіти та досліджень як у розвинених країнах світу, так і в країнах, що розвиваються.

IV. Список використаних джерел

- [1] Бостром Нік (2020). *Суперінтелект. Стратегії і небезпеки розвитку розумних машин*. Київ: Наш формат. ISBN 978-617-7866-31-1.
- [2] UNESCO: Governments must quickly regulate Generative AI in schools. *UNESCO*. 7 September 2023. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-governments-must-quickly-regulate-generative-ai-schools>
- [3] Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. *UNESCO*. 2022. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.
- [4] “Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education”. *International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*, Beijing. UNESCO, 2019. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>.
- [5] Guidance for generative AI in education and research. UNESCO, 2023, pp.18-19. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATION OF THE FUTURE

Agafonova Mariia

ABSTRACT. The publication outlines the possibilities of introducing a new learning paradigm using generative artificial intelligence. A number of UNESCO publications on the topic of artificial intelligence were analyzed, which served as prerequisites for the development of guidelines for the use of generative artificial intelligence in education and training. A SWOT analysis of generative artificial intelligence in education and training was carried out, which will be useful in order to master the potential of this tool in the interests of pupils and students.

KEYWORDS: education of the future, generative artificial intelligence, UNESCO.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: ОСНОВНІ МОЖЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ НАВЧАННЯ

Алексєєва Світлана¹

¹Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України, Київ, Україна

E-mail: sv-05@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації розкрито розуміння суті поняття штучного інтелекту, обґрунтовано основні напрями цієї галузі. Пріоритетними сферами, в яких реалізуються завдання державної політики розвитку галузі штучного інтелекту є освіта, професійне навчання, наука. Визначено основні можливості трансформації навчання на основні штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, машинне навчання, технології штучного інтелекту, навички майбутнього.

I. Вступ

Існує багато підходів до використання штучного інтелекту. Зокрема, щодо розуміння суті цього поняття, то вважається, що штучний інтелект – це галузь науки, яка займається створенням програм та систем, котрі можуть виконувати завдання, які зазвичай вимагають інтелектуальних здібностей людини. Тобто, штучний інтелект включає в себе розробку алгоритмів та моделей, які надають комп'ютерам здатність навчатися, вирішувати проблеми, розпізнавати образи, обробляти мову та виконувати інші завдання, що зазвичай пов'язані з

інтелектом. Штучний інтелект використовується у багатьох сферах, для вирішення завдань, які вимагають великої кількості даних та складних обчислень, таких як медицина, фінанси, транспорт, галузі обслуговування та багато інших.

Основні напрями в галузі штучного інтелекту включають: *машинне навчання* (Machine Learning) – використовуються алгоритми, які дають змогу комп'ютерам навчатися на основі даних і вдосконалювати свою продуктивність без явного програмування; *глибоке навчання* (Deep Learning) – це підгалузь машинного навчання, яка використовує нейронні мережі з багатьма шарами (глибокими нейронними мережами) для вирішення завдань; *обробка природної мови* (Natural Language Processing, NLP) – спрямована на розуміння та обробку людської мови комп'ютерами; *комп'ютерне зорове сприйняття* (Computer Vision) – визначається розробкою систем, які можуть аналізувати та розуміти зображення та відео; *робототехніка* – використовується для створення роботів та автономних систем, які можуть виконувати завдання без прямого втручання людини; *експертні системи* (Expert Systems) – обробка спеціальних знань для вирішення конкретних завдань у визначеній області, зокрема, моделюються та використовуються база знань (Knowledge Base), механізм управління (Inference Engine), механізм введення знань (Knowledge Acquisition System), інтерфейс користувача.

II. Основні можливості трансформації навчання на основі штучного інтелекту

Україна, яка є членом Спеціального комітету із штучного інтелекту при Раді Європи, у жовтні 2019 року приєдналася до Рекомендацій Організації економічного співробітництва і розвитку з питань штучного інтелекту (Organisation for Economic Co-operation and Development, Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449). У 2020 році Кабінет міністрів України затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року [1].

Метою Концепції є визначення пріоритетних напрямів і основних завдань розвитку технологій штучного інтелекту для задоволення прав та законних інтересів фізичних та юридичних осіб, побудови конкурентоспроможної національної економіки, вдосконалення системи публічного управління.

Пріоритетними напрямами реалізації Концепції є: зайняття Україною значного сегмента світового ринку технологій штучного інтелекту та провідних позицій у міжнародних рейтингах (AI Readiness Index by Oxford Insights, AI Index by Stanford University тощо); створення умов для участі у діяльності міжнародних організацій та реалізації ініціатив щодо формування стратегій розвитку, регулювання та стандартизації штучного інтелекту; впровадження технологій штучного інтелекту у сфері освіти, економіки, публічного управління, кібербезпеки, оборони та інших сферах для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності України на міжнародному ринку; забезпечення доступу до інформації (баз даних, електронних реєстрів тощо), її використання під час розроблення технологій штучного інтелекту для виробництва товарів та надання послуг; сприяння поширенню результатів досліджень у галузі штучного інтелекту та підвищенню їх якості; підвищення рівня професійної підготовки спеціалістів для забезпечення сфери технологій штучного інтелекту кваліфікованими кадрами; захист інформаційного простору від несанкціонованого втручання, забезпечення безпечного функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем; підвищення рівня безпеки суспільства шляхом застосування технологій штучного інтелекту під час розроблення заходів ресоціалізації засуджених осіб та ризику скоєння повторного правопорушення; приведення законодавства у галузі використання технологій штучного інтелекту у відповідність із міжнародними нормативно-правовими актами.

Для досягнення мети Концепції у сфері освіти слід забезпечити виконання таких завдань [1]:
у сфері загальної середньої освіти:

- удосконалення навчально-методичної бази;
- організація курсів для педагогічних працівників щодо роботи з даними та основ штучного інтелекту;

- поширення цифрової грамотності серед школярів (застосування цифрових інструментів для розв'язання прикладних задач, пошук інформації в інтернеті, захист персональних даних, медіаграмотність, цифрова гігієна тощо);

у сфері вищої освіти[1] :

- створення спеціалізованих освітніх програм штучного інтелекту в межах галузі “Інформаційні технології”, включення питань штучного інтелекту до інших освітніх програм з різних спеціальностей, створення міждисциплінарних, у тому числі спільних, магістерських і докторських програм;

- залучення спеціалістів ІТ-індустрії та інших галузей до формування кваліфікаційних вимог для фахівців із штучного інтелекту, розроблення і виконання освітніх програм, атестації здобувачів вищої освіти;

- інтеграція провідних он-лайн курсів за тематикою штучного інтелекту до освітніх програм;

- організація та забезпечення проходження стажування для викладачів ІТ-напрямів в ІТ-компаніях, ІТ-підрозділах підприємств та установ, а також громадських організаціях, що розробляють та застосовують технології штучного інтелекту;

- налагодження міжнародної співпраці та програм подвійних і спільних дипломів у галузі штучного інтелекту, у тому числі із закордонними партнерами;

у сфері підвищення кваліфікації та професійної перепідготовки кадрів[1] :

- розроблення спеціалізованих освітніх програм професійного розвитку і освіти дорослих у галузі штучного інтелекту, а також надання стипендій особам, які навчаються за такими програмами, у тому числі спеціалізованих для окремих груп населення, зокрема людей з особливими потребами, внутрішньо переміщених осіб;

- забезпечення соціального захисту спеціалістів, що здобувають додаткову освіту в галузі штучного інтелекту;

- розроблення та проведення загальнонаціональної інформаційної кампанії щодо загальних аспектів, ризиків та загроз використання та подальшого поширення в Україні технологій штучного інтелекту.

Наприклад, дослідивши можливості використання штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти, слід констатувати, що є можливість звільнити вчителів від адміністративного тягаря та персоналізувати шляхи навчання учнів.

Загалом, розкриваючи основні можливості трансформації освіти на основі штучного інтелекту зазначимо про:

індивідуалізоване навчання – ШІ може адаптувати навчальні програми до індивідуальних потреб кожного учня. Алгоритми можуть аналізувати дані про навчання, визначати сильні і слабкі сторони учня та пропонувати персоналізований підхід);

навчання через ігри – ігрові технології, підтримані ШІ, можуть бути використані для створення інтерактивних ігор, які поліпшують навички учнів у різних предметах;

мовне навчання – застосування ШІ у вивченні мов, що включає інтерактивні програми для навчання вимови, використання чат-ботів для практики мовлення та інші інноваційні методи;

автоматизація процесів – використання ШІ допомагає в автоматизації рутинних завдань, що дають змогу вчителям більше часу приділяти індивідуальному взаємодії з учнями та розвитку креативних навичок;

ефективний зворотний зв'язок – ШІ здійснює детальний аналіз професійної діяльності вчителя та аналізує успішність учнів, допомагаючи вдосконалювати методи навчання та управління класом;

розвиток навичок майбутнього – ШІ в програми навчання дає можливість учням розвивати навички, які є ключовими в епоху цифрової трансформації, такі як аналіз даних, програмування та розв'язання проблем;

оцінювання та звітність – ШІ може використовуватися для автоматизації процесу оцінювання та збору даних про успішність здобувачів освіти, що уможлиблює швидше реагувати на їхні потреби;

онлайн-навчання та ресурси – ШІ може підтримувати розвиток онлайн-навчання, створюючи інтерактивні інструменти та платформи для дистанційної освіти, що особливо актуально в сучасному світі, де важлива гнучкість і доступність навчання;

глобальний доступ до освіти – з використанням ШІ можна надавати якісну освіту в тих регіонах, де доступ до шкіл та вчителів обмежений;

система допомоги – ШІ може допомагати учням на різних рівнях навчання, надаючи підтримку та додаткові пояснення.

Крім того, зазначимо про можливості автоматизації оцінювання робіт, забезпечуючи швидке та об'єктивне оцінювання, використання віртуальних асистентів й вчителів, які полегшують доступ до інформації і надають допомогу в розв'язанні завдань, а також автоматизацію адміністративних процесів, зокрема, спрощення адміністративних завдань, такі як реєстрація, планування розкладу, інші рутинні операції, аналіз результатів навчання, виявлення трендів та покращення стратегій викладання.

Щоб підвищити довіру суспільства до освітнього потенціалу штучного інтелекту, галузь має прийняти загальні критерії та стандарти для забезпечення безпечного та відповідального використання штучного інтелекту в освіті [4]. При впровадженні штучного інтелекту в освіту, важливо враховувати етичні питання, забезпечити захист персональних даних учнів та вчителів, а також забезпечити рівний доступ до технологій для всіх учасників освітнього процесу.

III. Висновки

У світі активно поширюються світні платформи на основі штучного інтелекту. Штучний інтелект в освіті представляє собою широкий спектр можливостей для трансформації навчання та покращення якості освіти, зокрема: індивідуалізоване навчання, оцінювання та звітність, глобальний доступ до освіти, система допомоги. Штучний інтелект в освіті допомагає створювати більш ефективні, доступні інтерактивні навчальні середовища, а також аналізувати результати тестів та завдань, щоб виявляти та вирішувати проблеми з розумінням навчального матеріалу. Важливо враховувати етичні та безпекові питання, пов'язані з використанням штучного інтелекту в освіті, а також забезпечити рівноправний доступ до цих технологій та захист приватності. Вчителям необхідно отримати належну підготовку для використання технологій штучного інтелекту в навчанні. Це включає знання про те, як ефективно інтегрувати технології в клас, а також вміння керувати етичними та соціальними питаннями.

IV. Список використаних джерел

- [1] Україна, Кабінет Міністрів України. (2020, 02 груд.). Постанова Кабінету Міністрів України № 1556-р. *Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні*, Дата звернення: 15 січня 2024. [Онлайн]. Доступно <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
- [2] Алексеєва С. “Цифрова компетентність: стратегічні орієнтири та успішні практики”. *Перспективи та інновації науки*. 10 (28). с. 45-55. 2023. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-45-55](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-45-55).
- [3] Алексеєва С. “Цифрова компетентність: змістові домінанти та тенденції”. *Перспективи та інновації науки*. 9(27). с. 70-78. 2023. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9\(27\)-70-78](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-9(27)-70-78).
- [4] Jim Larimore. “A step towards building greater trust in AI in education”. *University World New*, 18 December 2021. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20211214103758477>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: KEY OPPORTUNITIES FOR TRANSFORMING LEARNING

Aliexieieva Svitlana

ABSTRACT. The publication reveals the understanding of the essence of the concept of artificial intelligence, substantiates the main directions of this industry. The priority areas in which the tasks of the state policy of artificial intelligence development are implemented are education, vocational training, and science. The main possibilities of transforming education into the basics of artificial intelligence are identified.

KEYWORDS: artificial intelligence, machine learning, artificial intelligence technologies, skills of the future .

ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ: ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ ТА РОЗВИТКУ НАВИЧОК

Андрющенко Тетяна¹

¹Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, Україна

E-mail: tetiana.andriushchenko@hneu.net

АНОТАЦІЯ. У публікації в сучасному світі, який невпинно розвивається, освіта визначається не тільки засвоєнням фактів, але і здатністю адаптуватися до постійно змінюючогося оточення. У зв'язку з цим, тема набуває великого значення. Використання штучного інтелекту в освіті сприяє персоналізованому навчанню та розвитку навичок. Алгоритми машинного навчання адаптують навчальний процес до індивідуальних потреб студентів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта, індивідуальне навчання.

I. Вступ

Штучний інтелект в освіті дозволяє створити індивідуалізовані навчальні плани, враховуючи стиль навчання, інтереси та потреби кожного учня. Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє системам інтелектуальної обробки даних аналізувати великі обсяги інформації, визначаючи ефективні стратегії навчання для кожного учня. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації студентів та покращенню їхнього результативного навчання.

Приклади успішного впровадження штучного інтелекту в освіті свідчать про позитивний вплив на навчання. Проекти, такі як інтелектуальні онлайн-платформи для навчання мов, математики та інших предметів, демонструють здатність індивідуалізованих підходів до створення оптимальних умов для кожного студента.

Однак, розвиток цієї області також породжує етичні питання та виклики. Забезпечення конфіденційності даних та справедливості використання алгоритмів у прийнятті рішень стає необхідністю. Також, важливо розглядати роль вчителя як партнера у процесі навчання, а не тільки як супроводжуючого.

II. Створення індивідуальної траєкторії навчання

Інноваційні підходи до навчання іноземної мови з використанням штучного інтелекту роблять навчання більш доступним, ефективним і захоплюючим, відкриваючи нові можливості для розвитку мовних навичок. Будучи на перетині технології та освіти, інновації з ШІ в області навчання мов допомагають нам подолати мовні бар'єри та спілкуватися з усім світом [1].

Результати попередніх досліджень показують, що застосування штучного інтелекту в освіті може бути корисним, але варто уважно вивчити його вплив на навчання та розглянути ризики та виклики, що він може створити. Потенціал застосування штучного інтелекту в освіті дуже великий, і він може допомогти вирішити багато проблем, з якими зіштовхуються сучасні системи освіти. Однак, є виклики та обмеження, пов'язані з розробкою та впровадженням надійних та етичних алгоритмів, які дозволяють забезпечити безпеку та захист приватності користувачів [2].

Машинне навчання в освіті відіграє ключову роль у створенні індивідуальних навчальних планів для студентів. Алгоритми аналізують академічний прогрес, враховують індивідуальні здібності та стиль навчання, щоб надати персоналізовану траєкторію, сприяючи ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку унікальних навичок. Це інноваційне застосування технологій в освіті сприяє підвищенню мотивації студентів та створенню більш адаптивного середовища навчання. Машинне навчання дозволяє вчителям ефективніше адаптувати свої методи до потреб кожного учня, підтримуючи розвиток критичного мислення та творчих навичок. Такий підхід не лише сприяє індивідуалізації освітнього процесу, а й сприяє підготовці студентів до викликів сучасного світу, де важливо володіти унікальними компетенціями та навичками. Завдяки машинному навчанню індивідуалізація освіти стає доступною на новому рівні, забезпечуючи ефективніші результати навчання та підготовки студентів до успішної кар'єри в епоху змін.

Останні п'ять років (2017-2022) показали значний прогрес і досягнення в аналітичних обчислювальних інструментах і відкриттях. Особливо це стосується методологій, пов'язаних

із новими сферами штучного інтелекту. Машинне навчання, глибоке навчання та дослідження нейронних мереж показали певний потенціал для прориву парадигми відкритої науки. Ці досягнення варіюються від комп'ютерного бачення (розпізнавання обличчя/об'єктів) до обробки природної мови (розпізнавання мовлення в текст і переклад) до кібербезпеки (виявлення шахрайства). Досягнення також включають розмовні чат-боти, роботизованих агентів і стратегічне мислення. Це стало можливими завдяки комбінації кращих алгоритмів, більшої обчислювальної потужності, точніших схем метаданих, онлайн-наборів даних і, дедалі частіше, сховищ і систем відкритих наукових досліджень [3].

Успішне впровадження штучного інтелекту в освітній процес відкриває нові горизонти можливостей та поліпшує якість навчання. Одним із вражаючих прикладів є система індивідуалізованого навчання в Університеті Стенфорда. Ця платформа використовує алгоритми машинного навчання для аналізу студентських відповідей на тестові завдання, визначаючи найбільш ефективні методи навчання для кожного учня. Результат – індивідуальні підходи, спрямовані на поліпшення академічних досягнень та розвиток унікальних навичок.

Ще одним прикладом є платформа Coursera, яка використовує інтелектуальні алгоритми для персоналізації курсів. Система аналізує попередні досягнення та інтереси студента, рекомендує індивідуально підходящі матеріали та завдання. Це дозволяє зробити навчання більш ефективним та привабливим для кожного користувача.

У китайських школах також успішно використовується технологія штучного інтелекту для вдосконалення навчального процесу. Додатки та платформи з елементами штучного інтелекту допомагають вчителям персоналізувати матеріали для кожного учня, враховуючи його потреби та індивідуальний темп навчання.

Успіх таких ініціатив вказує на потужний вплив штучного інтелекту на сучасну освіту. Зменшення різниці в успішності студентів, підвищення індивідуального зацікавлення та розвиток критичного мислення – це лише кілька переваг, які отримують освітні заклади завдяки успішному впровадженню штучного інтелекту. Ці приклади стають важливим відзначенням перспективності та необхідності інтеграції інноваційних технологій в освітній процес для підготовки студентів до викликів 21 століття.

Персоналізоване навчання, підтримане методами та технологіями штучного інтелекту (ШІ), стає важливим етапом в еволюції освітніх систем. Ця ініціатива ставить за мету надати студентам індивідуальний підхід до навчання, враховуючи їхні потреби, стиль навчання та темп сприйняття інформації.

Одним з ключових методів є машинне навчання, яке дозволяє системам аналізувати великі об'єми даних та індивідуальні особливості кожного учня. Алгоритми можуть прогнозувати, які підходи до навчання будуть найбільш ефективними для конкретного студента, оптимізуючи його освітній шлях.

Технології обробки природної мови також використовуються для розвитку інтерактивних інтерфейсів та віртуальних асистентів, які спрощують спілкування студента із системою. Це полегшує процес навчання та дозволяє індивідуалізувати передачу матеріалу відповідно до потреб користувача.

Ще однією важливою технологією є системи аналізу великих даних. Збирання та обробка інформації про розвиток студента дозволяє вчителям та системам ШІ адаптувати навчальний процес в реальному часі, надаючи докладний звіт про прогрес та рекомендації для подальшого розвитку.

Також слід зазначити розширення використання віртуальної реальності та ігрових технологій у персоналізованому навчанні. Ці інструменти допомагають створити іммерсивні навчальні середовища, де студенти можуть взаємодіяти з матеріалом та отримувати реальний досвід вивчення концепцій.

Усі ці методи та технології сприяють створенню унікальних, індивідуалізованих навчальних шляхів для кожного студента. Персоналізоване навчання, підтримане штучним інтелектом, перетворює освітній процес, роблячи його більш ефективним та захопливим для всіх учасників.

III. Висновки

Інновації в освіті, пов'язані з використанням штучного інтелекту для персоналізованого навчання та розвитку навичок, визначають новий етап розвитку освітніх технологій. Машинне навчання дозволяє створювати індивідуальні навчальні плани, враховуючи потреби та особливості кожного слухача.

Впровадження інтелектуальних систем у навчальний процес позитивно позначається на мотивації студентів і якості засвоєння матеріалу. Алгоритми машинного навчання адаптуються до стилю навчання, роблячи освіту більш доступною та ефективною.

Успішні приклади впровадження штучного інтелекту в освітній процес, такі як індивідуалізовані платформи та персоналізовані курси, підтверджують великий потенціал цих технологій. Зниження різниці в успішності студентів, збільшення інтересу до навчання та формування індивідуальних навичок – це лише кілька здобутків, які вони принесли в сучасну освіту.

Усі ці аспекти дозволяють зробити висновок, що використання штучного інтелекту в освіті є необхідністю для досягнення персоналізації навчання та розвитку навичок в сучасному освітньому середовищі. Це сприяє створенню більш адаптивного, мотивуючого та ефективного процесу навчання, готуючи студентів до викликів сучасного світу.

IV. Список використаних джерел

- [1] Багрій Г. А., “Інноваційні підходи до навчання іноземної мови з використанням штучного інтелекту”, *Технології доброчес. використання штуч. інтелекту у сфері освіти та науки*, Одеса, Україна, 31 лип. с. 20-22, 2023.
- [2] Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. URL: <http://eprints.zu.edu.ua>.
- [3] Мар’єнко М., Коваленко В., “Штучний інтелект та відкрита наука в освіті”, *Фізико-математична освіта*. Том 38, № 1 / Vol. 38, No 1 с. 48-53, (2023). DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007

EDUCATIONAL INNOVATIONS: UTILIZING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR PERSONALIZED LEARNING AND SKILL DEVELOPMENT

Andriushchenko Tetiana

ABSTRACT. In the publication, In the rapidly evolving modern world, education is defined not only by the acquisition of facts but also by the ability to adapt to a constantly changing environment. In this context, the topic becomes of great importance. The use of artificial intelligence in education promotes personalized learning and skill development. Machine learning algorithms adapt the educational process to the individual needs of students.

KEYWORDS: artificial intelligence, education, personalized learning.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: ВИКЛИКИ, ПЕРЕВАГИ ТА ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Бабко Наталя¹

¹Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, Україна
natalia.babko@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається вплив штучного інтелекту (ШІ) на освіту, в тому числі й вищу, з акцентом на викликах, перевагах та можливих шляхах впровадження. Висвітлюються питання технологічного розриву, безпеки та етики. Пропонуються шляхи впровадження та розвиток співпраці з ІТ-компаніями, наголошується на необхідності виваженого підходу з метою максимізації переваг ШІ у вищій освіті.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Штучний Інтелект, технологічний розрив, інновації в освіті.

I. Вступ

У сучасному світі, де технологічний прогрес стрімко вривається у різні сфери нашого життя, роль Штучного Інтелекту в освіті набуває все більшого значення. Цей новаторський підхід до навчання відкриває широкі можливості, але водночас ставить перед суспільством низку викликів та питань.

У цій статті ми дослідимо вплив ШІ на освіту, зосереджуючись на викликах, які виникають у процесі впровадження цієї технології, перевагах, які вона може надати, та шляхах

ефективного впровадження в освітній процес. Розглянемо технологічний розрив, що створює виклики для освітніх установ, а також питання щодо безпеки даних та етичних стандартів, які необхідно враховувати. Окреслимо переваги індивідуалізації навчання та автоматизації рутинних завдань, які може принести використання ШІ. Проаналізуємо можливі шляхи впровадження, такі як навчання викладачів новим технологіям, створення ефективних систем та співпраця з ІТ-компаніями.

Таким чином, читачі матимуть можливість поглибити своє розуміння впливу ШІ на вищу освіту та здобути уявлення про шляхи подолання викликів, які супроводжують цей захоплюючий етап технологічного розвитку.

II. Реалізація Штучного Інтелекту у вищій освіті: виклики та переваги

В еру стрімкого технологічного розвитку Штучний Інтелект входить в різні сфери нашого життя, і освіта не залишається осторонь цього трансформаційного процесу. До викликів впровадження ШІ в освітній процес, на нашу думку, можна віднести:

1. Технологічний розрив - багато освітніх установ стикаються з технологічним розривом у процесі впровадження ШІ. Не всі викладачі та адміністратори закладу вищої освіти можуть бути готові використовувати нові технології в навчальних програмах.

2. Безпека та етика - використання ШІ в освіті породжує питання щодо безпеки даних та етичних стандартів. Як забезпечити конфіденційність інформації та враховувати етичні аспекти впровадження ШІ?

3. Навчання та підготовка кадрів – викладачам та педагогічному персоналу необхідно навчатися новим навичкам для успішного використання ШІ в навчальних програмах. Як же забезпечити ефективну підготовку кадрів у штучному інтелекті?

Щодо переваг використання ШІ в освіті, то беззаперечно можна відмітити наступне:

1. Індивідуалізація навчання - ШІ дозволяє створювати індивідуальні навчальні програми, враховуючи потреби кожного студента. Це сприяє ефективнішому засвоєнню матеріалу.

2. Автоматизація рутинних завдань - ШІ може взяти на себе такі завдання, як перевірка тестів чи оцінювання завдань, що дозволить викладачам більше часу приділяти творчій та індивідуальній роботі зі студентами.

3. Зростання зацікавленості - використання інноваційних технологій в освіті може активізувати зацікавленість студентів, роблячи процес навчання цікавішим та зрозумілішим.

Основними шляхами впровадження ШІ в освіті мають бути:

1. Навчання викладачів - важливо забезпечити науково-педагогічних працівників необхідними навичками для роботи з ШІ. Регулярні тренінги та семінари можуть сприяти підвищенню їхньої обізнаності.

2. Створення ефективних систем - освітні установи повинні створити ефективні системи впровадження ШІ, враховуючи інфраструктуру, безпеку та підтримку користувачів.

3. Розвиток співпраці з ІТ-компаніями - співпраця з інформаційними та технологічними компаніями може сприяти доступу до передових технологій та розробці інноваційних рішень в освіті.

III. Висновки

Використання Штучного Інтелекту у сфері освіти є перспективним напрямком, але вимагає виваженого та відповідального підходу. Розв'язання викликів та максимізація переваг можливі за умови системного підходу, навчання викладачів та створення ефективних структур в освітньому середовищі. Перехід до використання ШІ може стати ключем до нового рівня якості та ефективності вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Н.М. Бабко. “Ефективна система менеджменту якості як основа розробки бренду закладу вищої освіти” *Освітні і культурно-мистецькі практики в контексті інтеграції України у міжнародний науково-інноваційний простір : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. студентів та молодих вчених*, Хортиця, Хортицька нац. акад., с. 206-208, 2021 р.
- [2] В.В. Белова. “Навчальна діяльність ЗВО в умовах війни та використання цифрових технологій: вітчизняний та зарубіжний досвід”. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Вип. 88, с. 58-63, 2023.

- [3] І. Драч, О. Петроє, О. Бородієнко, І. Регейло, О. Базелюк, Н. Базелюк, О. Слободянюк. “Використання штучного інтелекту у вищій освіті”. *Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство», №15, с. 66-82, 2023.*

АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ВИЩІЙ ОСВІТІ

Басюк Тетяна¹, Сафоник Андрій¹

¹Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, Україна

E-mail: t.o.basyuk@nuwm.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядаються різні аспекти впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти. Проаналізовано переваги та недоліки, пов'язані з використанням штучного інтелекту в навчальному процесі, відзначаючи його вплив на ефективність навчання та результативність здобувачів вищої освіти, звертається увага на етичні норми його використання в освіті.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта, навчання, етика, інновації.

I. Вступ

У сучасних умовах, ефективне планування навчального процесу у закладах вищої освіти, включаючи й технічні, потребує використання новітніх технологій навчання. Цифрова освіта, яка є все більш популярною в цифровій ері, отримує широке визнання та підтримку серед молодого покоління [1].

У той же час, освітній процес стрімко і безперервно змінюється. Розвиток цифровізації глибоко трансформує навчальні моделі. Використання розумних технологій, таких як штучний інтелект, цифрові двійники, віртуальна та доповнена реальність, сприяє оптимізації навчального процесу, підвищенню його ефективності та зменшенню часових витрат на навчання завдяки новій стадії автоматизації [2].

II. Основна частина

Забезпечення якості освітніх послуг завжди було пріоритетною метою будь-якого навчального закладу. Лекції, матеріали з літературних джерел, завдання для самостійної роботи та підготовка до практичних і лабораторних занять становлять теоретичну складову навчання. Таким чином, теоретична підготовка базується виключно на бажанні та мотивації студента. Посилення теоретичних знань практикою у лабораторіях є фундаментом для отримання навчальних навичок та контрольованих результатів навчання студентів. Залучення студентів до експериментальної роботи стимулює їх до освоєння нового матеріалу. Таким чином, відбувається нерозривне поєднання теорії та практики, що породжує важливе завдання: знаходження сучасних підходів до заохочення студентів до навчання, а використання віртуальної та доповненої реальності може сприяти у досягненні цієї мети [3].

Застосування сучасних інформаційних технологій, включаючи штучний інтелект, в сфері освіти, стає актуальним напрямом. Використання різноманітних інструментів штучного інтелекту займає значне місце не лише в освіті, науці комерційній сфері, але й у повсякденному житті та професійній діяльності. Адже, різні форми штучного інтелекту призначені для полегшення роботи науковців і сприяють оптимізації підготовки до занять у викладацькій діяльності [4].

Термін "штучний інтелект" описує здатність автоматизованих систем виконувати різні функції людського інтелекту, такі як вибір та прийняття рішень на основі аналізу даних. За іншими словами, це здатність машин симулювати розум та імітувати когнітивні здібності людини, навчатися та адаптуватися до нових умов [3]. Сучасний розвиток технологій підтверджує, що штучний інтелект стає невід'ємним аспектом життя людини в різних сферах - від побуту до роботи та навчання. Це відображається у використанні штучного інтелекту як помічника і порадирика, що забезпечує нові можливості для полегшення щоденних задач [5].

Штучний інтелект використовують у медичних дослідженнях для аналізу даних пацієнтів, прогнозування наслідків захворювань та розробки нових методів лікування. Також він застосовується у фінансах, маркетингу та виробництві. В освіті застосування інструментів

штучного інтелекту надає багато можливостей не лише для науково-педагогічних працівників, але й для здобувачів вищої освіти [6].

Зважаючи на те, що штучний інтелект має безліч можливостей, важливо урахувати його обмеження та потенційні ризики [4-7]. На Рис. 1 відображено переваги та недоліки, пов'язані із використанням штучного інтелекту в сучасному світі.

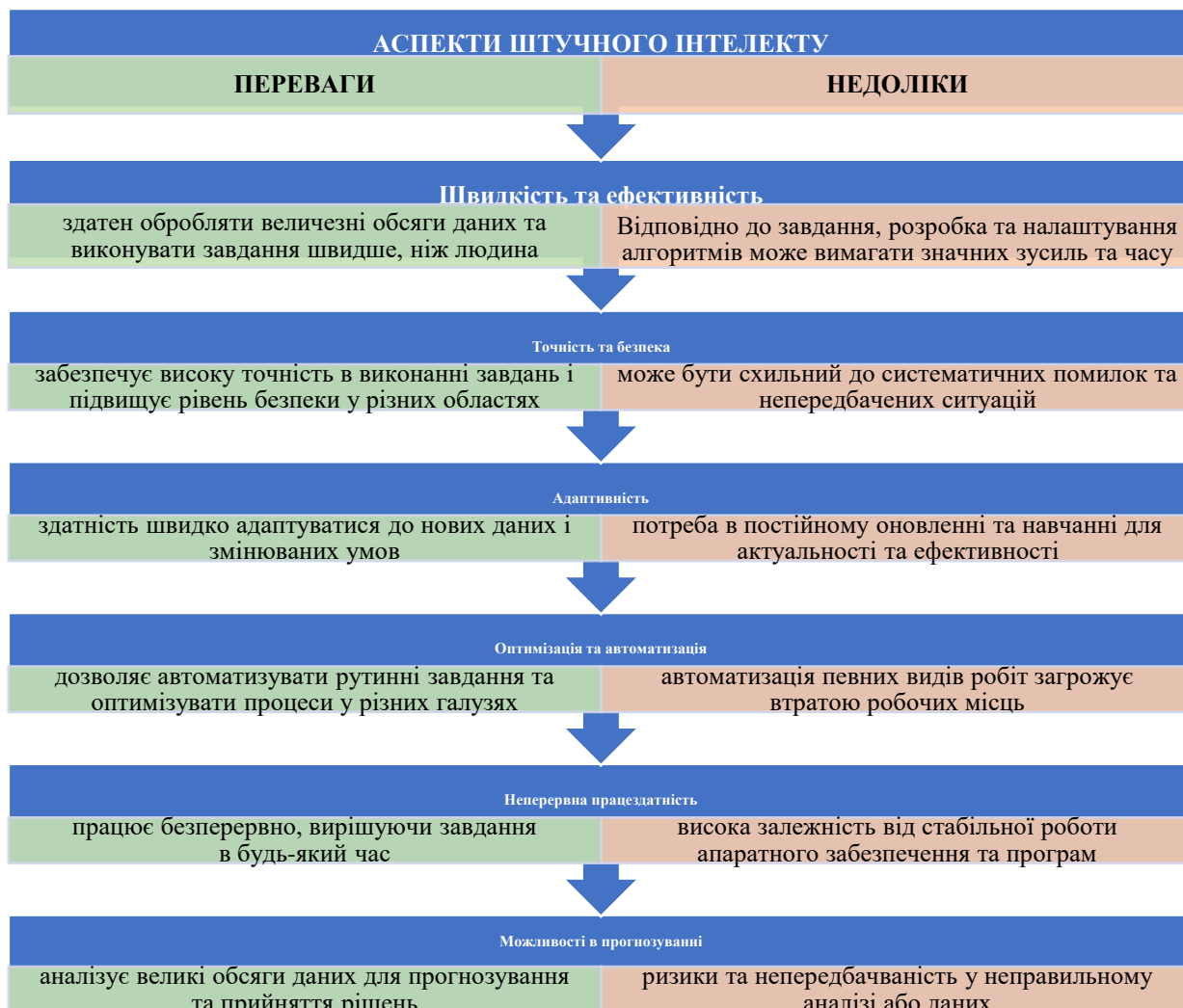


Рис. 1. Переваги та недоліки штучного інтелекту

Деякі ключові аспекти використання штучного інтелекту у вищій освіті можуть включати:

- індивідуальне навчання, що надає індивідуальні програми для кожного здобувача вищої освіти з метою підвищення ефективності навчання;
- адаптація до різних стилів навчання, що забезпечує підтримку на відповідному рівні для кожного здобувача;
- забезпечення доступності освіти, особливо для тих здобувачів вищої освіти, які мають обмежені можливості або знаходяться віддалено;
- проведення аналізу та прогнозування на основі обробки великих обсягів даних, що дозволяє університетам передбачати тенденції та покращувати навчальні програми;
- забезпечення підтримки науково-педагогічних працівників через автоматизацію адміністративних завдань та надання аналітичних даних;
- навчання цифровими навичками, що допомагає здобувачам вищої освіти опанувати сучасні технології;
- сприяння інноваціям у навчальному процесі та інших галузях завдяки активному дослідженню та розвитку нових технологій штучного інтелекту [5, 7, 8].

Отже, штучний інтелект у закладах вищої освіти відкриває нові можливості для індивідуалізації навчального процесу, забезпечуючи персоналізовану підтримку здобувачам вищої освіти (Рис. 2). Він допомагає науково-педагогічним працівникам адаптувати навчальні матеріали та методи навчання до потреб кожного здобувача вищої освіти. Крім того, штучний інтелект забезпечує автоматизовану оцінку завдань і аналізує дані для покращення якості освіти [5, 6].



Рис. 2. Приклади використання штучного інтелекту в вищій освіті

Дані приклади демонструють різноманітність використання ШІ в освіті та його потенціал для вдосконалення навчального процесу й розширення можливостей здобувачам вищої освіти. Використання ШІ в освіті сприяє не лише поліпшити процес, а й покращенню навчання та розвитку студентів, але й дозволяє закладам вищої освіти адаптуватися до сучасних викликів, а й допомагає підготувати здобувачів вищої освіти до майбутніх потреб на ринку праці [5, 7]. Однак, використання штучного інтелекту в вищій освіті має свої переваги та недоліки (Рис. 3).

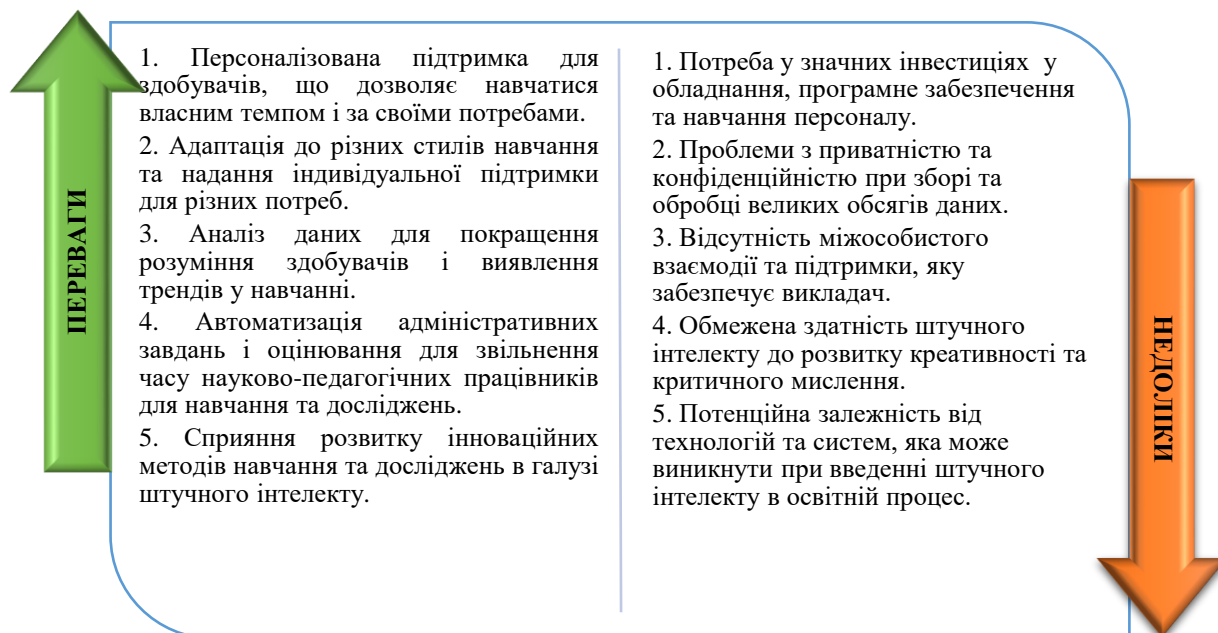


Рис. 3. Використання штучного інтелекту в вищій освіті

III. Висновки

Отже, використання штучного інтелекту в вищій освіті може мати важливе значення, проте потребує уважних рішень та вирішення проблем, які пов'язані з етикою, конфіденційністю та якістю освіти. Штучний інтелект дозволяє індивідуалізувати навчання, пристосовувати його до потреб кожного здобувача вищої освіти та підвищувати його ефективність. Проте важливо забезпечити конфіденційність та гарантувати конфіденційність й етичність використання штучного інтелекту. Для ефективного використання штучного інтелекту в освіті та науці, закладам вищої освіти слід адаптуватися та враховувати етичні, соціальні та технологічні аспекти, забезпечуючи підтримку освітнього процесу і підготовку до викликів цифрового світу. З урахуванням цих аспектів, впровадження штучного інтелекту в сферу вищої освіти може допомогти поліпшити навчальний процес і забезпечити здобувачам більший доступ до якісної освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] B. Omonayajo, F. Al-Turjman, N. Cavus Interactive and innovative technologies for smart education. *Computer Science and Information Systems*, 19, 2022. Pp. 1549–1564. doi:10.2298/CSIS210817027O
- [2] A.-M. Androniceanu, I. Georgescu, M. Tvaronavičiene, A. Androniceanu Canonical correlation analysis and a new composite index on digitalization and labor force in the context of the industrial revolution 4.0. *Sustainability (Switzerland)*, 12, 2020. doi:10.3390/SU12176812
- [3] В. Г. Фратавчан, Т.М. Фратавчан, В.Г. Лукашів, В. Г. Літвінчук. *Методи та системи штучного інтелекту : навч. посібник*. Чернівці : ЧНУ, 2023. 114 с.
- [4] Д.П. Пчелянський, С. А. Воїнова. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку. *Автоматизація технологічних і бізнес-процесів*. 2019. Т. 11, № 3. С. 59–64..
- [5] М. В. Мар'єнко, В. М. Коваленко Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53.
- [6] М. В. Мар'єнко, М. П., Шишкіна, О. А. Коновал. *Методологічні засади формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах вищої педагогічної освіти. Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. 89(3), 209–232.
- [7] О. І. Дмитрієва, О. В. Єфименко Особливості впровадження штучного інтелекту в сучасну вищу освіту. *Технології добросчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року*. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 89–92.
- [8] Д. В. Лубко, С. В. Шаров Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. *Українські студії в європейському контексті : зб. наук. пр.* 2021. № 3. С. 305–310.

ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION

Basiuk Tetiana, Safonyk Andrii

ABSTRACT. The publication examines various aspects of implementing artificial intelligence in higher education. It analyzes the advantages and disadvantages associated with the use of artificial intelligence in the educational process, highlighting its impact on the effectiveness of teaching and the performance of higher education students, while also addressing the ethical standards of its use in education.

KEYWORDS: artificial intelligence, education, learning, ethics, innovations.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИЩІЙ ШКОЛІ: РЕАЛЬНІСТЬ, ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИК ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ЗВО

Башлай Сергій¹, Башлай Ольга²

¹Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

²Сумський державний університет, Суми, Україна

E-mail: bash_serg@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлюються ключові аспекти інформаційної підтримки здобувачів вищої освіти за допомогою актуальних технологій штучного інтелекту (ШІ). Визначені актуальні напрями та форми інформатизації навчальної та наукової діяльності зво в Україні. Окреслені перспективні переваги та обґрунтована доцільність застосування відповідних обмежень в системі етичного ризик-менеджменту щодо можливостей ШІ у вищій школі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інформаційна підтримка, навчальна робота, наукові дослідження

I. Вступ

Сучасне освітнє середовище вищої школи, як і цілий ряд бізнесових, комерційних чи інших публічних середовищ розвиваються з урахуванням інноваційних досягнень та швидких технологічних змін. Майбутнє вищої освіти та відповідних секторів ринку праці напряму залежить від масштабів та якості інтеграції в них технологій штучного інтелекту.

У сучасному світі розуміння взаємодії між людиною та даною інноваційною технологією все більше визначається рівнем взаємозалежності впливу штучного інтелекту на вищу освіту та ринок праці і навпаки. Симбіоз сучасної людини і штучного інтелекту має реалізовуватися в напрямку удосконалення людських якостей (здібностей, навичок) та адекватної трансформації освітніх процесів. Відомий психолог та філософ Джон Дьюї (США), ще на початку ХХ-го століття стверджував, що «Ми позбавляємо дітей майбутнього, якщо продовжуємо сьогодні навчати так, як навчали вчора» [1].

Дійсно, сучасна вища школа має активно спиратися на інноваційні досягнення, в тому числі, і технології штучного інтелекту. За його допомогою, оцінюється рівень підготовки випускників закладів вищої освіти до сучасного та майбутнього ринків праці. В свою чергу, технології штучного інтелекту, в значній мірі, потребують свого впровадження і в самих навчальних процесах та первинних наукових дослідженнях слухачів закладів освіти. Використання технологій штучного інтелекту в навчанні дозволяє персоналізувати процес та краще підготувати слухача до вимог сучасного ринку праці.

В першу чергу, це має стосуватися інформаційної підтримки організації та реалізації навчальних програм, для здобувачів вищої освіти, в контексті прискорення та зручного наповнення їхніх навчально-наукових досягнень, як молодих фахівців відповідної сфери майбутньої трудової зайнятості.

Впровадження штучного інтелекту покликане давати змогу закладу вищої освіти формувати належний інформаційний простір. Саме інформаційні технології та відповідні інструменти будуть здатні вирішувати питання формування ефективного механізму управління навчально-науковими процесами в закладах вищої освіти. А в подальшому, це сприятиме збільшенню рівня адекватності (осучасненої відповідності) навчальних програм та наукових проєктів. Це буде відбуватися, у зв'язку з тим, що до їхньої реалізації буде залучена талановита молодь, а це підвищуватиме ефективність здобуття вищої освіти.

II. Основна частина

Цифрова трансформація та, як наслідок, потреба в всебічному інформаційному наповненні, стрімко змінюють форми та інструменти взаємодії, як в бізнесі, так і в соціумі, взагалі. Революційні технологічні інновації, поряд з радикальними економічними та соціально-екологічними тенденціями створюють нові сфери та можливості. Комп'ютерні програми чи цифрові додатки дозволили людству аналізувати та мислити з неймовірною швидкістю та якісними результатами. Наприклад, завдяки хмарним розрахункам на основі масштабних баз даних суттєво виросли темпи технологічних змін, що, в свою чергу, привели до появи таких «фантастичних» можливостей, як майнинг фінансових інструментів чи розвиток технологій штучного інтелекту. Відповідні форми цифрової трансформації вимагають переосмислення цілих систем відносин, взаємодії між їхніми учасниками, а також зміни самих елементів. Реальний сектор економічних відносин, державні органи, сфера послуг та інших напрямків інфраструктурного обслуговування вимагають все більш кваліфікованих фахівців, в першу чергу, саме в цифрових технологіях. Звідси, заклади вищої освіти мають активніше приймати до уваги потреби роботодавців для їхніх випускників, щодо диференціювання їхньої підготовки на засадах роботи з великими даними та використанням штучного інтелекту.

Зі свого боку, установи вищої школи отримують можливість не тільки готувати фахівців за певними спеціальностями чи профілями науки, а і робити це з досягненням певних комерційних ефектів – створення спеціалізованих програм підготовки/перепідготовки фахівців; розробки та апробації прикладних програм та мобільних додатків з належним фаховим обслуговуванням; забезпечення об'єктивних територіальних, галузевих чи

бізнесових наукових досліджень на засадах постійно діючих цифрових платформ та інформаційного наповнення та ін. Відповідно, як самі заклади підготовки фахівців, так і їхні роботодавці, а також супутні регулюючі чи сервісні структури, все більше, будуть мати справи з даними різних форматів та джерел формування. Ефективність же результатів діяльності згаданих стекголдерів буде залежати від масштабування використання цифрової інформації, в тому числі, засобами штучного інтелекту.

Сучасна вища освітня сфера України вже стала дотичною та поступово стає залежною від технологій штучного інтелекту. Останній все більше змінює способи взаємодії між закладами освіти та всередині їх, визначає ефективність роботи співробітників та можливості використання даних.

Завдяки штучному інтелекту відбувається переформатування інформаційних баз, якими не було можливості оперувати в минулому, але вже сьогодні на їхній основі формується зміст, стан та ефективність навчального та наукового процесів. Зокрема, доступ до навально-наукової інформації з різноманітних джерел, результати різноманітних маніпуляцій та форм їхнього використання, поточні здобутки та можливості для подальшого розвитку наукових тем та цілий спектр іншої цінної інформації.

При цьому, технології штучного інтелекту дозволяють не тільки здійснювати поглиблений аналіз та формувати різноформатні навчально-наукові аналітичні бази, але і реалізувати ці завдання в режимах автоматизації чи структурованого автоматичного відбору.

Навчальний процес в закладах вищої освіти, завдяки штучному інтелекту отримав наступні інноваційні можливості інформаційного забезпечення:

- формування безпечних, оптимізованих (з точки зору навчальних потреб) мобільних (хмарних) навчальних платформ з визначеною спеціалізацією чи тематикою підготовки слухачів;

- забезпечення інформаційного обміну між підрозділами та співробітниками з метою покращення зручності та швидкості спільної роботи чи взаємодії в ланцюгу відносин «викладач/наступник – студент/слухач» (в т.ч., «навчання з підкріпленням»);

- актуалізація інформаційного простору в закладі вищої освіти з точки зору актуальності, поточного стану, перспектив, динаміки, регулювання, розвитку зовнішнього середовища відповідних сфер та технологій їхньої реалізації/важливості для суспільства;

- оптимізація, пришвидшення чи досягнення відповідності відповідним вимогам дій, що заповнюють навчальний простір, як для науково-педагогічного працівника, так і здобувача вищої освіти;

- забезпечення керівного складу закладу вищої освіти та відповідного міністерства (відомства) необхідної (актуальною та об'єктивною) інформацією для прийняття обґрунтованих та зважених управлінських рішень, а також ряд інших переваг, що постійно з'являються в процесі удосконалення (осучаснення) технологій навчання.

Наукова робота, що започатковується чи носить завершений характер (в т.ч., виконується на замовлення відповідних стейкхолдерів) в закладах вищої освіти, сьогодні вже забезпечена наступними інноваційно-інформаційними можливостями:

- використання інструментів (засобів та технологій) дистанційного доступу до інформації наукового характеру з будь-якої точки світу, трансформуючи її в зрозумілий мовний та забезпечуючи багатofункціональний формат спільного (віддаленого) користування;

- надання, практично, необмеженого доступу до інформаційних баз (довідників, публікацій, звітів, науково-дослідних робіт та ін.) для виконавців науково-дослідних робіт (підготовки курсових чи кваліфікаційних проєктів, дисертацій, наукових звітів та ін.) – здобувачами відповідного рівня вищої освіти на умовах об'єктивності та реалістичності вже сформованих наукових досягнень;

- забезпечення процесів дослідження необхідними «інструктивними бібліотеками» моделей, інструментів та методичних рекомендацій щодо їхнього застосування в процесі наукової роботи;

– зручність та швидкість формування необхідних інформаційних баз та проведення тематичного бібліометричного аналізу [2].

– досягнення незаангажованості та об'єктивності оцінки (аналізу) звітної наукової інформації при прийнятті рішень про схвалення чи відмову презентованих наукових здобутків їхніми авторами (академічна добросесність) та ін.

Отже, технології штучного інтелекту, вже сьогодні, забезпечують якість ухвалення управлінських рішень, суттєво прискорюють та підвищують ефективність внутрішніх і зовнішніх процесів, а, головне, для навчально-наукового середовища – поліпшують користувацький досвід. Самі технології штучного інтелекту розвиваються надзвичайно швидко та в різних напрямках. Актуальність та ефективність застосування вже продемонстрували, зокрема, інструменти предикативної аналітики, опрацювання природної мови та цілий ряд інших [3].

Варто зважати на те, що розвиток штучного інтелекту призводить до автоматизації цілого ряду виробничих чи сервісних дій, що неминуче веде до скорочення потреби у низці професій, зокрема тих, що пов'язані з виконанням рутинних задач. З подібними ризиками вже стикаються заклади підготовки фахівців за такими напрямками (сферами діяльності фахівців), як адміністративна робота, обслуговування клієнтів, маркетинг тощо. Водночас, штучний інтелект сприяє створенню нових ринків зайнятості, що формує об'єктивну потребу в фахівцях нових професій, на сьогодні, навіть, ще несформульованих. А це, в свою чергу, ще один фактор ризику і, водночас, стимулятор зміни сфери вищої освіти.

Наприклад, технологія штучного інтелекту ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) суттєво зменшує цінність традиційних способів перевірки наданих слухачам знань. Сам ж вища освіта трансформується із заучування окремих даних чи фактів до навичок формувати причинно-наслідкові зв'язки. А відповідним видом ризику, при цьому, стає швидкість самого реформування та її адекватність змінам та розвитку технологій.

Так, поява альтернативних закладів освіти, на засадах використання штучного інтелекту може бути більш важливою формою підготовки фахівців, зокрема, через те, що буде реалізовуватися індивідуально підібраний навчальний план під фізичні та інтелектуальні особливості конкретної людини. Звідси, зручною формою підготовки фахівця стануть короткострокові навчальні курси або сертифіковані програми. Адже доступність до технологій штучного інтелекту дає можливість всім здобувати знання та покращувати свої навички значно зручніше, швидше та дешевше.

Поширення штучного інтелекту може посилити нерівність у суспільстві, оскільки кваліфіковані та високоосвічені фахівці матимуть перевагу над тими, хто не має доступу до нових технологій або навичок роботи з ними.

III. Висновки

Глобалізація інформаційного простору завдяки доступності до відповідних ресурсів та інформаційних баз всесвітньої мережі Інтернет забезпечує передумови для бажаної професійної підготовки будь-якій людині з будь-якої точки земної кулі. Цей факт породжує як прогресивні можливості так і стимулює до адекватних реформ у сфері надання послуг вищої освіти. Розвиток інформаційних технологій – це новий революційний етап розвитку земної цивілізації, а відтак, темпи породжуваних змін мають бути нарівні, як у сфері реального сектору економіки, так і в підготовчих процесах затребуваних фахівців. Це передбачає як позитивні (перспективні) зміни, так і ризикові (негативні) наслідки.

Вітчизняні заклади вищої освіти мають вже організувати свою діяльність з урахуванням тих існуючих та перспективних моделей штучного інтелекту (на кшталт ChatGPT). Адже їхнє впровадження неминуче матиме значний вплив на ринок праці.

При цьому визначальним фактором успішного функціонування закладу вищої освіти в майбутньому, буде його спроможність до швидкої адаптації змісту та форм власної навчально-наукової діяльності до роботи з новими технологіями та здатність використати

демократизацію систем штучного інтелекту з метою підвищення цифрової грамотності та зменшення цифрової нерівності.

IV. Список використаних джерел

- [1] Charlotte Nickerson. John Dewey On Education: Impact & Theory. Simply Psychology. Available: <https://www.simplypsychology.org/john-dewey.html>. Accessed on: February 1, 2024
- [2] Artyukhov A., Artyukhova N., Bashlai O., Volk Iu. "Quality of education and socio-economic development: analysis of publication activity trends", in *The transformation of the higher education system in Ukraine: proposals and perspectives : monograph*, T. Vasilyeva and S. Kotenko. Szczecin, Poland: Centre of Sociological Research, 2022. pp. 10-31.
- [3] Штучний інтелект у бізнесі : від теорії до практики. E-book. Terrasoft. Available: <https://www.creatio.com/page/uk/ebook-ai>. Accessed on: February 4, 2024

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER SCHOOLS: REALITIES, PERSPECTIVES AND RISKS OF INFORMATION SUPPORT FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATION

Bashlai Serhii, Bashlai Olha

ABSTRACT. The publication highlights the key aspects of informational support for students of higher education with the help of current artificial intelligence (AI) technologies. Current directions and forms of informatization of the educational and scientific activity of higher education institutions in Ukraine are determined. Prospective advantages and justified expediency of applying appropriate restrictions in the system of ethical risk management regarding the possibilities of AI in higher education are outlined.

KEYWORDS: artificial intelligence, information support, educational work, scientific research.

ПОБУДОВА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТРАЄКТОРІЇ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Бердо Рімма¹, Огарков Артем¹, Бердо Ріта²

¹ Національний транспортний університет, Київ, Україна

² Русанівський ліцей, Київ, Україна

E-mail: rberdo1993@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуті передумови, що формують запит на диференціацію навчання, та напрямки використання штучного інтелекту для забезпечення індивідуальних освітніх траєкторій. Окреслено загальну характеристику щодо використання штучного інтелекту в освіті. Зазначено важливість врахування етичних аспектів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, засоби навчання, індивідуалізація, етичні стандарти.

I. Вступ

Соціально-економічні зміни в Україні на початку XXI ст., епідемія коронавірусу та введення воєнного стану призвели до значних змін в освітньому просторі, що характеризуються стрімким розвитком цифрових технологій, революцією в інформаційному середовищі та прискоренням глобалізації і діджиталізації. Саме освітній процес, починаючи від початкової школи і до університету, формуватиме суспільство майбутнього. Для цього необхідно реформування вищої освіти, як такої, яка безпосередньо впливає на формування професійних якостей майбутнього фахівця. В Законі України «Про освіту» одним з важливих термінів є «індивідуальна освітня траєкторія – персональний шлях реалізації особистісного потенціалу здобувача освіти, що формується з урахуванням його здібностей, інтересів, потреб, мотивації, можливостей і досвіду» [1]. Закон пропонує реалізовувати цю складову освіти через індивідуальний навчальний план. Однак згідно з опитуванням щодо мотиваційно-орієнтованої складової професійної самоідентифікації здобувачів вищої освіти [7] одним з ефективних засобів буде диференціація навчання. Сучасні засоби штучного інтелекту (ШІ) дозволять забезпечити належний рівень диференціації при цьому звільняючи науково-педагогічних працівників від однотипної роботи і даючи змогу зосередитися на творчих завданнях.

Отже, мета дослідження – розкриття сутності використання засобів штучного інтелекту як інструменту для індивідуалізації освітньої траєкторії в сфері вищої освіти.

II. Основна частина

Визначимо штучний інтелект в загальних рисах. Штучний інтелект дозволяє комп'ютеру виконувати задачі, які раніше були виключно людською прерогативою. Програми та пристрої, що використовують штучний інтелект, можуть самостійно приймати рішення, розв'язувати проблеми, розуміти та відтворювати природну мову, а також навчатися на основі неструктурованих даних.

Випуск OpenAI ChatGPT, чат-бота генеративного типу для роботи з текстами, вперше привернув широку увагу громадськості до штучного інтелекту. Проте важливо відзначити, що інструменти штучного інтелекту вже протягом тривалого часу є частиною технологічного життя. Так, гра в шахи проти бота, використання віртуальних помічників як Siri чи Alexa, перегляд стрічки соціальних мереж, є прикладом взаємодії зі штучним інтелектом.

Штучний інтелект сприяє індивідуалізації й адаптації змісту та методів навчання під потреби кожного учня. Це дає змогу кожному розвивати свій потенціал і здібності та допомагає забезпечити більш ефективну і усвідомлену освіту. Наведемо аспекти:

- персоналізоване навчання – адаптивні навчальні платформи можуть пристосовувати зміст, темп і оцінювання на основі індивідуальних сильних і слабких сторін. Наприклад, існують застосунки, що використовують ШІ та машинне навчання для аналізу поведінки та відповідей здобувача освіти й можуть адаптувати навчальний контент, щоб відповідати його індивідуальним потребам;

- розумна генерація змісту навчальних матеріалів. Наприклад, використовуючи ChatGPT [4] та Gemini можна створювати різну кількість варіантів завдань відповідно до лабораторної чи практичної роботи, але з певними обмеженнями – різні предметні області відповідно до інтересів здобувача, різна кількість вхідних чи вихідних даних для завдання;

- аналітика навчання та відстеження продуктивності – система штучного інтелекту може аналізувати навчальний прогрес кожного здобувача та їхні сильні та слабкі сторони. Це дасть змогу формувати нові завдання на основі попередніх відповідей здобувача освіти з урахуванням прогалин та схильностей до певних напрямів;

- універсальний доступ для всіх студентів – інструменти штучного інтелекту можуть допомогти зробити доступними матеріали для всіх, у тому числі для тих, хто розмовляє різними мовами або має вади зору чи слуху. Наприклад, зараза вже існує застосунок перекладач презентацій [6] – це безкоштовний плагін для PowerPoint, який у реальному часі створює субтитри до того, що говорить викладач;

- автоматизація задач науково-педагогічного працівника – ШІ може допомогти в оцінюванні письмових відповідей, наприклад щодо наявності типових помилок. Можна також через ШІ додавати типові коментарі до виконаної роботи.

Підбиваючи підсумки наведених аспектів можна додати, що згідно опитування проведеного журналом Forbes Advisor в грудні 2023 року [3], викладачі та вчителі вже активно використовують ШІ в своїй діяльності, в основному це навчальні ігри, трохи рідше адаптивні навчальні платформи та автоматизовані системи оцінювання та зворотного зв'язку (Рис. 1)

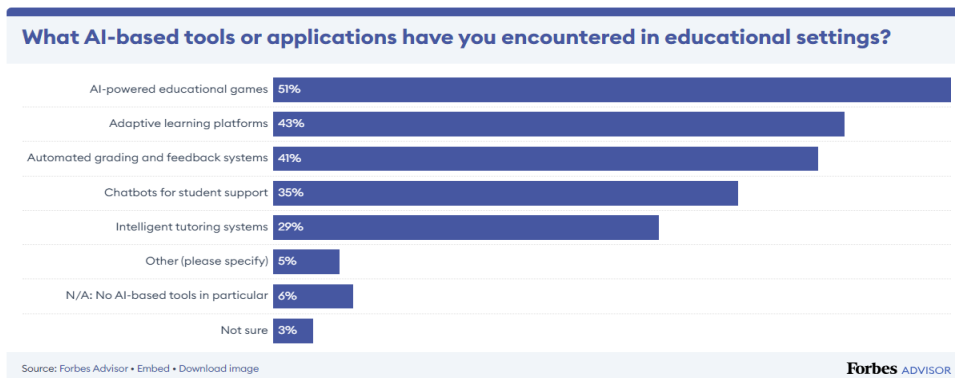


Рис. 1. Результати опитування вчителів щодо використання інструментів ШІ

Один із провідних експертів, Метью Лінч, тематикою дослідження якого є переваги використання штучного інтелекту в освіті, зазначає, що «використання ШІ в освіті є певним чином цінним, але ми повинні бути надто пильними в моніторингу його розвитку та його загальної ролі в нашому світі» [5]. Використання штучного інтелекту потребує свідомого врахування етичних аспектів. Важливо забезпечити такі етичні стандарти, як прозорість, відповідальність, конфіденційність. Збереження високих етичних стандартів у використанні штучного інтелекту допоможе забезпечити наукову доброчесність, довіру та справедливість [2].

III. Висновки

Соціально-економічні зміни підсилюють запит на диференціацію навчання, в той час як розвиток штучного інтелекту вже досяг того рівня, коли може сприяти індивідуалізації й змісту та методів навчання під потреби кожного здобувача освіти. Перспективними напрямками використання ШІ є персоналізація темпу навчання, генерація індивідуальних завдань з урахуванням результатів попереднього навчання, збільшення інклюзивності для здобувачів освіти та економія часу викладача.

Зважаючи на вище зазначені переваги, викладачі та студенти вже почали використовувати ШІ у своїй діяльності, однак треба пам'ятати про збереження високих етичних стандартів та наукової доброчесності.

IV. Список використаних джерел

- [1] Верховна Рада України. (2017, Верес. 5). *Закон України № 2145-VIII, Про освіту*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
- [2] Р. С. Бердо, В. Л. Расюн та В. А. Величко, “Штучний інтелект та його вплив на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти”, *Академічні візії*, № 22, 2023. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/469>.
- [3] Artificial Intelligence In Education: Teachers’ Opinions On AI In The Classroom. *Forbes Advisor*. [Online]. Available: <https://www.forbes.com/advisor/education/it-and-tech/artificial-intelligence-in-school/>.
- [4] А. V. Oharkov, L. V. Kharytonova та К. О. Копка, “ChatGPT in undergraduate education: benefits, concerns, and future prospects”, *Стан, досягнення та перспективи інформ. систем і технологій*, Одеса, 20–21 квіт. 2023. с. 166–167.
- [5] My Vision for the Future of Artificial Intelligence in Education. *The Edvocate*. [Online]. Available: <https://www.theedadvocate.org/vision-future-artificial-intelligence-education>.
- [6] Presentation Translator for PowerPoint - Microsoft Translator. Microsoft Translator for Consumers. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/en-us/translator/APPS/PRESENTATION-TRANSLATOR/>.
- [7] R. Berdo, “Peculiarities of motivation-orientation component of professional self-identification of a future psychologist”, *European Science Review*, no. 1-2, pp. 51–55, Apr. 2020. doi:10.29013/esr-20-1.2-51-55.

BUILDING AN INDIVIDUAL EDUCATIONAL TRAJECTORY USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Berdo Rimma, Artem Oharkov, Berdo Rita

ABSTRACT. The publication discloses the prerequisites shaping the demand for differentiated learning and the directions of using artificial intelligence to ensure individual educational trajectories. The general characteristics of the use of artificial intelligence in education are outlined. The importance of taking into account ethical aspects is indicated.

KEYWORDS: artificial intelligence, teaching aids, individualization, ethical standards.

ЕТИКА ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НАУКОВИХ ТЕКСТІВ

Бруяка Аліна¹, Бруяка Ярослав¹

¹Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

E-mail: bruyaka.alina@iitl.gov.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджується питання етики використання штучного інтелекту (ШІ), зокрема генеративної моделі текстів ChatGPT, для створення наукових текстів. Проаналізовано

дослідження деяких науковців щодо того, чи може написання наукових текстів за допомогою ШІ вважатися порушенням академічної доброчесності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, ChatGPT, академічна доброчесність, плагіат, науковий текст.

I. Вступ

Швидкий розвиток штучного інтелекту (ШІ) протягом останніх років, розкриває нові можливості перед науковими дослідженнями у всьому світі та в Україні зокрема. Тим не менш, зважаючи на здатність моделей ШІ розуміти, вивчати та приймати рішення на основі опрацювання великого обсягу даних, суспільство стикається із численними етичними питаннями, пов'язаними із застосуванням ШІ в науці та освіті. Особливо, це стосується генеративної моделі текстів ШІ ChatGPT та її здатності до створення наукових текстів. Питання етики використання ШІ для створення наукових текстів є дуже актуальним і розглядається багатьма дослідниками. Розглянемо дослідження деяких з них.

II. Основна частина

На думку Грома М.О., використання генеративної моделі текстів ШІ ChatGPT має як позитивні, так і негативні аспекти. Серед позитивних Гром М.О. виділяє: здійснити пошук джерел на різноманітну тематику та різними мовами, можливість проаналізувати великий об'єм інформації, швидко та якісно перекласти текст з іноземної мови, отримати доступ до статистичних даних. Серед негативних/неоднозначних – ChatGPT може генерувати тексти на запит користувача. Цей аспект використання ChatGPT є досить дискусійним, оскільки серед науковців виникає питання – чи може використання ШІ для написання наукових текстів вважатися плагіатом? [1].

У ст. 42 Законі України «Про освіту» *академічним плагіатом* вважається «оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства» [2]. Беручи до уваги формальне тлумачення, яке визначено у Законі України «Про освіту», текст згенерований ChatGPT, не можна вважати плагіатом.

Проте, багато відомих університетів та шкіл світу розглядають застосування ChatGPT як плагіат. Заклади освіти апелюють до того, що боротьба з плагіатом спрямована на заборону неправомірного та бездумного використання чужої праці без прикладання власних зусиль до аналізу.

У публікації [1] зазначено, що основною метою наукової діяльності є пошук вирішення проблем та дискусія. Оскільки ШІ користується лише вихідними даними й не створює щось нове, то текст, написаний ChatGPT, не має ніякої наукової новизни та власної ідеї, власного бачення. ChatGPT має використовуватись виключно як додатковий інструмент для пошуку інформації, а не як спосіб для аналізу такої інформації.

Дубняк М.В. в своїй праці [3] пише, що використання моделей ШІ, зокрема ChatGPT, може значно підвищити рівень продуктивності праці. Позитивними сторонами використання технологій ChatGPT для підготовки наукових текстів є: перевірка тексту на граматичні та синтаксичні помилки, що дозволяє звільнити час для аналітичної та творчої роботи автора; переклад текстів на різні мови, що сприяє підвищенню цитованості робіт; адаптація тексту, залежно від цільової аудиторії та ін.

Разом з тим, автор [3] вказує, що використання ChatGPT для створення текстів несе ряд етичних проблем, які в першу чергу виникають у сфері авторського права, а саме ускладнюють визначення авторського внеску. Тому, для етичного використання технологій ШІ необхідно удосконалити систему правових підходів у сфері авторського права, що надасть можливість забезпечити баланс між перевагами використання цих технологій та зменшити ризики від їх застосування.

Карчевський М. В. та Штанько В. А. розглядають аспекти правового регулювання ШІ, а також піднімають питання, чи можна розглядати ChatGPT як співавтора? Автори статті наводять ряд законодавчих положень, які не передбачають можливості коректного

використання ШІ у науково-педагогічній діяльності, і не дають відповіді на це питання. Цікавою думкою авторів є те, що вони вважають, що зазначення ChatGPT як співавтора є не лише допустимим, а й єдино можливим способом дотримання академічної доброчесності іншими співавторами [4].

Коновальчук Н.О., як і попередні дослідники, також вважає, що моделі ШІ мають позитивні (допомагає у роботі викладачів при створенні завдань, питань до тексту, а студентам – для перевірки завдань, створення мовних конструкцій тощо) та негативні сторони (зловживання користувачами технологіями ШІ і, як наслідок, перетворення навчання на фікцію). Але, знову ж таки, генерування тексту за допомогою ШІ не підпадає під описані в законодавстві випадки порушення академічної доброчесності. У зв'язку з цим, для того, щоб запобігти випадкам академічної недоброчесності студентами, Коновальчук Н.О. пропонує викладачам застосовувати такі форми контролю, як усне опитування, організацію дискусій на задану тему, а також приділяти увагу мотивації студентів. Також викладач сам має бути прикладом академічної доброчесності для студентів [5].

Матвеева К.В., розглядаючи етичний аспект використання інструментів ШІ у написанні наукових досліджень, приходять до висновку, що варто враховувати ризики використання ШІ для написання наукових досліджень (ШІ може видавати некоректну та не завжди правильну інформацію, тому до неї потрібно відноситися критично й перевіряти), але при цьому робити акцент на позитивних сторонах ШІ, відповідально використовуючи згенеровану інформацію. Ця інформація може стати поштовхом для нових досліджень, вивчення окремих аспектів під іншим кутом зору. Отриману інформацію потрібно творчо обробляти та удосконалювати, підвищуючи в такий спосіб якість написання наукових досліджень [6].

III. Висновки

Таким чином, проаналізувавши деякі дослідження щодо етики використання штучного інтелекту для створення наукових текстів, можна зробити висновок, що науковці приходять до спільного висновку, що використання моделей ШІ має ряд як позитивних, так і негативних сторін. ChatGPT та його аналоги безумовно є дуже корисними технологіями, які здатні значно покращити ефективність роботи, зокрема, наукової. Разом з тим, написання наукових текстів за допомогою ШІ фактично є порушенням академічної доброчесності та може вважатися плагіатом, хоча за формальним визначенням таким не є, відповідно до чинного законодавства. Тому, питання етики використання моделей ШІ потребує більш детального дослідження, а також розроблення нових законодавчих норм, які регулюватимуть питання авторського права та дотримання академічної доброчесності під час використання технологій ШІ.

IV. Список використаних джерел

- [1] М.О. Гром “Застосування штучного інтелекту під час написання наукових робіт”, на *Всеукр. кр. ст. Академічна доброчесність: правові проблеми*, Одеса, 2023. с. 37-41. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/25950> Дата звернення: Січ. 13, 2024.
- [2] Верховна Рада України (2017, Вер. 05). *Закон №2145-VIII, Про освіту*. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/2145-19#n613> Дата звернення: Січ. 13, 2024.
- [3] М.В. Дубняк “Проблеми використання ChatGPT у науковій діяльності: роль етичних і правових норм”, на *VI Всеукр. наук.-практ. конф. Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності*, Київ, 2023. с. 64-68. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://srdcprg.kpi.ua/article/view/278520> Дата звернення: Січ. 14, 2024.
- [4] М.В. Карчевський, В.А. Штанько, ChatGPT. “Правове регулювання штучного інтелекту: ризик-орієнтований підхід у європейській дискусії”. *Актуальні питання права та соціально-економічних відносин: зб. ст. Кропивницький, 2023, с. 20-29*. Доступно: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/48146> Дата звернення: Січ. 13, 2024.
- [5] Н.О. Коновальчук “Проблеми академічної доброчесності в умовах розвитку технологій штучного інтелекту”, на *X Міжн. наук.-практ. конф. Progressive research in the modern world*, Бостон, 2023. с. 234-241. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/PROGRESSIVE-RESEARCH-IN-THE-MODERN-WORLD-22-24.06.2023.pdf> Дата звернення: Січ. 14, 2024.

- [6] К.В. Матвеева “Використання інструментів штучного інтелекту у написанні наукових досліджень: етичний аспект”, на *XIII Міжн. наук.-тех. конф. студ., аспір. та мол. вч. Наукова весна 2023*, Дніпро, 2023. с. 246-248. [Електронний ресурс]. Доступно: https://rmv.nmu.org.ua/ua/arkhiv-zbirok-konferentsiy/naukova-vesna-2023/Scientific_Spring_2023.pdf Дата звернення: Січ. 14, 2024.

ETHICS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR CREATING SCIENTIFIC TEXTS

Bruiaika Alina, Bruiaika Yaroslav

ABSTRACT. The publication explores the ethics of using Artificial Intelligence (AI), specifically the generative text model ChatGPT, for creating scientific texts. It analyzes research by some scholars on whether the use of AI for writing scientific texts could be considered a violation of academic integrity.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, ChatGPT, Academic Integrity, Plagiarism, Scientific Texts.

ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Букатов Денис¹

¹ПВНЗ “Європейський університет”, Київ, Україна

E-mail: denys.bukatov@e-u.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації проводиться аналіз ролі ШІ у персоналізації навчання, використовуючи машинне навчання для адаптації освітнього контенту. Вказує на підвищення мотивації та залученості студентів, підкреслюючи потенціал ШІ у розвитку індивідуальних освітніх стратегій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: персоналізація, навчання, системність.

I. Вступ

В сучасному освітньому середовищі, розвиток технологій і, зокрема, штучний інтелект, відіграють ключову роль у впровадженні персоналізованих методик навчання. Штучний інтелект, здатний аналізувати великі обсяги даних та виділяти в них закономірності, створює унікальні можливості для створення індивідуалізованих та адаптивних навчальних програм. Це відкриває нові перспективи для оптимізації процесу навчання, забезпечення ефективного засвоєння знань та розвитку особистості кожного учня.

У цій тезі описується використання штучного інтелекту для персоналізації навчальних матеріалів та індивідуалізованого навчання. Також розглядається користь створення адаптивних навчальних систем та побудови персоналізованих навчальних траєкторій, вплив штучного інтелекту на мотивацію та залученість учнів до навчального процесу та способи підвищення ефективності оцінювання навчальних досягнень за допомогою автоматизованих засобів.

Розглянувши ці аспекти, можна краще зрозуміти потенціал та можливості штучного інтелекту у сфері освіти та розвитку нових підходів до індивідуального навчання. Такий аналіз є важливим кроком у вдосконаленні освітнього процесу та досягненні оптимальних результатів у самопідготовці майбутніх поколінь.

II. Адаптивні системи навчання

В сучасному освітньому середовищі, алгоритми машинного навчання використовуються для реалізації адаптивних навчальних систем, які інтелектуально аналізують інформацію про студентів і навчальний матеріал. Ці системи здатні динамічно адаптувати контент, швидкість та складність завдань, створюючи оптимальний навчальний шлях для кожного учня. Наприклад, штучний інтелект може ураховувати індивідуальні відмінності в стилях навчання студентів і адаптувати навчальний матеріал відповідно до їхніх потреб.

Наприклад, “Адаптивна платформа для вивчення іноземних мов”

Контекст прикладу: Студент, який має середній рівень знання англійської мови, зареєструвався на адаптивній платформі для вивчення мов, яка використовує штучний інтелект для персоналізації навчального процесу.

Збір даних: Платформа проводить вступне тестування для оцінки рівня знань студента, його слабких та сильних сторін у граматиці, лексиці, аудіюванні та говорінні.

Аналіз даних: На основі результатів тестування алгоритми машинного навчання аналізують інформацію та ідентифікують ключові зони для покращення.

Адаптація контенту: Навчальний матеріал адаптується під індивідуальні потреби студента, зосереджуючись на слабких місцях та розширюючи використання сильних сторін.

Персоналізація завдань: Студент отримує персоналізовані завдання, які включають вправи на граматику, лексику, а також практику аудіювання та говоріння, спрямовані на покращення конкретних навичок.

Зворотний зв'язок та оцінювання: Після кожного завдання студент отримує детальний зворотний зв'язок, що включає оцінки, коментарі та рекомендації для подальшого покращення.

Корекція навчального плану: На основі прогресу студента система коригує навчальний план, інтегруючи нові завдання та матеріали для подальшого розвитку знань та навичок.

Паралельно з цим, інтерактивність та зворотний зв'язок в реальному часі є ключовими компонентами персоналізованого навчання. Системи на базі штучного інтелекту можуть надавати студентам індивідуальні поради та рекомендації у реальному часі, що сприяє ефективному засвоєнню матеріалу та підвищує рівень залученості до навчального процесу.

Персоналізовані навчальні плани формуються на основі аналізу даних про навчальний прогрес та індивідуальні особливості студентів, забезпечуючи оптимальні умови для їхнього розвитку. Крім того, штучний інтелект може бути використаний для стимулювання мотивації та зацікавленості учнів, шляхом надання персоналізованих завдань та викликів, що відповідають їхнім індивідуальним потребам та рівню навчальної підготовки.

Ці всі аспекти відображають значущість та перспективність використання штучного інтелекту в освіті, демонструючи його важливу роль у створенні ефективних та персоналізованих навчальних програм.

III. Висновки

Алгоритми машинного навчання дозволяють створювати адаптивні навчальні системи, які інтелектуально аналізують дані про студентів та контент, надаючи унікальні та оптимальні навчальні траєкторії. Інтерактивність та відгуки в реальному часі забезпечують додаткову підтримку та стимулюють ефективне засвоєння матеріалу.

Застосування штучного інтелекту для навчання дозволяє створювати персоналізовані навчальні плани, які враховують індивідуальні потреби та вподобання кожного учня. Такі підходи сприяють підвищенню мотивації та зацікавленості учнів у навчальному процесі та забезпечують оптимальний розвиток їхніх здібностей.

Загальна концепція використання штучного інтелекту в освіті є багатообіцяючою і відкриває нові можливості для покращення навчального процесу та досягнення кращих результатів. Ці технології можуть стати важливим інструментом у розвитку індивідуальних навчальних стратегій та сприяти успішній адаптації освітніх програм до потреб сучасного суспільства.

IV. Список використаних джерел

- [1] Alex York (Senior Content Marketing Manager) "10 Educational AI Tools for Students in 2024", 2023. URL:<https://clickup.com/blog/ai-tools-for-students>
- [2] The realities of artificial intelligence. URL:<https://www.themintmagazine.com/the-realities-of-artificial-intelligence/>
- [3] Best ai tools for students URL:<https://www.iu.org/blog/ai-and-education/>
- [4] AI for education URL:<https://www.khanacademy.org/college-careers-more/ai-for-education>

USING AI FOR PERSONALIZATION OF THE LEARNING PROCESS

Bukatov Denys

ABSTRACT. This publication analyzes the role of AI in personalizing education, utilizing machine learning to adapt educational content. It highlights the increase in motivation and engagement of students, emphasizing the potential of AI in the development of individual educational strategies.

KEYWORDS: personalization, education, systemic approach.

ПОДОЛАННЯ ОСВІТНІХ ВТРАТ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Бурдун Олена¹

¹Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти», Київ, Україна
E-mail: burdunelenav@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації відображені причини виникнення освітніх втрат в Україні та стратегії їх надолуження. Наголошено на важливій ролі штучного інтелекту в подоланні освітніх втрат, зокрема застосуванні ШІ для адаптування навчальної стратегії до індивідуальних потреб кожного учня та застосуванні штучного інтелекту для створення якісного освітнього контенту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, ШІ, освіта, освітні втрати.

I. Вступ

Низка подій, які сталися на початку XXI століття в світі і Україні, привели до колосальних освітніх втрат та освітніх розривів.

Одним з інструментів вимірювання освітніх втрат є результати дослідження PISA. За даними дослідження, які проводилися в 2022 році, успішність українських учнів погіршилася. Якщо порівнювати з результатами у 2018 році, то з математики показники знизилися на 12 балів, із читання — на 38 балів, із природничо-наукових дисциплін — на 19 балів. Результати учнів з України у всіх трьох галузях PISA є нижчими за середні показники по країнах ОЕСР. З математики та природничо-наукових дисциплін ця різниця близька до еквівалента півтора року навчання, а із читання українські школярі відстали від своїх однолітків з країн ОЕСР майже на два з половиною навчальних років [1].

II. Застосування штучного інтелекту для надолуження освітніх втрат

В Україні діють відразу декілька причин появи освітніх втрат:

Пандемія COVID-19. За часи пандемії багато шкіл та університетів у світі зіткнулися з труднощами в організації навчального процесу. Закриття шкіл унаслідок пандемії COVID-19 відкрило численні проблеми, що впливають на доступ до освіти. За даними ЮНЕСКО, станом на 29 березня майже 90% осіб у світі, що навчаються, постраждали від закриття початкових закладів [2]. В Україні також були введені карантинні заходи, що призвели до переходу на дистанційну форму навчання.

Україна опинилася серед числа тих країн, де школи були зачинені з березня 2019 року і до кінця навчального року, а з вересня 2019 року більшість шкіл стали працювати в режимі змішаного навчання, періодично закриваючись на карантин з переходом до дистанційної форми навчання.

Масштабна агресія Росії проти України. Від 24 лютого 2022 року триває масштабна агресія Росії проти України. Зруйновані школи та університети, в багатьох регіонах неможливо налагодити безперервний навчальний процес офлайн, переміщення населення зі східних регіонів, постійні переривання навчального процесу повітряними тривогами та обстрілами – все це посилює освітні втрати та поглиблює освітні розриви серед учнів різних регіонів країни.

Фінансові проблеми в освіті. Фінансові виклики та обмежені ресурси стали перешкодою для забезпечення якісної освіти. Відсутність фінансування впливає на інфраструктуру, навчальні матеріали, оплату педагогічного персоналу та інші аспекти освітнього процесу.

Масова еміграція. Еміграція талановитого населення (в основному жінок з дітьми) також впливає на освітню систему. Втрата вчителів, студентів та інших фахівців вже позначається на якості навчання та наукових досягненнях.

Світова освітня спільнота вже накопичила досвід реалізації різних стратегій надолуження освітніх втрат. Серед них можна виділити ті, які можна застосувати до надолуження освітніх втрат українських учнів:

Продовження часу навчання (за рахунок скорочення перерв, збільшення навчального навантаження в день, введення навчання по суботам, продовження кількості днів в навчальному році) та адаптування навчальних програм з урахуванням додаткового часу на надолуження пропущеного матеріалу);

Створення груп або класів для учнів, які потребують додаткового часу для опанування матеріалу окремих предметів (зазвичай такі групи тимчасові та функціонують як додаткові заняття в післяурочний час);

Надання можливості прослухати повторно курси (залишитися вчитися в класі на другий рік – свідомий вибір учнів та батьків);

Створення системи гуртків у позашкільний час, літніх шкіл та наукових таборів, де вивчення матеріалу відбувається в цікавій неформальній формі;

Адаптування навчальної стратегії та педагогіки до індивідуальних потреб кожного учня. Важливо адаптувати стратегію викладання, зрозуміти, як пристосувати навчальний процес до різних потреб здобувачів освіти, які отримали травматичний досвід;

Застосування цифрових технологій для індивідуалізації навчання та створення якісного освітнього контенту з тем, що потребують надолуження;

Програми наставництва та емоційна підтримка [3], [4].

Для уникнення перенавантаження у кризовий час слід звернути увагу на адаптування навчання до індивідуальних потреб учнів та створення якісного освітнього контенту, і в реалізації цих стратегій не останню роль відіграє використання цифрових інструментів. Одним з таких інструментів є штучний інтелект.

ШІ здатен швидко аналізувати великі обсяги даних, що дозволяє йому розробляти персоналізовані плани навчання для учнів з урахуванням його досвіду, темпу просування в опануванні нового матеріалу, потреб та інтересів. Також навчальні платформи на базі штучного інтелекту здатні постійно відстежувати прогрес учня, виявляти його сильні та слабкі сторони, і з урахуванням всіх особливостей, швидко надавати зворотній зв'язок учню та корегувати наступну порцію навчальних матеріалів.

На сьогоднішній день існують різноманітні платформи та інструменти, які використовують алгоритми штучного інтелекту для адаптації навчання до індивідуальних потреб учнів. Ось декілька прикладів таких платформ:

Khan Academy використовує адаптивні алгоритми для індивідуалізації матеріалів навчання з математики та інших предметів. Платформа враховує відповіді учнів та рекомендує завдання на основі їхнього прогресу, допомагаючи учням навчатися в їх власному темпі.

DreamBox - це платформа для вивчення математики, яка використовує адаптивний підхід. За допомогою алгоритмів ШІ, DreamBox аналізує відповіді учнів і надає персоналізовані завдання для розвитку їхніх математичних навичок.

Smart Sparrow - це платформа для створення інтерактивних та адаптивних навчальних курсів. Вона дозволяє вчителям створювати персоналізовані курси та інтерактивні завдання, які можуть адаптуватися до рівня знань кожного учня.

Cognii фокусується на автоматизованій оцінці та навчанні з використанням мовного аналізу. Платформа використовує алгоритми ШІ для аналізу та оцінки відповідей учнів на письмових завданнях, допомагаючи вчителям надавати індивідуалізований зворотний зв'язок.

Carnegie Learning використовує ШІ для навчання учнів школи та коледжів. В основному орієнтована на навчання математиці та мовам. Розробники платформи отримали багато освітніх нагород, у тому числі «Кращий додаток для штучного інтелекту/машинного навчання» нагороди Tech Edvocate Awards.

В Україні також є приклади розробки навчальних платформ на основі штучного інтелекту.

Платформа <https://www.aitest.in.ua/> розроблена Асоціацією інноваційної та цифрової освіти. На платформі учні можуть пройти тести з алгебри, геометрії, української мови, історії України (9-11 класи) та англійської мови (5, 9-11 класи). Кожен тест розрахований на 45 хвилин роботи. За результатами тесту штучний інтелект визначає, які з тем предмету добре засвоєні, які – середнє засвоєні, а які теми недостатньо засвоєні і потребують доопрацювання. Вибираючи певну тему, учень може перейти до Базы кейсових уроків <https://edubase.in.ua/#item-21>, переглянути інтерактивний урок, який містить пояснення нового матеріалу, поточний контроль у вигляді 1-2 тестових питань з перевіркою відповідей та поясненням правильної відповіді, та підсумковий тест. Таким чином, у учнів є можливість опанувати шкільний курс у будь-якому місці у будь-

який час, маючи відповідні технічні засоби. На сайті наразі доступні уроки з алгебри, геометрії, української мови, англійської мови та історії України для 9-11 класів.

Також слід звернути увагу на можливість застосування штучного інтелекту для генерування оригінального унікального якісного освітнього контенту

Fetchy — це генеративна платформа на основі штучного інтелекту, розроблена спеціально для викладачів. За допомогою інструментів Fetchy освітяни можуть створювати цікаві уроки, автоматизувати рутинні процеси – створення листів, інформаційних бюлетенів, карток, роздаткового матеріалу, інтерактивних завдань, планів уроків, демонструвати проведення математичних чи наукових експериментів. За допомогою ШІ платформа автоматизує генерацію великої кількості різноманітного дидактичного матеріалу, що дозволяє викладачам більше уваги приділити вдосконаленню своїх методів навчання та оптимізувати час підготовки до уроків.

III. Висновки

Отже, в умовах обмежених ресурсів (брак професіоналів та часу), нерівності доступу до освіти та колосальних освітніх втрат штучний інтелект може стати помічником освітян в надолуженні освітніх втрат. Особливу увагу слід звернути на застосування ШІ при адаптуванні навчальної стратегії до індивідуальних потреб кожного учня та застосуванні цифрових технологій для індивідуалізації навчання та створення якісного освітнього контенту з тем, які потрібно надолужити.

IV. Список використаних джерел

- [1] Г. Бичко (осн. автор), Т. Вакулєнко, Т. Лісова, М. Мазорчук, В. Терещенко, С. Раков, В. Горох та ін. PISA – 2022: основні результати та висновки. Що знають і вмюють української 15-річні підлітки. Український центр оцінювання якості освіти. Київ, 2023. 24 с.
- [2] Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/learning-remotely-when-schools-close-how-well-are-students-and-schools-prepared-insights-from-pisa-3bfda1f7/>.
- [3] Г. Бичко, В. Терещенко. Навчальні втрати: сутність, причини, наслідки та шляхи подолання. Український центр оцінювання якості освіти. URL: https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/Learning-losses_Ukraine.pdf
- [4] Л. Шелестова Л. “Навчальні втрати учнів в умовах війни: сутність, діагностика та шляхи подолання”. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи: збірник наукових праць*. Вип. 1 (30), с. 62–72, 2023.

OVERCOMING EDUCATIONAL LOSSES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Burdun Olena

ABSTRACT. The publication reflects the causes of educational losses in Ukraine and the strategies for making up for them. The important role of artificial intelligence in overcoming educational losses is emphasized, in particular, the use of AI to adapt the educational strategy to the individual needs of each student and the use of artificial intelligence to create high-quality educational content.

KEYWORDS: artificial intelligence, AI, education, educational losses.

РОЗУМНА МАШИНА РЕПЕТИТОР – ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТОМ, ЯК ВИКЛАДАЧ В ОСВІТІ

Венгер Світлана¹, Комінко Віталій¹

¹Національний університет оборони України, Київ, Україна

E-mail: capzap@bigmir.net

АНОТАЦІЯ. У публікації акцентована увага на актуальність розумної машини репетитора. В ній обґрунтовується формування розумної машини репетитора, який може бути помічником для людини у навчанні. Метою статті є дослідження такої розумної машини, яка полегшуватиме процес навчання. Напрямок подальших досліджень є розробка інформаційної технології, як розумна машин репетитор, що виконує роль викладача. Розумна машина репетитор має робити обробку інформації, збереження її в пам'яті та мати можливість передавати знання та навички.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, розумна машина, процес навчання, репетитор.

I. Вступ

У сучасному світі багато розумних машин та систем, які використовуються у навчанні людей. Така розумна машина як репетитор супроводжує у навчанні людину з раннього віку та відповідає на запитання «Чому?» і «Як?». Невдовзі вона стане помічником для учасників освіти. Основною її характеристикою є самовдосконалення людини, що з нею працює.

Розумна машина репетитор обробляє, аналізує, робить висновки з даних та нагадує про наукові принципи, також їх пояснює. Вона нагадує події, може слухати, розмовляти та відповідати на запитання. У неї ніколи не увреться терпець при поясненні навіть дрібниць по кілька разів. Ця інформаційна технологія може як навчати так і наглядати за людиною. Вона вміє розпізнавати мову, обличчя та визначати самопочуття.

Якщо цю машину реалізувати як кіборгпомічника, необхідно вмонтувати мікросхему замість розуму, то вона зможе оберігати людину від шкоди, як від фізичної так і емоціональної. Такі розумні машини складатися з: камер, лазерів, радарів, датчиків, мікросхем тощо.

Розумна машина репетитор в освіті може опрацьовувати весь навчальний матеріал з людиною, допомагати швидко засвоювати його. Вона допомагає людині підібрати з інтернету навчальні додатки, щоб реалізувати максимально його потенціал. Вона створює їй індивідуальну програму навчання. Викладачам може допомогти проводити тестування, оцінювати роботи та писати висновки. Вона допомога вести журнал оцінок та визначати середній бал за тему, семестр тощо. За допомогою камер розумна машина здатна наглядати за людиною під час навчання. Вона може визначити чи відвідувала людина заняття, також може оцінити реакцію на тему чи завдання. Розумна машина проводить обробку інформації, скануванням та розпізнаванням. Такі машини дуже наворочені, їх довго виготовляти, тому у них дуже велика вартість. Проблема є з захистом інформації персональних даних. Конкуренти можуть створити копію такої машини і продати дешевше.

II. Основна частина

Не багато років тому люди думали, що штучний інтелект це фантастика. В наш час він став об'єктом дослідження. Про нього говорять кібернетики, соціологи, філософи, психологи, біологи тощо. Дослідженню штучного інтелекту приділили відомі Ілон Маск, Стівен Хокінг, Білл Гейтс, співробітники компанії Google, Samsung і багато інших.

Термін «штучний інтелект» вперше був використаний в 1956 році на конференції Дартмутському університеті. Є три основні типи штучного інтелекту: вузькоспрямований штучний інтелект (шахові гри, антивірус, зберігання даних), загальний штучний інтелект (комп'ютер, машини здатні виконувати інтелектуальні дії), штучний надінтелект (комп'ютер, розумніший від людини). Найпопулярніші штучні інтелекти такі: Siri, DeepMind від Google, Помічниця Cortana від Microsoft, «Розумний» робот-кухар Flippy.

Розумна машина репетитор, як штучний інтелектом, що може замінити викладача в освіті. Машину оснастили штучним інтелектом, запрограмувавши його так, що розумна машина репетитор легко знаходить потрібні відповіді на запитання, наглядає за людиною. В машину вбудовані датчики та камери, а комп'ютер використовує систему машинного навчання. Машина сама розрізняє, що перед нею знаходиться. До її обов'язків належить:

- вивчати та опрацьовувати самостійно навчальні матеріали;
- давати відповіді на запитання;
- допомагати людині засвоювати навчальні матеріали, підбирати методи та способи швидкого вивчення;
- розважати людину, навчаючи її;
- програмувати та опрацьовувати дані;
- наглядати за людиною та визначати її стан здоров'я.

Провівши дослідження ми побачили, як розумна машина самостійно навчається взявши матеріал з інтернету. Наведемо приклад як машина виконує завдання:

1. Знайди на карті Google «кругова дорога Києва»

Відповідь розумної машини репетитора:
Ви мали на увазі «кільцева дорога Києва». Ви говорите не коректною мовою але я розумію ви шукали це (Рисунок 1).

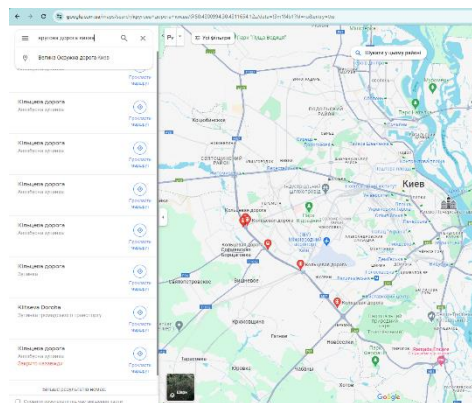


Рис. 1. Кільцева дорога

2. На рисунку 2 люди в кімнаті худі та веселі?

Відповідь розумної машини репетитора:
Ви задали не коректне запитання. Слово «худі» повинно бути замінено на «стрункі». Так як «худі» це один з найпопулярніших видів толстовок. «Стрункий» це фігура людини.
На рисунку 2, люди зображені стрункі та веселі.



Рис. 2. Веселі, стрункі люди

3. Покажи та проаналізуй журнал оцінок групи, що здала тест з української мови та підрахуй в ньому середній бал?

Відповідь розумної машини репетитора:
Журнал оцінок групи (Рисунок 3)
В групі 10 людей, здали тест з української мови 7 людей, 3 людини не здавали тест. Група набрала середній бал 128,14 без врахування, що 3 людини не здали. Загальний середній бал групи 109,97.

| Українська мова ТР/2023 | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------|--------|
| Прізвище / Ім'я | Українська мова ТР/2023 | Загальне за курс | |
| 0924 vstup | 128,00 | 128,00 | 128,00 |
| 0925 vstup | - | - | - |
| 0926 vstup | 125,00 | 125,00 | 125,00 |
| 0927 vstup | 99,00 | 99,00 | 99,00 |
| 0928 vstup | 176,00 | 176,00 | 176,00 |
| 0929 vstup | 122,00 | 122,00 | 122,00 |
| 0930 vstup | - | - | - |
| 0931 vstup | 125,00 | 125,00 | 125,00 |
| 0932 vstup | - | - | - |
| 0933 vstup | 122,00 | 122,00 | 122,00 |
| Середнє по групі | 128,14 | 128,14 | 128,14 |
| Загальне середнє ереднє | 109,97 | 109,97 | 109,97 |

Рис. 3. Журнал оцінок групи

Принцип роботи розумної машини репетитора (рисунок 4). Справжня розумної машини репетитор навчатиме на основі одержаної ним інформації, і зможе відповісти на будь-яке питання, вона набуває знань та отримує пояснення з мережі інтернет. Фіксує в базу даних інформацію, таку як правила та загальні принципи щоб навчати.

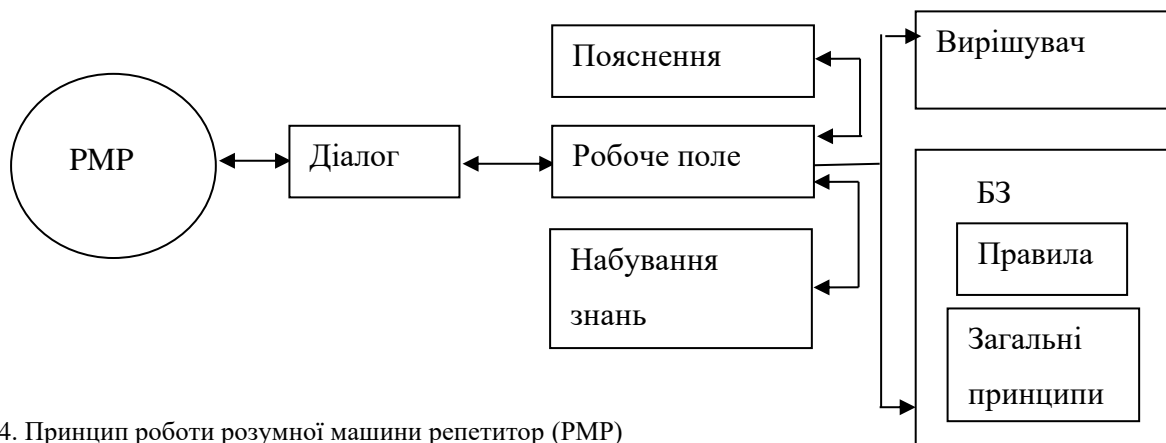


Рис. 4. Принцип роботи розумної машини репетитор (PMP)

В процесі навчання розумна машина репетитор дає знання, організовує процес навчання, здійснюється двостороння діяльність спрямована на засвоєння навчального матеріалу. Зазвичай в процесі навчання в освіті взаємодіє вчитель з учнем.

III. Висновки

Отже, під час дослідницької роботи було виконано основні задачі. Ми ознайомилися з штучним інтелектом, таким як розумна машина репетитор, його видами та використанням розумної машини репетитора у житті людини. Провели дослідження роботи та зрозуміли принцип роботи його розумної машини репетитора. Залишилося тільки її розвивати і застосовувати в різних галузях. Зрозуміли, що в освіті штучний інтелект – це не робот чи гаджет, це розумний пристрою (програма, програмне забезпечення), що перетворює купу заліза на розумну навчальну машину.

A SMART MACHINE-TUTOR IS AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE, LIKE A TEACHER IN EDUCATION

Venher Svitlana, Kominko Vitaly

ABSTRACT. The thesis focuses on the relevance of the tutor's smart machine. It substantiates the formation of a smart tutor machine, which can be an assistant for a person in learning. The purpose of the article is to research such a smart machine that will facilitate the learning process. In the direction of further research, there is the development of information technology as an intelligent tutoring machine that performs the role of a teacher. The smart tutoring machine must process information, store it in memory and be able to transfer knowledge and skills.

KEYWORDS: artificial intelligence, smart machine, learning process, tutor.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ОСВІТІ: ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ

Гончарова Ольга¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Харків, Україна

E-mail: olia.goncharova2016@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядаються шляхи застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі закладу вищої освіти. Описуються новітні технології, які грають величезну роль як для здобувачів освіти, так і для викладачів. Аналізуються переваги та ризики використання штучного інтелекту в освіті, зроблено акцент на необхідності відповідального підходу до їх застосування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: викладач, здобувач освіти, освіта, освітній процес, штучний інтелект.

I. Вступ

В останні роки стрімке зростання штучного інтелекту (ШІ) викликало потрясіння у суспільстві як на економічному, так і на культурному рівні. З'явилися програми та пристрої, які здатні приймати рішення та виконувати завдання, що раніше вимагали людського пізнання. Ці технології досить швидко розвиваються, й здається, що вони готові стати таким же повсякденним елементом, як і електронна пошта. Випуск OpenAI ChatGPT – системи штучного інтелекту, яка використовує нейромережі для створення текстуальних відповідей на запитання користувачів – восени 2022 року вперше привернув увагу багатьох людей до штучного інтелекту. Проте, інструменти штучного інтелекту вже багато років є частиною технологічного ландшафту нашого життя. Коли ми граємо в шахи проти бота, консулюємося з віртуальним помічником, таким як Siri або Alexa, або навіть перегортаємо стрічку в соціальних мережах, ми вже взаємодіємо зі штучним інтелектом. Він вже давно змінив багато аспектів повсякденного життя, в тому числі й те, як ми вчимо і вчимося.

II. Основна частина

Всесвітня комісія ЮНЕСКО з етики наукових знань і технологій (COMEST) ШІ визначає, як машини, здатні імітувати певні функції людського інтелекту, включаючи сприйняття, навчання, міркування, вирішення проблем, мовлення, і навіть створення творчих продуктів [1].

Винайдення і використання таких передових технологій веде до зникнення ряду робочих місць та розширення спектру інших, що потребують унікальних творчих та аналітичних здібностей від працівника. Для тих же працівників, які вже давно працюють в певній галузі це буде вимагати підвищення кваліфікації або перекваліфікації з метою освоєння нових професій, які з'являться завдяки ШІ. Міністерству освіти України та навчальним закладам слід передбачати ці зміни, щоб забезпечити сьгоднішніх випускників необхідними технічними та соціальними професійними навичками, тим самим зробити для них плавнішим перехід до світу, в якому домінують технології ШІ, забезпечивши при цьому соціальну стійкість.

Заклади вищої освіти в цьому напрямку зробили перші кроки. Технології ШІ все частіше застосовуються для сприяння підтримки управління освітою та наданню освітніх послуг. У багатьох вишах ШІ використовується для автоматизації процесів адміністрування з опорою на інформаційні системи управління освітою [2, р. 321], що включають прийом здобувачів на навчання, складання розкладів занять, контроль відвідуваності та виконання домашніх завдань, а також моніторинг діяльності закладу освіти.

Значна частка освітян використовують ШІ як революційний інструмент для покращення викладання та навчання у своїй практичній роботі. Серед можливостей які відкриває його використання у освітньому процесі вони визнають: персоналізація навчання, впровадження адаптивного навчання, залучення здобувача до процесу формування змісту програми, використання можливостей відкритих даних, забезпечення активної взаємодії здобувачів, можливість впроваджувати міжвузівські освітні проекти. Це, на їх переконання, сприяє досягненню найкращих результатів [3, р. 894].

Однією з головних переваг штучного інтелекту в освіті є його потенціал персоналізувати навчальний алгоритм для окремих здобувачів. Як зазначають К. Келлехер і Б. Тірні, алгоритми штучного інтелекту можна використовувати для створення персоналізованих планів навчання для здобувачів на основі їхніх індивідуальних потреб, інтересів і здібностей. Це може допомогти покращити результати навчання та їх залученість в процес навчання, оскільки студенти, швидше за все, будуть мотивовані контентом, адаптованим до їхніх інтересів [4, р. 47-48]. Найбільш виразно персоналізація виявляється у системі навчання, за допомогою інформаційних, електронних технологій (E-learning), що передбачає мережеву доставку персоналізованого, динамічного навчального контенту. Для його отримання потрібен лише комп'ютер чи інший електронний пристрій, що має доступ до мережі Інтернет. Основною перевагою такого навчання є використання технологій, що дозволяють людям навчатися у будь-який час та у будь-якому місці. При цьому темп навчання та навчальний матеріал, його зміст та послідовність вивчення, оптимізовано для потреб кожного здобувача освіти персонально. Система «прокладає» оптимальний шлях навчання, спираючись на експертні знання про предмет та когнітивні науки, а також реагуючи на труднощі чи успіхи здобувача. У ході процесу навчання програма виявляє, з яким матеріалом у здобувача виникають труднощі, і надсилає необхідні матеріали для покращення навичок. ШІ здатен відстежувати, що і коли людина вивчила до цього та поточні результати навчання, і на підставі аналізу цієї інформації виявити матеріал що швидше за все вона забула та рекомендувати повторити його. Тож, визначальним фактором тут виступають компетенції, включаючи застосування та створення знань поряд з навичками та здібностями, що демонструє здобувач на шляху отримання освіти. Дистанційне навчання зазвичай передбачає проведення дистанційних іспитів під час яких важливо простежити, щоб здобувач виконував завдання цього іспиту самостійно. Для цього на допомогу приходять системи захисту на базі ШІ – Proctoring або Proctored Test. Це механізм, що забезпечує ідентифікацію тестованого та запобігає його недоброчесній поведінці під час складання іспиту.

Електронне навчання підтримує й різні етапи традиційного навчання, і в деяких випадках це єдиний можливий метод навчання, що дозволяє набувати знань у певних умовах (наприклад, для здобувачів з обмеженими можливостями). Активно елементи електронного навчання використовуються і закладами вищої освіти, що працюють у регіонах, наближених до зони бойових дій, навчальний процес в яких переведено у дистанційний режим. Досить

поширеною у них є система управління навчанням, така як Moodle. Ця платформа дає можливість створити обов'язкові для набуття певного фаху онлайн-курси для студентів і додаткові, які вони можуть обрати відповідно до їх наукових інтересів. Має вона й великий набір інструментів, що дозволяють здійснювати поточне оцінювання знань здобувачів та перевірки досягнення ними очікуваних результатів навчання [5, с. 104]. У деяких освітніх закладах використовують операційні системи на основі штучного інтелекту, що у міру залучення здобувача в освітню діяльність, відстежують знання, щоб автоматично регулювати рівень складності та надавати рекомендації відповідно до сильних та слабких сторін кожного здобувача [6]. Усе це спрямовано на більш ефективне вивчення навчального матеріалу.

Використання ШІ в освітньому процесі допомагає зменшити навантаження на викладачів, які можуть витратити менше часу на планування та більше на роботу з окремими здобувачами. Наприклад, штучний інтелект може виставляти оцінки. Спеціалізована комп'ютерна програма, що ґрунтується на штучному інтелекті, імітуючи поведінку вчителя, здатна оцінювати знання студентів, проаналізувати їхні відповіді, дати зворотний зв'язок та скласти з ними індивідуальні плани навчання [7, р. 28-29]. Крім того, інструменти штучного інтелекту можуть надавати цінні дані про успішність здобувачів освіти, що поінформують викладача про ефективність навчання слухачів певного курсу та шляхи покращення його результатів. Більше того, технології штучного інтелекту на підставі цих узагальнених даних можуть вказати місця, в яких курси мають бути покращені. Наприклад, коли велика кількість здобувачів освіти дає неправильну відповідь на те саме завдання, система попереджає про це викладача, що допоможе йому заповнити прогалини у поясненнях навчального матеріалу. Виявивши таку прогалину, система може також дати здобувачам спеціальне повідомлення, в якому містяться підказки для правильної відповіді. Тож замість того, щоб чекати відповіді від викладача, студенти отримують негайний зворотний зв'язок, який допомагає їм зрозуміти матеріал та запам'ятати, як виконати це завдання правильно наступного разу [8, р. 515]. На даний час вже створені помічники для викладачів створені на основі ШІ, які здатні відповідати точно і швидко на запити студентів. Протягом багатьох років вчителі оцінювали один одного, проте зараз це робиться вже не за допомогою паперових носіїв, а частіше використовуються спеціальні програми на основі штучного інтелекту. Вони здатні збирати думки через діалоговий інтерфейс як справжній інтерв'юер, з'ясовувати причини тієї чи іншої думки. Отримана інформація допоможе викладачу скорегувати свою діяльність у напрямку покращення та досягнення високої ефективності.

Використання штучного інтелекту у закладах вищої освіти ставить багато питань, які потребують негайного розв'язання. Список побоювань викладачів очолює академічна нечесність. Частими є випадки коли студенти використовують ШІ – особливо генеративний ШІ, який може писати есе та давати відповіді на запитання контрольних робіт чи завдань підсумкового контролю. Найбільшу стурбованість викликає використання здобувачами чат-боту, такого як ChatGPT, його здатності сприяти шахрайству та генерувати дезінформацію. Стурбовані викладачі й тим, що ширше використання ШІ може означати, що здобувачі менше контактуватимуть з людьми [9, р. 8-10]. Фахівці та спостерігачі порушують питання щодо конфіденційності даних, алгоритмічної упередженості та нерівності в доступі стосовно ШІ для всіх учасників освітнього процесу. Все це розширює коло завдань, що стоять перед викладачами. Вони виходять далеко за межі простого навчання. Виходячи з того, що навчання за своєю суттю є колективним процесом, який важко створити в системі дистанційної освіти, викладачі повинні працювати зі здобувачами в аудиторії, щоб забезпечити негайний зворотний зв'язок і керівництво, зміцнюючи та розвиваючи певні компетентності. Зокрема, вони можуть допомогти здобувачам освіти зорієнтуватися у розвитку штучного інтелекту, розвиваючи навички критичного мислення при аналізі відповіді, яку надала машина. Для запобігання академічній не доброчесності під час проведення підсумкового контролю доцільно використовувати завдання творчого характеру, відповідь на які не зможе згенерувати ШІ. Тож, штучний інтелект, представлений в освітньому контексті, повинен залишатися

засобом підтримки роботи вчителів а не їх заміни. А адміністрації закладу освіти та викладачам слід створити умови для рівного доступу до цих технологій.

З метою пошуку відповідей на ці та інші складні питання, для сприяння системам освіти різних країн у підготовці заходів щодо впровадження ШІ у 2019 році в Пекіні ЮНЕСКО та Уряд Китайської Народної Республіки організували Міжнародну конференцію на тему: «Планування освіти в епоху штучного інтелекту: задати напрямок технологічному прориву». Ключовою резолюцією конференції став Пекінський консенсус зі штучного інтелекту та освіти, який забезпечує загальне розуміння ключових питань та рекомендаційних заходів щодо означеної проблеми [10]. Документ закликає до прозорого, орієнтованого на людину підходу при використанні цих технологій в освіті. ЮНЕСКО підтримує розвиток медійної та інформаційної грамотності для всіх, щоб дати людям можливість критично мислити та розумно діяти. Зокрема, через свою програму Медійно-інформаційної грамотності вона прагне навчити та озброїти тих, хто працює у сфері освіти, навичками, необхідними для підтримки учнів у цифровій сфері.

III. Висновки

Штучний інтелект в освіті має свої переваги та ризики. З одного боку, його можна використовувати для персоналізації навчального досвіду для здобувачів, підбору потрібного темпу навчання та змісту навчального матеріалу, визначення успішності засвоєння навчального матеріалу та інформування викладача про шляхи покращення результатів навчання. Проте, з іншого боку, існує ймовірність того, що здобувачі освіти можуть спотворити оцінку, обійшовши процес навчання. Щоб забезпечити відповідальне та ефективне використання штучного інтелекту в освіті, викладачі повинні пам'ятати про ці ризики та вживати заходів для їх пом'якшення. Одним із підходів до зменшення негативних наслідків використання ШІ в освіті є розробка завдань, які вимагають креативності, критичного мислення та навичок вирішення проблем, які машини не можуть відтворити. Крім того, викладачі повинні бути в курсі останніх розробок у сфері штучного інтелекту та способів його використання для покращення викладання. Це дасть можливість успішно інтегрувати штучний інтелект у свою педагогічну практику, оцінювати ефективність інструментів штучного інтелекту та виявляти й розв'язувати потенційні етичні проблеми. Все це робить актуальним поглиблене вивчення впливу штучного інтелекту на результати навчання, залучення та мотивацію, а також потенційні проблеми етики та конфіденційності, пов'язані з використанням штучного інтелекту в освіті. Вирішення цих дослідницьких питань гарантує відповідальне та ефективне використання штучного інтелекту в освіті, сприяючи справедливим і високоякісним можливостям навчання для всіх здобувачів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Preliminary Study on the Ethics of Artificial Intelligence. SHS/COMEST/EXTWG-ETHICS-AI/2019/1. Paris, 26 February 2019. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>.
- [2] B. du Boulay, A. Poulouvasilis, W. Holmes, M. Mavrikis. «What does the research say about how artificial intelligence and big data can close the achievement gap?» *Enhancing Learning and Teaching with Technology*. R. Luckin (ed.). London: Institute of Education Press, p. 316–327, 2018.
- [3] M. Ayala-Pazmiño. Artificial Intelligence in Education: Exploring the Potential Benefits and Risks. *Digital Publisher CEIT*, 8(3), p. 892–899, 2023. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1827>.
- [4] C. Kelleher, B. Tierney. Artificial intelligence in education: Applications and prospects. *AI Magazine*, 39(3), p. 45–49, 2018.
- [5] О. С. Гончарова Особливості оцінювання знань здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного навчання (на прикладі історичних дисциплін). *Новий колегіум*, № 3, с. 101–106, 2023. doi: <https://doi.org/10.30837/nc.2023.3.101>.
- [6] R. Ferguson, A. Brasher, D. Clow, A. Cooper, G. Hillaire, J. Mittelmeier, B. Rienties, T. Ullmann, R. Vuorikari. Research Evidence on the Use of Learning Analytics: Implications for Education Policy. *Science for Policy Reports*. Joint Research Centre, Seville, Spain, 2016. doi: <https://doi.org/10.2791/955210>.
- [7] H. B. Santoso, A. K. Batuparan, R. Yugo K. Isa, W. H. Goodridge. The Development of a Learning Dashboard for Lecturers: A Case Study on a Student Centered E-Learning Environment. *Journal of Educators Online*, 15(1), p. 23–35, 2018. https://www.thejeo.com/archive/2018_15_1/wynants_dennis.

- [8] R. S. Baker, G. Siemens. Educational data mining and learning analytics. *Handbook of educational psychology*, 2, p. 507–524, 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139519526.016>.
- [9] K. Hernandez, T. Roberts. Leaving No One Behind in a Digital World. Digital and Technology. Digital and Technology Cluster. *Institute of Development Studies Cluster Institute of Development Studies*, 31 p., November 2018. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5c178371ed915d0b8a31a404/Emerging_Issues_LNOBDW_final.pdf.
- [10] Стимулювання інновацій та впровадження штучного інтелекту в Європі. *FinAP*, 11 грудня 2023. <https://finap.com.ua/stymulyuvannya-innovatsij-ta-vprovadzhennya-shtuchnogo-intelektu-v-yevropi/>.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION: ADVANTAGES AND RISKS

Honcharova Olha

ABSTRACT. The publication examines ways of applying artificial intelligence in the educational environment of a higher education institution. The latest technologies are described, which play a huge role for both students and teachers. Advantages and risks of using artificial intelligence in education are analyzed, emphasis is placed on the need for a responsible approach to their use.

KEYWORDS: teacher, student of education, education, educational process, artificial intelligence.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ НА ОНЛАЙН ПЛАТФОРМАХ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Гніденко Сергій¹, Каплюк Олександр¹, Гальченко Світлана¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: serhii.hnidenko@npp.nau.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається вплив штучного інтелекту на підвищення ефективності навчання на онлайн платформах. Вона проаналізована в контексті переваг індивідуалізації навчання та створення персоналізованих навчальних шляхів. Результати дослідження вказують на потенціал штучного інтелекту для оптимізації процесу навчання та покращення результатів студентів на онлайн платформах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, мультимедійний контент, онлайн освіта, навчальна платформа, ШІ-інструменти та контент.

I. Вступ

Сучасний стан розвитку технологій штучного інтелекту (ШІ), мультимедійних технологій та цифрового онлайн-навчання відкриває ряд можливостей для зміни методики використання віртуальних освітніх середовищ. Інноваційні засоби дозволяють значною мірою підвищити ефективність та ступінь залучення користувачів при створенні та роботі з інтерактивними навчальними матеріалами.

Використання мультимедійного контенту, створеного за допомогою штучного інтелекту в освіті має значний потенціал, що зростає щорічно. Впровадження штучного інтелекту та мультимедійного контенту в освіту та комунікації відкриває нові горизонти. Адаптивні системи навчання, автоматизовані веб-портали та віртуальні асистенти — це лише деякі з інструментів, які можуть значно покращити та підвищити ефективність освітнього процесу.

Соціальні мережі та інтернет-платформи роблять мультимедійний контент потужним інструментом для впливу на різні аспекти діяльності суспільства. Сприйняття того, яким чином штучний інтелект здійснює вплив на створення та поширення цього контенту, є ключовим моментом для розвитку цифрової культури та комунікацій.

II. Базові принципи використання ШІ в онлайн-освіті та етичні аспекти

Трансформація технологічного ландшафту значною мірою вплинула на всі сфери людського буття, і освіта не стала винятком. Штучний інтелект став одним з ключових інструментів для підвищення якості процесів навчання і функціонування навчального середовища. Використання ШІ в галузі освіти має значну кількість переваг, однією з яких виступає індивідуалізація процесу навчання. Системи ШІ можуть виконувати адаптацію навчального матеріалу до індивідуальних потреб кожного учня, дозволяючи їм розвиватися власним темпом. До того ж використання ШІ включає в себе доступність. Онлайн-курси і навчальні платформи, які використовують ШІ, дозволяють учням навчатися з будь-якого місця

та у будь-який час. Це особливо важливо в сучасному світі, де мобільність стала ключовою складовою індустрії освіти.

Застосування нейромереж у освітньому процесі може зробити навчання захопливішим та цікавішим. Інтеграція інтерактивних засобів може створити захоплене навчальне середовище, яке стимулює інтерес учнів і допомагає зрозуміти складні концепції.

Є. А. Паламарчук у роботі «Архітектура електронних навчальних систем» виділяє наступні основні переваги освітніх платформ з інтегрованими засобами ШІ [1]:

- підвищення рівню комунікації, що забезпечується можливостями ШІ надавати відповіді на питання та генерувати контент у реальному часі;
- другою перевагою є доступність консультування у ШІ у цілодобовому режимі, чим зокрема забезпечується аспекти мобільного навчання;
- третьою перевагою є можливість використовувати ШІ для генерації послідовного та логічного навчального контенту для потреб певних дисциплін;
- четвертий аспект визначається можливістю застосовувати ШІ для полімовних курсів та виконання перекладу навчальних матеріалів.

Проте використання технологій ШІ призводить виникнення питань, пов'язаних з аспектами етики, контролю якості та забезпечення цифрової інфраструктури для забезпечення функціонування освітнього процесу. Етичні аспекти перш за все стосуються питань упередженості нейронних мереж, прозорості, конфіденційності даних тощо. Нейромережі можуть бути упередженими, якщо дані, на яких вони навчаються, не є репрезентативними для всієї популяції. Це може призвести до дискримінації певних груп учнів. Важливо, щоб учні та вчителі розуміли, як працюють нейромережі та машинне навчання, оскільки тільки так вони зможуть приймати обґрунтовані рішення щодо їх використання.

Персоналізація контенту за допомогою аналізу даних користувачів потребує чітких правил захисту приватності. Збір та обробка особистих даних повинні здійснюватися з дозволу користувачів та з повагою до їхнього права на конфіденційність.

Технології штучного інтелекту відкривають великий потенціал для розвитку онлайн навчання та підвищення його ефективності, але разом з цим стають причиною чисельних етичних викликів. Щоб забезпечити якісне використання штучного інтелекту в галузі освіти, потрібно розробляти, впроваджувати та дотримуватися стандартів його використання, враховувати вплив на аудиторію, та технічну обізнаність суб'єктів навчального процесу, а також слід дбати про прозорість та ефективність використання ШІ.

III. Конкретні аспекти використання ШІ в онлайн освіті

Як вже було зазначено, система штучного інтелекту значною мірою трансформує систему сучасної освіти, включно з методами викладання та навчання, підтримки студентів, інституційної системи управління [2]. Різні автори [1, 2, 3], проводячи аналіз конкретних аспектів використання штучного інтелекту в онлайн освіті, визначають наступні напрямки застосування даних технологій в парадигмі електронного навчання:

- гейміфікація освіти;
- створення контенту та перевірка;
- персоналізація та адаптивність навчання;
- прогностичний аналіз.

Гейміфікація використовує елементи гри, такі як бали, рівні, досягнення, для стимулювання учнів до активності та взаємодії з навчальним матеріалом. Гейміфікована освіта має величезний потенціал для створення персоналізованого, інтерактивного та успішного навчання в майбутньому, заохочуючи студентів розвивати критичне мислення та навчатися протягом усього життя разом із розвитком технологій.

У контексті створення якісного гейміфікованого освітнього середовища, технології нейронних мереж та машинного навчання використовуються для розробки віртуальних ігрових середовищ, формування системи досягнень, віртуального репетиторства (для забезпечення зворотного зв'язку під час гри).

Також штучний інтелект забезпечує швидкий та ефективний процес створення навчального контенту різних форматів та перевірки завдань. Тобто ШІ дозволяє розроблювати автоматизовані навчальні середовища. Системи штучного інтелекту можуть автоматично оцінювати роботу учнів, визначати помилки та надавати індивідуалізований зворотний зв'язок для покращення результатів.

Персоналізація навчання з допомогою штучного інтелекту відкриває нові горизонти в освіті, дозволяючи створювати індивідуалізовані навчальні програми для кожного учня. Штучний інтелект використовується для аналізу великого обсягу даних про студентів, їхні досягнення, стиль навчання, сильні та слабкі сторони. На основі цього аналізу системи штучного інтелекту можуть створювати індивідуалізовані навчальні плани та рекомендації для кожного учня.

Персоналізація навчання також може включати індивідуальний підбір навчальних матеріалів, використання різних методів навчання (таких як відеоуроки, інтерактивні завдання, аудіоматеріали тощо) та навіть врахування особливостей вікових груп або індивідуальних особливостей кожного учня.

Прогностичний аналіз навчання з використанням штучного інтелекту передбачає використання алгоритмів та моделей, які аналізують дані про навчальний процес, щоб прогнозувати майбутні результати учнів. Ці дані можуть включати історичні результати здобуті учнями, їхні академічні досягнення, активність на заняттях, взаємодію з навчальним матеріалом та інші фактори.

Штучний інтелект може застосовувати різні методи прогностичного аналізу, такі як машинне навчання, статистичні моделі та інші техніки, для прогнозування майбутніх результатів учнів. Наприклад, можуть бути створені моделі, які аналізують зв'язок між певними факторами, такими як час навчання, типи завдань, взаємодія з навчальними ресурсами та успішність учнів [2].

Використання даних аспектів дозволяє значною мірою підвищити ефективність онлайн-платформ за рахунок зацікавлення учнів гейміфікованими системами, надання персоналізованої допомоги, створенню різноманітного контенту та виконання прогностичного аналізу.

IV. Мультимедійний ШІ інструментарій для освітніх платформ

Штучний інтелект має широкий спектр можливостей для використання в освіті. Одним з таких напрямків є наповнення освітніх онлайн порталів. ШІ може бути використаний для створення нових форм надання знань у різних варіаціях представлення: навчальні матеріали, тестові завдання та інтерактивні середовища. Його можна використовувати для: генерації тексту, перекладу, створення візуалізованих пояснень складних концепцій та інше. Це забезпечить створення освітніх онлайн порталів, які є більш ефективними в плані створення та засвоєння матеріалу для користувачів ніж класичні середовища [4,5].

Для простішого визначення необхідних ШІ-засобів можна надати класифікацію інструментів, яка б відповідала визначенню основного мультимедійного контенту, куди б входили: текстові, зображувальні, аудіо та відео-орієнтовні засоби(рис. 1)

Першою інтерактивною категорією, що може використовуватися на навчальних платформах є текстові ШІ-засоби. Вони мають потенціал революціонізувати вивчення мультимедійних дисциплін, адже забезпечують платформі величезну кількість переваг.

До таких переваг найчастіше відносять: покращене засвоєння матеріалу, збільшена зацікавленість та мотивація студентів. Більшість рекомендованих текстових ШІ (Bard, ChatGTP, BingChat) мають спільні риси: великий обсяг бази даних, базове розуміння людської мови, здатність до навчання, можливість адаптації до індивідуальних потреб (рівень підготовки та напрям інтересів студентів), гнучкість використання [6].

Зображувальні ШІ – це типи штучного інтелекту, які можуть генерувати зображення чи інші візуальні елементи. Для більшості з них (Dall-E, ImageCreator, Midjourney) є характерним наявність наступних рис: легкість використання, інструменти редагування та зміни стилю, мультимовність, перспективність тощо.

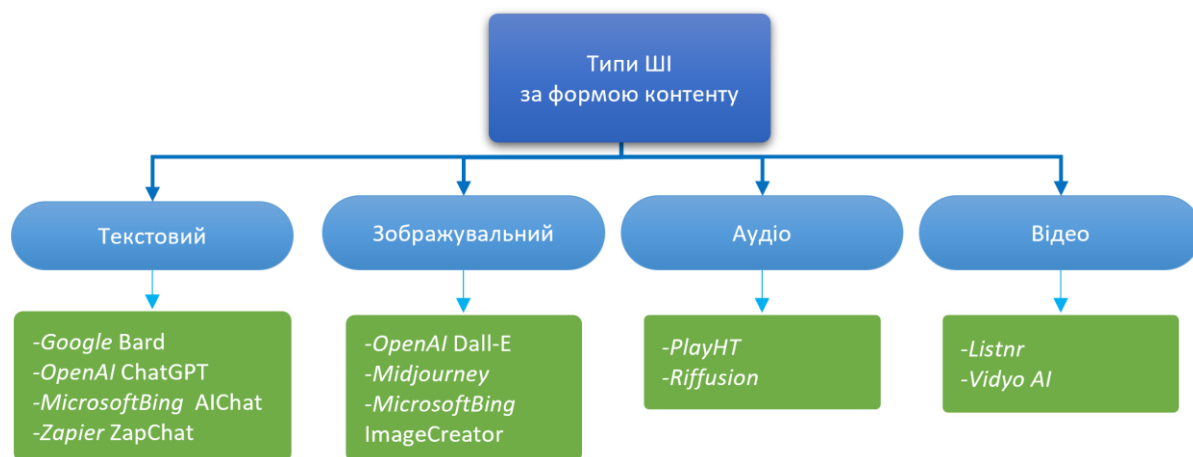


Рис. 1. Типи ШІ-засобів за орієнтовним контентом

Відео ШІ мають потенціал вивести вивчення мультимедійних дисциплін на новий рівень в майбутньому, надаючи студентам нові можливості для творчого самовираження, підвищення ефективності навчання та дослідження [7]. До основних прикладів можна віднести:

- відеоарти, відеоігри та віртуальну реальність. ШІ може допомогти створювати нові форми творчого самовираження, що дозволить студентам розвивати свої творчі навички та досліджувати нові способи самовираження;
- інтерактивні навчальні матеріали. Відео генеративні ШІ можуть генерувати інтерактивні навчальні матеріали, які можуть бути більш ефективними для навчання, ніж традиційні методи;
- унікальні можливості для дослідження. Відео генеративні ШІ можуть надати студентам унікальні можливості для дослідження, дозволяючи їм досліджувати теми та ідеї, які раніше були недоступними.

III. Висновки

Штучний інтелект відіграє ключову роль у підвищенні ефективності навчання на онлайн платформах через свої можливості аналізу даних, персоналізації контенту та забезпечення індивідуалізованого навчання.

Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє адаптувати процес навчання до потреб і можливостей кожного учня. Це підвищує ефективність і результативність освіти, оскільки кожен студент отримує індивідуалізовану підтримку та матеріали, які відповідають його рівню знань і швидкості навчання. Системи штучного інтелекту здатні збирати та аналізувати великі обсяги даних про навчальні успіхи студентів.

Таким чином, за допомогою штучного інтелекту в освіті відкриваються двері для новаторських підходів, таких як використання інтерактивних ігор та інших інноваційних технологій, які залучають студентів і покращують їх засвоєння матеріалу.

Загально кажучи, інтеграція штучного інтелекту в онлайн-навчання може революціонізувати процес навчання, забезпечуючи більш ефективну, доступну та інноваційну освіту для всіх.

IV. Список використаних джерел

- [1] E.A. Palamarchuk. Architecture of electronic educational systems. Optoelectronic information-power technologies. 2020.
- [2] Glover J. AI on Campus. Florida : University of Florida. 2020.
- [3] Revolutionizing Online Learning: How AI is Changing the Future of Education. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/revolutionizing-online-learning-how-ai-changing-jafar-abu-sharifa/>
- [4] Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning for Multimedia and Edge Information Processing. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9292/11/14/2239>
- [5] Ways AI in web development. URL: <https://www.springboard.com/blog/data-science/ai-web-development/>
- [6] Benefits Of Leveraging AI In Online Learning Platforms. URL: <https://elearningindustry.com/top-benefits-of-leveraging-ai-in-online-learning-platforms>
- [7] Ways How Ai is used in Education. URL: <https://www.classpoint.io/blog/10-ways-how-ai-is-used-in-education>

IMPROVING THE PERFORMANCE OF LEARNING ON ONLINE PLATFORMS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Hnidenko Serhiy, Kapliuk Oleksandr, Halchenko Svitlana

ABSTRACT. The publication examines the impact of artificial intelligence on improving the efficiency of learning on online platforms. It is analyzed in the context of the benefits of individualizing learning and creating personalized learning paths. The results of the study indicate the potential of artificial intelligence to optimize the learning process and improve student outcomes on online platforms.

KEYWORDS: artificial intelligence, multimedia content, online education, learning platform, AI tools.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Григораш Світлана¹, Мельниченко Нестор¹

¹Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна

E-mail: s_grygorash@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації проаналізовано актуальність впровадження штучного інтелекту в освітній процес, описано ключові переваги та ризики застосування ШІ в навчальному процесі. Здійснено опитування студентів університету з метою виявлення їх ставлення до інтеграційних процесів ШІ під час навчання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, контент, навчання, цифрова трансформація.

I. Вступ

У сучасному університетському навчанні використання штучного інтелекту є суттєвим фактором для покращення навчального процесу. Зокрема, цей інструмент важливий для індивідуалізації навчання, де враховуються особисті особливості та потреби студентів, забезпечуючи їм оптимальне засвоєння матеріалу. Також ця тема стає особливо актуальною через необхідність адаптації університетів до зростаючого обсягу інформації та технологічних змін. Штучний інтелект допомагає не лише в удосконаленні навчального процесу, але й в оптимізації управління ресурсами та вирішенні складних завдань. Це сприяє підготовці студентів до викликів сучасного суспільства та формуванню їхньої конкурентної переваги на ринку праці.

Мета дослідження – проаналізувати роль та важливість штучного інтелекту як новітнього інструменту навчання в сучасному освітньому процесі.

II. Основна частина

Біля витоків ідеї створення штучного інтелекту у XIII – XIV столітті стояв іспанський філософ та теолог Рамон Луль, який створив концепцію «*ars magna*» або «*велике мистецтво*», де висловив ідею про можливість створення машин, здатних виконувати розумові завдання. Також у цей період Леонардо да Вінчі відзначився ідеями механічних пристроїв, які можуть досліджувати людську працю [1].

Історія виникнення поняття «штучний інтелект» починається у XIII – XIV столітті з ідеї Рамона Луля. Першим, хто спробував механічно втілити ідею штучного інтелекту XVII – XVIII століттях був інженер Джордж Буль. Період інтенсивного розвитку ШІ почався 1960-х років. Сьогодні, у сучасному світі, ШІ зазнав значного прогресу в таких сферах, як глибоке навчання, обробка природної мови, комп'ютерне зображення, робототехніка та автономні системи.

Штучний інтелект стає частиною нашого повсякденного життя, починаючи від інтелектуальних особистих помічників у смартфонах та закінчуючи функціями автоматичного керування автомобілями. Тому, штучний інтелект не обходить таку сферу як освіта. Академічний світ стає більш зручним та персоналізованим завдяки різноманітним програмним рішенням. Це змінило спосіб навчання студентів та викладання працівників освіти, оскільки кожен має доступ та особистий підбір навчальних матеріалів через «розумні» пристрої.

Зараз в Україні триває реформа освіти з ключовою метою перетворення української освіти на інноваційне середовище, де учні та студенти зможуть розвивати ключові компетентності, необхідні для успішної життєдіяльності у сучасному світі, а науковці матимуть можливості та ресурси для проведення досліджень, що впливатимуть на соціально-економічний та

інноваційний розвиток країни [2]. Цифрова трансформація освіти [3] є головним інструментом реформи, яка на першому етапі охоплює впровадження сучасних технологій в освітній процес, таких як інформаційні системи, мобільні пристрої та різноманітні гаджети.

Потрібно сказати, що штучний інтелект може створювати захоплюючі віртуальні навчальні середовища, створювати «розумний контент», знімати мовні бар'єри, заповнювати прогалини між навчанням і викладанням, створювати спеціальні плани для кожного студента та багато іншого. Багато інноваційних компаній створюють інструменти ШІ для досягнення цих результатів, найпопулярніші інструментів ШІ для освіти такі як : Gradescope AI, Fetchy, Dragon Speech Recognition, Ivy, Cognii, Plaito, Querium, Century Tech та Carnegie Learning.

Використання ШІ у навчанні відкриває нові горизонти індивідуалізації навчання, пристосовуючи матеріали та методи до унікальних потреб кожного студента. Інтелектуальні асистенти та системи аналізу даних дозволяють створювати персоналізовані програми, сприяючи кращому засвоєнню знань.

З іншого боку, важливо розглядати етичні аспекти використання ШІ в освіті, забезпечуючи конфіденційність даних та уникання систематичних помилок. Також виникає необхідність відповідної підготовки педагогічного персоналу до використання нових технологій. В опитуванні щодо використання ШІ у вищій освіті взяли участь 38 респондентів, усі вони є студентами Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Перш за все респондентам було поставлено питання: «Чи маєте ви досвід використання штучного інтелекту у навчанні?». На нього 81,3% студентів відповіли «Так», 6,3% відповіли «Ні», а 12,5% зазначили «Не впевнений/не застосовував».

Чи маєте ви досвід використання штучного інтелекту у навчанні?
16 відповідей

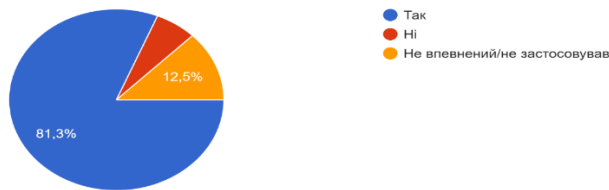


Рис. 1 – Чи користуєтесь ШІ у процесі навчання

Наступним було поставлено питання: «Як часто ви використовуєте ШІ у процесі навчання?», та було отримано наступні відомості, постійно застосовують 14,3%, часто 42,9%, рідко 42,9%, а ніколи не використовують 0%.

Як часто ви використовуєте ШІ у процесі навчання?
7 відповідей

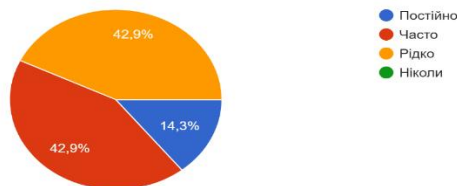


Рис. 2 – Як часто використовується ШІ

Для розуміння того якими саме видами Штучного Інтелекту користуються студенти у процесі навчання було поставлено питання: «Якими ШІ ви користуєтесь у процесі навчання?». На нього 100% опитаних відповіли що використовують «Chat GPT», 14,3% - використовують «Jasper.AI», а 14,3% - «Microsoft Bing Chat». Також 0% застосовують «Google Bard», та 14,3% «Notion AI».

Якими ШІ ви користуєтесь у процесі навчання?

7 відповідей

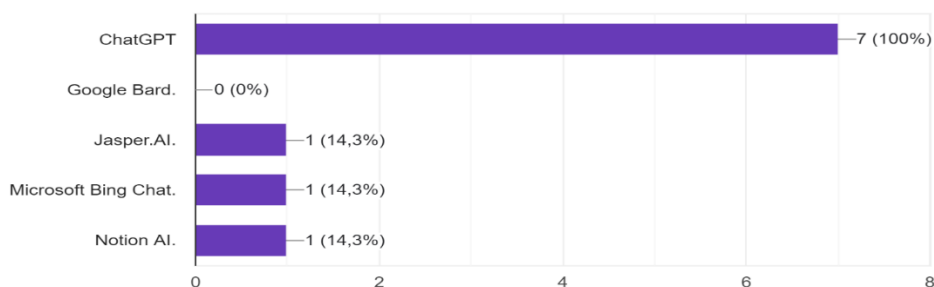


Рис. 3 – Якими популярними ШІ користуються частіше

Також було поставлено запитання: «Як ви оцінюєте рівень впровадження штучного інтелекту в освітній процес у вашому навчальному закладі?». За результатами опитування були отримані наступні відповіді: високий – 6,3%, середній – 31,3%, низький – 50%, та не мають думки 12,5%.

Як ви оцінюєте рівень впровадження штучного інтелекту в освітній процес у вашому навчальному закладі?

16 відповідей

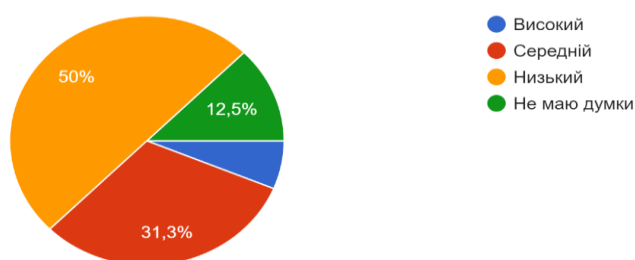


Рис. 4 – Рівень впровадження ШІ

Для оцінки того які можливості відкриває впровадження ШІ в освіту було поставлення запитання «Як ви гадаєте, які можливості відкриває перед студентами використання штучного інтелекту в освіті?», та були надані такі варіанти відповіді з наступними результатами: розширення можливостей індивідуалізованого навчання – 37,5%, покращення процесу оцінювання та звітування – 18,8% забезпечення доступу до нових форм навчання – 43,8%.

Як ви гадаєте, які можливості відкриває перед студентами використання штучного інтелекту в освіті?

16 відповідей

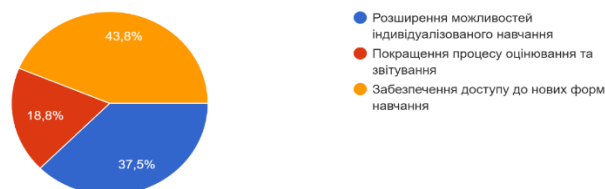


Рис. 5 – Переваги впровадження ШІ

Впровадження ШІ в освіту може мати як переваги так і ризики, і з метою їх виявлення було поставлено наступне питання: «Які можливі ризики або виклики пов'язані з використанням штучного інтелекту в освіті?», та запропоновані такі варіанти відповіді і отримані наступні результати: втрата робочих місць для викладачів – 0%, проблеми з конфіденційністю даних –

18,8%, залежність від технологій – 68,8%, немає ризиків – 6,3%, академічна недоброчесність – 6,3%.

Які можливі ризики або виклики пов'язані з використанням штучного інтелекту в освіті?
16 відповідей

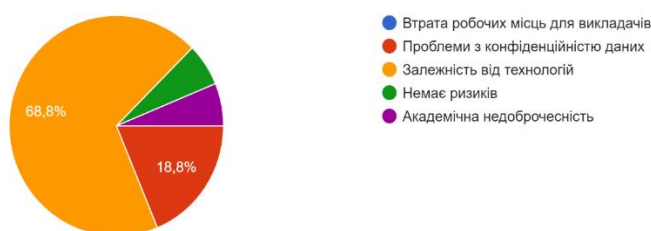


Рис. 6 – Ризик впровадження ШІ

Для виявлення ставлення респондентів до впровадження новітніх технологій в процес освіти було поставлено питання «Чи вважаєте ви, що впровадження штучного інтелекту в освіті може впливати на якість навчання?». На нього 56,3% відповіли «Так», 12,5% відповіли «Ні», а 31,3% зазначили відповідь «Можливо».

Чи вважаєте ви, що впровадження штучного інтелекту в освіті може впливати на якість навчання?
16 відповідей

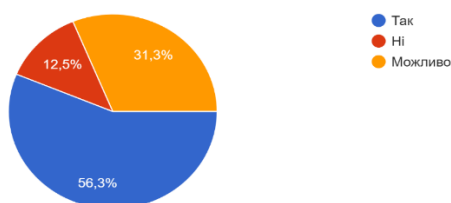


Рис. 7 – Ставлення до впровадження ШІ

Для кращого розуміння чи респонденти готові до підвищення рівня освіченості в питаннях використання ШІ було поставлено таке питання: «Як ви оцінюєте важливість включення навчальних програм з штучного інтелекту в освітню програму?», з наступними варіантами відповіді та відповідними результатами: дуже важливо – 12,5%, середньо – 62,5%, менш важливо – 12,5%, не важливо взагалі – 12,5%.

Як ви оцінюєте важливість включення навчальних програм з штучного інтелекту в освітню програму?
16 відповідей

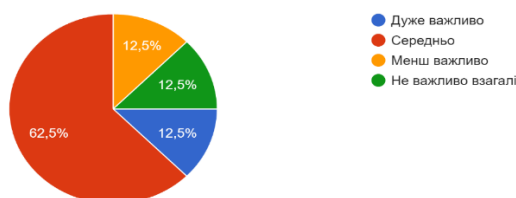


Рис. 8 – Впровадження навчання з використання ШІ

III Висновки

Опитування показало що в більшості студенти позитивно ставляться до впровадження ШІ у вищу освіту. Більшість студентів вже часто користуються новітніми технологіями у навчання. Для полегшення процесу свого навчання студенти частіше обирають «Chat GPT». Також на думку більшості респондентів, рівень впровадження ШІ у їхньому ЗВО має відчутний рівень. Варто зауважити, що на думку опитаних, впровадження ШІ має як низку переваг, так і

пов'язане з деякими ризиками. Зважаючи на результати опитування можна підсумувати, що студенти здебільшого позитивно сприймають нові технології, та більшість хотіли б бачити освітні програми з користування цими технологіями від ЗВО.

IV Список використаних джерел

- [1] Fidora A., Sierra C. Ramon Llull: From the Ars Magna to Artificial Intelligence. URL: https://www.researchgate.net/profile/Salvador-Barbera/publication/266609499_Llulls_Writings_on_Elections_from_the_Perspective_of_Todays_Research_in_Social_Choice_an_Economists_Viewpoint/links/5b20e889aca272277fa8be50/Llulls-Writings-on-Elections-from-the-Perspective-of-Todays-Research-in-Social-Choice-an-Economists-Viewpoint.pdf (data zvernennia 01.12.2023).
- [2] Reforma osvity ta nauky. Uriadovyi portal. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/reformi/rozvitok-lyudskogo-kapitalu/reformaosviti> (data zvernennia 01.12.2023).
- [3] Kontsepsiia tsyfrovoi transformatsii osvity i nauky: MON zaproshuie do hromadskoho obhovorennia. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-monzaproshuye-dogromadskogo-obgovorennia> (data zvernennia 01.12.2023).
- [4] Kontsepsiia rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: skhvaleno rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 2 hrudnia 2020 r. № 1556-r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (data zvernennia 01.12.2023).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES TODAY

Hryhorash Svitlana, Melnuchenko Nestor

ABSTRACT. The publication analyzes the relevance of introducing artificial intelligence into the educational process, describes the key advantages and risks of using AI in the educational process. A survey of university students was conducted with the aim of identifying their attitude to AI integration processes during education.

KEY WORDS: artificial intelligence, content, learning, digital transformation.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ: ПЕРСОНАЛІЗОВАНЕ НАВЧАННЯ ТА ПСИХОЛОГІЧНА ПІДТРИМКА

Грицук Юрій¹, Грицук Оксана²

¹Донбаська національна академія будівництва і архітектури, Краматорськ, Україна

²Горлівський інститут іноземних мов ДВНЗ «ДДПУ», Дніпро, Україна

E-mail: yuri.gritsuk@gmail.com

АНОТАЦІЯ. В роботі розглянуто можливості та перспективні напрямки використання інструментів штучного інтелекту в освітній діяльності. Проаналізовано способи залучення ШІ до розробки та впровадження адаптивного персоналізованого навчання і забезпечення психологічної підтримки. Розглянуто існуючі інструменти і приклади використання. Акцентовано увагу на проблемах впровадження ШІ в освітню діяльність.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, адаптивне навчання, персоналізоване навчання, психологічна підтримка, психологічне здоров'я.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь інформаційних технологій, що в останнє десятиріччя швидко розвивається і розширює можливості особистості і у повсякденному житті, і у професійній діяльності.

Європейський Союз (ЄС) має комплексний підхід до використання штучного інтелекту (ШІ), зосереджуючись на досконалості та довірі, і в цьому підході [1, 2] певне значення приділяється орієнтації на людину і якісним даним. Метою є забезпечення конкурентоспроможності ЄС та забезпечення довіри до європейських цінностей.

Аналіз джерел [3 – 7] дозволив виокремити основні перспективні напрямки використання ШІ в освітній діяльності: персоналізоване навчання (можливість адаптувати освітні матеріали для окремих студентів, аналізуючи їхні освітні траєкторії і розробляючи контент відповідно до їхніх потреб); інноваційний навчальний контент (ШІ може об'єднувати і створювати навчальний контент, забезпечуючи інтерактивність у навчанні); інтелектуальні системи навчання (ШІ може виконувати функції репетитора в інтелектуальних системах навчання,

надаючи персоналізовані рекомендації та підтримку); психологічна підтримка та супровід людей з особливими потребами; переклад освітнього контенту, тощо.

II. Штучний інтелект у персоналізованому навчанні

ШІ дозволяє адаптувати навчальний процес до індивідуальних особливостей здобувачів освіти кількома способами [8 – 10]:

- впровадження адаптивного навчання, а саме можливість коригування навчального матеріалу на основі індивідуальної успішності здобувача (можливість використання алгоритмів ШІ для аналізу даних про здобувача та їхню успішність, системи адаптивного навчання можуть визначати сфери, в яких учні досягають успіху, і сфери, де їм може знадобитися додаткова підтримка. Також цей аналіз дозволяє інструментам на основі ШІ приймати обґрунтовані рішення про найбільш ефективні способи подання навчального контенту, враховуючі такі фактори, як стилі навчання, інтереси та здібності);
- розбудова персоналізованих навчальних траєкторій (ШІ може допомогти формувати персоналізовані навчальні траєкторії, які підтримуватимуть залученість і мотивацію студентів, що в кінцевому підсумку покращує їхній загальний освітній досвід);
- розробка персоналізованого навчального контенту (інструменти на основі ШІ можуть генерувати персоналізований навчальний контент (від інтерактивних ігор і мультимедійних ресурсів до спеціальних тестів і вправ) на основі унікального навчального профілю студента)
- впровадження в навчальний процес платформ на основі ШІ (такі платформи можуть агрегувати наведені вище можливості в одному місці)

На сьогодні у якості наочних прикладів використання ШІ в персоналізації навчання можна розглянути Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/>) та Duolingo (<https://www.duolingo.com/>)

Платформа Khan Academy використовує алгоритми штучного інтелекту для аналізу даних, зібраних від студентів, які працюють з освітніми ресурсами. Платформа забезпечує персоналізовані рекомендації та адаптивні вправи, що пристосовані до потреб і індивідуального прогресу кожного студента. Наприклад, якщо учень демонструє високий рівень володіння певним поняттям, система пропонує більш складні вправи, щоб поглибити його розуміння. І навпаки, якщо учень відчуває труднощі з певною концепцією, система адаптується, надаючи додаткові ресурси та цілеспрямовані вказівки.

Duolingo – це інтерактивна онлайн-платформа, яка допомагає вивчати іноземні мови в цікавий спосіб. Вона адаптується до темпу, стилю навчання та вподобань кожного студента, щоб надавати персоналізований контент. Платформа аналізує дані кожного учня, що дозволяє системі адаптувати навчальну програму та вправи індивідуально.

III. Психологічна підтримка за допомогою штучного інтелекту

В освітніх закладах ШІ можна залучати для надання психологічної підтримки кількома способами [11 – 13]:

- емоційна підтримка (ШІ може відстежувати настрій, підвищувати оптимізм і переосмислювати мислення в доступній формі);
- чат-боти зі штучним інтелектом (чат-боти зі штучним інтелектом можуть імітувати реалістичні розмови зі студентами, відповідати на їхні запитання і навіть визнавати помилки. Ці чат-боти можуть надавати психологічну підтримку, допомагаючи учням відчувати, що їх почули і зрозуміли);
- міжособистісна взаємодія та підтримка (ШІ може підтримувати зусилля вчителів у наданні інструментальної допомоги, що є основою якісних стосунків між викладачем та здобувачем);
- служби охорони психічного здоров'я (це може включати надання ресурсів для управління стресом, усвідомленості та іншої підтримки психічного здоров'я);

- терапевтичні методи (деякі інструменти ШІ використовують науково обґрунтовані терапевтичні методи для взаємодії з користувачами. Наприклад, це можуть бути методи когнітивно-поведінкової терапії (КПТ), що допомагають учням керувати своїми думками та емоціями).

Як і для розбудови персоналізованого навчання, інструментів на основі ШІ для психологічної підтримки в різних умовах стає все більше і більше. В якості прикладів можна навести: ELIZA (перший чат-бот, що був створений Джозефом Вайзенбаумом з Массачусетського технологічного інституту ще у 1966 році. Ця рання розмовна програма імітувала психотерапевта), Companion MX, що аналізує голоси користувачів для виявлення ознак тривоги, Mindsum AI – це розмовний інструмент штучного інтелекту, призначений для надання підтримки та рекомендацій щодо психічного здоров'я, CalmMind – це програма підтримки психічного здоров'я та благополуччя на основі ШІ, яка пропонує персоналізовані інструменти для управління та підтримки психічного благополуччя за допомогою роздумів, чату, кураторських програм, інсайтів та відстеження прогресу.

Прикладом використання ШІ можна вважати використання інструменту для успішної команди за таксономією ролей Булбіна, яка описана в роботі [14]. Цей інструмент базується на штучному інтелекті (AI) та працює на основі ітераційних взаємодій та зворотного зв'язку, дозволяє вирішувати невизначеності та реалізовувати складні обчислювальні задачі. Він використовує байєсівське навчання для подолання невизначеності щодо ролей студентів. Проблема пошуку найкращих команд розглядається як завдання формування коаліційної структури, що вирішується за допомогою методів лінійного програмування. Цей інструмент пропонує варіанти команд для завдань, збирає відгуки від учасників команди щодо ролей.

IV. Висновки

Штучний інтелект має великий потенціал для трансформації освітнього середовища, особливо у сферах персоналізованого навчання та психологічної підтримки. Адаптуючи навчальний контент до індивідуальних потреб студентів і забезпечуючи зворотний зв'язок у реальному часі, ШІ може покращити навчальний процес і результати навчання. З точки зору психологічної підтримки, ШІ може надавати ресурси для управління стресом, усвідомленості та іншої підтримки психічного здоров'я. Однак інтеграція штучного інтелекту в освіту також пов'язана з певними проблемами, такими як конфіденційність даних, потенційна упередженість алгоритмів штучного інтелекту та ризик поглиблення цифрового розриву.

Таким чином, можна зробити висновок, що хоча штучний інтелект відкриває потужні можливості в освіті, ретельне впровадження та постійна оцінка є ключовими для забезпечення етичного та ефективного використання цих технологій.

V. Список використаних джерел

- [1] A European approach to artificial intelligence. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence>
- [2] Communication from the commission to the European parliament, the European council, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions Artificial Intelligence for Europe. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A237%3AFIN>
- [3] Pesek, N. Nosović and M. Krašna, "The Role of AI in the Education and for the Education," 2022 11th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO), Budva, Montenegro, 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/MECO55406.2022.9797189
- [4] Chaudhry, M.A., Kazim, E. "Artificial Intelligence in Education (AIEd): a high-level academic and industry note" 2021. *AI and Ethics* 2, 157–165 (2022). <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>
- [5] Artificial intelligence in education. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence>
- [6] Su, J., Zhong, Y., Ng, D.T.K. "A meta-review of literature on educational approaches for teaching AI at the K-12 levels in the Asia-Pacific region". 2022. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, art. no. 100065.
- [7] Holstein, K., Alevan, V., Rummel, N. "A conceptual framework for human-AI hybrid adaptivity in education". 2020. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12163 LNAI, pp. 240-254.
- [8] The Power of Adaptive Learning Technology: How AI Tailors Education to Each Student's Needs. URL: <https://www.futureschoolai.com/blog/the-power-of-adaptive-learning-technology-how-ai-tailors-education-to-each-students-needs>

- [9] How Artificial Intelligence Can Personalize Education. URL: <https://spectrum.ieee.org/how-ai-can-personalize-education>
- [10] How AI Is Personalizing Education For Every Student. URL: <https://elearningindustry.com/how-ai-is-personalizing-education-for-every-student>
- [11] Empowering mental well-being: the intersection of AI and student mental health. URL: <https://businesstech.bus.umich.edu/blog/empowering-mental-well-being-the-intersection-of-ai-and-student-mental-health/>
- [12] Educational Psychology Meets Generative AI. URL: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/psyched/202305/educational-psychology-meets-generative-ai>
- [13] How Artificial Intelligence Is Changing Education. URL: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/psychology-through-technology/202303/how-artificial-intelligence-is-changing-education>
- [14] Alberola, J.M., Del Val, E., Sanchez-Anguix, V., Palomares, A., Dolores Teruel, M. "An artificial intelligence tool for heterogeneous team formation in the classroom". 2016. *Knowledge-Based Systems*, 101, pp. 1-14.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATIONAL ACTIVITIES: PERSONALIZED LEARNING AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT

Grytsuk Yuriy, Hrytsuk Oksana

ABSTRACT. The paper considers the possibilities and promising directions of using artificial intelligence tools in educational activities. The ways of involving AI in the development and implementation of adaptive personalized learning and psychological support are analyzed. Existing tools and examples of their use are considered. Attention is focused on the problems of introducing AI into educational activities.

KEYWORDS: artificial intelligence, adaptive learning, personalized learning, psychological support, psychological health.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧИТЕЛЯ

Гребеніченко Юлія¹

¹КНЗ КОР «Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів», Біла Церква, Україна
e-mail: jullyhrebsen@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлюється дослідження перспектив використання штучного інтелекту в освіті та професійній діяльності учителя.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, учитель, дослідження, професійна діяльність.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) здійснив світову технологічну революцію. Це вже спричинило низку змін в економіці країн. Освіта теж не стала винятком [1]. Учнів потрібно готувати до світу, у якому працює штучний інтелект. Його не можна ігнорувати, сподіватись на зникнення чи заборону. Штучний інтелект виконуватиме частину завдань у багатьох професіях. Одне з недавніх досліджень платформи LinkedIn показало, що для 84% користувачів цього сервісу технології генеративного штучного інтелекту вплинуть принаймні на чверть їхніх ключових навичок. Тобто людям потрібно зосереджуватись на тих аспектах своїх професій, які менше піддаються автоматизації. І, ймовірно, це означатиме все більше навчання, спеціалізації, уваги до деталей та особистісного залучення. Потрібно розвивати такі вміння, як гнучкість та адаптивність, вміння вчитися. Таким чином бачимо, що штучний інтелект приносить в освіту не лише сотні інструментів, здатних згенерувати тексти, зображення, презентації чи інші інформаційні продукти, але й привертає нашу увагу до важливих наскрізних умінь, які виходять далеко за межі цифрової грамотності [2].

II. Основна частина

«Результати загальнонаціонального дослідження перспектив ШІ у шкільній освіті»

У 2023 році в Україні провели власне загальнонаціональне дослідження перспектив ШІ у шкільній освіті. У міжнародному рейтингу використання штучного інтелекту у 2023 році Україна увійшла до групи країн із найнижчими показниками: серед них Гватемала, Парагвай, Венесуела, Сальвадор тощо. Втім, ці дані стосуються загального впровадження технології в різних сферах. Освіту країн як окрему галузь не розглядали [1].

У вересні-жовтні 2023 року в Україні провели Всеукраїнське дослідження перспектив ШІ у шкільній освіті. Його організатори – Мала академія наук України та Projector Institute. Зокрема, в дослідженні онлайн взяли участь 1747 учителів і 1443 учні 8-11 класів з усієї країни, окрім окупованих РФ територій. 7 із 10 опитаних учителів уже користувалися принаймні одним з інструментів ШІ за останні 6 місяців. Загалом 76% освітян хоча б раз користувалися штучним інтелектом, половина з них мала позитивний досвід взаємодії. Кожен другий вчитель вважає, що ШІ змінить освітній процес у найближчі роки. Освітяни зазначають, що використовують сервіси ШІ у своїй діяльності задля підготовки до занять, створення тестів для домашнього завдання, під час проведення уроків, а також для перевірки знань учнів і навіть у позакласній роботі [1].

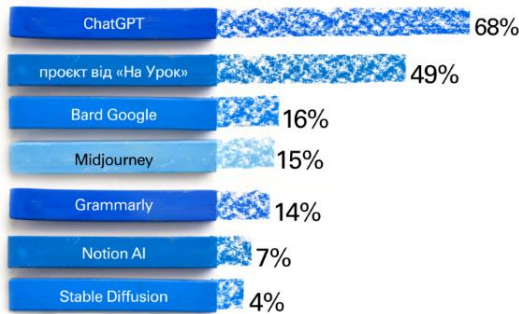


Рис.1 Інструменти ШІ про які знають учителі [1]

На уроках ШІ активно використовують учителі й точних дисциплін (інформатики, фізики, математики), і гуманітарних – англійської мови, зарубіжної літератури, історії та української мови. Загалом, йдеться у дослідженні, простежується залежність: що менший стаж роботи учителя, то активнішим з його боку є використання такого ШІ-інструменту, як ChatGPT. До слова, про сам сервіс ChatGPT: він є найпопулярнішим ШІ-сервісом серед учителів та школярів з-поміж усіх інших. Рівень знання серед учнів (76% опитаних) дещо вищий, аніж серед вчителів (68% опитаних). На другому місці за рівнем популярності серед опитаних є інструмент ШІ від проекту На Урок. Про цей сервіс знають 49% опитаних вчителів, рівень знання серед учнів – 35%. І вчителі, й учні значно менше обізнані про такі відомі міжнародні сервіси ШІ, як Grammarly, Bard Google, Midjourney, Notion AI та Stable Diffusion. Натомість у блоці анкети про бажання порадити технологію іншим, 39% опитаних не планують напряму радити учням використовувати ШІ у навчанні. Зокрема, деякі освітяни зазначають, що ставляться до технології скептично через недосконалість ШІ. Українські школярі, натомість, здебільшого вбачають лише користь у використанні штучного інтелекту в навчанні. 6 із 10 опитаних учнів уже використовували сервіси ШІ, готуючи домашні завдання. 85% дітей використовували ШІ хоча б раз, а третина з них робить це як мінімум щотижня. Також близько 40% зазначають, що використовували ШІ під час уроків у школі. У більшості випадків штучний інтелект допомагає учням оперативну шукати й систематизувати інформацію, конспектувати, генерувати ідеї для творчих робіт: заголовки, ілюстрації, тези для доповіді тощо. В окремих анкетах діти анонімно зізнавалися, що користуються інструментами ШІ для списування, наприклад, для підготовки завдань з гуманітарних дисциплін. Хоча з цією метою опитані школярі використовують інструменти ШІ найрідше [1].

як учителі найчастіше залучали ШІ для роботи



Рис.2 Використання ШІ учителями у професійній діяльності [1]

Глобальне долучення ШІ до навчального процесу в Україні наразі обговорюють на рівні експертних конференцій, круглих столів та інформаційних кампаній від Міністерства освіти і науки й інших держустанов. Зокрема, за сприяння МОН та Інституту модернізації освіти в мережі вже доступний курс підвищення кваліфікації учителів у контексті використання ШІ (<https://mon.gov.ua/ua/news/shtuchnij-intelekt-v-osviti-dlya-osvityan-dostupnij-novij-kurs-pidvishennya-kvalifikaciyi>) [1].

III. Висновки

Фахівці з інновацій стверджують, що штучний інтелект в освітньому процесі однозначно може спростити роботу учителів та учнів у контексті пошуку даних, їхньої обробки та поверхневого аналізу. Це відкриває нові горизонти креативності для освітян під час підготовки до занять, оскільки ШІ вже знає, як згенерувати та візуалізувати той чи інший запит. І це набагато зручніше, ніж шукати інформацію в інтернеті вручну [1]. Проте, однозначно, що використання ресурсів ШІ в освітньому процесі повинно базуватися на принципах академічної доброчесності та медіаграмотності.

IV. Список використаних джерел

[1] Штучний інтелект в освіті: як технологія впливає на навчання в українських школах: URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/suspilstvo/20231220-shtuchnyj-intelekt-v-osviti-yak-tehnologiya-vplyvaye-na-navchannya-v-ukrayinskyh-shkolah/>.

[2] Штучний інтелект в освіті: три аспекти. URL: <https://osvita.ua/school/method/91077/>.

ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО КОНТЕНТУ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ

Демкова Віта¹, Мислицька Наталія¹, Заболотний Володимир²

¹Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж», Вінниця, Україна

²Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна
mislitskay@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У статті описуються дидактичні можливості генеративного штучного інтелекту для автоматизованого створення візуального освітнього контенту з фізики. Автори статті наводять приклади візуального контенту, який був створений за допомогою сервісів Gamma AI та Playground, що працюють на основі штучного інтелекту. Стаття може бути корисною для вчителів фізики, методистів, а також дослідників у галузі освітніх технологій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освітній контент, фізика, навчання фізики.

I. Вступ

Однієї із характеристик учнів сучасного покоління є домінування у них кліпового мислення і завдання педагогів - **не боротися з ним, а використовувати його особливості для покращення навчання.** Для цього активно використовуються мультимедійні ресурси, застосовуються інтерактивні методи навчання, розвивається критичне мислення, формуються навички самостійного навчання. Особливо необхідною для навчання сучасних учнів є візуалізація навчального контенту - це **не просто доповнення** до традиційного навчання, а **необхідний інструмент, який допомагає учням краще розуміти та запам'ятовувати інформацію, розвивати просторову уяву та критичне мислення.** Новим інструментарієм для реалізації цього є програми на основі штучного інтелекту.

Як зазначено у колективній монографії «Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні» штучний інтелект є функцією штучної свідомості, яка представлена створеною та контрольованою нею системою алгоритмів, забезпечує самонавчання згідно з наявною інформацією, набутими знаннями, правилами, законами суспільства та своїм досвідом, створення на цій основі нових знань для виконання доручень людини, а також здатність проводити самодіагностику й обґрунтовувати прийняті нею рішення [1, с. 42].

II. Практична реалізація сервісів на основі ШІ для візуалізації контенту з фізики

Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні в сфері освіти передбачає впровадження методів і технологій ШІ в інших сферах науки та освіти – зокрема, для оптимізації навчального процесу та профілювання учнів за здібностями – а також розвиток міждисциплінарних досліджень на перетині штучного інтелекту та інших галузей науки [1, с. 72].

Введено нову дефініцію «генеративний (породжувальний) штучний інтелект» яка тлумачиться як різновид штучного інтелекту, що інтерпретує наявну в мережі Internet інформацію, на основі чого створює оригінальний контент. Він може допомогти підвищити продуктивність педагога за правильного використання. Дана технологія стає дедалі досконалішою, дозволяючи спростити та ефективно виконувати завдання, які передбачають повторюваність.

Наразі в розпорядженні сучасного педагога є безліч комп'ютерних програм, додатків, хмарних засобів, технологій, що дозволяють оптимізувати витрати зусиль та часу, що йдуть на підготовку до занять; підвищити якість такої підготовки, зробити її більш креативною й оригінальною.

Одним із засобів генеративного штучного інтелекту є сервіс Gamma AI <https://gamma.app/?lng=en> – сучасна платформа для створення презентацій, яка використовує можливості штучного інтелекту для автоматизації структури, контенту та візуалізації ідей.

Нам апробовуються дидактичні можливості даної платформи під час навчання фізики. Так, за допомогою даного сервісу нами була створена презентація на тему «Інфра- й ультразвуки в фізиці» (рис. 1). Платформа штучного інтелекту Gamma AI згенерувала план презентації, який, за необхідності, можна відкоригувати. Після чого сервіс наповнив слайди презентації відповідним матеріалом, доповнюючи його ілюстраціями, таблицями, діаграмами тощо. За потреби педагог може внести необхідні корективи до тексту чи замінити ілюстрації на більш доцільні.

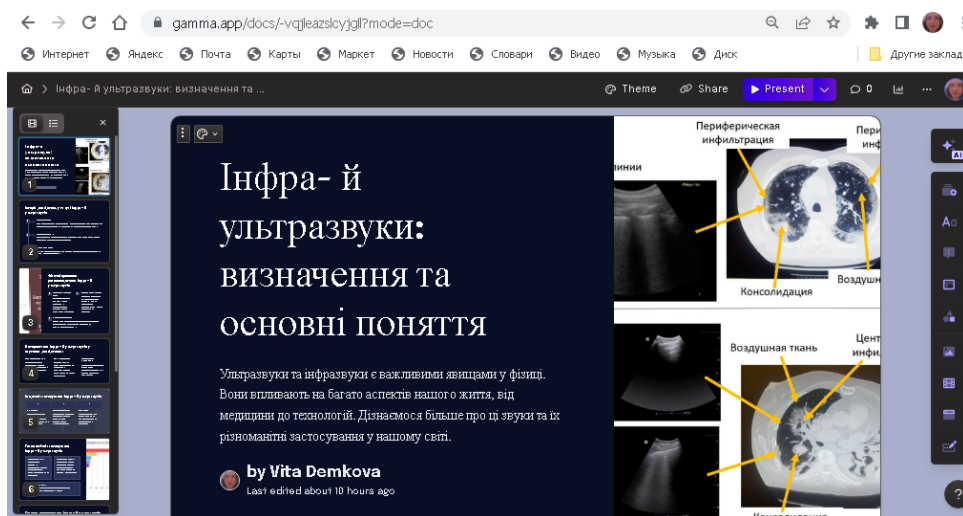


Рис. 1. Слайд презентації, яка згенерована за допомогою сервісу Gamma.

Щодо ілюстрацій – їх також можна згенерувати за допомогою штучного інтелекту. При підготовці до занять педагог може використовувати такі сервіси з метою створення ілюстрацій наприклад, до задач або лекційного матеріалу. Так, до заняття «Механічні коливання. Звук» нам необхідно було підібрати ілюстрацію досліду, який був проведений у 1660 році англійським вченим Робертом Бойлем. Даний експеримент показав, що повітря – провідник звукових коливань. Р. Бойль під скляний ковпак помістив годинник-будильник, з-під ковпака відкачував повітря, внаслідок чого через деякий час уже не можна було почути звук будильника. В мережі Internet доречної ілюстрації ми не знайшли, тому згенерували її за допомогою сервісу Playground <https://playground.com/create> – одного з інструментів штучного інтелекту, що створює зображення за текстовим описом (Рис. 2).



Рис. 2. Ілюстрація досліду Р. Бойля, згенерована за допомогою сервісу Playground.

III. Висновки

Штучний інтелект має значний потенціал для покращення **навчання фізиці** за допомогою **візуалізації**: В перспективі можна очікувати, що ШІ буде відігравати ще більш важливу роль у візуалізації під час навчання фізики. Завдяки розвитку технології візуалізації стануть ще більш доступними, інтерактивними та адаптивними, що допоможе учням краще розуміти фізичні явища та розвивати необхідні компетенції.

IV. Список використаних джерел

- [1] Н.А.Мисліцька, В.Ф.Заболотний, О.А. Колесникова, та Д.С. Семенюк, «Психолого-соціальні характеристики сучасних учнів як суттєвий чинник реалізації STEM-освіти» *Збірник наукових праць Кам'янець-Под. націон. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна, Кам.-Под. націон. ун-т ім. І.Огієнка*, вип. 25, с.148-152, 2020
- [2] А.І.Шевченко та ін., *Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні*: монографія, Київ, Україна: ІПШ, 2023.

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR CREATING VISUAL EDUCATIONAL CONTENT IN PHYSICS TEACHING

Demkova Vita, Myslitska Nataliia, Zabolotnyi Volodymyr

ABSTRACT. The article explores the didactic potential of generative artificial intelligence for the automated creation of visual educational content in physics. The authors of the article give examples of visual content that was created using the Gamma AI and Playground services, which are based on artificial intelligence. The article may be useful for physics teachers, methodologists, as well as researchers in the field of educational technologies.

KEYWORDS: artificial intelligence, educational content, physics, physics education.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Дефорж Ганна¹, Кирстя Артем²

¹Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

²Льотна академія Національного авіаційного університету, м. Кропивницький, Україна

E-mail: deforzhav@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається застосування штучного інтелекту в закладах вищої освіти. Наводиться визначення штучного інтелекту, його основні компоненти. Розглядаються переваги ШІ у вищій освіті, а також його недоліки. Представлено застосування ШІ в різних галузях знань у майбутньому.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, вища освіта, навчання, викладання.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь комп'ютерних наук, що вивчає розробку системи, яка може виконати завдання, які раніше вимагали людського інтелекту. Ці системи набирають алгоритми та моделі, які дозволяють їм аналізувати дані, робити висновки, розв'язувати проблеми, вчитися з досвіду та адаптуватися до нових ситуацій.

Основні компоненти штучного інтелекту включають:

- машинне навчання (Machine Learning): це підгалузь ШІ, яка досліджує методи, за допомогою яких комп'ютери можуть навчатися на основі даних, а не програмного коду, який написав розробник; машинне навчання використовує алгоритми для аналізу даних, виявлення шаблонів та роботи зі складними завданнями;

- глибоке навчання (Deep Learning): це розділ машинного навчання, який використовує нейронні мережі з багатьма шарами (глибокими нейронними мережами) для вирішення складних завдань, таких як розпізнавання образів, розпізнавання мови та інших;

- нейронні мережі (Neural Networks): це математичні моделі, які намагаються змодельовати роботу людського мозку, шляхом імітації способу, за допомогою якого нейрони зв'язуються один з одним;

- обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP): це галузь ШІ, що вивчає, як комп'ютери можуть розуміти та використовувати людську мову, включаючи розпізнавання, розуміння, генерацію та переклад мови;

- розпізнавання образів (Computer Vision): це галузь ШІ, яка вивчає, як комп'ютери можуть аналізувати та розуміти візуальні дані, такі як фотографії та відео [1].

Штучний інтелект використовується в різних галузях знань.

II. Виклад основного матеріалу

Використання штучного інтелекту (ШІ) у закладах вищої освіти (ЗВО) може призвести до покращення навчання, досліджень та управління. Ось деякі з важливих аспектів використання ШІ в ЗВО:

1. Підвищення ефективності навчання: ШІ може забезпечити індивідуалізоване навчання для студентів, адаптуючи матеріали та завдання до їхніх потреб і рівня знань. Це може підвищити якість навчання та сприяти більшому зануренню студентів до навчального процесу. Система може аналізувати стиль навчання, потужні та слабкі сторони кожного студента, щоб надати індивідуальні матеріали та завдання, які відповідають їхнім потребам.

2. Підвищення ефективності викладання: ШІ може допомогти викладачам аналізувати дані про навчання, виявляти зони, де студенти мають проблеми, та надавати інструменти для вдосконалення навчального процесу.

3. Покращення дослідницької роботи: ШІ може бути використаний для аналізу великих обсягів даних, швидкої обробки інформації та виявлення нових закономірностей у наукових дослідженнях. Він також може допомогти у створенні нових можливостей для досліджень та інновацій.

4. Автоматизація адміністративних процесів: ШІ може спростити та автоматизувати багато адміністративних процесів у ЗВО, таких як ведення студентських даних, розподіл стипендій, реєстрація на курсах, ведення журналу, розклад занять тощо. Це дозволяє звільнити ресурси для інших важливих завдань.

5. Підвищення доступності навчання: використання ШІ може зробити освіту більш доступною для різних груп людей, забезпечуючи онлайн-курси, вебінари та інші форми дистанційного навчання. Це особливо важливо для студентів, які не можуть фізично брати участь у навчанні через різні труднощі.

6. Застосування інтерактивних методів навчання: ШІ може використовувати інтерактивні методи навчання, відповідати на запитання студентів у реальному часі та надавати можливість виконувати інтерактивні завдання та вправи.

7. Підвищення якості оцінювання та зворотного зв'язку: ШІ може допомогти впровадити більш об'єктивні та надійні методи оцінювання, а також забезпечити студентам швидкий та змістовний зворотний зв'язок щодо їх роботи.

8. Створення інноваційних навчальних програм: використання ШІ може допомогти ЗВО створити інноваційні навчальні програми, які потребують ринку праці та забезпечують студентам актуальні навички.

9. Автоматизація оцінювання та навчального контролю: ШІ може надавати автоматизовані системи для оцінювання та навчального контролю, які спрощують процес оцінювання та дозволяють швидше підтримувати зворотний зв'язок для здобувачів вищої освіти.

В цілому використання штучного інтелекту в закладах вищої освіти може сприяти підвищенню якості навчання, розвитку дослідницької роботи, забезпечити індивідуальний підхід до кожного студента та зробити освіту більш доступною та ефективною [2].

Хоча штучний інтелект (ШІ) має безліч переваг для освіти, він також відзначається деякими недоліками:

1. Обмежена здатність розуміти контекст та емоції: ШІ може бути обмеженим у розумінні та інтерпретації людських емоцій, що може вплинути на його здатність адекватно реагувати на індивідуальні потреби та особливості здобувачів освіти. Соціальний аспект навчання містить емоційне сприйняття та міжособистісні відносини, які важливі для розвитку.

2. Обмежена здатність до креативності та критичного мислення: ШІ зазвичай базується на алгоритмах та обмежених правилах, завдяки чому він може обмежувати розвиток креативності та критичного мислення здобувачів освіти.

3. Непередбачуваність та помилки алгоритмів: ШІ може виявити неправильні або небезпечні відповіді внаслідок помилок у програмі або недостатньому алгоритмі навчання.

4. Проблеми з приватністю і безпекою даних: використання ШІ в освіті вимагає збору та збереження великої кількості особистих даних здобувачів освіти. Це може призвести до проблем з приватністю та безпекою даних, особливо недостатньо захищені системи стикаються зі зловмисними атаками або витоками даних.

5. Залежність від технологій та ризик збоїв: впровадження ШІ може створити залежність від технологій, і в разі збоїв або відмов можуть виникнути проблеми у навчанні та адміністративних процесах.

6. Нерівномірний доступ до технологій: в умовах нерівномірного доступу до технологій здобувачі освіти можуть стикатися з нерівністю в можливостях використовувати ШІ. Це може виникнути через фінансові обмеження, віддаленість від технічних ресурсів чи інші обставини [2].

З урахуванням цих недоліків важливо ретельно планувати та впроваджувати ШІ в освітньому процесі, збалансовуючи його переваги та обмеження.

III. Висновки

Штучний інтелект (ШІ) в майбутньому може грати ще більш важливу роль у різних аспектах нашого життя. Ось декілька напрямків, у яких ШІ може змінити значну роль у майбутньому: освіта та навчання, медицина та охорона здоров'я, енергетика та екологія, економіка та фінанси, сфера автоматизації, збір, аналіз та використання даних, транспорт та автомобільна промисловість, робототехніка та ін. [3]. В цілому, майбутнє ШІ виявляється захопливим і перспективним, проте воно також вимагатиме уваги до етичних, соціальних та правових питань, пов'язаних із впровадженням цієї технології.

IV. Список використаних джерел

- [1] Isotani, Seiji, et al., eds. Artificial Intelligence in Education: 20th International Conference, AIED 2019, Chicago, IL, USA, June 25-29, 2019, Proceedings, Part I. Vol. 11625. Springer, 2019. URL : <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-23204-7>
- [2] Комп'ютери та освіта: Штучний інтелект. [Електронний ресурс]. URL : https://adl.nuou.org.ua/spec_resources/zyrnal-kompnteri-ta-osvita-stycnii-intelekt-journal-computers-and-education-artificial-intelligence-scopus
- [3] Nkambou Roger, Froduald Kabanza. Designing intelligent tutoring systems: a multiagent planning approach. ACM SIGCUE Outlook 27.2: 46-60, 2001. URL : https://www.academia.edu/80944276/Designing_intelligent_tutoring_systems?f_ri=45873

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

Deforz Hanna, Kyrstia Artem

ABSTRACT. The publication examines the use of artificial intelligence in institutions of higher education. The definition of artificial intelligence, its main components is given. Advantages of AI in higher education, as well as its disadvantages, are considered. The application of AI in various fields of knowledge in the future is presented.

KEYWORDS: artificial intelligence, higher education, learning, teaching.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА ФУНКЦІОНУВАННІ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Дзюба Сергій¹

¹Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

E-mail: dziuba.serhii@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації виконано вивчення можливостей застосування новітніх технологій з використанням комп'ютерного зору для більш ефективного навчального процесу, а також для підвищення надійності функціонування закладу освіти. Показано, що комп'ютерний зір може значно полегшити розуміння емоційного стану учнів та учениць у навчальному процесі. Технології на основі комп'ютерного зору також дозволяють створити більш стабільні умови функціонування закладу освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: комп'ютерний зір, навчальний процес, навчальний заклад.

I. Вступ

Згідно визначення з Вікіпедії, комп'ютерний зір – це теорія та технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, відстежування та визначення об'єктів [1]. Пропонується розглянути можливості та переваги, які дає використання сучасних технологій на основі комп'ютерного зору у сфері освіти. Комп'ютерний зір дає нові можливості для учнів та вчителів. Він може бути використаний, зокрема, для покращення безпеки відвідувачів закладу освіти [2], аналізу емоційного стану учасників навчального процесу під час занять або на перервах [3], автоматизованої перевірки відвідуваності [4]. Це дозволяє, з одного боку, підвищити надійність функціонування закладу освіти, з іншого боку – звільнений час може бути використаний з більшою користю. Також використання комп'ютерного зору дозволяє підвищити ефективність навчання по багатьом показникам та дозволяє звільнити час вчителя за рахунок покладання виконання рутинних задач на програми з комп'ютерним зором (наприклад, перевірка правильності тестів тощо). Звільнений час може бути направлений на створення більш персоналізованого навчання.

II. Результати дослідження

Якщо проаналізувати, з одного боку, вплив емоційного стану учнів та учениць під час навчання на ступінь засвоєння навчального матеріалу, з іншого боку, наявність одного вчителя чи вчительки на 20 чи більше учнів та учениць, то стане зрозуміло, що фізично лише один вчитель (вчителька) не здатні слідкувати за емоційним станом учнів та учениць з метою розуміння, чи відбувається засвоєння навчального матеріалу. Цієї проблеми можна уникнути за умови використання камери, яка передає дані програмі, яка використовує алгоритми комп'ютерного зору з метою аналізу емоційного стану учасників та учасниць навчального процесу [3].

Іншими словами, у середній та старшій школі, коли учні та учениці уже можуть свідомо фокусувати увагу та бути зосередженими на навчанні, комп'ютерний зір, може, наприклад, рахувати час, скільки хвилин протягом кожного уроку був зосереджений на навчанні той чи інший учень чи учениця. Це може бути використано як додаткова оцінка для аналізу успішності, адже вміння бути зосередженим та сфокусовано тримати увагу не менш важливе у навчанні, ніж знання фактів або закономірностей в тій чи іншій формі (що часто і є власне предметом оцінки по різних навчальним дисциплінам). Така кількісна характеристика, як переважаюча емоція під час навчання може допомогти як вчителям, так і психологам та

батькам краще зрозуміти емоційний та психологічний стан учня чи учениці, особливо сьогодні, коли Російська Федерація, проводячи терористичні атаки на цивільні об'єкти (в т.ч. школи та інші навчальні заклади), суттєво погіршує емоційний стан школярів середніх та старших класів, що в свою чергу дуже заважає навчальному процесу.

У найбільш серйозних випадках, вчасне розпізнавання емоційного стану учня чи учениці (яке іноді фізично неможливо досягнути при наявності лише 1 педагога в навчальному класі чи коридорі) може врятувати від депресії чи інших складних станів, які заважають нормальному навчанню у школі. Розуміння стану учнів та учениць дозволяє педагогічним працівникам вживати відповідні заходи для підвищення мотивації та рівня зацікавленості навчальним процесом. Також це розуміння стану дозволяє розуміти, які саме учні та як саме взаємодіють з навчальним матеріалом. Наприклад, скільки відсотків учнів мають емоцію 'здивування' або 'сум', коли бачать фізичне рівняння чи хімічну формулу на дошці; хто саме ці учні; чи мають вони більш впевнений емоційний стан на наступному занятті, коли вже вдруге бачать це саме фізичне рівняння чи хімічну формулу тощо.

Використання комп'ютерного зору у середній школі на заняттях зі STEM (наука, технології, інженерія, математика) також знаходить позитивні відгуки серед фахівців з викладання [5]. Пропонується більше використовувати сучасних додатків та програмного забезпечення з моделювання фізичних, хімічних та біологічних процесів, що суттєво збільшить зацікавленість та мотивацію до навчання учнів середньої та старшої школи.

III. Висновки

Аналізуючи використання комп'ютерного зору у навчальному процесі та функціонуванні закладу освіти, вбачається великий потенціал та значні переваги. Зокрема, для підвищення рівня безпеки, аналізу емоційного стану учасників навчального процесу та розуміння динаміки емоцій під час занять або на перервах, автоматизованої перевірки відвідуваності та зацікавленості у вивченні навчальних дисциплін.

IV. Список використаних джерел

- [1] Комп'ютерний зір. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. [Електронний ресурс]. Доступно : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D1%96%D1%80. Дата звернення : Лют. 21, 2024.
- [2] M. Cote and A. B. Albu, "Teaching Computer Vision and Its Societal Effects: A Look at Privacy and Security Issues from the Students' Perspective," 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW), Honolulu, HI, USA, pp. 1378-1386, 2017, doi: 10.1109/CVPRW.2017.180.
- [3] S. Deniz et al., "Computer Vision for Attendance and Emotion Analysis in School Settings," 2019 IEEE 9th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), Las Vegas, NV, USA, pp. 0134-0139, 2019, doi: 10.1109/CCWC.2019.8666488.
- [4] Maulana, F., Sinaga, M. A. A., Rizal, H., Mahendra, B. N., Anggraini, L., & Amartiwi, U. (2023). Implementation of Computer Vision for Efficient Attendance and School Uniform Checking System. *Journal of Educational Technology and Instruction*, 2(2), 80–92.
- [5] Basu, S., Biswas, G., Sengupta, P. et al. Identifying middle school students' challenges in computational thinking-based science learning. *RPTTEL* 11, 13 (2016). <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0036-2>.

ADVANTAGES OF USING COMPUTER VISION IN THE EDUCATIONAL PROCESS AND FUNCTIONING OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Dziuba Serhii

ABSTRACT. The publication examines the possibilities of using the latest technologies with the use of computer vision for a more effective educational process, as well as to increase the reliability of the functioning of the educational institution. It is shown that computer vision can significantly facilitate the understanding of the emotional state of students in the educational process. Technologies based on computer vision also make it possible to create more stable conditions for the functioning of an educational institution.

KEYWORDS: computer vision, educational process, educational institution.

DIGITAL APPLICATIONS FOR INCLUSIVE LEARNING: AFID PROJECT FRAMEWORKS

Dluhopolskyi Oleksandr^{1,2,3}

¹West Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

²WSEI University, Lublin, Poland

³NGO Civic Synergy, Ternopil, Ukraine

E-mail: dluhopolsky77@gmail.com

ABSTRACT. The publication examines modern digital tools of inclusive education for people with various educational needs (RHVoice, NVDA, BeMyEyes, UnderstandMe, Digital Inclusion, BeWarned, et.), focuses on the use of digital applications to simplify communication between students and teachers in the modern digital world, and analyzes the advantages of individual digital tools in the context of inclusion.

KEYWORDS: digital learning, applications, inclusivity, artificial intelligence.

I. Introduction

One of the main tasks of modern online education is to create a comfortable environment in which each student can realize their own potential for successful entry into the labor market. This goal can be achieved through the introduction of modern, intuitive, inclusive, and adapted ways of engaging students in the educational process, regardless of their learning abilities, developmental features, or socio-economic status [1].

In general, digital learning tools for interactive learning can be classified according to different features: assessment tools, collaboration tools, communication tools, video tutorials. Most of them can be easily used on the Microsoft Teams platform, as clicking on the Apps button opens the Education option, where you can find a variety of digital tools to install.

II. Results

Today, a variety of digital applications built using artificial intelligence are available for inclusive education, which can help teachers and students communicate effectively [2; 3; 4; 5; 6; 7]:

1) RHVoice (<https://rhvoice.org/uk-voices>) – speech synthesiser, which is easily installed on personal computers and mobile phones, has two voices (Anatol, Natalia) and allows blind students to work with text (Fig. 1). Other synthesizers (Speaking Mouse, Newfon) have metallic and artificial voices, so they are difficult to hear.



Fig. 1. Speech synthesiser RHVoice.

2) Screen reader NVDA (NonVisual Desktop Access) (<https://www.nvaccess.org>), which is simply downloaded and used, is free and has a Ukrainian interface (Fig. 2), while other analogues are too expensive (e.g. Jaws for Windows, SuperNova Screen Reader).

3) «BeMyEyes» (<https://www.bemyeyes.com>) – an app to help the blind and visually impaired. When the app is downloaded and the camera is turned on, a visually impaired person will receive a response from a volunteer and will be able to tell what they see on the smartphone screen (Fig. 3).

4) «Understand me» – an app for alternative communication for people with speech impairments (<https://www.androidlist-russia.com/item/android-apps/642616/pojmi-menya-free/download>), which works using picture icons with professional voice acting. However, only the simplest information can be transmitted in this way (Fig. 4). Other similar communicators include Ninotchka,

Dolphin, Autism.Communication, Sesame, the LINKa project (several free programs for people with different types of disabilities), Govori.org.

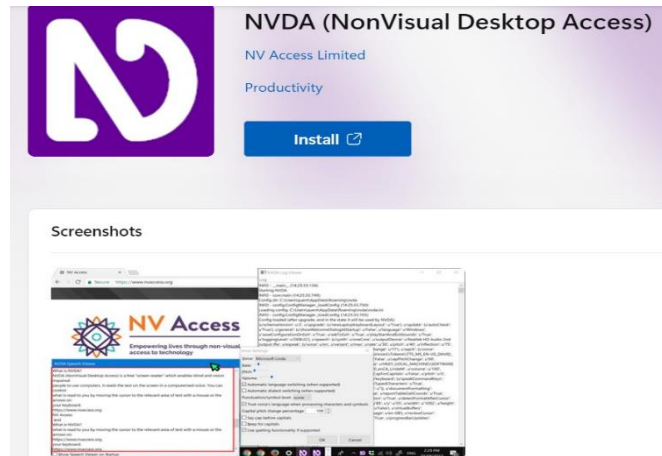


Fig. 2. Screen reader NVDA.

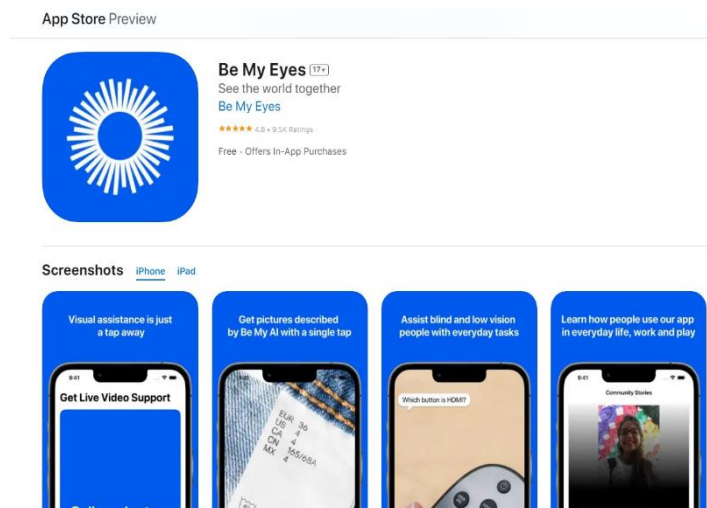


Fig. 3. App BeMyEyes.

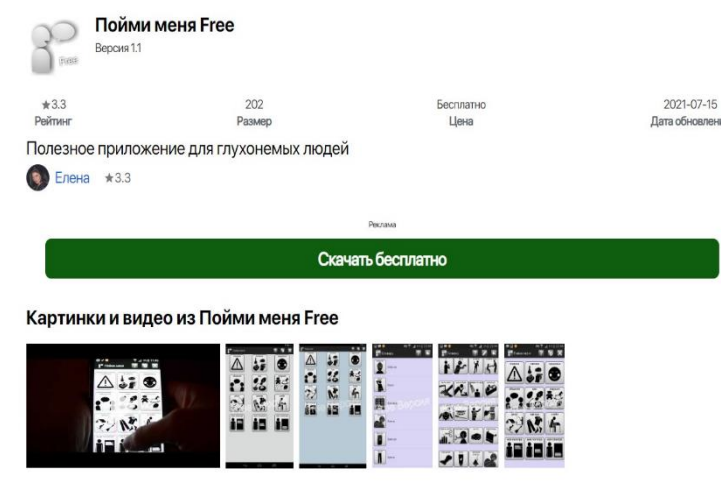


Fig. 4. App "Understand me".

5) Digital Inclusion (<http://dimobi.org.ua>) is a digital application for alternative and augmentative communication when verbal communication is not possible (for example, for students with autism and people after stroke, trauma, during treatment), as well as for the development and restoration of

speech, and stimulation of creative thinking. Digital Inclusion is a free app that can be downloaded from the App Gallery, App Store, and Google Play, or you can use it on your laptop. No registration is required (Fig. 5).

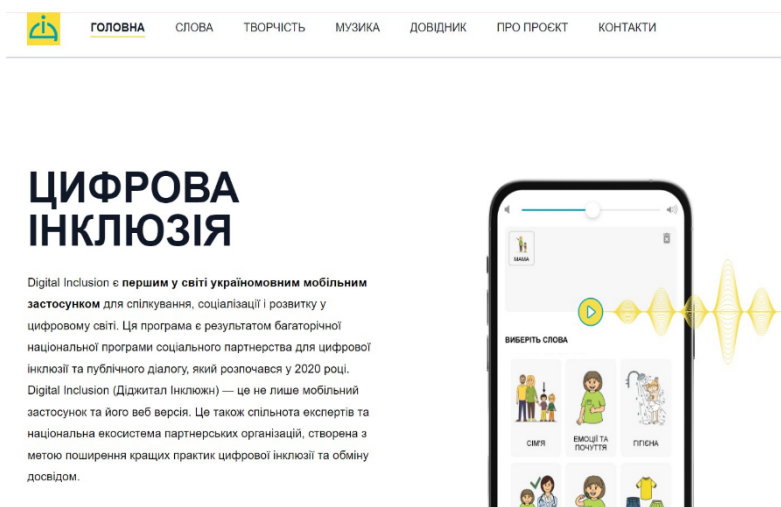


Fig. 5. App “Digital Inclusion”.

6) «BeWarned» – a mobile application that adapts voice speech to printed text and vice versa, allowing people with hearing impairments to communicate with others (<https://apps.apple.com/ua/app/bewarned-app-for-deaf-and-hard-of-hearing/id990607348?l=ru>). It is built as a universal platform for deaf and hard of hearing people that combines several technical assistants: Sound Monitor, Connect, Emergency Call, and Dance (Fig. 6). Sound Monitor is an application that uses neural networks to track potentially dangerous sounds (e.g., screams, car horns, dog barking, sirens, etc.) and warns the user by vibrating and flashing a flash on the smartphone. Connect – helps to communicate with others (converts text to speech and vice versa). Dance – gives deaf and hard of hearing people the opportunity to experience music tracks by converting them into vibrations, light signals, and pulsations of the visual equalizer. Emergency Call – helps users call loved ones for help.

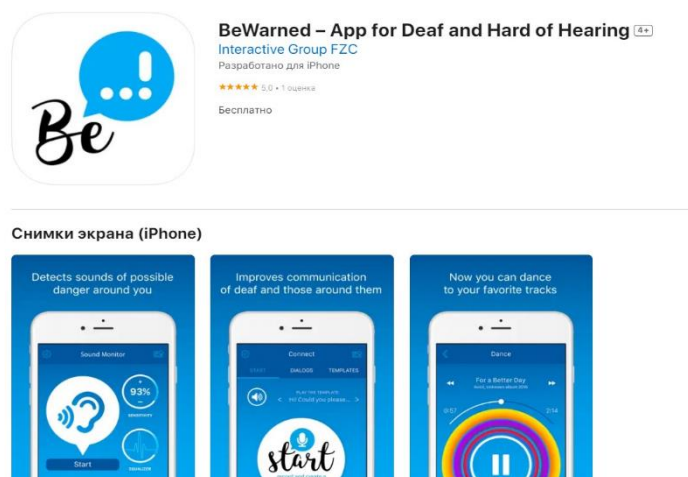


Fig. 6. App “BeWarned”.

7) «911HELP» – a tool for quick access to emergency assistance for people with hearing, visual and motor impairments (<https://911help.online/uk>). The main functions include the transmission of sound, location, and medical information (Fig. 7).

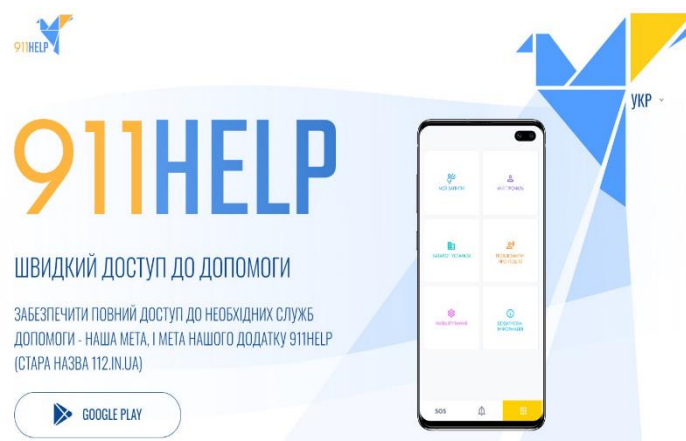


Fig. 7. App “911HELP”.

8) «Stepping Stone» – is a visual support application designed for people who have difficulty remembering information and sequences of actions (Fig. 8). The app allows you to create photo instructions and reminders to complete routine tasks.

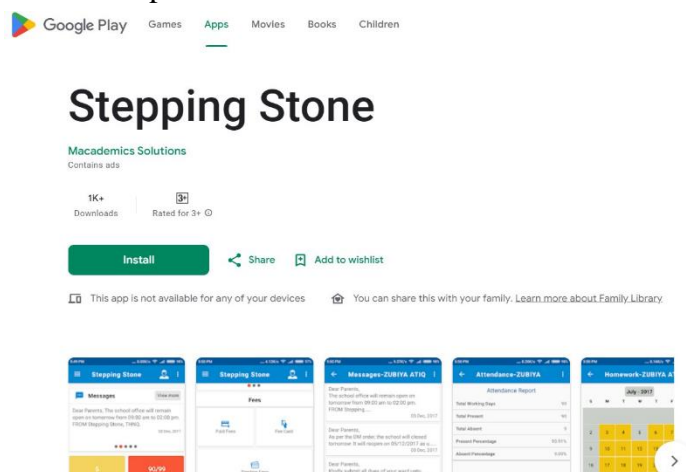


Fig. 8. App “Stepping Stone”.

9) First Then Visual Schedule – creating visual algorithms. With the help of the app, you can develop illustrated visual diagrams that will help your child complete a task independently (Fig. 9). The app is designed primarily for children with autism, Down syndrome, and other mental disabilities, but it will also be useful for teaching children with normal abilities to be independent (<https://getgoally.com/goally-therapy-suite/visual-schedule-app>).

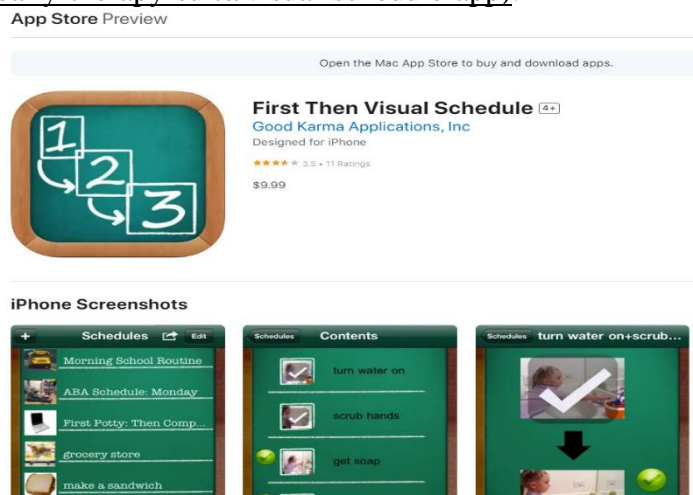


Fig. 9. App “First Then Visual Schedule”.

These and many other digitalisation tools help students with various learning difficulties to receive quality educational services and ensure that they feel personally involved in the educational process on an ongoing basis.

III. Conclusions

In today's digital world, distance education is becoming an indispensable attribute of progress, given the impossibility in many cases of ensuring face-to-face communication between teacher and student (lack of staff, epidemics, wars, lack of funds). Online services today facilitate continuous learning and participation of everyone in the educational process, despite various learning difficulties and barriers. A variety of digital tools make learning interesting, inclusive, and convenient for almost all categories of students.

IV. Literature

- [1] O.V. Dluhopolskyi, M.O. Kladchenko. "Training kit on implementing inclusivity in the online courses (AFID project)". 2024. URL: <https://afid.knute.edu.ua>
- [2] Соціальна інклюзія та інклюзивна освіта у вищій школі: Навчальний посібник / За ред. Флагерті М., Школяр М. Львів, 2022. 246 с.
- [3] Інтернет-ресурси для зручної комунікації з учнями в інклюзивному процесі. 2018. URL: <https://naurok.com.ua/post/internet-resursi-dlya-zruchno-komunikaci-z-uchnyami-v-inklyuzivnomu-klasi>
- [4] Топ-15 онлайн-інструментів, які знадобляться кожному викладачу на дистанційці. URL: <https://www.jta.com.ua/knowledge-base/top-15-onlayn-instrumentiv-iaki-znadobliatsia-kozhnomu-vykladachu-na-dystantsiytsi>
- [5] Цифрова інклюзія: створено перший у світі україномовний додаток Digital Inclusion для безбар'єрного спілкування всіх. 2021. URL: <https://www.huawei.com/ua/news/ua/2021/18062021>
- [6] Мобільні застосунки як інструмент допомоги людям з інвалідністю. URL: <https://ck-oda.gov.ua/novyny-cherkaskoyi-oblasti/mobilni-zastosunki-yak-instrument-dopomogi-lyudyam-z-invalidnistyu>
- [7] Цифрова інклюзія: роль технологій у соціальній інтеграції людей з розладами спектру аутизму і порушеннями мовлення. 2020. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-preshall/3137936-cifrova-inkluzia-rol-tehnologij-u-socialnij-integracii-ludej-z-rozladami-spektru-autizmu-i-porusennami-movlenna.html>

ПЕРСОНАЛІЗОВАНЕ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Доценко Світлана¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди, Харків, Україна

E-mail: svetlana.dotsenko@hnpu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто організацію персоналізованого навчання засобами штучного інтелекту. Визначено, що ефективними способами для персоналізованого навчання є адаптивне навчання, персоналізований контент, інтерактивний досвід, аналіз та аналітика даних тощо. До переваг персоналізованого навчання віднесено доступність, миттєвий зворотний зв'язок, економія часу, підтримка в режимі реального часу тощо.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, персоналізоване навчання, учні, математика, цифровізація.

I. Вступ

Персоналізоване навчання на основі штучного інтелекту – це підхід, який орієнтований на учня. Замість використання однакових методів навчання та матеріалів для всіх, він враховує індивідуальні потреби, інтереси та темп навчання кожного здобувача освіти. Учні дозволяється навчатися у власному темпі, щоб вони могли швидко переходити до вивчення нових тем або витратити більше часу на складні теми.

Персоналізоване навчання враховує особливі цілі та інтереси кожного учня та надає можливість досліджувати теми, якими вони захоплюються, і працювати над проектами, які відповідають їхнім особистим уподобанням. Метою персоналізованого навчання є підвищення мотивації, зацікавленості та отримання певного прогресу в навчанні [1].

Масштабна персоналізація може бути неможливою без технології штучного інтелекту. Використовуючи штучний інтелект для персоналізованого навчання, учні можуть отримувати навчання у власному темпі та тоді, коли їм це найзручніше. Технологія штучного інтелекту

допомагає передбачити, вікові особливості тих, хто навчається. Тому можна створити персоналізований матеріал, який відповідає рівню підготовки кожного учня. Отже, штучний інтелект відіграє значну роль у персоналізації освіти для кожного учня. Використовуючи технології штучного інтелекту, викладачі/вчителі можуть адаптувати навчальний досвід відповідно до індивідуальних потреб, уподобань та стилів навчання учнів.

II. Способи використання штучного інтелекту для персоналізованого навчання

Ефективними способами використання штучного інтелекту для персоналізованого навчання визначено адаптивне навчання, створення персоналізованого контенту, інтерактивний досвід, аналіз даних, предикативна аналітика та подолання освітніх втрат. Розглянемо кожен із них.

Адаптивні навчальні платформи, що характеризуються здатністю адаптувати навчання та підтримку на основі успішності учнів у реальному часі, використовують потужні алгоритми та ідеї, засновані на даних, для створення унікальних навчальних траєкторій для кожного учня. Це включає:

1) первинне оцінювання: Комплексне оцінювання встановлює базове розуміння поточного рівня знань та навичок учня, надаючи цінні дані для створення персоналізованої навчальної траєкторії;

2) безперервний аналіз даних. Відповідно прогресу учнів, платформи збирають детальні дані про їхню успішність за допомогою інтерактивних вправ, завдань та оцінок. Ці дані ретельно аналізуються для виявлення сильних і слабких сторін та прогалин у навчанні;

3) адаптивний темп та складність. Використовуючи зібрані дані, платформа динамічно коригує складність і темп навчального курсу, забезпечуючи належний рівень складності для учнів, не перевищуючи їхній поточний рівень розуміння;

4) персоналізовані стратегії навчання. Відповідно отриманим даним, платформа пропонує персоналізовані стратегії навчання, включаючи різноманітне навчання, цільові практичні вправи, інтерактивні навчальні модулі та миттєвий зворотний зв'язок з урахуванням індивідуальних потреб.

Ці можливості адаптивного навчання мають багато переваг як для учнів, так і для вчителів, а саме: 1) підвищення мотивації та активної залученості учнів; 2) покращення академічних результатів; 3) організація різноманітного навчання; 4) ефективне використання часу; 5) підтримка в режимі реального часу тощо.

Платформи адаптивного навчання, такі як DreamBox Learning, Smart Sparrow, Knewton та Khan Academy, пропонують інноваційні рішення для трансформації способу викладання та вивчення. Використовуючи можливості адаптивного навчання, викладачі/вчителі можуть організувати дійсно персоналізований освітній процес для кожного учня, розкриваючи його потенціал і виховуючи труднощі, які виникають під час вивчення предмета.

Штучний інтелект використовується для створення персоналізованого навчального контенту на основі вподобань і профілів окремих учнів. Це дозволяє генерувати індивідуальний матеріал, який найкраще відповідає стилю навчання, здібностям та цілям учнів. Наприклад, створення персоналізованих планів уроків за допомогою текстових чат-ботів. Так, протягом багатьох років планування уроків було кропітким і часто забирало багато часу у вчителів. Балансування між різноманітними потребами учнів, вимогами навчальної програми та цікавими методами навчання може бути схожим на постійне балансування. На допомогу вчителям поява текстових чат-ботів, таких як ChatGPT, які пропонують ефективне рішення: створення персоналізованих конспектів уроків на основі штучного інтелекту.

Технології штучного інтелекту, такі як чат-боти або віртуальні помічники, забезпечують інтерактивний та персоналізований досвід навчання. Вони можуть брати участь у розмовній взаємодії з учнями, щоб надавати їм зворотний зв'язок і дати поради, вказівки в режимі реального часу. Ці інструменти можуть розуміти та аналізувати відповіді учнів, визначати сфери вдосконалення та пропонувати індивідуальні мовні вправи чи пропозиції.

Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати великі набори даних учнів і виявляти закономірності та тенденції, які пов'язані з їхньою продуктивністю, залученістю та

поведінкою. Цей аналіз може виявити здобувачів, які можуть бути в групі ризику, передбачити їхні потреби в навчанні та запропонувати своєчасні втручання.

Крім того, предикативна аналітика може надати рекомендації щодо відповідних навчальних ресурсів і стратегій, адаптованих до кожного окремого учня.

Динамічні зміни в освітньому процесі потребують оновлення інструментів діагностики навчальних досягнень учнів та забезпечення справедливого та ефективного оцінювання. Платформи автоматичного оцінювання, такі як Gradescope полегшують процес оцінювання та сприяють об'єктивній оцінці.

Gradescope автоматизує процес виставлення оцінок для різних форматів оцінювання, включаючи: питання з декількома варіантами відповідей (Gradescope сканує бланки відповідей, автоматично визначає правильні відповіді та обчислює точні бали); питання з короткою відповіддю (Gradescope використовує алгоритми обробки природної мови для оцінювання відповідей учнів на основі попередньо визначених рубрик і критеріїв); запитання з відкритою відповіддю (Gradescope дозволяє викладачам/вчителям організувати зворотний зв'язок, дати коментарі на основі рубрик, спрощуючи процес, зберігаючи при цьому послідовне та справедливе оцінювання) тощо [2].

До переваг автоматичного оцінювання за допомогою Gradescope віднесено: зменшення навантаження на вчителя, підвищення ефективності оцінювання, миттєвий зворотний зв'язок, детальна аналітика.

Інструменти штучного інтелекту використовують для організації процесу подолання освітніх втрат. Наприклад, платформа із підтримкою штучного інтелекту Edmentum завдяки комплексному набору адаптивних тестів та аналітичних даних, дає можливість викладачам виявляти прогалини в навчанні та персоналізувати навчальні траєкторії для кожного учня [2].

Алгоритм виявлення прогалин на платформі Edmentum наступний:

1) діагностичне оцінювання (персоналізоване оцінювання визначає конкретні сильні та слабкі сторони з різних предметів, надаючи детальну картину поточного рівня розуміння та навичок кожного учня);

2) аналітика навчання (удосконалені алгоритми аналізують дані про успішність учнів, щоб виявити індивідуальні прогалини в навчанні та відстежувати прогрес із часом);

3) рекомендації, які можна застосувати на практиці (Edmentum перетворює дані на практичні рекомендації, надаючи вчителям поради щодо ефективних методик та персоналізованих навчальних ресурсів для задоволення конкретних потреб учнів) тощо.

До переваг платформи Edmentum віднесено: своєчасне виявлення прогалин у навчанні та надання своєчасної підтримки; ефективне навчання (дані, отримані на основі аналізу, допомагають вчителям приймати навчальні рішення, дозволяючи їм адаптувати свої стратегії викладання до індивідуальних потреб і стилів навчання); персоналізоване навчання (Edmentum рекомендує персоналізовані навчальні траєкторії, включаючи адаптивні навчальні модулі, спеціальні практичні вправи та цікаві заходи, які гарантують, що учні отримують саме ту підтримку, яка їм потрібна для засвоєння складних тем); покращення результатів навчання (завдяки ранньому та ефективному усуненню прогалин у навчанні Edmentum дає можливість учням розкрити свій потенціал та досягти високих успіхів).

Платформа для створення завдань на основі штучного інтелекту від ExamSoft допомагає перетворити навчальні матеріали в персоналізовані вправи та тести для перевірки знань учнів. Вчитель завантажує плани уроків, презентації, конспекти та інші навчальні матеріали, а інтелектуальні алгоритми ExamSoft проаналізують вміст, визначать ключові поняття, навчальні цілі та рівні складності. На їх основі ExamSoft генерує різноманітні формати запитань, включаючи запитання з декількома варіантами відповідей, короткі відповіді, есе та інтерактивні завдання. Кожне питання розроблене для досягнення конкретних навчальних цілей та перевірки знань учнів на відповідному рівні.

ExamSoft забезпечує різноманітність та адаптивність, системне повторення навчального матеріалу та добір завдань різних рівнів складності для задоволення стилів і потреб навчання кожного учня. До основних переваг ExamSoft віднесено: економія часу та зусиль, покращення

результатів навчання, підвищення залученості здобувачів, персоналізація навчання, аналітика на основі даних.

Використовуючи інструменти на основі штучного інтелекту, такі як ExamSoft, викладачі можуть перетворити оцінювання з простої перевірки знань на динамічний і персоналізований навчальний процес. Ця технологія здатна докорінно змінити спосіб викладання та навчання, гарантуючи, що кожен учень повністю розкриває свій потенціал.

III. Висновки

Платформи із підтримкою штучного інтелекту надають вчителям практичну інформацію про тенденції та закономірності навчання в їхніх класах, даючи їм можливість приймати рішення на основі даних щодо загальних стратегій викладання. Це може допомогти викладачам/вчителям змінити структуру та форму викладання відповідно різноманітним навчальним потребам учнів, забезпечити вільний доступ до змістовного персоналізованого матеріалу, а отже організувати ефективне персоналізоване навчання. Подальшого дослідження потребує вивчення процесу організації персоналізованого навчання відповідно певним освітнім галузям.

IV. Список використаних джерел

- [1] Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. Розпорядження Кабінет Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р.
- [2] Штучний інтелект в освітніх галузях (мовно-літературна та математична освітні галузі). Навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої педагогічної освіти, науково-педагогічних працівників закладів вищої педагогічної освіти та педагогічних кадрів закладів загальної середньої освіти/ Укладачі: Собченко Т.М., Доценко С.О., Боярська-Хоменко А.В. 2023. Харків. ХНПУ імені Г.С. Сковороди. 76 с.

PERSONALIZED LEARNING TO USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dotsenko Svitlana

ABSTRACT. The publication discusses the organization of personalized learning using artificial intelligence. It is determined that effective ways for personalized learning are adaptive learning, personalized content, interactive experience, data analysis and analytics, etc. The advantages of personalized learning include accessibility, instant feedback, time savings, real-time support, etc.

KEYWORDS: artificial intelligence, personalized learning, students, math, digitalization.

ІНТЕГРАЦІЯ ШІ У ЦИФРОВІ ПЕДАГОГІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ

Дудник Олена¹, Майборода Марія¹, Макушенко Тімур¹

¹Приватний заклад вищої освіти Харківський технологічний університет «ШАГ», Україна
E-mail: mashkamaiboroda@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуті цифрові педагогічні інструменти, що використовуються для фасилітації навчання та підвищення якості засвоєння знань студентами у режимі онлайн. В дослідженні розглянуті такі платформи: Trello, AhaSlides, Mentimeter, Mindmeister, та особливості їх застосування у навчальному процесі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: цифрові педагогічні інструменти, фасилітація, онлайн-навчання, навчальний процес.

I. Вступ

Динамічність розвитку цифрових інструментів та штучного інтелекту спонукають викладачів та адміністрацію університету, не просто слідкувати за трендами, а активно їх впроваджувати. Наш досвід в реалізації освітнього процесу свідчить, що застосування таких інструментів позитивно відображається на всіх учасниках освітнього процесу та підвищує адаптивність випускників до сучасних вимог ринку праці. Для університету важлива відповідність потребам роботодавців в галузі інформаційних технологій, менеджменту ІТ та в напрямку впровадження цифрових рішень в підприємствах різних сфер господарювання,

визначаючи напрямок розвитку освітнього процесу як пріоритетне завдання, що передбачає формування актуальних знань та навичок у студентів.

Цифрові педагогічні інструменти, що використовувалися для фасилітації навчання та підвищення якості засвоєння знань студентами у режимі онлайн протягом останніх 4х років активно доповнюються інструментами на основі штучного інтелекту з врахуванням специфіки їх застосуванням та дотриманням норм академічної доброчесності.

II. Цифрові навчально-дидактичні інструменти для фасилітації процесу навчання та підвищення якості освоєння знань студентами під час онлайн-навчання

В процесі безперервного покращення освітнього процесу та підвищення рівня залученості студентів, розвитку їх командної роботи та розвитку лідерських компетентностей, дійшли до висновку, що кращим інструментом організації процесів є використання таск-трекерів, що вже підтвердили свою доцільність і ефективність в професійній сфері. Наприклад, Trello (рис.1).

Trello – це інструмент для візуальної спільної роботи, який надає викладачам можливість ефективніше планувати навчальні курси, взаємодіяти на кафедрі або факультеті та проводити більш цікаві та наповнені різним матеріалом заняття [1].

Основні можливості та переваги Trello:

1. Легке розуміння інтерфейсу. Викладачі та студенти можуть швидко оволодіти основними функціями.
2. Система організації завдань і контролю їх виконання.
3. Сегментація за темами.
4. Збереження матеріалів та посилань на них.
5. Прикріплення до карток посилань на роботи студентів чи фото з зошитів.
6. Зручний доступ до попередніх тем, які завжди на виду та доступні для перегляду студентам.

Як бачимо, на рисунку 1. на одній дошці цілком зручним приведення різнопланової інформації по курсу, від базових теоретичних матеріалів до додаткових рекомендованих джерел. В такому випадку, студенти можуть коментувати кожен окрему вкладку, надавати свій фідбек у вигляді смайлів, зберігати, шарити інформацію тощо. У порівнянні з Moodle таке представлення інформації студентами сприймається більш позитивно і вони, із задоволенням взаємодіють один з одним.

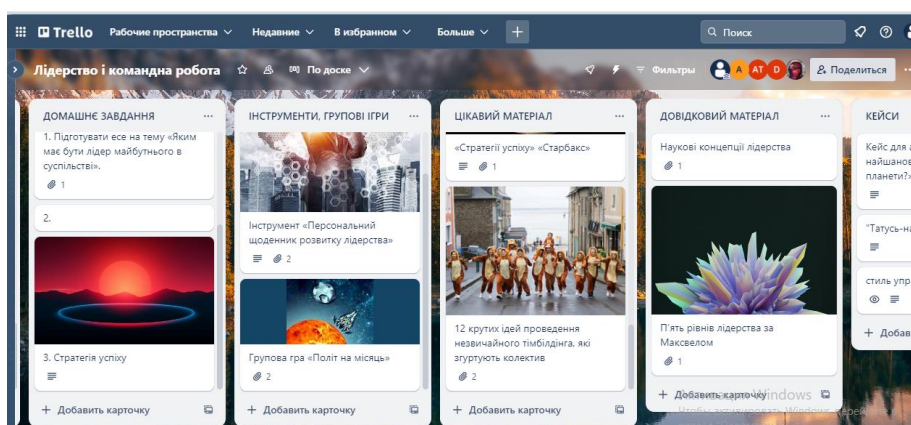


Рис. 1. Робоча дошка Trello з навчальної дисципліни «Лідерство і командна робота»

Для ефективної взаємодії зі студентами можна створювати окремі дошки під різні курси. Кожна дошка може мати колонки з різними назвами для зручності розуміння студентами що їм потрібно зробити або що цікаво (наприклад: довідковий матеріал, кейси, практичні завдання, або матеріал можна розміщати за окремими темами курсу т.п.), а всередині кожної колонки розташовані картки з конкретними матеріалами, завданнями, тестуванням, посиланнями на цікавий та корисний контент в рамках конкретної тематики.

В умовах онлайн-навчання багато викладачів ВНЗ намагаються використовувати нові підходи та засоби для ефективної роботи в галузі дистанційної освіти. З цієї причини рекомендуємо звернути увагу на інструменти фасилітації зі ШІ для проведення успішних навчальних заходів.

Ми використовуємо такі інструменти фасилітації для ефективного дистанційного навчання:

1. AhaSlides - інноваційне програмне забезпечення для веб-презентацій, яке пропонує широкий спектр функцій, залишаючись при цьому простим та інтуїтивно зрозумілим. З AhaSlides можна створювати інтерактивні презентації з опитуваннями, діаграмами, сесіями запитань, вікторинами та іграми. Це також єдине програмне забезпечення для інтерактивних презентацій, яке безкоштовно надає можливість повністю налаштувати вигляд презентацій за допомогою красивих кольорів та тем [2]. В нашій освітній діяльності використовуємо цю програму для зацікавлення студентів у вивченні матеріалу, формування духу суперництва на вікторинах; підтримуємо навчання елементами розваг, певна гейміфікація навчального процесу; забезпечення підвищення енергії під час віртуальних занять та стимулювання діалогу та обговорення під час заняття.

Для обговорення вивченого матеріалу або розгляді нового ми використовуємо в AhaSlides інструмент "word cloud", за допомогою якого можна сформувати хмару з різними визначеннями від кожного студента і отримати сукупне бачення (рис.2).

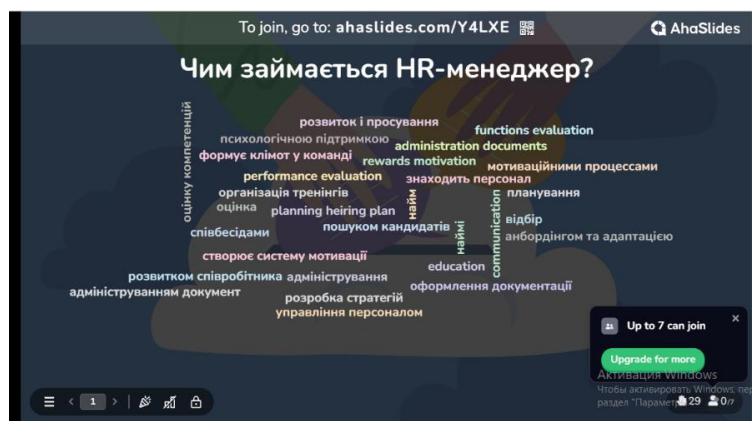


Рис.2 Розгляд того чим займається HR-менеджер за допомогою інструмента word cloud

Також в програмі AhaSlides ми використовуємо вікторини, які допомагають викладачам оцінити рівень знань та розуміння матеріалу в інтерактивній формі, а студентам зарядитися енергією та отримати задоволення (рис. 3).

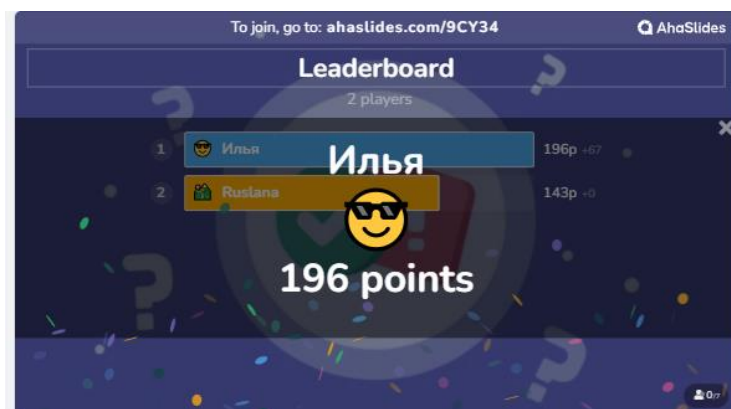


Рис. 3 Використання вікторин AhaSlides

2. Mentimeter - це інтерактивна презентаційна платформа, що дозволяє користувачам створювати презентації та взаємодіяти з аудиторією через опитування, діаграми, вікторини,

запитання та інші інтерактивні можливості [3]. Цю платформу ми також використовуємо в нашому освітньому процесі для проведення опитувань. В цьому застосуванні ця платформа дає можливість виділити в відсотковому значенні та за пріоритетністю розставити твердження (рис.4).

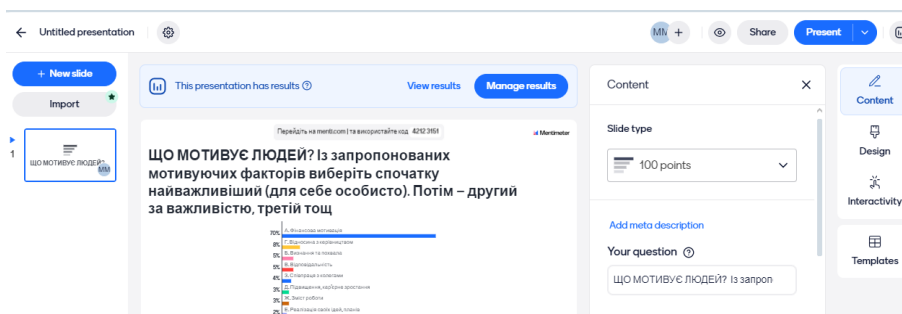


Рис. 4 Використання опитувань Mentimeter

3. Mindmeister - є ефективним інструментом для візуалізації ідей та організації інформації [4]. Основні цілі та можливості використання ментальних карт: структурування ідей, планування проектів, навчання та запам'ятовування, розвиток ідей, мозковий штурм, підготовка до виступів, управління часом, організація інформації, розвиток критичного мислення, планування навчання. Ментальне картографування є універсальним інструментом, який може бути корисним у багатьох аспектах особистого та професійного життя. На заняттях цю платформу використовували для проведення мозкового штурму (рис. 5).

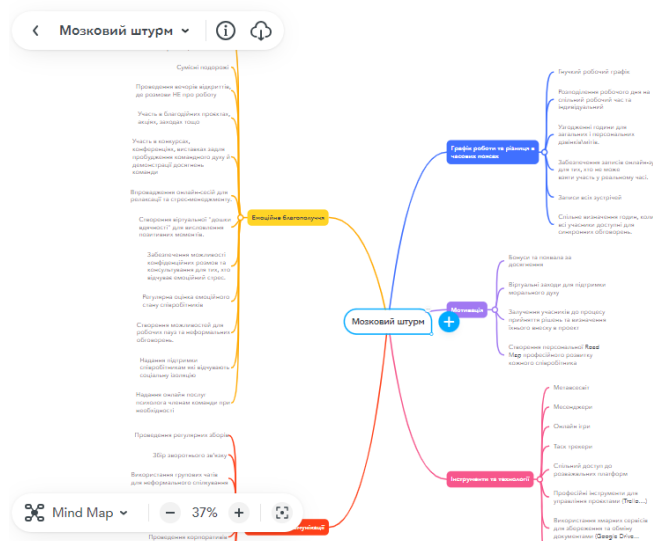


Рис. 5 Використання Mindmeister для мозкового штурму

III. Висновки

Використання інструментів III для фасилітації ефективного та цікавого навчання, дає можливість підвищення інтересу студентів до навчання, активізації участі в обговореннях та збільшення активності на заняттях. Усі студенти очікують моменту проведення вікторин, опитувань, обговорень і інструменти, розглянуті в матеріалі, викликають особливе захоплення та зацікавлення у відвідуванні занять і підвищенні ефективності навчання.

IV. Список використаних джерел

- [1] Trello для освітян. URL: <https://trello.com/uk/education>
- [2] AhaSlides. Програмне забезпечення. URL: <https://ahaslides.com/uk>
- [3] Mentimeter. Програмне забезпечення. URL: <https://www.mentimeter.com>
- [4] Mindmeister. Програмне забезпечення. URL: <https://www.mindmeister.com/app/map/304839292?t=rTxC5MuItY>
- [5] Дудник О.В., Майборода М.М., Міненко. С.І. Фасилітаційні діджитал навчально-дидактичні інструменти для підвищення якості засвоєння знань студентами в режимі on-line. Цифрова трансформація та діджитал технології для сталого розвитку всіх галузей сучасної освіти, науки і практики [Електронний ресурс]:

матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 26 січня 2023 р. / За заг. ред. І. Жуховського, З. Шарлович, О. Мандич / Міжнародна Академія Прикладних Наук (Республіка Польща) – Державний біотехнологічний університет (Україна). – Ломжа, Польща, 2023. Ч. 1. С. 317 – 322.

INTEGRATION OF AI INTO DIGITAL PEDAGOGICAL TOOLS TO IMPROVE THE QUALITY OF ONLINE LEARNING

Dudnyk Olena, Maiboroda Maria, Makushenko Timur

ABSTRACT. The publication details the digital pedagogical tools used to facilitate learning and improve the quality of students' learning online. In the study, the following platforms were considered: Trello, AhaSlides, Mentimeter, Mindmeister, and the features of their use in the educational process.

KEYWORDS: digital pedagogical tools, facilitation, online learning, educational process.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЗАСІБ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОСТІ В ОНЛАЙН-МЕДІА

Загорулько Дмитро¹

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

E-mail: dmytro.zagorulko@knu.ua

АНОТАЦІЯ. Штучний інтелект широко використовується в багатьох сферах економіки, зокрема і в журналістиці. У публікації розглянуто можливості ШІ у впровадженні інтерактивності в онлайн-медіа. Встановлено, що штучний інтелект може пришвидшити та автоматизувати підготовку інтерактивних форматів контенту, забезпечити його персоналізацію та адаптивність під потреби читача, позитивно вплинути на залученість аудиторії.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, онлайн-медіа, онлайн-журналістика, інтерактивність, інтерактивний контент.

I. Вступ

За лічені роки використання штучного інтелекту стало поширеним явищем в багатьох сферах економіки, зокрема і в медіа. Найчастіше журналісти звертаються до штучного інтелекту для аналізу та генерації текстового та аудіовізуального контенту. Цей підхід до використання ШІ вже набув досить широкого висвітлення і в наукових працях, і у професійному середовищі (зокрема, свої кодекси щодо використання можливостей ШІ в редакційній діяльності мають The Guardian, BBC, Associated Press та інші впливові світові медіа). Формується і законодавче регулювання використання технологій штучного інтелекту в журналістській діяльності. Так, у Європейському Союзі пропонується врегулювати питання Актом щодо штучного інтелекту, а у січні 2024 року Міністерство цифрової трансформації України презентувало вітчизняні “Рекомендації з відповідального використання штучного інтелекту у сфері медіа” [2].

Втім, розглядаючи можливості штучного інтелекту у сфері журналістики, дослідники частіше фокусуються на його впливі на виробництво контенту, натомість питання можливостей ШІ у впровадженні інтерактивності в онлайн-медіа наразі не отримало достатньої уваги.

II. Основна частина

В умовах дедалі щільнішої конкуренції онлайн-медіа за увагу аудиторії – як між самими виданнями, так і з альтернативним контентом (соціальними мережами, месенджерами, стрімінговими сервісами, онлайн-іграми тощо) – інтерактивність може стати ефективним засобом залучення та утримання уваги читачів. Так, згідно з дослідженням Reuters, 25% передплатників онлайн-медіа зазначали наявність інтерактивного контенту, зокрема тестів, однією з вагомих причин придбання чи продовження підписки [3].

Засоби штучного інтелекту можуть значно полегшити і пришвидшити виробництво подібного контенту, автоматизуючи, наприклад, **розробку питань для тестів чи вікторин**. На основі попередньо обробленої бази даних генеративний ШІ може запропонувати питання для тесту, прив'язаного до певного інформаційного приводу (такий формат вікторин популярний в українських онлайн-медіа, наприклад, “Що ви знаєте про Україну? Пройдіть

тест до 30-річчя Незалежності” від Української правди, або “Як багато ви знаєте про першу людину в космосі?” до Дня космонавтики від Радіо Свобода).

В західних медіа більш поширеним є формат тестів на перевірку обізнаності в актуальних новинах та подіях – подібні тести пропонують своїм читачам такі видання як The New York Times, The Washington Post, The Economist, BBC та інші. Влітку 2023 журналісти Time залучили ChatGPT для створення тесту на основі багаторічного архіву журналу на понад 200 мільйонів слів [6]. Попри деякі неточності у формулюванні відповідей і необхідність у редакторському доопрацюванні, штучному інтелекту в цілому вдалося виконати поставлене завдання.

Навички аналізу документальної інформації дозволяють залучати штучний інтелект і під час **підготовки інтерактивної інфографіки**. На відміну від класичної статичної інфографіки, інтерактивна дає аудиторії можливість взаємодіяти з вмістом таблиць, діаграм та карт, дозволяє через персональний досвід взаємодії краще зрозуміти складну статистичну інформацію. Сервіси для створення такої інфографіки (наприклад, Google Chart чи Datawrapper) вимагають попередньої обробки та структурування даних, з цією задачею журналісту може допомогти ШІ, автоматизуючи та пришвидшуючи підготовку інформації.

Окрім того, на основі попереднього аналізу контенту штучний інтелект має також потенціал і у безпосередній **комунікації з аудиторією видання**, зокрема через чат-боти. Наприклад, українське онлайн-медіа Соцпортал пропонує своїй аудиторії чат-бот “СоцGPT”, навчений надавати “інформацію про соціальні програми, права людини, питання здоров'я та інші соціальні питання в Україні” [7]. Доступ до чат-бота можливий з головної сторінки видання, додатково посилання на нього вказується також і в текстах новин на сайті медіа. Так, у матеріалі “У ПФУ пояснили, як виплачуватимуть пенсії людям з інвалідністю” роз'яснюються особливості нарахування та здійснення відповідних виплат, а завершується текст закликом “Маєте конкретне запитання? Звертайтеся до СоцGPT” з гіперпосиланням на чат-бот, у якому читач може обговорити чи уточнити нюанси щодо прочитаної у матеріалі інформації [7].

Аналогічний підхід до використання штучного інтелекту можливий і у більш складних імерсивних чи гейміфікованих медіапроектах. На основі попередньо опрацьованої інформації ШІ може спілкуватися з аудиторією від імені персонажа історії, розкриваючи у форматі діалогу деталі описуваного явища чи події. Використання ШІ в даному випадку дозволяє зробити діалог “живим”, без заздалегідь визначеного сценарію розмови. Успішний кейс подібного використання ChatGPT було реалізовано у модифікації комп'ютерної гри “Mount & Blade II: Bannerlord”, де штучний інтелект дав користувачу можливість заводити діалоги з неігровими персонажами (тобто такими, чії дії визначені програмно, а не іншими користувачами) [1].

Ще один із потенційних варіантів застосування штучного інтелекту для підвищення інтерактивності в онлайн-медіа – можливість **персоналізації контенту** з урахуванням інтересів, індивідуальних потреб та попередньої історії переглядів користувача. Оскільки ШІ може аналізувати великі обсяги даних про споживацькі патерни читачів, включаючи їхній інтерес до певних тем, типів контенту та інших особливостей взаємодії з медіа, то може створювати індивідуально налаштовані рекомендації чи навіть адаптувати існуючий контент відповідно до уподобань та потреб конкретного користувача. Один із цікавих кейсів у цій галузі – “цифровий дворецький” JAMES, що на базі машинного навчання персоналізує розсилку актуальних матеріалів для читачів The Times та The Sunday Times відповідно до їхніх уподобань [3].

Втім попри те, що такий підхід забезпечує високу релевантність інтересам аудиторії та дозволяє підвищити її залученість, використання штучного інтелекту для персоналізації медійної інформації пов'язане і з суттєвими етичними ризиками. Як зазначають вищезгадані Рекомендації, розроблені Міністерством цифрової трансформації України, персоналізація контенту в онлайн-медіа має “ґрунтуватися на принципах різноманітності, плюралізму думок і цілісності інформації”, а сам механізм персоналізації має бути прозорим для читача та не вводити його в оману [2].

Потенційно перспективною є і здатність штучного інтелекту **адаптувати матеріали з одного формату в інший** з урахуванням потреб користувача. Наприклад, ШІ може автоматично конвертувати текстовий контент онлайн-медіа у аудіо чи відеоформат, або, навпаки, транскрибувати відео чи аудіо у текст для тих, кому зручніше отримувати інформацію в письмовій формі. Якщо наразі подібна конвергенція досягається в медіа значними зусиллями, часовими та фінансовими витратами редакції, то засобами ШІ процес адаптування матеріалів до потреб конкретного читача може бути автоматизовано, забезпечуючи аудиторії максимальний комфорт сприйняття контенту.

III. Висновки

Використання штучного інтелекту дозволяє спростити та пришвидшити впровадження інтерактивності в онлайн-медіа, забезпечуючи нові можливості для персоналізації та адаптації контенту відповідно до потреб та уподобань аудиторії, та дозволяючи користувачам не просто споживати контент, але і взаємодіяти з ним. Успішні кейси використання штучного інтелекту з цією метою підтверджують значні перспективи технології для онлайн-журналістики, а ретельне вивчення таких кейсів становить, на нашу думку, значний інтерес для подальших наукових досліджень.

IV. Список використаних джерел

- [1] D. Zagorulko. ChatGPT in newsrooms: adherence of AI-generated content to journalism standards and prospects for its implementation in digital media. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. 22023319. 2023. Т. 34 (73). No 1. Ч. 2. С. 319–325.
- [2] Рекомендації з відповідального використання штучного інтелекту у сфері медіа. URL: https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Рекомендації_ШІ_медіа.docx.pdf.
- [3] C. Prato. 10 Ways Journalists Use AI Tools in the Newsroom. URL: <https://www.twipemobile.com/10-ways-journalists-use-ai-tools-in-the-newsroom>.
- [4] B. Dhiman. Does Artificial Intelligence help Journalists: A Boon or Bane?. Preprints 2023, 2023030428. <https://doi.org/10.20944/preprints202303.0428.v1>.
- [5] Н. Кравченко. Як в Україні використовують штучний інтелект. URL: <https://ms.detector.media/trendi/post/33704/2023-12-10-yak-v-ukraini-vykorystovuyut-shtuchnyy-intelekt/>.
- [6] C. Wilson. We Asked AI to Generate News Quizzes Based on TIME's Archives. Test Yourself With the Results. URL: <https://time.com/6284776/time-chatgpt-news-quiz/>.
- [7] Г. Щокань. У ПФУ пояснили як виплачуватимуть пенсії людям з інвалідністю. URL: <https://socportal.info/ua/news/u-pfu-poyasnili-yak-viplachuvatimut-pensii-liudyam-z-invalidnistiu/>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A MEANS OF IMPLEMENTING INTERACTIVITY IN ONLINE MEDIA

Zagorulko Dmytro

ABSTRACT. Artificial intelligence is widely used in many areas of the economy, including journalism. The study examines the possibilities of AI in implementing interactivity in online media. The study revealed that AI can speed up and automate the preparation of interactive content, ensure its personalization and adaptability to the needs of the reader, and positively affect audience engagement.

KEYWORDS: artificial intelligence, online media, online journalism, interactivity, interactive content.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ШКІЛЬНІЙ ЛІТЕРАТУРНІЙ ОСВІТІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ

Касаткін Олег¹,

¹Комунальний вищий навчальний заклад «Херсонська академія неперервної освіти» Херсонської обласної ради, Херсон, Україна

E-mail: oleg.kasatkin1993@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У цій публікації досліджується інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у шкільну літературну освіту, окреслюються її перспективи та тенденції розвитку. Аналізуючи еволюцію технологій, можна простежити потенціал ШІ у покращенні якості навчання. У роботі розглядаються виклики та етичні міркування, а також подається подальший прогноз щодо трансформаційної ролі ШІ у формуванні літературної освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект; інноваційність; трансформація; літературна освіта.

I. Вступ

Останніми роками інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в різні сфери освіти стала предметом особливого інтересу. Епоха цифрової трансформації призводить до значних змін в освітньому просторі, і одним із важливих напрямів є впровадження штучного інтелекту в шкільну літературну освіту. Цей еволюційний перехід спонукає до вивчення перспектив і тенденцій розвитку, які штучний інтелект викликає у сфері літератури в межах освітньої системи.

Актуальність теми зумовлена зростанням усвідомлення того, що технології штучного інтелекту потенційно можуть повністю змінити спосіб викладання та засвоєння літературних знань в школах. Доповнення традиційних методів викладання інструментами штучного інтелекту може підвищити активність здобувачів освіти, індивідуалізувати освітній процес і сприяти кращому розумінню літературних концепцій. Більше того, оскільки ми перебуваємо на межі технологічно розвиненого майбутнього, навчити здобувачів освіти навичок орієнтуватися в літературному контенті, створеному штучним інтелектом, і критично ставитися до нього, є нагальною потребою.

Наукові дослідження в цій галузі вже досягли значних успіхів, а алгоритми штучного інтелекту демонструють можливості аналізу та інтерпретації літературних творів. Алгоритми обробки природної мови (NLP), наприклад, довели перспективи в розшифровці складних літературних текстів, пропонуючи розуміння стилістичних нюансів, тем і контекстуальних складнощів. Однак, коли ми розглядаємо питання інтеграції штучного інтелекту в шкільну літературну освіту, на передній план виходять кілька невирішених проблем. Етичні міркування, можливі помилки у контенті, згенерованому штучним інтелектом, а також проблема дотримання балансу між технологічним прогресом і збереженням суті гуманістичної літературної освіти – це складні питання, які потребують детального вивчення.

Дослідження перспектив і тенденцій розвитку штучного інтелекту в шкільній літературній освіті має на меті розкрити перспективи та виклики, пов'язані з новою галуззю, що швидко розвивається. Вивчаючи сучасний стан інтеграції штучного інтелекту в літературну освіту, варто спробувати знайти нові можливості, визначити потенційні переваги та розглянути етичні й педагогічні аспекти, що виникають на межі штучного інтелекту та літератури, яка є частиною шкільної освіти.

II. Переваги використання ШІ в літературній освіті

Однією з основних областей, де ШІ має значний вплив, є персоналізоване навчання. Традиційне навчання в класі вже не може задовольнити освітні потреби здобувачів освіти. Інструменти та платформи на основі штучного інтелекту можуть адаптуватися до індивідуальних запитів здобувачів освіти, надаючи їм персоналізований контент і вправи для покращення їхніх літературних навичок. Такий підхід не лише враховує різний темп навчання кожного здобувача освіти, а й сприяє кращому розумінню та сприйняттю літератури [1].

Крім того, штучний інтелект відіграє важливу роль в автоматизації повсякденних адміністративних завдань освітян, дозволяючи їм більше зосередитися на навчанні та роботі з учнями. Виставлення оцінок, відстеження їхньої успішності та контроль адміністративного навантаження можуть забирати багато часу. Програми зі штучним інтелектом спрощують ці процеси, надаючи вчителям більше часу для взаємодії зі школярами, забезпечення конструктивного зворотного зв'язку та створення більш активного й інтерактивного освітнього середовища [5].

Впровадження штучного інтелекту в літературну освіту також відкриває нові можливості для сумісного навчання. Віртуальні класи на базі штучного інтелекту можуть об'єднувати учнів по всьому світу, сприяючи дискусіям, створенню спільних проєктів і культурному обміну. Це не тільки розширює світогляд здобувачів освіти, але й заохочує їх досліджувати різноманітні літературні традиції та жанри за межами їхнього безпосереднього оточення. ШІ може слугувати своєрідним засобом зближення, долаючи географічні бар'єри та сприяючи формуванню відчуття міжнародної літературної спільноти [2].

Ще одна цікава тенденція полягає у використанні штучного інтелекту для покращення вивчення мови. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати письмові роботи здобувачів освіти і надавати швидкі поради щодо граматики, синтаксису та стилістики. Такий зворотний зв'язок у режимі реального часу покращує навички письма, а також заохочує експериментувати з мовою та вдосконалювати свої думки. До того ж, мовні моделі зі штучним інтелектом можуть допомогти у перекладі, що робить літературу різних культур більш доступною для здобувачів освіти, тим самим збагачуючи їхній літературний світогляд.

II. Виклики, пов'язані із використанням ШІ в літературній освіті

Хоча інтеграція штучного інтелекту в шкільну літературну підготовку є перспективною, важливо враховувати можливі виклики та етичні міркування. Питання конфіденційності, безпеки даних і можливої помилковості алгоритмів штучного інтелекту потребують уважного вивчення, щоб забезпечити ефективне і коректне впровадження цих технологій в освітньому просторі.

Один із найголовніших викликів полягає у суб'єктивній сутності літературного аналізу. Література – це насичена й багатогранна форма самовираження, яка часто охоплює складні теми, емоції та інтерпретації. ШІ, хоч і здатний обробляти величезні обсяги даних і виявляти закономірності, може мати складнощі з розумінням усіх деталей і особливостей, притаманних літературним творам. Емоційний інтелект і контекстуальне розуміння, які людина вносить у літературний аналіз, важко відтворити в штучному інтелекті [1].

На додаток, використання штучного інтелекту в літературній освіті викликає сумніви щодо деперсоналізації навчального процесу. Література – це не просто розуміння сюжетних структур чи визначення літературних прийомів; це також розвиток емпатії, критичного мислення та встановлення міцного зв'язку з людським досвідом. Використання штучного інтелекту може випадково призвести до редукціоністського підходу, коли людські елементи інтерпретації, дискусії та особистої рефлексії витісняються алгоритмічним аналізом.

Іншою важливою проблемою є можливе посилення упереджень у моделях штучного інтелекту. Багато систем штучного інтелекту навчаються на великих масивах даних, які можуть випадково закріпити суспільні упередження. У літературній освіті це може призвести до спотвореного представлення багатьох думок і поглядів. Література з її широким спектром культурних, історичних та соціальних контекстів вимагає точного розуміння, яке виходить за межі упереджених алгоритмів.

Також доступність і вартість технології штучного інтелекту в закладах освіти створює проблеми, пов'язані з питаннями рівності. Школам з обмеженими ресурсами може бути складно ефективно впроваджувати інструменти штучного інтелекту, що створює цифровий розрив між привілейованими та малозабезпеченими здобувачами освіти. Це ставить під сумнів справедливість та інклюзивність підходів до літературної освіти на основі штучного інтелекту, а також обумовлює потенційне поглиблення наявної освітньої нерівності [4].

Слід уважно поставитися і до етичних міркувань, що стосуються конфіденційності даних та інформації про здобувачів освіти. Системи штучного інтелекту часто потребують доступу до значних обсягів персональних даних, щоб налаштувати навчальний процес. Це викликає занепокоєння щодо того, як такі дані будуть збиратися, зберігатися і використовуватися, та чи буде належним чином захищена конфіденційність цих даних. Досягнення балансу між перевагами персоналізованого навчання та захистом конфіденційної інформації стає ключовим під час впровадження штучного інтелекту в літературну освіту [3].

Адаптивність ШІ до змін у літературі, що відбуваються у швидкому темпі та постійно розвиваються, також становить певний виклик. Літературні стандарти переглядаються, з'являються нові жанри, розширюються культурні горизонти. Забезпечення здатності систем штучного інтелекту відповідати цим змінам і адаптувати свій аналіз до поточного літературного простору вимагає постійних оновлень і вдосконалень, що потребує наявності необхідних ресурсів і досвіду.

Незважаючи на ці виклики, дослідники стверджують, що штучний інтелект може стати корисним помічником у літературній освіті. Серед потенційних застосувань – автоматизовані

системи оцінювання, персоналізовані консультації з читання та інтерактивні освітні платформи. Досягнення оптимального балансу між перевагами штучного інтелекту та збереженням унікальних якостей літературної освіти залишається ключовим викликом як для освітян, так і для урядовців.

IV. Висновки

Впровадження штучного інтелекту в шкільну літературну освіту пов'язане з безліччю викликів, які виходять за межі технічного аспекту. Балансування аналітичних можливостей штучного інтелекту з урахуванням тонкощів, емпатії та культурно чутливих особливостей літературного аналізу є складним завданням. Вирішення питань упередженості, справедливості, конфіденційності та адаптивності вимагає ретельного та узгодженого підходу з боку освітян, технологів і політиків, щоб ШІ не зменшував, а збільшував багатство літературної освіти в школах.

Отже, впровадження штучного інтелекту в шкільну літературну освіту має величезний потенціал для трансформації традиційних підходів і сприяння створенню більш персоналізованого, колективного та глобального освітнього середовища. Оскільки технології продовжують розвиватися, освітяни і розробники освітньої політики повинні працювати злагоджено, щоб використовувати переваги штучного інтелекту, водночас не порушуючи етичних міркувань. Майбутнє літературної освіти знаходиться на перехресті людської креативності та штучного інтелекту, створюючи нові можливості для нового покоління читачів і письменників.

V. Список використаних джерел

- [1] А. Ткаченко, Т. Пожуева, «Інновації в освіті: вплив технологій на навчальний процес». *Modern engineering and innovative technologies*, № 29 (2), с. 118-126, 2023. Doi: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-29-02-075>
- [2] А. Яцишин, «Інформатизація освіти України та підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації до її здійснення». *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи*, № 1, с. 54-62, 2016.
- [3] І. І. Розман, «Інноваційні технології як засіб формування креативного мислення здобувачів старшої школи на уроках зарубіжної літератури». *Актуальні питання у сучасній науці. Історія та археологія, державне управління, економіка, педагогіка, техніка, право*, № 1(19), с. 726-734, 2024. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-1\(19\)-726-734](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-1(19)-726-734)
- [4] Н. І. Поліхун, І. А. Сліпучіна, І. С. Чернецький, «Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України». *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, № 3, с. 5-9, 2017.
- [5] О. Л. Протас, «Інноваційні методи психолого-педагогічної діагностики та їх вплив на освітній процес: аналіз та перспективи». *Академічні візії*, № 25, с. 57-69, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10118496>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCHOOL LITERARY EDUCATION: PERSPECTIVES AND TRENDS OF DEVELOPMENT

Kasatkin Oleh

ABSTRACT. This publication explores the integration of artificial intelligence (AI) into school literary education, examining its prospects and development trends. Analyzing the evolution of technologies reveals the potential of AI in enhancing the quality of education. The paper discusses challenges and ethical considerations, providing a forward-looking forecast on the transformative role of AI in shaping literary education.

KEYWORDS: artificial intelligence; innovation; transformation; literary education.

ПЕРСПЕКТИВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОСВІТИ

Кацедан Оксана

Комунальний заклад «Харківський лицей №113 Харківської міської ради», Харків, Україна
katsedanoksana@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У статті повідомляється про роль штучного інтелекту в сучасних умовах. Зазначається, що впровадження штучного інтелекту є вимогою часу. Розглянуто застосування штучного інтелекту в освіті. Висвітлено основні ризики, які існують на даний момент щодо використання штучного інтелекту та його розвитку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційні технології, штучний інтелект, онлайн-навчання, технології навчання.

I. Вступ

Штучний інтелект та машинне навчання вже є не просто витвором фантастики. Голосові помічники на зразок Amazon Echo чи Siri впровадили ці технології в наш побут. Експерти зазначають, що невдовзі вони впевнено ввійдуть в освіту.

У світі вже існують інтерактивні помічники та адаптивні програми для навчання, які дають змогу за допомогою штучного інтелекту персоналізувати освітній процес і спростити певні технічні завдання. Та аналітик компанії Gartner Inc. у сфері освіти Келлі Келоун Вільямс попереджає про невідповідність між очікуваннями та реальністю у використанні штучного інтелекту.

II Основна частина. Роль штучного інтелекту в навчанні

Штучний інтелект — це широке поняття. Воно охоплює будь-які технології, які відтворюють людське мислення і такі навички, як-от розуміння складної інформації, самостійне виведення висновків та здатність вести осмислений та зв'язний діалог.

Машинне навчання є підвидом штучного інтелекту, що являє собою процес, у якому програмне забезпечення навчається за таким само принципом, що й людина. Протягом такого навчання програма аналізує значні пласти даних та відшукує закономірності задля класифікації інформації чи створення прогнозів. Циклічність такого алгоритму дій дає програмі змогу «вчитися», змінюючи свої наміри залежно від попередніх висновків.

Штучний інтелект може сприйняти значно більше інформації, ніж людина. А отже і значно швидше та точніше виконувати завдання. Деякі розробники освітнього програмного забезпечення почали використовувати ці переваги для створення програм, які б підлаштовувалися під особливості кожного учня. Наприклад, неприбуткова організація Enlearn із Сіетла розробила адаптивну освітню платформу, у якій за допомогою машинного навчання можна прописати персоніфіковані навчальні плани, які б пришвидшили час опанування знань для кожного учня [1, 6].

Команда Enlearn зазначає, що їхній продукт розбиває навчальний процес на сотні дрібних і непомітних одразу складових, щоб потім проаналізувати, що саме заважає ефективності учня [1, 7]. Потім програма, як справжній тьютор, допомагає учню підтягнути свої слабкі сторони, перш ніж продовжувати вивчення нового матеріалу.

Програма використовує технологію, розроблену Центром ігрової науки Вашингтонського університету. Вона змогла поліпшити ефективність вивчення алгебри рівня сьомого класу в середньому на 93% лише за півтори години її використання.

«Штучний інтелект може сприяти персоналізованому підходу, — зазначив директор Центру ігрової науки та засновник Enlearn Зоран Поповіц [4]. — Він здатний надати той навчальний план, якого учень потребує в цю мить».

Штучний інтелект може стати в пригоді також поза межами школи. Наприклад, компанія з Лос-Анджелеса GoGuardian використовує технології машинного навчання для поліпшення системи фільтрування даних в інтернеті та моніторингу, які застосовуються в пристроях Chromebook [4].

За словами працівників компанії, фільтрування сайтів на основі веб-адреси може бути проблемним, бо інтернет постійно змінюється. Замість блокувати учням доступ до аморальних і шкідливих сайтів на підставі їхньої назви та адреси, програмне забезпечення завдяки штучному інтелекту визначає такі сайти, спираючись на їхнє наповнення.

Розробники надали програмі зразки інформації, яка є неприпустимою для певних вікових категорій, і та навчилася її розрізняти. Користувачі можуть постійно повідомляти про певні неточності програми, удосконалюючи її, коли та випадково хибно позначає сайт як заборонений.

Як і багато таких застосунків, GoGuardian також надсилає адміністратору (викладачу) автоматичні сповіщення, коли учні шукають в інтернеті щось неприпустиме і підозріле чи створюють документ із проблемним змістом. Така функція моніторингу поведінки в реальному часі може запобігти травмуванням учнями себе або інших. Так, якщо адміністратор

бачить, що учень шукає інформацію про те, як вчинити самогубство, він може запобігти потенційній катастрофі.

Уже звична заборона на використання в інтернеті певних ключових слів має безліч помилок, бо не враховує контексту. Але із штучним інтелектом практика фільтрування і відстеження стає точнішою.

Головний директор з технологій Незалежного шкільного району в Техасі розповідає, що йому якось надійшло сповіщення про учня. Поведінка школяра в мережі вказувала на те, що він наносить собі тілесні ушкодження. Таким чином ситуації вдалося завадити [4].

Попри значний потенціал, використання штучного інтелекту має свої обмеження. Він найкраще працює тоді, коли є величезний обсяг прикладів. Однак у такій ризиковій галузі, як освіта, де вчитель не може дозволити собі значно помилятися, може бути важко отримати багато прикладів того, як робити не слід.

Штучний інтелект також повинен використовувати тільки правильні дані, щоб дійти правильних висновків. Якщо раптом до загального обсягу даних потрапить неточна інформація, то й результати вийдуть хибними. Фактично, немає такого поняття, як неупереджена інформація. А деякі алгоритми можуть зробити її ще суб'єктивнішою.

Також технології викликають побоювання щодо захисту персональних даних. Варто дбати не лише про якість і точність інформації, а й про її відповідальне використання. Освітнім установам слід замислитися над тим, яких заходів вони можуть вжити для забезпечення захисту особистих даних учнів.

До того ж деякі адаптивні навчальні додатки використовують не справжню технологію машинного навчання як таку, а систему, яка просто обирає з кількох заздалегідь заготовлених сценаріїв поведінки. Тому освітянам варто уважніше перевіряти компанії, які заявляють, що використовують штучний інтелект у своїй продукції.

III. Висновок

Штучний інтелект – це захоплюючий напрямок розвитку технологій, який змінює світ, у якому ми живемо. Від простих голосових помічників до складних систем діагностики та прогнозування, штучний інтелект вже має значний вплив на суспільство. Зростання обчислювальної потужності, розвиток алгоритмів та зростання доступності даних перш за все роблять ШІ найбільш обіцяючим інструментом для вирішення найважливіших проблем людства. Однак, вирішення етичних, соціальних і безпекових питань є не менш важливим завданням на шляху розвитку штучного інтелекту.

IV. Список використаних джерел

- [1] Тимошенко, П. Г. (ред.) (2018). Штучний інтелект. Навчальний посібник. Київ: Національний університет «Кієво-Могилянська академія». ISBN: 978-9665188940.
- [2] Боровик, О. В., Войтко, Є. О. (ред.) (2019). Штучний інтелект та інформаційні технології. Київ: Видавництво НТУУ "КПІ". ISBN: 978-9662936726.
- [3] Жуков, Є. І., Моргун, О. Б., Пушкар, В. В. (ред.) (2021). Штучний інтелект та інтелектуальні системи. Київ: Видавничий дім "Слово". ISBN: 978-617-7561-70-7.
- [4] Комп'ютерна лінгвістика та машинне навчання. (Online Resource) - <http://lang.org.ua>.

ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кашина Ганна¹, Бацуровська Ілона¹

¹Академія праці, соціальних відносин і туризму, Київ, Україна
E-mail: g.kashina@npu.edu.ua; batsurovska_ilona@outlook.com

АНОТАЦІЯ. Робота розглядає важливі аспекти впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти. Обговорюються педагогічні особливості, такі як індивідуалізація та персоналізація навчання, автоматизація та роботизація процесів, розвиток віртуального навчання та онлайн-курсів. Звертається увага на етичні питання та відповідальність у використанні штучного інтелекту в освіті. Дослідження також висвітлює важливість навчання навичкам майбутнього, необхідним для пристосування до викликів епохи штучного інтелекту. У підсумку, автор підкреслює, що впровадження штучного інтелекту в освіту

відкриває нові перспективи, але вимагає уважної уваги до педагогічних та етичних аспектів для досягнення ефективного та справедливого освітнього процесу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, вища освіта, педагогічні особливості, індивідуалізація навчання, автоматизація процесів, віртуальне навчання.

I. Вступ

В епоху стрімкого розвитку технологій та змін в суспільстві, питання впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти стає не лише актуальним, але й стратегічно важливим. Сучасні технології проникають у всі сфери нашого життя, включаючи освіту, і відкривають нові можливості для покращення якості та ефективності навчання. Інтелектуальні системи, що базуються на штучному інтелекті, пропонують інноваційні підходи до педагогіки, дозволяючи індивідуалізувати навчальний процес та адаптувати його до потреб кожного студента [1, 3]. Однак, разом з новими можливостями, виникають і педагогічні виклики, пов'язані з етичними стандартами, забезпеченням конфіденційності даних та формуванням навичок, необхідних для успішного функціонування в еру штучного інтелекту. У цій статті розглянемо ключові педагогічні особливості впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти та їх вплив на навчання та підготовку майбутніх спеціалістів.

II. Основна частина

В сучасному світі, на фоні стрімкого розвитку інформаційних технологій, штучний інтелект стає необхідністю в різних сферах життя. Однією з галузей, де штучний інтелект може здійснити значний вплив, є вища освіта [2, 4, 5].

Впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти має свої педагогічні особливості, які визначають не тільки технічні питання, але і педагогічні стратегії, етичні норми та зміни в підходах до навчання.

1. Індивідуалізація та персоналізація навчання. Штучний інтелект дозволяє адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб студента. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати дані про успішність студента, його особистість та предпочинання для створення індивідуальних навчальних траєкторій. Це сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу та розвитку індивідуальних здібностей.

2. Автоматизація та роботизація процесів. Штучний інтелект дозволяє автоматизувати ряд адміністративних та організаційних процесів, що звільняє викладачів від рутинних завдань і дозволяє їм зосередитися на творчій та освітній діяльності. Наприклад, системи електронного тестування, автоматизовані системи оцінювання робіт, та інші інструменти спрощують життя педагогічного персоналу.

3. Розвиток віртуального навчання та онлайн-курсів. Інтелектуальні системи можуть використовуватися для створення і підтримки віртуальних навчальних платформ та онлайн-курсів. Це дозволяє студентам отримувати доступ до якісної освіти незалежно від географічного положення та забезпечує їм гнучкість в обранні темпу та місця навчання.

4. Етичні питання та відповідальність. Важливим аспектом впровадження штучного інтелекту в освіту є урахування етичних стандартів та відповідальне використання технологій. Питання конфіденційності, захисту даних та боротьба з алгоритмічними упередженнями стають актуальними для забезпечення справедливого та ефективного навчання.

5. Навчання навичкам майбутнього. Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес вимагає переосмислення навчальних програм та акценту на розвиток навичок, які будуть актуальними в епоху штучного інтелекту. Критичне мислення, проблемне вирішення, комунікаційні та колективні навички стають важливими складовими успішного навчання.

Так, впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти вимагає комплексного підходу, де технічні можливості поєднуються з педагогічними стратегіями та етичними нормами. Це відкриває нові можливості для удосконалення навчального процесу та підготовки студентів до викликів сучасного суспільства.

III. Висновки

У підсумку, впровадження штучного інтелекту в систему вищої освіти представляє собою не тільки технологічну революцію, але і зміну педагогічного підходу до навчання. Індивідуалізація та персоналізація навчання, що стає можливим завдяки штучному інтелекту, роблять освітній процес більш ефективним та доступним для всіх. Автоматизація рутинних процесів дозволяє педагогам більше часу приділяти творчому та освітньому аспектам своєї роботи. Онлайн-курси та віртуальне навчання стають дорогоцінними інструментами для гнучкого та глобального освітнього досвіду. Однак, разом із цим, важливо усвідомлювати етичні питання та впроваджувати заходи для захисту конфіденційності та справедливості використання штучного інтелекту. Навчання навичкам майбутнього стає необхідністю, і викладачам потрібно активно працювати над формуванням комплексу здібностей, необхідних для успішного функціонування в динамічному світі технологій. Загалом, впровадження штучного інтелекту в освіту відкриває двері до нових можливостей, проте вимагає уваги до педагогічних аспектів, щоб забезпечити збалансований та якісний освітній процес.

IV. Список використаних джерел

- [1] В. Богом'я та А. Гудзь, "Штучний інтелект: сучасний стан і перспективи застосування", Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони, vol. 46, pp. 13-17, 2023. DOI: 10.33099/2311-7249/2023-46-1-13-17.
- [2] Д. Пчелянський та С. Воїнова, "Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку", Automation of technological and business processes, vol. 11, pp. 59-64, 2019. DOI: 10.15673/atbp.v11i3.1500.
- [3] І. Кизименко та Н. Гусєва, "Штучний інтелект: філософія розумних машин", 2023. DOI: 10.36074/logos-28.04.2023.55.
- [4] М. Marienko та В. Коваленко, "Штучний інтелект та відкрита наука в освіті", Physical and Mathematical Education, vol. 38, pp. 48-53, 2023. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007.
- [5] О. Пітяков та А. Кісь, "Штучний інтелект світлотехнічних систем", 2023. DOI: 10.36074/logos-21.07.2023.26.

PEDAGOGICAL FEATURES OF IMPLEMENTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION SYSTEM

Kashyna Hanna, Batsurovska Iona

ANNOTATION. The paper explores crucial aspects of implementing artificial intelligence in the higher education system. Pedagogical features, such as individualization and personalization of learning, automation, and robotization of processes, as well as the development of virtual learning and online courses, are discussed. Attention is drawn to ethical considerations and responsibility in the use of artificial intelligence in education. The research also highlights the importance of teaching future skills necessary for adapting to the challenges of the artificial intelligence era. In conclusion, the author emphasizes that the integration of artificial intelligence into education opens new perspectives but requires careful attention to pedagogical and ethical aspects to achieve an effective and equitable educational process.

KEYWORDS: artificial intelligence, higher education, pedagogical features, individualization of learning, automation processes, virtual learning.

ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ВЧИТЕЛЯМИ СЕРВІСІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: АНАЛІЗ ПОНЯТІЙНОГО АПАРАТУ

Коваленко Валентина¹, Мар'єнко Майя¹

¹Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

E-mail: popel@iitlt.gov.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації виконано дослідження понятійного апарату, уточнено змісту основних понять, що стосуються використання вчителями сервісів штучного інтелекту. Подано та уточнено визначення таких понять, як: штучний інтелект (ШІ), сервіси штучного інтелекту. Показано, що вчителі та учні вже мають досвід використання сервісів ШІ, однак не завжди можуть їх відрізнити від інших додатків та сервісів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, ШІ, сервіси штучного інтелекту, понятійний апарат.

I. Вступ

Штучний інтелект набув широкої популярності після повноцінного запуску в Україні ChatGPT з 18 лютого 2023 р. [1]. Чатбот настільки зацікавив українське суспільство, що збільшив тим самим інтерес до штучного інтелекту всіх верств населення. Але, поруч з тим, інтерес до використання сервісів штучного інтелекту викликав закономірні побоювання з приводу того, чи доцільно їх використання в освіті та науці. Адже, якщо розглядати, наприклад ChatGPT, то можна зіткнутися з ситуацією, коли чатбот дає хибні відповіді [1]. Крім того, учні часто використовують сервіси штучного інтелекту для автоматичного виконання домашнього завдання, списування, що все більше турбує вчителів [2]. Тому виникають дискусії серед науковців та освітян з приводу доцільності їх використання, чи потрібно їх заборонити. Заборонити використовувати сервіси штучного інтелекту в освітньому процесі практично не можливо, тому постає проблема в їх методично обґрунтованому використанні, а значить в розробці методик та методичних рекомендацій, яких зараз недостатньо.

II. Результати дослідження

Оскільки проблема використання вчителями сервісів штучного інтелекту є досить серйозною та потребує проведення ґрунтовного дослідження, тому слід перш за все визначитись з понятійним апаратом вказаної проблематики.

Згідно з визначенням О. А. Баранова: «штучний інтелект – це інтелект, що має штучне походження та імітує (моделює) певну сукупність когнітивних функцій еквівалентних відповідним когнітивним функціям людини [3]». При цьому, слід зазначити, що науковець детально аналізує зміст понять «штучність», «штучний» та «інтелект». Базуючись на попередніх дослідженнях О. А. Баранов уточнює безпосередньо поняття «штучний інтелект».

На думку М. Ф. Єфремова та Ю. М. Єфремова штучний інтелект можна визначити як: «можливість системи автономно підбирати найбільш якісний варіант вирішення проблеми з набору наперед визначеного набору варіантів [4]». При цьому в обох дослідженнях науковці розводять два поняття: штучний інтелект та штучного розуму. При цьому поняття «штучного розуму» в обох дослідженнях є досить далеким від контексту проблеми, що розглядається в даному дослідженні. Тому поняття «штучний розум» розглядати не будемо.

Отже уточнюючи означення, можна стверджувати, що в рамках даного дослідження під **штучним інтелектом** розумітимемо *алгоритм, згідно якого обирається найбільш вдалий спосіб вирішення поставленого завдання з масиву попередньо заданих можливих варіантів*.

Якщо з приводу визначення поняття «штучний інтелект» більшість науковців мають досить певну точку зору, то поняття «сервіс штучного інтелекту» подається описово та наводяться конкретні приклади. Так, група науковців М. Васильківський, Г. Варгатюк та О. Болдирева [5] розуміють сервіси штучного інтелекту як програму чи службу в якій штучний інтелект збирає та аналізує дані різного типу, щоб в подальшому застосувати найбільш вдалий результати для заданої користувачем дії чи послідовних дій.

І. В. Настюк поняття сервісів штучного інтелекту описує через їх інструментарій, що охоплюють наступні дії [6]: накопичення, структуризація та аналіз результатів, виконання пошуку, порівняння та аналіз. Тому для поняття «**сервіси штучного інтелекту**», враховуючи попередньо уточнене поняття «штучний інтелект» надамо наступне визначення: *це сервіси, пов'язані з наданням користувачу певного інструментарію, що працює за одним з алгоритмів штучного інтелекту за конкретним запитом*.

Аналізуючи уточнені/сформульовані поняття можна прийти до висновку, що оскільки більшість вчителів чи учнів не знайомі з основними алгоритмами та принципами за якими працюють сервіси штучного інтелекту, то вони їх досить часто використовують, при цьому не розуміючи, що вони потрапляють до даного різновиду. Наприклад, сервіси Google Зображення та Google Карти використовують елементи штучного інтелекту та активно застосовуються як в освітніх цілях так і в повсякденному вжитку.

III. Висновки

Аналізуючи понятійний апарат за проблематикою використання вчителями сервісів штучного інтелекту було встановлено, що науковці в залежності від наукової тематики наводять різні визначення поняття «штучний інтелект». Наприклад, О. А. Баранов спочатку деталізує окремо поняття «штучність» та «інтелект», а вже потім надає авторське тлумачення. Науковці чітко розмежують два поняття «штучний інтелект» та «штучний розум», при цьому для даного дослідження доречним був аналіз лише поняття «штучний інтелект». Поняття «сервіси штучного інтелекту» в більшості праць подано описово та з наведенням конкретних прикладів. Іноді, можна зустріти опис даного поняття через їх інструментарії чи функції які вони виконують. Авторські формулювання понять «штучний інтелект» та «сервіси штучного інтелекту» дають змогу визначити даний тип сервісів, яким активно користуються вчителі та учні. При цьому більшість користувачів не підозрюють, що такі сервіси базуються на використанні алгоритмів штучного інтелекту.

IV. Список використаних джерел

- [1] “ChatGPT тепер в Україні. Як це працює і що там пишуть українці?”, *BBC News Україна*, 2023. [Електронний ресурс]. Доступно : <https://www.bbc.com/ukrainian/news-64687543>. Дата звернення : Лют. 12,2023.
- [2] “В Україні 60% учнів уже використовували сервіси ШІ для підготовки домашнього завдання, а 40% - у роботі на уроках”, *Інтерфакс-Україна*, 2023. [Електронний ресурс]. Доступно : <https://interfax.com.ua/news/general/955459.html>. Дата звернення : Лют. 12,2023.
- [3] О. А. Баранов, “Визначення терміну “штучний інтелект”, *Інформація і право*, № 1 (44), с. 32-49, 2023.
- [4] М. Ф. Єфремов, та Ю. М. Єфремов, “Штучний інтелект, історія та перспективи розвитку”, *Вісник ЖДТУ. Технічні науки*, № 2 (45), с. 123-127,2008.
- [5] М. Васильківський, Г. Варгатюк, та О. Болдирева, “Дослідження архітектури штучного інтелекту для інфокомунікаційних мереж 6G”, *ВОТТІ*, вип. 4, с. 62-70, 2022.
- [6] І. В. Настюк, “Методи навчання біології за підтримки технологій штучного інтелекту”, кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «магістр», Ф-т біології, географії та екології, Кафедра географії та екології, Херсонський держ. ун-т, Херсон, 2023.

THE PROBLEM OF USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SERVICES BY TEACHERS: ANALYSIS OF THE CONCEPTUAL APPARATUS

Kovalenko Valentyna, Marienko Maïia

ABSTRACT. In the publication, a study of the conceptual apparatus was carried out, the content of the main concepts related to the use of artificial intelligence services by teachers was clarified. Definitions of such concepts as: artificial intelligence (AI), artificial intelligence services are presented and clarified. It is shown that teachers and students already have experience using AI services, but cannot always distinguish them from other applications and services.

KEYWORDS: artificial intelligence, AI, artificial intelligence services, conceptual apparatus.

ПІДГОТОВКА НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ З УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ТА ЛІТЕРАТУРИ ЗАСОБАМИ НЕЙРОМЕРЕЖ

Ковальчук Валентина¹, Митнік Людмила¹, Шевчук Петро^{1,2}

¹Миропільський ліцей Житомирської області, селище Миропіль, Україна

²Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна

E-mail: p7g@ms1.org.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації описано окремі особливості навчального застосування нейромереж. Розглянуто застосування нейромереж для створення інтерактивного та ефективного навчального контенту з української мови та літератури. Надано певні практичні поради щодо використання нейромереж для індивідуалізації навчання, розвитку креативності учнів та активізації їхнього інтересу до вивчення мови та літератури. Загалом у публікації подано важливий інноваційний педагогічний досвід.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, нейромережа, промпт, навчальний контент.

I. Вступ

Нейронні мережі, зокрема нейролінгвістична модель ChatGPT від OpenAI [1] належать до технологій, що призводять до значних суспільних та індустріальних змін. І це не єдина нейромережа, що знаходить широке практичне застосування. Особливо вагомим є вплив технологій використання нейромереж на галузь навчання. На даний час нейромережі, зокрема нейролінгвістичні моделі, знайшли своє використання для генерації найрізноманітнішого навчального контенту. Окремі моделі спеціально підготовлені для створення технічних описів, схем та графіків, добору тестових питань та багатьох інших навчальних матеріалів. Актуальним є досвід створення засобами нейромереж навчального контенту для уроків української мови та літератури в закладах загальної середньої освіти. Тому **темою** публікації обрана «Підготовка навчального контенту з української мови та літератури засобами нейромереж». **Метою** є дослідити доступні для навчального використання нейромережі на предмет створення навчального контенту з української мови та літератури.

II. Нейромережі в контексті освітнього застосування

Штучний інтелект уже майже став одним із головних рушіїв суспільного прогресу. Штучно інтелектуальні нейромережі малюють, створюють музику і пишуть вірші, успішно навчають [2], [18]. Використання нейромереж дозволяє готувати ефективні завдання, які можуть скоротити час, необхідний для навчання. Це підвищує ефективність навчального процесу для всіх його учасників, покращує якість навчання загалом. Застосування нейромереж сприяє підвищенню професіоналізму вчителів, скорочує їм витрату часу на підготовку до уроків.

Термін штучний інтелект позначається загальновизначеним скороченням ШІ. Навчальне застосування ШІ досить широке. Більшість технологій штучного інтелекту, що знаходять навчальне використання підпадають під поняття нейромережа. Термін нейромережа, скорочено від “нейронна мережа”, (neural networks, англ.) досить часто означається як засіб машинного навчання, при якому комп'ютер учиться виконувати якесь завдання, аналізуючи навчальні приклади [3]. У вчительській практиці не входить і навряд чи входить завдання організації загального навчання конкретної нейромережі. Сучасні доступні для використання онлайн-сервіси використовують уже навчені моделі нейромереж. Також більшість із нейромереж продовжує активно навчатися на нових і нових прикладах практичного застосування. Тому в межах даної публікації під терміном “нейромережа” розумітимемо програму-помічника, що працює з використанням штучного інтелекту, що має безліч можливостей: розпізнавання образів та зображень; класифікація даних та об'єктів; прогнозування та передбачення подій; генерація тексту та мовлення; аналіз та обробка природних мов; рекомендації та підбір контенту для учнів; генерація ілюстрацій за текстовою підказкою; корекція тексту та аудіо; оптимізація процесів та ресурсів у виробництві навчального матеріалу.

Нейромережі загалом уже набули в педагогічній практиці певного вагomeго застосування. І користувачі практично відразу відчули їх певні недоліки. Результати виконання запитів загалом не передбачувані та іноді можуть взагалі не відповідати очікуванням і навіть об'єктивній реальності. Значно підвищити правдивість, вичерпність, змістовність та інші якості отриманих від штучних мереж відповідей дозволяють так звані «промпти». Prompt – коротка текстова інструкція, яка допомагає ШІ правильно виконати завдання людини [4]. Машина використовує prompt для розуміння того, як люди взаємодіють між собою та з навколишнім середовищем, щоб надати найбільш реалістичну відповідь [4]. Промпти можуть бути простими або складними, залежно від того, що потрібно отримати. Зазвичай, промпт – це коротке питання або вказівка, що пояснює, описує завдання користувача [4].

Загалом генерація навчального матеріалу з української мови та літератури якраз і полягає в доборі відповідних промптів. За згенерованими результатами користувач має два способи покращити відповіді, надані нейроною мережею. Перший, це подальше корегування промпту, уточнення уже зроблених запитів. Утім, враховуючи певну непередбачуваність результатів, що видають нейронні мережі на запити користувачів, учитель повинен уважно перевірити

отримані результати. Якщо вдосконалення промпту не допомагають отримати якісний результат і тим більше якщо у результаті виявлено незначні некоректності, то знадобиться другий спосіб. Користувач повинен самостійно підкоректувати отриманий текст. Підкориговувати іноді доводиться навіть створені нейромережами зображення та звукові ряди.

III. Окремі нейромережні онлайн-сервіси в застосуванні для генерації навчального контенту з української мови та літератури

Кожен із застосованих для генерації навчального контенту сервісів має певні особливості, що варто врахувати при його використанні.

ChatGPT [1] – дозволяє створити практично будь-який текстовий контент. При цьому дуже важливо правильно сформулювати відповідний промпт [7]. ChatGPT API – це програмний протокол, що дозволяє розробникам інтегрувати ChatGPT у власні програми, продукти чи послуги [36]. Тому багато сервісів з різноманітними назвами насправді використовують доступ через відповідний API до ресурсів ChatGPT. ChatGPT було оптимізовано для діалогу за допомогою Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF) – методу, який використовує людські демонстрації та порівняння уподобань, щоб скерувати модель до бажаної поведінки [8]. ChatGPT у версії 3.5, на жаль, не має доступу до зовнішніх ресурсів: інтернету, пошукових систем, зовнішніх, локалізованих за межами своєї моделі, баз даних. Він не може також уточнити чи перевірити певні відомості. Він може генерувати відповіді лише на основі власних внутрішніх знань і логіки [9].

Нейромережу ChatGPT у версії 3.5 було практично перевірено на відповідних промптах: “Хто така Леся Українка?”, “Хто така Мавка?” та на інших. Отримані відповіді практично не потребували корекції, хоча окремі речення й були суперечливими. Загалом отриманий матеріал був повністю зрозумілим учням, що й дозволило його використання для вивчення на уроках української літератури твору “Лісова пісня” [5].

DeerAI [10] – чудова нейромережа придатна для творчості на уроках. DeerAI пропонує набір інструментів, що генерує картинки за текстовими запитам, має у безплатній версії 11 стилів (реєстрація не потрібна). Певний досвід навчального застосування DeerAI уже також існує [2].

Paintbytext [11] – чат «Картина за текстом», дозволяє редагувати фотографії та створювати матеріали для презентацій за письмовими інструкціями. Даний ресурс реєстрації для свого використання теж не потребує. Для прикладу використання наведемо зображення, що згенеровано за допомогою нейромережі Paintbytext для ілюстрації матеріалів дискусії на тему: “Фемінітиви у мові – прогрес чи зайвисть?”. Див. Рис. 1.



Рис. 1. Картинки згенеровано за допомогою нейромережі Paintbytext

Bedtimestory [12]– нейромережа розроблена для створення історій орієнтованих за змістом на дітей молодшого та середнього віку. Згенеровані тексти автоматично доповнюються опитувальником у вигляді тесту-вікторини. Про навчальне використання цього сервісу уже також дещо відомо [2]. Цей сервіс практично використовувався, щоб генерувати історії про учнів письменника, поета або персонажів його творів. Важливо формуючи промпт уточнювати жанр і зазначати художній стиль. Прикладом використання нейромережі Bedtimestory був запит “Мандрівка з Тарасом Шевченком: сучасна розвідка про українського поета-героя”. Змістовний текст, що практично не потребував додаткових редакційних виправлень автоматично доповнено наступними запитаннями: “Ким був Тарас Шевченко?”, “Чому Тарас Шевченко вирушив у подорож?”, “Хто був другом Тараса Шевченка, що супроводжував його

в дорозі?», «Що склав Тарас Шевченко в торбу в дорогу?». До кожного запитання згенеровано по три варіанти відповідей, один з яких є правильним, згідно зі змістом розповіді [5].

Наступний розглянутий ресурс MakeMyTale [13] – інноваційна нейромережна платформа призначена створювати унікальні історії. Користувач обирає тему, жанр, персонажів, а нейромережа створює казку з відповідними ілюстраціями. Безоплатне використання ресурсу обмежене створенням п'яти історій. Платний тариф не має таких обмежень. Про навчальне використання MakeMyTale також у публікаціях уже згадувалося [2].

Наступні ресурси працюють переважно із мультимедійними даними.

Mubert [14] – нейромережа, яка створює музику за текстовим запитом або за обраним жанром чи настроєм.

Pictory [15] – визначається як така нейромережа, що створює відео для контент-маркетологів. Проте це аж ніяк не обмежує її навчальне застосування. Pictory використовує текстовий, графічний та відеоконтент. Вчителі, зокрема, можуть обробляти записи своїх відеоконференцій та вебінарів.

Microsoft Designer [16] – нейромережа націлена на генерацію зображень для реклами, маркетингу, веброзробки, друкованої продукції та інших, зокрема освітніх, завдань. Microsoft Designer підходить для створення для навчального контенту графічних ілюстрацій, певних так званих візуалів та дизайнів.

Gamma.app [17] – це сучасна онлайн платформа для автоматизації процесу створення презентацій, що використовує нейромережу. Вона аналізує введений користувачем текст, генерує оптимальну структуру, контент та візуалізації для кожної ідеї. Також Gamma автоматизує форматування, дизайн, вибір зображень враховуючи мету, аудиторію, тему та стиль презентації. Створення презентації відбувається за лічені хвилини. У презентації, ідеї розбиваються на невеликі, інтерактивні комбінації слів, візуалізації, відео та вбудовані елементи. Платформа дозволяє додавати до презентацій навіть жарти, цитати, опитування, головоломки тощо. простий та інтуїтивний інтерфейс, підтримує перетягування, комбінації клавіш та голосові команди. Проте користувач не завжди може контролювати або змінювати кожен аспект своєї презентації. Нейромережа може також робити помилки або не враховувати всі нюанси контексту, аудиторії, теми або стилю презентації. Потрібно обов'язково перевіряти та редагувати презентації перед показом.

Наведений огляд доступних у використанні для генерування навчального контенту нейромереж далеко неповний. Практично усі досліджені нейромережі не мають україномовного інтерфейсу. Складнощі у їх роботі із складеними українською промптами в окремих випадках також досить відчутні. Існує багато інших обмежень у використанні нейромережних сервісів. В той же час розглянуті штучно-інтелектуальні засоби продовжують розвиватись та удосконалювати, поряд з ними з'являються нові, наповнені іншими корисними можливостями.

Конкретні результати підготовки навчального контенту з української мови та літератури засобами розглянутих вище нейромереж зібрано, певною мірою систематизовано та опубліковано на сайті «Навчальний контент з української мови та літератури засобами нейромереж» за адресою: <https://sites.google.com/view/neyroslanc> [5].

IV. Висновки

Використання штучного інтелекту, зокрема нейромереж в освіті є актуальним та важливим. Більшість технологій штучного інтелекту, що знаходять навчальне використання підпадають під поняття нейромережа.

Значно підвищити достовірність, вичерпність, змістовність та інші якості отриманих від штучних мереж відповідей дозволяють так звані «промпти» - короткі питання або вказівки, що описують завдання користувача. Підготовка навчального матеріалу з української мови та літератури засобами нейромережі якраз і полягає в доборі відповідних промптів та наступному покращенні результатів їх виконання.

Для підготовки навчального матеріалу з української мови та літератури проаналізовано та випробувано версії багатьох нейромереж, що як правило дозволяють безоплатне їх використання: chatgpt, deepai, paintbytext, bedtimestory, makemytale, mubert, pictory, microsoft

designer, та gamma.app. Для кожної із вказаних нейромереж зроблено опис її навчального застосування. Розглянуто можливі складнощі та обмеження у використанні нейромереж, шляхи їх подолання. Отриманий засобами нейромереж навчальний контент з української мови та літератури опубліковано на авторському сайті [5].

Наведений огляд доступних у використанні для генерування навчального контенту з української мови та літератури нейромереж далеко неповний. Зокрема нейромережні сервіси потребують певної класифікації та систематизації щодо використовуваних у них технологій та інформаційної безпеки їх користувачі.

V. Список використаних джерел

- [1] ChatGPT. [Online]. Available: <https://chat.openai.com/auth/login> Дата звернення: 12.01.2024
- [2] “Штучний інтелект (AI) у навчанні: DeepAI, Paintbytext, Bedtimestory, MakeMyTale, ChatGPT”, Сучасні технології в освіті, [Електронний ресурс]. Доступно: <https://educationpakhomova.blogspot.com/2023/04/ai-deepai-paintbytext-bedtimestory.html> Дата звернення: 12.01.2024
- [3] L. Hardesty, “Explained: Neural networks”, MIT News Office, Cambridge, MA, USA, April 14, 2017, [Online]. Available: <https://news.mit.edu/2017/explained-neural-networks-deep-learning-0414>, Дата звернення: 29.01.2024.
- [4] М. Токарев, “Як стати промпт інженером і які професії штучний інтелект вб’є першими”, Сайт незалежного медіахолдингу NV, [Електронний ресурс]. Доступно: <https://biz.nv.ua/ukr/experts/yaki-profesiji-vb-ye-chatgpt-ta-shi-i-yak-stati-prompt-inzhenerom-shchob-zalishitis-na-rinku-50318388.html> Дата звернення: 12.01.2024
- [5] “Навчальний контент з української мови та літератури засобами нейромереж.” [Електронний ресурс]. Доступно: <https://sites.google.com/view/neyrolan>, Дата звернення: 27.01.2024
- [6] All things about ChatGPT. ChatGPT site page. [Online]. Available: <https://help.openai.com/en/collections/3742473-chatgpt> Дата звернення: 25.12.2023.
- [7] “Що таке ChatGPT?”, SendPulse - єдина платформа для маркетингу та продажів, [Електронний ресурс]. Доступно: <https://sendpulse.ua/support/glossary/chatgpt> Дата звернення: 12.01.2024
- [8] “Chat GPT”, Вікіпедія, вільна енциклопедія. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> Дата звернення: 12.01.2024
- [9] Chat GPT: можливості та приклади використання. Сторінка сайту креативного брендингового агентства КЕВЕТА.AGENCY. [Електронний ресурс]. Доступно: https://kebeta.agency/article/chat_gpt_mozhливosti_ta_priklad_i_vikoristannya Дата звернення: 12.01.2024
- [10] Deepai. [Online]. Available: <https://deepai.org/> Дата звернення: 12.01.2024
- [11] Paint by Text. Edit your photos using written instructions, with the help of an AI. [Online]. Available: <https://paintbytext.chat/> Дата звернення: 12.01.2024
- [12] Bedtimestory. BedtimeStory Ai is an innovative service. [Online]. Available: <https://www.bedtimestory.ai/> Дата звернення: 12.01.2024
- [13] MakeMyTale. Create your own AI-powered story. [Online]. Available: <https://makemytale.com/> Дата звернення: 12.01.2024
- [14] Mubert. AI Generative Music. [Online]. Available: <https://mubert.com/> Дата звернення: 12.01.2024
- [15] Pictory. Easy Video Creation for Content Marketers. [Online]. Available: <https://pictory.ai/> Дата звернення: 12.01.2024
- [16] Microsoft Designer [Online]. Available: <https://designer.microsoft.com/> Дата звернення: 12.01.2024
- [17] Gamma.app. Generate presentations, documents and websites with AI. Available: <https://gamma.app/> Дата звернення: 12.01.2024
- [18] “Створення презентацій за допомогою штучного інтелекту (Wepic, Tome, Gamma App)”, на “Знайшов”, освітньому порталі для учнів, батьків та вчителів. [Електронний ресурс]. Доступно: https://znayshov.com/News/Details/stvorennia_prezentatsii_za_dopomohoiu_shtuchnoho_intelektu_wepic_tome_gamma_app Дата звернення: 12.01.2024

PREPARATION OF EDUCATIONAL CONTENT IN UKRAINIAN LANGUAGE AND LITERATURE USING NEURAL NETWORKS

Kovalchuk Valentyna, Mytnik Lyudmila, Shevchuk Petro

ABSTRACT. The publication describes specific features of the educational application of neural networks. It explores the use of neural networks for creating interactive and effective educational content in Ukrainian language and literature. Certain practical advice is provided on using neural networks for individualization of learning, developing students' creativity, and enhancing their interest in studying the language and literature. Overall, the publication presents significant innovative pedagogical experience.

KEYWORDS: artificial intelligence, neural network, prompt, educational content.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТЕСТОВИМ МЕТОДОМ

Ковтунець Володимир¹, Ковтунець Олесь²

¹Інститут вищої освіти НАПН України, Київ, Україна

²НТУ «КПІ імені Ігоря Сікорського, Київ, Україна

E-mail: vkovtunets@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Запропоновано методологію застосування штучного інтелекту для оцінювання результатів навчання тестовим методом. Детально описано поетапне запровадження штучного інтелекту до оцінювання тестових завдань відкритого типу та автоматизованого розроблення тестових завдань. Показано можливості застосування тестових завдань закритого типу із коментуванням – включенням відкритої частини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: результати навчання, оцінювання, тестування, штучний інтелект.

I. Вступ

Тестові методи успішно застосовуються для оцінювання результатів навчання. Зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) навчальних досягнень за курс середньої школи стало вагомим досягненням української освіти. Технології тестування застосовуються для оцінювання претендентів на суддівські посади, посади державних експертів у центральних органах виконавчої влади, для присвоєння професійних кваліфікацій [1].

За показною простотою технології стоїть цілка низка проблем, які мають вирішувати оцінювачі. Забезпечення якості оцінювання є надзвичайно важливим для формування суспільної довіри до результатів. Але комп'ютерна обробка виконаних тестових завдань, без якої тестові технології втрачають свою економічну ефективність, потребує якісної роботи оцінювачів на всіх етапах - від розроблення тестових завдань і тестів – до перевірки та встановлення результатів.

Практика свідчить зокрема, що без тестових завдань відкритого типу важко досягти валідних і надійних результатів. Однак оцінювання таких завдань поки що є вартісною процедурою.

З іншого боку, розроблення тестових завдань вимагає також копіткої роботи цілих команд оцінювачів. А для якісного оцінювання і мінімізації недоброчесної поведінки здобувачів необхідно мати об'ємний банк тестових завдань, що також вимагає значних фінансових ресурсів.

Технології штучного інтелекту (ШІ) можуть суттєво поліпшити якість тестового оцінювання результатів навчання.

Разом з тим потрібно мати на увазі можливі ризики, які може нести застосування ШІ без надійного контролю людини. Тому методологія передбачає застосування ШІ під контролем професійних оцінювачів. До речі, ці потенційні ризики вже змусили професійні спільноти розробити настанови з питань застосування ШІ у медицині (Міжнародна організація охорони здоров'я) [2] та в судовій практиці (Консультативна рада європейських суддів) [3]. Зважаючи на високий рівень відповідальності системи освіти в перспективі подібні настанови корпоративного рівня доцільно розробити і для освіти.

II. Основні напрямки та методи застосування штучного інтелекту до оцінювання.

Розглянемо два актуальні напрямки застосування ШІ для оцінювання.

Оцінювання завдань відкритого типу. Це зараз виконують оцінювачі. Як правило, задається структура оцінка за дескрипторами. Оцінювання здійснюють два оцінювачі, за суттєвих розбіжностей - долучається третій. Такий алгоритм оцінювання спрямований на мінімізацію суб'єктивних факторів.

Сучасні технології ШІ дозволяють замінити роботу оцінювачів.

Зважаючи на високу ціну оцінювань (доступ до освіти, доступ до професії тощо), необхідно забезпечити дотримання двох базових вимог до застосування ШІ у названій роботі.

По-перше, має існувати надійна за змістом та повнотою база знань (БЗ) з предмета оцінювання. Відбір джерел до БЗ здійснюється висококваліфікованим фахівцями у предметній області. Застосування технологій великих мовних моделей (ВММ) (Large Learning Model –

LLM) дозволяє створювати БЗ у вигляді набору текстових файлів. Це можуть бути підручники, посібники, курси цифрового навчання, методичні матеріали, посібники користувачів відповідного обладнання, посадові інструкції, нормативно-правові акти тощо. В БЗ доцільно мати всі раніше виконані і оцінені завдання з предмету.

Важливо мати в БЗ повні відомості про альтернативні позиції, правила тощо. Наприклад, неоднозначні правила українського правопису, які визнають грамотними декілька варіантів написання слова. Можуть бути різні правові позиції у розумінні права і законодавства.

ІІІ є технологією, яка в оцінюванні не має віддавати переваги якійсь одній позиції.

По-друге, процес машинного навчання ІІІ має включати паралельну роботу з оцінювачами. Таку роботу доцільно виконати в процесі апробації тестових завдань.

Потребує обговорення можливість написання розробниками тестового завдання деякої правильної модельної відповіді. Як варіант, пропонується узалежнити цю можливість від рівня кваліфікації, зокрема, від вимог до здобувача діяти в умовах невизначеності: чим вище рівень невизначеності для діяльності здобувача кваліфікації, тим менше користі від модельних відповідей. З такої точки зору модельні відповіді можуть бути корисним для професійних кваліфікацій до четвертого рівня Національної рамки кваліфікацій включно.

По-третє, навіть за використання ІІІ оцінювач має бути залученим у процес для вибіркової перевірки результатів машинного оцінювання і відповідного поповнення БЗ.

Апеляції здобувачів на результати оцінювання мають розглядатися, звичайно, лише оцінювачами, і ці результати стануть якісним поповненням БЗ.

Пропонується поетапний метод запровадження ІІІ до оцінювання завдань відкритого типу.

На першому етапі доцільно відпрацювати машинне навчання на окремих конкретних завданнях. Тобто навчити ІІІ оцінювати саме задане завдання. Тут можуть бути і модельні відповіді, і навчання на результатах апробації.

На другому етапі пропонується пропілотувати оцінювання тих же завдань на результатах навчання за БЗ безвідносно до відомостей про оцінювання пілотування та оцінювання на першому етапі загалом. В ідеальному випадку отримані тут результати оцінювання повинні мати високу кореляцію з результатами оцінювання на першому етапі.

Таке випробування покаже, наскільки надійною є БЗ, і підкаже потребу в уточненні БЗ.

На третьому етапі можна провести досліду експлуатацію системи на повній БЗ. На цьому етапі оцінювачі мають перевірити кожен оцінену ІІІ роботу і відповідні результати занести до БЗ.

Застосування ІІІ до оцінювання може поліпшити якість тестового методу загалом. Так, відомі недоліки тестових завдань закритого типу: формалізованість, висока вірогідність технічних помилок. Ці недоліки особливо виразні при оцінюванні результатів навчання в гуманітарних та соціальних науках. Практика показала, що запровадження завдань закритого типу з коментарем дозволяє мінімізувати недоліки. Так, для тестування членів виборчих комісій у свій час одним із авторів застосовувались завдання закритого типу з коментарем: здобувачеві надавалась можливість написати коментар до завдання. Оцінювач був зобов'язаний при оцінюванні врахувати коментар. Такі закрито-відкриті завдання дозволили:

- 1) уникати технічних помилок, допущених здобувачем;
- 2) виявляти знання здобувача, які не передбачались при проєктуванні оцінювання;
- 3) виявляти недоліки у формулюванні тестового завдання.

Таким чином завдання суттєво підвищували справедливість оцінювання, дозволяючи здобувачеві повніше продемонструвати здобуті результати навчання. При цьому також виявлялися здобувачі з високим рівнем креативності, чого зазвичай тести виявляють не кращим чином.

Розроблення тестових завдань. Для якісного оцінювання результатів навчання потрібно мати достатньо об'ємний і якісний банк тестових завдань. Розроблення таких завдань вимагає високої кваліфікації оцінювачів і значних затрат робочого часу.

Тому пошуки шляхів автоматизації процесу розроблення тестових завдань ведуться давно.

У зв'язку із застосуванням комп'ютерів для тестування з'явилася реальна можливість розробляти тестові завдання безпосередньо перед тестуванням або в процесі тестування.

Найпростіший метод автоматизації розроблення тестових завдань - параметричний – добре відомий. Оцінювач розробляє макет завдання із параметрами, позначеними змінними, а комп'ютерна програма лише підбирає для змінних відповідні числові (або текстові) дані. Параметричний метод легко реалізується і забезпечує еквівалентність завдань у різних варіантах тесту, що є важливим для рейтингового оцінювання.

ІІІ спроможний генерувати тестові завдання відповідно до заданої БЗ, про яку йшлося вище.

Запровадження ІІІ для розроблення тестових завдань можна реалізувати у декілька етапів.

На першому етапі доцільно реалізувати розроблення тестових завдань за певним шаблоном. Тут параметричний метод вкладається як найпростіший частковий випадок.

Другим етапом може бути розроблення тестових завдань закритого типу, які як правило охоплюють невеликі розділи предметної області.

На третьому етапі можна реалізувати розроблення тестових завдань комплексного характеру, які охоплюють більше розділів предметної області.

В процес доцільно включати засоби забезпечення якості тестових завдань, зокрема, доказово-орієнтований метод (evidence-centered design – ECD) [4].

Про спроможність нових технологій свідчить досвід автоматизованого розроблення тестових завдань ще без використання технологій ІІІ [5].

Доцільно застосувати ІІІ для розроблення тестових завдань за заданими оцінювачем параметрами: розділ(-и) предметної області, форма завдання, очікувані психометричні показники.

Експертизу чи рецензування розроблених завдань, якщо мова йде про поповнення банку завдань, мають робити оцінювачі.

Інші застосування ІІІ. За наявності якісної БЗ із заданої предметної області ІІІ може виконувати ще низку допоміжних функцій у процесі підготовки та проведення оцінювання.

Так, ІІІ спроможний оцінити відповідність тестового завдання предметній області, заданій відповідним стандартом чи іншими нормативними документами. За наявності у БЗ результатів проведених оцінювань ІІІ може оцінювати психометричні характеристики тестових завдань: складність, диференційну здатність.

Після цього можна застосовувати ІІІ до апіорного оцінювання змістової валідності скомпанованого тесту.

ІІІ. Висновки

В процесах тестового оцінювання результатів навчання ІІІ може бути застосований майже на всіх етапах - від розроблення тестових завдань до оцінювання результатів та аналізу якості оцінювання. Однак на всіх етапах ІІІ може бути лише помічником оцінювача у процесах, які носять масовий характер, для прискорення і зменшення обсягу прямого навантаження на оцінювачів.

Запровадження штучного інтелекту доцільно здійснювати поетапно від вирішення простіших завдань до складніших, використовуючи результати попереднього етапу для машинного навчання ІІІ.

Для застосування ІІІ в процесах оцінювання важливо мати якісну і добре верифіковану базу знань, яка має поповнюватись у процесі діяльності.

Застосування ІІІ незважаючи на наявність популярних систем, орієнтованих на масового користувача, потребує істотних капіталовкладень: у навчання персоналу, формування БЗ, у до високопрофесійний супровід ІІІ оцінювачами. Тому економічна доцільність запровадження ІІІ має ґрунтуватися на масовості застосувань або на необхідності проведення дослідницьких робіт.

ІІІІ. Список використаних джерел

- [1] Ковтунець В., Лилик І., Максименко О., Мельник С., Раков С., Семигіна Т., Серeda Л. Посібник для оцінювачів результатів навчання для присвоєння професійних кваліфікацій /За заг. ред. В. Ковтунця та Т. Семигіної. — Київ: ТОВ «ВІСТКА», 2021.

- [2] Ethics and governance of artificial intelligence for health. Guidance on large multi-modal models. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [3] Висновок КРЄС № 26 (2023): Рухаючись вперед: використання асистивних технологій у судочинстві Консультативна рада європейських суддів (КРЄС). https://hcj.gov.ua/sites/default/files/field/vysnovok_kryes_no_26_neoficiynyy_perekklad.pdf
- [4] Riconscente, M. M., Mislevy, R. J., & Corrigan, S. Evidence-centered design. In S. Lane, M. R. Raymond, & T. M. Haladyna (Eds.), *Handbook of test development* (2nd ed., pp. 40–63). Routledge/Taylor & Francis Group. 2016.
- [5] Zelman M., Shmiss T., Vasiliev K., Froumin I. International comparison of information literacy in digital environments. Conference papers. International Association for Educational Assessment (IAEA) Manila 37th annual conference. 2013. Vol. 10.

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Колгатін Андрій¹, Макушенко Тимур¹, Задерей Юрій¹, Горшков Олексій¹

¹Приватний вищий навчальний заклад «Харківський технологічний університет «Шаг»», Харків, Україна
E-mail: kolgatin_a@itstep.academy

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається вплив штучного інтелекту на систему освіти та висвітлюються перспективи його використання для покращення навчального процесу. Обговорюються можливості застосування інтелектуальних технологій у педагогічній практиці та розробці нових підходів до освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта, інтеграція, педагогіка.

I. Вступ

В сучасному світі, впровадження інноваційних технологій у галузі освіти виграє все більше наріжне значення. Штучний інтелект (ШІ) є однією з найбільш перспективних галузей, яка може принести значний внесок у вдосконалення навчального процесу. У публікації розглядаються ключові напрямки використання ШІ в освіті та висвітлюються потенційні переваги та виклики, пов'язані з цим процесом. За кожним напрямком було знайдено реалізовані системи які працюють задля вдосконалення навчального процесу.

Перелік напрямків та приклади створених систем можуть надати розуміння, які саме задачі може виконувати ШІ у навчальному процесі та яким чином можлива інтеграція у навчальний процес закладів вищої освіти.

II. Огляд сучасних реалізацій ШІ та їх застосування у навчальному процесі

Усі наявні системи[1,2,3] можна поділити за напрямками використання у навчальному процесі: використання інтелектуальних агентів у навчанні, автоматизація оцінювання та звітування, розвиток інтелектуальних систем для навчання. Розглянемо детальніше кожен з цих напрямків та визначимо можливості які надають існуючі системи.

Інтелектуальні агенти у навчанні представляють собою програмні системи, здатні автономно взаємодіяти з користувачами або іншими агентами з метою досягнення конкретних цілей. В їхньому використанні у навчальному процесі можна виділити кілька ключових аспектів:

- Автоматизовані тьютори: автоматизовані тьютори на базі інтелектуальних агентів можуть надавати індивідуалізовану підтримку студентам у різних предметах. *IBM Watson Tutor* використовує штучний інтелект для створення персоналізованих уроків та завдань для студентів.

- Системи адаптивного навчання: інтелектуальні агенти можуть аналізувати дані про студентський прогрес та адаптувати навчальні матеріали до їхніх індивідуальних потреб. *Khan Academy* використовує алгоритми машинного навчання для адаптації завдань та навчальних ресурсів відповідно до рівня навичок студента.

- Чатботи для консультацій: Інтелектуальні чатботи можуть надавати студентам інформацію, роз'яснення та консультації через текстові повідомлення. *Woebot* - чатбот, який

використовує когнітивно-поведінкову терапію для надання психологічної підтримки студентам.

- Системи автоматичної оцінки: Інтелектуальні агенти можуть автоматично оцінювати завдання та тести, застосовуючи аналіз тексту та алгоритми оцінювання. *Gradescope* використовує машинне навчання для автоматичної оцінки різноманітних завдань, включаючи програмування та математичні відповіді.

- Системи рекомендацій для навчання: Інтелектуальні агенти можуть аналізувати прогрес студентів та рекомендувати додаткові матеріали чи курси для поглиблення знань. *Coursera* використовує систему рекомендацій для студентів, яка враховує їхній прогрес та інтереси.

- Інтерактивні віртуальні лекції: Інтелектуальні агенти можуть керувати віртуальними лекціями, реагуючи на питання студентів та надаючи додаткові пояснення. *Aida* - віртуальний агент, який взаємодіє зі студентами під час онлайн-лекцій, відповідаючи на їхні питання.

Ці приклади ілюструють різноманітні можливості використання інтелектуальних агентів у сфері навчання, покращуючи доступ до освіти та оптимізуючи навчальний процес.

Автоматизація оцінювання та звітування за допомогою штучного інтелекту може значно полегшити та оптимізувати процес визначення студентського успіху та прогресу. Нижче розглядаються деякі аспекти цього пункту:

- Автоматизована оцінка завдань: Інтелектуальні системи можуть бути налаштовані для автоматичної оцінки завдань, тестів та інших робіт. Вони використовують алгоритми машинного навчання для аналізу відповідей студентів та присвоюють оцінки на основі певних критеріїв. Це дозволяє швидко та об'єктивно оцінювати великі обсяги робіт. *Gradescope* використовує комп'ютерний зір для автоматичної оцінки різноманітних завдань, від есе до програмного коду.

- Персоналізований відгук: Під час автоматизованого оцінювання системи можуть надавати детальний відгук студентам щодо їхніх сильних та слабких сторін, допомагаючи їм краще розуміти, як вони можуть поліпшити свої навички та знання. *Turnitin Feedback Studio* автоматично надає відгуки щодо оригінальності тексту та структури документа, а також пропонує покращення.

- Моніторинг навчального прогресу: Інтелектуальні системи можуть автоматично відстежувати та аналізувати навчальний прогрес студентів, реєструючи їхні досягнення, активність та час, витрачений на різні завдання. Це дозволяє вчителям оперативно реагувати та адаптувати навчальні плани. Learning Management Systems (LMS), такі як *Moodle* або *Canvas*, можуть надавати аналітику щодо активності студентів та їхнього навчального прогресу.

- Генерація звітів та аналітика: Інтелектуальні системи можуть створювати детальні звіти про успішність класу або конкретних студентів. Це включає статистику щодо середніх балів, динаміки прогресу та інші аналітичні дані, що сприяє зробленню об'єктивних рішень в галузі педагогіки. *Power BI* або *Tableau* можуть інтегруватися з LMS для створення динамічних звітів та аналізу навчальної активності.

- Автоматизована реакція на індивідуальні потреби: Системи оцінювання можуть автоматично виявляти індивідуальні потреби студентів та надавати рекомендації щодо додаткових матеріалів, допомагаючи у їхньому академічному розвитку. *Squirrel AI* використовує інтелектуальні агенти для створення персоналізованих навчальних траєкторій для кожного студента.

Автоматизація оцінювання та звітування через штучний інтелект може значно полегшити навантаження на вчителів та допомагати студентам отримувати більш об'єктивну та персоналізовану оцінку свого навчального прогресу.

Розвиток інтелектуальних систем для навчання включає в себе створення та вдосконалення програмних засобів, які використовують штучний інтелект для підтримки навчальних процесів. Нижче розглядаються ключові аспекти цього напрямку:

- Адаптивність до студентів: Інтелектуальні системи для навчання повинні бути адаптивними до індивідуальних потреб студентів. Це включає в себе врахування рівня знань, стилів навчання та інших особистих характеристик для створення оптимальних навчальних траєкторій. *DreamBox* - платформа з адаптивним математичним курсом, яка змінює завдання в залежності від успішності та індивідуальних потреб учня.

- Машинне навчання та аналіз даних: Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє системам навчатися на основі даних, аналізувати патерни та прогнозувати подальший розвиток студентського прогресу. Це допомагає вдосконалювати рекомендації та індивідуалізовані підходи. *Carnegie Learning* використовує машинне навчання для аналізу відповідей студентів та створення індивідуалізованих рекомендацій.

- Використання природної мови: Системи для навчання активно використовують обробку природної мови для взаємодії зі студентами через текстові повідомлення, голосові команди та інші форми комунікації. Це сприяє створенню натуральних та ефективних засобів навчання. *Duolingo* використовує технології обробки природної мови для інтерактивного навчання мов.

- Створення віртуальних тьюторів: Розвиток віртуальних тьюторів, які використовують інтелектуальні агенти для надання індивідуалізованих уроків та відповідей на запитання, є однією з перспектив цього напрямку. Ці тьютори можуть адаптуватися до різних предметів та рівнів навчання. *Jill Watson*, віртуальний тьютор, створений IBM Watson, який брав участь в навчанні студентів в університеті

- Системи рекомендацій: Використання інтелектуальних систем для створення персоналізованих рекомендацій стосовно додаткового матеріалу, завдань або курсів. Системи можуть аналізувати студентський прогрес та індивідуальні потреби для ефективного вибору ресурсів. *Netflix-style рекомендації в edX*, які аналізують інтереси та прогрес студентів для надання персоналізованих рекомендацій курсів.

- Інтерактивні симуляції та віртуальна реальність: Використання інтерактивних симуляцій та віртуальної реальності для навчання може створювати захопливі та реалістичні навчальні середовища. Інтелектуальні системи можуть керувати динамічністю та складністю таких сценаріїв. *Google Expeditions* використовує VR для організації віртуальних екскурсій та навчання.

- Моніторинг емоційного стану: Деякі системи використовують аналіз емоційного стану студентів для адаптації підходу та навчальних матеріалів відповідно до їхнього емоційного стану, що може покращити ефективність навчання. *Affectiva* використовує технології розпізнавання емоцій для аналізу реакцій студентів на навчальний матеріал.

Розвиток інтелектуальних систем для навчання спрямований на створення ефективних та індивідуалізованих методів навчання, що враховують потреби різних студентів та сприяють їхньому академічному успіху.

III. Висновки

Розглянувши зазначені напрямки та приклади впровадження, можна стверджувати що інтеграція Штучного Інтелекту в освітній процес відкриває нові можливості для вдосконалення якості навчання та створення більш гнучких та ефективних систем освіти. А наявність готових рішень та прикладів спрощують їх інтеграцію. Тож в межах курсів “Технології метапрограмування” та “Спеціалізовані мови програмування” було вирішено запровадити різні типи систем підтримки на основі ШІ для підвищення якості викладання матеріалу.

На даний час робота впроваджених систем підтримки відслідковується викладачами, оскільки важливо враховувати етичні та соціальні аспекти використання ШІ в освіті, забезпечуючи баланс між технологічними інноваціями та збереженням людського виміру навчання.

IV. Список використаних джерел

- [1] Маринов А.В., Круглик В.С. “Використання інтелектуальних програмних агентів для створення адаптивного середовища електронного навчання на базі LMS MOODLE”. *Цифрова*

трансформація та диджитал технології для сталого розвитку всіх галузей сучасної освіти, науки і практики [Електронний ресурс]: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 26 січня 2023 р., С. 306-308.

- [2] Хараберюш І.Ф. “Інформаційні інтелектуальні системи в освіті”. *Актуальні проблеми науки та освіти*: зб. матеріалів XXI підсумкової науково-практичної конференції викладачів МДУ. 2019. С. 70-72.
- [3] Шаров С.В. “Сучасний стан розвитку інтелектуальних інформаційних систем”. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. 2015. №130. С. 111–114.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS: CHALLENGES AND PERSPECTIVES

Kolhatin Andrii, Makushenko Tymur, Zaderei Yurii, Gorshkov Oleksii

ABSTRACT. The paper explores the impact of artificial intelligence on the education system and highlights the prospects of its usage for enhancing the learning process. It discusses the possibilities of applying intelligent technologies in pedagogical practice and developing new approaches to education.

KEYWORDS: artificial intelligence, education, integration, pedagogy.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІТ-ПРОЄКТІВ

Колодінська Яніна¹

¹ПВНЗ “Європейський університет”, Київ, Україна

E-mail: yanina.kolodinska@e-u.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено роль систем штучного інтелекту (ШІ) в управлінні процесами створення та розвитку ІТ-проектів. Розглянуто можливості використання інструментів штучного інтелекту на різних етапах життєвого циклу ІТ-проекту, зокрема, генерація ідей, планування, прогнозування ризиків, комунікація, тестування та автоматизація процесів розробки. Наведено приклади систем штучного інтелекту, що допомагають оптимізувати процеси управління на зазначених етапах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект (ШІ), ІТ-проект, життєвий цикл ІТ-проекту, цифрові сервіси, системи штучного інтелекту.

I. Вступ

У наш час, коли технології розвиваються з кожним днем, використання систем та інструментів, що працюють на базі штучного інтелекту (ШІ) стає невід’ємною частиною багатьох сфер діяльності людини, зокрема, в управлінні, удосконаленні та створенні ІТ-проектів. Комбінуючи в собі алгоритмічні методи обробки даних з величезним обсягом інформації, системи штучного інтелекту допомагають приймати рішення більш швидко і раціонально, виявляти тенденції та забезпечувати кращу взаємодію всіх учасників проектного процесу. Розглянемо приклади застосування інструментів із вбудованим ШІ на різних етапах життєвого циклу ІТ-проекту.

II. Основна частина

Одним із ключових аспектів управління ІТ-проектами є ефективне планування ресурсів та розподіл завдань. Системи штучного інтелекту дозволяють аналізувати дані щодо вимог, термінів та ресурсів проекту для забезпечення оптимального розподілу завдань та прийняття ефективних стратегій планування [2]. Популярні цифрові інструменти для управління ІТ-проектами, такі як Jira, Asana, FigJam та інші, використовуючи алгоритми машинного навчання, здатні побудувати календарний план проекту у вигляді діаграми-графіка Ганта в залежності від умов та постановки завдання. Більшість програмних сервісів враховують дані про успішність попередніх проектів, ризики та потенційні проблеми, що дозволяє уникнути помилок у майбутньому.

Прогнозування ризиків, які завжди є невід'ємною частиною будь-якого ІТ-проєкту, та управління ними є досить складною, наукомісткою задачею в умовах випадкових змін динамічних еволюційних процесів [4]. Використання ШІ дозволяє здійснювати більш точне прогнозування ризиків шляхом аналізу великого обсягу даних, включаючи інформацію про попередні проєкти, зовнішні фактори та поточні тенденції. Автоматизовані системи реагують на зміни умов проєкту та негайно розробляють стратегії зменшення ризиків.

Одним важливих аспектів успішного управління ІТ-проєктами є ефективна комунікація між членами команди та зацікавленими сторонами. Інструменти штучного інтелекту сприяють полегшенню комунікації через автоматизацію завдань, які не потребують людського втручання, таких, як нагадування про терміни, моніторинг прогресу та ідентифікація ключових проблем [1]. Боти для чатів та інші інтерактивні інтерфейси сприяють покращенню зв'язку між членами команди.

Ще однією перевагою використання ШІ в управлінні ІТ-проєктами є можливість автоматизації та оптимізації процесів розробки та тестування програмного забезпечення. Інструменти автоматизації значно зменшують час, необхідний для розгортання нових функцій та виправлення помилок, забезпечуючи високу якість продукту [3].

Необхідно відмітити, що штучний інтелект може допомогти не тільки в управлінні, але і в пошуці інноваційних ідей для створення нових ІТ-проєктів чи продуктів в галузі інформаційних технологій. Нижче надано перелік різних інструментів ШІ для генерації ідей.

- AI Idea Generator - <https://ideanote.io/idea-generator>
- Ideas AI - <https://ideasai.com/>
- Startup AI - <https://stratup.ai/generate-ideas>
- Free AI Idea Generator від Picsart - <https://tools.picsart.com/text/idea-generator/>
- Brainstorm Buddy - <https://ai.boardofinnovation.com/brainstorm-buddy>
- Ideamap - <https://ideamap.ai/>
- Idea Generator - <https://www.ideagenerator.ai/>

Варто зазначити, що для отримання релевантних результатів важливо правильно створювати запити (prompts) для ШІ, розумітися в сфері дослідження, щоб мати змогу зробити експертизу наданої генеративним штучним інтелектом інформації.

III. Висновки

Використання інструментів штучного інтелекту для управління процесами створення та розвитку ІТ-проєктів є важливим напрямком розвитку сучасних технологій. Дослідження можливостей застосування інструментів штучного інтелекту для управління ІТ-проєктами має на меті підвищення їх ефективності, зниження ризиків та сприяння успішному масштабуванню. Розвиток інновацій в галузі штучного інтелекту сприятиме покращенню процесів управління ІТ-проєктами, що, в свою чергу, надаватиме більше можливостей для подальшого зростання ІТ-галузі та швидшого відновлення економіки України.

IV. Список використаних джерел

- [1] М. В. Проскурін, В. В. Морозов, Т. М. Шелест “Модель системи управління ІТ-проєктами на основі машинного навчання”. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами*, Харків: НТУ "ХПІ", № 1 (1326), с. 42-50, 2019.
- [2] О. Храпкін, О. Кіндрат, Р. Чопей. “Управління проєктами в ІТ-галузі: методики, інструменти та керування ризиками”. *Економіка та суспільство*, № 55, 2023. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-110>
- [3] Ю.В. Ковтуненко. “Застосування штучного інтелекту у системі управління підприємством: проблеми та переваги”. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*, № 2 (8), с. 93-99, 2019. DOI: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.4171113>
- [4] О.В. Склярєнко, О.І. Федік, Я.О. Колодінська. “Digital рішення для управління проєктами та бізнес-процесами в умовах сучасних викликів”. *Економіка та управління*. Київ: Вид-во Європейського університету, № 2, с. 85-90, 2021.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO MANAGE THE PROCESSES OF CREATION AND DEVELOPMENT OF IT PROJECTS

Kolodinska Yanina

ABSTRACT. The publication examines the role of artificial intelligence (AI) systems in managing the processes of creation and development of IT projects. The possibilities of using artificial intelligence tools at various stages of the life cycle of an IT project are considered, in particular, idea generation, planning, risk forecasting, communication, testing and automation of development processes. Examples of artificial intelligence systems that help optimize management processes at the specified stages are given.

KEYWORDS: artificial intelligence (AI), IT project, IT project life cycle, digital services, artificial intelligence systems.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF AI IN THE TRAINING OF A COMPETITIVE SPECIALIST

Kononova Olena¹

¹Maritime Applied College of Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine

E-mail: konon2017@ukr.net

ABSTRACT. The article highlights the advantages and disadvantages of using artificial intelligence in the educational environment. It is noted that the use of artificial intelligence in higher education is an urgent task. It was noted that artificial intelligence can become a decisive factor in achieving success in the conditions of training a competitive specialist. It is noted that AI can help develop individualized programs for students according to their abilities and pace of learning. Artificial intelligence can adapt to the individual needs of each student, analysing his academic achievements, shortcomings and interests. It is also stated that there is a risk that artificial intelligence will become not an auxiliary tool, but a substitute. It is emphasized that the constant use of AI, especially in distance learning, can lead to less personal interaction between the teacher and the student, as well as between students. It is mentioned that AI has the potential to make education more effective, as well as help students become more competitive in the labour market.

KEYWORDS: students, competitiveness, AI, individualized learning, online learning systems.

I. Introduction

In today's world, where technologies are developing at an incredible speed, the competitiveness of specialists in the labour market is increasing. To achieve success, it is important to have not only deep knowledge and skills, but also the ability to adapt quickly to changes. Also, it is important to find effective ways of learning that meet the needs of the modern student in information society. In this context, the use of artificial intelligence (AI) together with the role of a teacher is becoming one of the most interesting and promising strategies.

Due to the usage of AI, teachers can change the way they teach students, help achieve maximum success, save their time (checking and grading student assignments, analysing data, and improving curricula and materials is done by AI) to ensure better results, to work more efficiently and prepare competitive professionals for the future.

In December 2021, the Cabinet of Ministers of Ukraine approved the Concept of the Development of Artificial Intelligence in Ukraine (until 2030), according to which the introduction of AI in the field of education is provided for "the introduction of artificial intelligence technologies in the field of education, economy, public administration, cyber security, defence and other areas for the provision of long-term competitiveness of Ukraine on the international market" [1].

The Great Transformation Program "Education 4.0: Ukrainian Dawn" [5], is a concept of education that involves the use of the latest technologies to improve the process of education and training of students to live in a digital society and is based on the principles of flexibility, individualization, collaboration and advanced learning. The goal of Education 4.0 is not only training students for the digital economy and labour robotization but also the formation of citizens who can act in the modern world critically and think creatively, developing life and professional skills for self-improvement. To implement the concept of Education 4.0, it is necessary to ensure access to students to modern technologies, such as artificial intelligence, virtual reality, machine learning, etc.

II. Advantages of using AI

One of the most important aspects of using artificial intelligence in education is the ability to provide individualized learning. Each student has their own needs, abilities and pace of learning. Artificial intelligence can adapt to the individual needs of the student, analysing his academic achievements, weaknesses and interests. This allows teacher with the help of AI to analyse and create personalized learning programs that help students better understand and remember the material. AI can be used to create virtual assistants that can help students with their studies, provide hints, and help students understand complex topics. In addition, AI can provide future specialists access to more diverse and relevant sources of information, allowing them to receive complete and useful information for their studies.

Another advantage of using artificial intelligence is the ability to provide learning in a game format. Students learn best when they have goals and opportunity to receive rewards to achieve those goals. With gamification the learning process becomes more interesting and exciting, the students became more motivated and better involved into participation [6]. Students can participate in interactive games and activities that allow them to develop skills and abilities, provide a positive learning experience, better understand the material and apply their knowledge in practice.

Also, AI can help provide the access to education for people who have special needs or who have been forced by war to move and continue their education in other countries. For example, online learning systems with artificial intelligence can help students with access to the Internet to get an education from anywhere. Using AI helps create a global education community where everyone can have equal learning opportunities.

III. Disadvantages of using AI

As to disadvantages of using AI it should be mentioned that students use it actively in writing essays and reports and make it difficult for teachers to identify did the student himself write this paper or AI. When writing essays, they are unable to cite sources of information and have issues related to privacy, data security and integrity [2]. They can also ask AI questions and get answers by participating in discussions, making suggestions, or when solving problems. In addition, artificial intelligence can provide students with recommendations and hints during tasks, which reduces their desire to put effort into solving tasks, reading and analysing information. All this makes it impossible for the student to draw conclusions and think critically, and critical thinking is replaced by clip thinking. That is, the student stops delving into information and reads only superficial facts, and it becomes increasingly difficult for him to conduct logical reasoning and think systematically [3]. As future specialists, students should read more, and independently analyse a professional problem to become competitive in the labour market.

The continued use of artificial intelligence, especially in distance learning, may lead to a less personal interaction between teacher and student, as well as between students. After all, personal interaction and feedback from teachers play an important role in the learning and development of students. This can affect social interaction and development of communication skills. Explaining information in a problematic situation, taking responsibility, working in a team, etc., are important in the field of "person-to-person" job. To avoid the negative impact of AI, it is necessary to use it according to the principle "for man", "to help man" and not "instead of man". Then its use will be safe and will have a positive effect.

It is necessary to distinguish and realize that:

- artificial intelligence uses knowledge from limited and imprecise sources;
- may lead to social isolation of the user;
- lack of communication skills with real people;
- loss of motivation to study [4].

The use of artificial intelligence can lead to dependence on technology and the loss of skills that can be useful in real life. So, there is a risk that artificial intelligence will become not an auxiliary tool, but a substitute, therefore students need to study constantly, read, analyse, and solve various tasks independently. The use of neural networks does not have to be complete, but only as an auxiliary resource and to remember the ethical use of technology and compliance with rules and laws.

IV. Conclusions

The use of artificial intelligence helps to create individualized training programs, increase the effectiveness of training, provide access to quality education and enrich the educational process. It is important to note that AI helps to optimize the educational process and provides better conditions for the development of students. It can have a big impact on higher education, providing teachers and students with more efficient and convenient learning, to enrich the educational process with the help of interactive technologies and virtual reality. The future of education lies in the combination of human intelligence with the powerful capabilities of artificial intelligence. However, its use can also cause several problems that need to be addressed from ethical, social and cultural points of view. Either way, the proliferation of artificial intelligence is something that cannot be ignored. Its development will lead to a revolution in all spheres. It remains to be seen how the world will change as it develops, as it has the potential to make learning more efficient and attractive, as well as help students become more competitive in the labour market.

IV. Список використаних джерел

- [1] КАБІNET МІНІСТРІВ УКРАЇНИ РОЗПОРЯДЖЕННЯ від 2 грудня 2020 р. № 1556-р «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні». [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
- [2] В.В. Кондратенко, С.В. Черевко, А.Д. Черевко. “Штучний інтелект в освіті”. *Технології добросовісного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації*, Полтава, с.126-128, 2023
- [3] О.Ю. Кононова, “Вплив кліпового мислення на формування англійської комунікативної компетентності майбутніх судових механіків”. *Multidisciplinary challenges in contemporary science: innovations and collaboration*, Poland, 2023, pp. 68-72
- [4] Л. М. Копанцева, “ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ САМООСВИТИ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ” *Технології добросовісного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації*, Полтава, с.129-130
- [5] Програма великої трансформації “Освіта 4.0: український світанок”. [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf>
- [6] A. Yurzhenko, O. Diahyleva, O. Kononova “An Overview of Maritime English Teaching and its Principles, with a Focus on Practical Applications and Best Practices Online”. *Journal Educational Dimension* [Online]. Available: <https://acnsi.org/journal/index.php/ed/article/view/641>, DOI: <https://doi.org/10.31812/ed.641>

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ШІ У ПІДГОТОВЦІ КОНКУРЕНТОЗДАТНОГО ФАХІВЦЯ

Кононова Олена

АНОТАЦІЯ. У статті висвітлено переваги та недоліки використання штучного інтелекту в освітньому середовищі. Зазначено, що використання штучного інтелекту у вищій освіті є актуальною задачею. Відмічено, що штучний інтелект може стати вирішальним чинником для досягнення успіху в умовах підготовки конкурентоспроможного фахівця. Відмічено, що ШІ може допомогти розробити індивідуальні програми для студентів згідно з їх здібностями та темпами навчання. Штучний інтелект може підлаштовуватися під індивідуальні потреби кожного студента, аналізуючи його навчальні досягнення, недоліки та інтереси. Також зазначено, що є ризик, що штучний інтелект стане не допоміжним інструментом, а заміником. Підкреслено, що застосування ШІ постійно, особливо в дистанційному навчанні, може призвести до менш особистої взаємодії між викладачем і студентом, а також між студентами. Зазначено, що ШІ має потенціал зробити навчання ефективнішим, а також допомогти студентам стати більш конкурентоспроможними на ринку праці.

USING VIRTUAL TUTORS IN LEARNING ENGLISH: ADVANTAGES AND CHALLENGES

Khomyshak Oxana¹

¹Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine
E-mail: khomyshak@ukr.net

ABSTRACT. In the article the author focuses a great attention on the perspective of the English language learning with the use of virtual tutors. On the basis of analysis of some virtual tutors the main advantages and challenges of their usage are highlighted in the paper. The benefits of learning English with AI-tutor are presented as well.
KEYWORDS: learning English, virtual tutor, virtual platform, artificial intelligence, AI-tutor.

1. Introduction

Nowadays virtual tutors are changing the English language learning journey. We may forget rigid classrooms and standardized lessons - these interactive guides offer personalized engagement, real-time situations, instant feedback, and flexible scheduling to fit our unique needs and goals.

[4] The field of virtual tutors for English language learning is growing rapidly, attracting researchers from various backgrounds. Scientists focus on areas of interest within virtual tutors and English language learning, such as specific language skills (e.g., speaking, pronunciation), learner demographics (e.g., adult learners, children), or technological advancements (e.g., AI-powered tutors). C. Chapelle [1] pioneered research on CALL (Computer-Assisted Language Learning) and investigated the potential of intelligent tutoring systems for language learning. W. Winn [2] explored the cognitive aspects of using computer-based learning environments, including virtual tutors. S. Liu [3] researches the use of immersive and interactive learning environments for English language learners.

2. The main body. Research results

Among the most popular virtual tutor platforms we would like to stress the following:

Cambly: Connects you with native-speaking tutors from around the world for immediate conversation practice [4].

Italki: Offers a diverse selection of certified tutors with specific expertise in various English skills and learning styles [5].

VIPKid: Focuses on engaging young learners with interactive games and activities led by qualified online teachers [6].

Verbling: Provides flexible scheduling and personalized lesson plans delivered by experienced and certified tutors [7].

With an increasing usage of AI in education, let us consider one of latest virtual tutors that we have come across recently. Leya AI is an innovative and research-based English learning app featuring an AI-Tutor, fun games, personalized lessons and a guided learning path. It offers a flexible, stress-free, and practical learning experience that allows to speak English with a virtual friend and track your results with real-time feedback. The application lets anybody talk anywhere, anytime, with an AI Tutor. A learner needs a device to run the app on (phone, laptop, or tablet) and your voice. Leya AI is available through the web app on phones, tablets, and desktop computers without gathering any personal data. Payment information is collected through Stripe/Paypal and is never stored in the database [8].

On the basis of the examples given above, we can point out the advantages and challenges of learning English with virtual tutors.

As for advantages, they are:

Personalized learning. Virtual tutors assess the learner's level, adapt lesson plans to his/her specific needs, and focus on individual areas for improvement.

Conversational practice: It helps overcome speaking anxiety and boost his/her fluency through real-time conversations with native speakers. Practice everyday dialogue, discuss current events, or explore passions, etc.

Flexible scheduling. One can learn anytime, anywhere. Virtual tutors are available 24/7, allowing him/ her to fit English lessons around busy schedule.

Instant feedback. Everyone gets immediate feedback on his/her pronunciation, grammar, and vocabulary mistakes, giving you the chance to correct them on the spot.

Culturally immersive. It helps gain valuable insights into diverse cultures and English dialects through conversations with tutors from different backgrounds.

Cost-effective. Compared to traditional in-person lessons, virtual tutors can be more affordable, offering personalized instruction without the overhead costs [9], [10], [11].

But in modern days, a learner often faces such challenges:

Technical difficulties. One should have reliable internet and video conferencing equipment to avoid disruptions during lessons.

Self-motivation. Compared to a classroom setting, virtual learning requires more self-discipline and active participation. One should be prepared to actively engage with his/her tutor and take ownership of learning.

Finding the right tutor. With numerous platforms and tutors available, choosing the right match is crucial. Thus, we should consider factors like experience, qualifications, personality, and teaching style to ensure a comfortable and productive learning experience.

3. Conclusions

Summing up the facts above, one should follow the suggested guidelines on how to choose the appropriate virtual tutor:

Start with his/her learning goals: Define specific skill areas (speaking, writing, grammar, etc.) and desired learning pace.

Research potential platforms: Compare options based on features, pricing, tutor qualifications, and user reviews.

Try introductory lessons: Most platforms offer free trial lessons, allowing anybody to test out the service and find the right tutor.

Develop a good working relationship: Communicate openly with tutor, express needs, and actively participate in lessons for optimal results [12], [13].

However, virtual tutors are just one tool in English learning toolbox. They should be combined with other resources like language learning apps, online courses, and self-study to create a well-rounded learning experience.

Whether a learner is a beginner seeking conversational practice or an advanced learner aiming to refine his/her grammar, virtual tutors can be a valuable asset in journey to English fluency. With the right platform and mindset, one can unlock the doors to personalized learning and achieve his/her English language goals with confidence.

References

- [1] Chapelle, C., Douglas, D., *Assessing language through computer technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- [2] Winn, W. D., Windschitl, M., Fruland, R., Hedley, N., and Postner, L., "Learning Science in an Immersive Virtual Environment". Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Seattle, WA, April 2001.
- [3] Liu S., Gao S., Ji X, "Beyond borders: exploring the impact of augmented reality on intercultural competence and L2 learning motivation in EFL learners". *Front. Psychol.* 2023. 14:1234905. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1234905.
- [4] Cambly : [Online]. Available: https://www.cambly.com/english?lang=en&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=OT_C_GG_S_RCH_AW_WEB_MAY20_international-cambly_brandname&utm_content=407043447819&utm_term=e_cambly&device=c&devicemodel=&gad_source=1&gclid=EA1aIQobChMIyYuZgfTwgwMVGIVoCR2oRwX7EAAAYASAAEgJOI_D_BwE.
- [5] How to set and achieve English learning goals in 2023: [Online]. Available: <https://www.italki.com/en/blog/how-to-set-goals-for-learning-english>.
- [6] VipKid : [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/VIPKid>.
- [7] Verbling : [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Verbling>.
- [8] Leyaai : [Online]. Available: <https://leyaai.com/faq/>
- [9] English Speaking for Adults: How To Achieve Your English Goals : [Online]. Available: <https://learnlaughspeak.com/english-speaking-for-adults/>.
- [10] How can an English Learning Centre Help You Achieve Your Language Goals? [Online]. Available: <https://funtolearnenglish.com.hk/blog/improve-with-english-learning-centre/>
- [11] Mastering English with LinguaVibe: Your Path to Fluency: [Online]. Available: <https://www.linguavibe.com/blog/Mastering-English-with-LinguaVibe-Your-Path-to-FluencyHow> [12] Virtual Tutors are Supporting English Language Learners : [Online]. Available: <https://ts2.pl/en/how-virtual-tutors-are-supporting-english-language-learners/#gsc.tab=0>.
- [13] Setting Smart Goals for Language Learning: The Key to Success : [Online]. Available: <https://zinglanguages.com/smart-goals-for-learning-a-new-language/>.

THE PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM OF UKRAINE

Kuzmenko Yuliia¹

¹State University of Intelligent Technologies and Telecommunication, Odesa, Ukraine
e-mail: juliakuzmenko2015@gmail.com

ABSTRACT: The thesis defines two main concepts of artificial intelligence. The prospects of implementation of artificial intelligence in learning foreign languages in the Higher education system of Ukraine are presented by the author. Some of the advantages of using AI-chatbot and other tools of Artificial Intelligence Technologies (AIT) in the Higher Education system of Ukraine are identified and analyzed. The specific areas of work with AI, which can increase the efficiency of foreign language teaching are described.

KEYWORDS: artificial intelligence technologies (AIT), foreign languages, higher education system, AI-chatbot

I Introduction

In recent decades, the Ukrainian Higher Education system has been in a condition of constant transformation and development caused by the need for integration into the global educational community, which helped to improve the quality of educational services and competitiveness among Ukrainian universities, as well as general socio-economic changes that have occurred in Ukraine. According to different research which was carried out abroad, the most significant changes have been made to educational practices in higher education institutions around the world. These changes have become most noticeable at the interface between online learning and interactive digital technologies that are developing very quickly throughout the world. The process of digitalization in the educational sphere all over the world involves initial availability and progressive implementation of artificial intelligence technologies (AIT). The purpose of educational digital transformation is to allow every student to achieve the necessary educational results through the personalization of the educational process which is based on the use of the growing potential of digital technologies, including the use of artificial intelligence methods and tools of virtual reality. The implementation of artificial intelligence technologies (AIT) in the Ukrainian Higher Education system helps to use and provide a digital educational environment with the help of public broadband Internet access and access to big educational resources and data in Ukraine.

II Main Body

The term "artificial intelligence" (AI) was introduced by the American computer scientist John McCarthy in 1956. Since that time, we have found various theoretical ideas about artificial intelligence. At the moment, there are two main interpretations for the most complete characteristics of this concept. According to the first, "artificial intelligence" (AI; English artificial intelligence) is a "property of intelligent systems" and the ability to "perform creative functions that are traditionally considered the prerogative of humans [1]. The second definition indicates that it is "the science and technology of creating intelligent machines, brilliant computer programs" [1]. Thus, we can define artificial intelligence (AI) as certain computing systems that are capable of participating in natural processes characteristic of humans, such as learning, adaptation, synthesis, self-correction, and the use of data for processing and solving complex and combined problems. Despite such rapid development of the AI system, in our opinion, AI will never be able to replace human labor completely because humans have qualities and senses that are difficult to replicate in AI: intuition, creative thinking, critical judgment, cognitive flexibility, empathy, benevolence, etc.

As a result of some research that was conducted by scientists from the USA and South Korea, they concluded that AI-chatbots have high potential in the creation of an effective environment for language learning. It was especially noted that the chatbot is a convenient tool for students to use as it can be accessed anywhere and anytime. The scientists noted that students felt more confident working with the bot than working with a live teacher [2].

We want to present some very useful implementations of AI-chatbots. First of all, if we consider the features and benefits of AI-chatbots, which simulate real conversations with native speakers, it will allow teachers to conduct interactive and fun practical classes that will help to improve and

develop students' communication skills. For instance, some popular chatbots for language learning are Mondly's conversational chatbot, Duolingo's language bots, and Replika (they were designed to improve speaking skills in different languages). One of the main important issues is voice recognition technology which plays a crucial role in AI-based language learning tools as it allows the application to understand and analyze the learner's speech. This technology can provide more accurate and detailed real-time feedback on pronunciation and accent, considering factors such as stress, intonation, and rhythm, and allow students to develop a more authentic accent and improve their overall speaking skills more effectively. One of the main advantages is that AI can also facilitate collaborative learning by bringing together learners from different parts of the world to practice language skills together [3]. This can provide valuable opportunities for cultural exchange and intercultural communication and further increase motivation and engagement.

III Conclusion

Concluding all mentioned above we can admit that AI has undoubtedly revolutionized language learning by making it more accessible, efficient, and fun, and has become a motivating force. With advances in artificial intelligence technology and the integration of advanced tools such as AI-chatbot, VR, and AR, the future of language learning looks incredibly promising in using this AIT technology in the Higher Education system of Ukraine and all over the world. However, it is significant to acknowledge the limitations of AI and recognize the importance of human interaction in the language learning process. By combining the best in AI, students can achieve their language goals and discover new opportunities for personal and professional growth. We believe that it is essential to conduct further research to identify new roles of teachers in the educational process, as well as new ways of teaching students in the Higher Education system of Ukraine with a new set of graduate competencies, with an emphasis on imagination, creativity, and innovation that can hardly ever be replicated by artificial intelligence technologies (AIT).

IV References

- [1] John McCarthy "What is Artificial Intelligence?". Stanford University, Computer Science Department, November 12, 2007. URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai>.
- [2] Childs M. John McCarthy "Computer Scientist Known as the Father of AI". [Электронный ресурс] // The Independent. URL: <https://www.independent.co.uk/news/obituaries/john-mccarthy-computer-scientist-known-as-the-father-of-ai-6255307.html>.
- [3] Armstrong P. "Which one of these will be your job title in 2037?". Fortune Blog. 21.09.2017. URL: <https://www.forbes.com/sites/paularmstrongtech/2017/09/21/which-oneof-these-will-be-your-job-title-in-2037/64eade9549f8>.

СТВОРЕННЯ ЛАБОРАТОРІЇ «ВИКОРИСТАННЯ ШІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ»

Корінь Владислав¹

¹Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна
E-mail: korinvlad2@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації подано розробку проєкту, що передбачає обладнання освітньої лабораторії, яка досліджуватиме використання ШІ в освітньому процесі та включатиме в себе створення навчальних програм, навчально-методичних посібників, віртуальних навчальних матеріалів, організацію онлайн-подій та проведення досліджень в галузі освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освітній процес, лабораторія, проєкт.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – один із сучасних способів удосконалення життя людини та змін в економіці, медицині, освіті. Відповідно до світових досліджень, Україна належить до країн, що мають низький показник використання ШІ в різних сферах. Використання штучного інтелекту шляхом розроблення та втілення різних проєктів сприятиме вдосконаленню різних галузей економіки, розвиватиме освіту, науку, сприятиме покращення світових показників України в цій сфері.

II. Основна частина. Створення лабораторії «Використання ШІ в освітньому процесі»

Використання штучного інтелекту назавжди змінило освіту в усьому світі, тому заперечувати чи ігнорувати використання цього потужного інструменту вже не можна. Важливо вчасно зреагувати та використати всі можливості ШІ для покращення сфери освіти та науки. Найближчим часом навчальні програми, онлайн-застосунки, які передбачають використання можливостей ШІ, стануть особливо актуальними. Тому сьогодні одним з напрямів реалізації всіх можливостей штучного інтелекту є розроблення проєктів із залученням різних категорій: здобувачів освіти, педпрацівників, викладачів закладів вищої освіти, науковців в сфері освіти. Актуальним проєктом, що забезпечить дослідження використання ШІ в освітньому процесі та створення нових освітніх продуктів, таких, як навчальні матеріали, методичні посібники, освітні онлайн-застосунки, є «Створення лабораторії «Використання ШІ в освітньому процесі».

План реалізації Проєкту «Створення лабораторії «Використання ШІ в освітньому процесі» може бути побудовано наступним чином:

1. Мета проєкту: Обладнання освітньої лабораторії, яка досліджуватиме використання ШІ в освітньому процесі та включатиме в себе створення навчальних програм, навчально-методичних посібників, віртуальних навчальних матеріалів, організацію онлайн-подій та проведення досліджень в галузі освіти.

2. Територія, на яку проєкт матиме вплив: територія України.

3. Цільові групи проєкту та кінцеві отримувачі вигоди: здобувачі закладів освіти України, педагогічні працівники.

4. Опис проблеми, на вирішення якої спрямований проєкт: основною проблемою, над вирішенням якої буде працювати проєкт - це удосконалення освітнього процесу шляхом оснащення закладів освіти різних рівнів лабораторіями, які будуть досліджувати використання ШІ в освітньому процесі для удосконалення роботи педпрацівників та забезпечення доступу здобувачів освіти (учнів, студентів) до актуальних джерел інформації шляхом розробки авторських навчальних програм, навчально-методичних посібників, навчальних матеріалів.

Завдяки використанню штучного інтелекту педагогічні працівники (вчителі, викладачі) матимуть можливість працювати більш ефективно та економити свій час. Аналіз даних та дослідження допоможуть удосконалювати існуючі навчальні програми та створювати індивідуальні навчальні програми, які враховують потреби та здібності кожного учня чи студента. Використання ШІ надасть здобувачам освіти доступ до більш різноманітних та актуальних джерел інформації, що дозволить отримувати важливу та корисну інформацію для навчання.

5. Основні заходи проєкту: проєктом передбачено створення творчої групи для реалізації проєкту, організація онлайн-подій (вебінари, онлайн-консультації, івенти, хакатони) та проведення досліджень в галузі освіти.

6. Індикатори (показники) результативності: удосконалення якості освітнього процесу, підготовка авторських програм, навчально-методичних посібників, навчальних матеріалів, які зможуть використовувати педпрацівники та здобувачі освіти різних закладів освіти України.

7. Період реалізації проєкту: 2024-2027 роки.

III. Висновки

Розробка та реалізація проєкту «Створення лабораторії «Використання ШІ в освітньому процесі» стане одним із способів вдосконалення розвитку освіти в Україні шляхом підготовки авторських програм, навчально-методичних посібників, навчальних матеріалів, віртуальних посібників, онлайн-застосунків, які зможуть використовувати педпрацівники та здобувачі освіти різних закладів освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Кай-Фу Лі, Чень Цюфань. Штучний інтелект 2041: 10 передбачень для майбутнього. Київ, BookChef, 2022.
- [2] Стюарт Рассел. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. Київ, BookChef, 2020.

- [3] Всеукраїнське дослідження використання ШІ у шкільній освіті. URL <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/12/20/Vseukrainske.doslidzhennya.vykorystannya.20.12.2023.pdf>.
- [4] Сфери застосування штучного інтелекту. URL <https://aiconference.com.ua/uk/news/oblasti-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-92253>.

CREATION OF THE LABORATORY "USING AI IN THE EDUCATIONAL PROCESS"

Korin Vladyslav

ABSTRACT. The publication presents the development of the project, which provides for the equipment of an educational laboratory that will study the use of AI in the educational process and include the creation of curricula, teaching aids, virtual learning materials, organization of online events and research in the field of education.

KEYWORDS: artificial intelligence, educational process, laboratory, project.

МОДЕЛІ-ТРАНСФОРМЕРИ НА ПРИКЛАДІ STABLE DIFFUSION AI

Корабльов Вячеслав¹

¹Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського, Одеса, Україна
E-mail: k.viacheslav@hotmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розкривається потенціал моделей-трансформерів, зокрема Stable Diffusion AI, у освіті. Аналізується вплив ШІ на навчальний процес, методи інтеграції технологій для підвищення якості освіти, стимуляції креативності та критичного мислення учнів. Надаються рекомендації педагогам щодо ефективного використання ШІ, висвітлюються перспективи розвитку та етичні аспекти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, моделі-трансформери, Stable Diffusion AI, інновації в освіті.

I. Вступ

У сучасному світі технологій штучний інтелект (ШІ) займає ключове місце у розвитку багатьох сфер людської діяльності, зокрема у освіті. Серед широкого спектру інструментів ШІ особливе місце займають моделі-трансформери, які відкривають нові горизонти у процесі навчання та викладання. Одним із яскравих прикладів таких технологій є Stable Diffusion AI – передова модель, розроблена Stability.ai, що здатна генерувати деталізовані зображення на основі текстових описів. Ця здатність може бути використана для створення навчальних матеріалів, візуалізації складних концепцій та підтримки креативного мислення студентів, що робить її незамінною у процесі освіти.

Актуальність застосування моделей-трансформерів у освітньому процесі полягає не лише у візуалізації навчального матеріалу, а й у можливості стимулювати інтерес до навчання, розвивати творчі та критичні навички учнів. Завдяки адаптивності та гнучкості, ці моделі можуть бути інтегровані в різні навчальні програми, від початкової школи до вищої освіти, забезпечуючи педагогам потужний інструмент для покращення якості освіти.

Цілі та завдання цієї доповіді полягають у демонстрації потенціалу моделі Stable Diffusion AI та інших моделей-трансформерів у контексті освітнього процесу. Ми розглянемо, як ці технології можуть бути використані для створення високоякісних навчальних матеріалів, сприяння інтерактивному та захоплюючому навчанню, а також розвитку навичок критичного мислення та творчості серед учнів. Окрім того, будуть висвітлені потенційні виклики та етичні аспекти, пов'язані з використанням штучного інтелекту в освіті, та запропоновані шляхи їх вирішення.

II. Моделі-Трансформери на прикладі Stable Diffusion AI

Технологія моделей-трансформерів

Основи технології: Моделі-трансформери – це передова технологія штучного інтелекту, що базується на механізмі уваги, дозволяючи моделям ефективно обробляти великі обсяги даних, зокрема текст і зображення. Вони відрізняються від традиційних нейронних мереж здатністю до паралельної обробки інформації, що значно підвищує їхню ефективність та швидкість навчання.

Розвиток та застосування: Історія розвитку моделей-трансформерів починається з 2017 року, коли була представлена модель "Attention is All You Need", яка стала основою для багатьох сучасних систем ШІ. З того часу моделі-трансформери знайшли широке застосування у різних областях, включаючи обробку природної мови, комп'ютерний зір, автоматичний переклад та, звісно, освіту.

Використання Stable Diffusion AI у навчанні

Огляд Stable Diffusion AI: Stable Diffusion AI — це модель генерації зображень, розроблена на основі технології моделей-трансформерів. Вона здатна створювати високоякісні зображення з текстових описів, що відкриває безмежні можливості для її використання в освітніх цілях, від візуалізації складних наукових концепцій до підтримки творчих завдань.

Застосування в освіті: Використання Stable Diffusion AI в освіті може радикально змінити підходи до навчання. Наприклад, модель може генерувати зображення історичних подій, наукових явищ або абстрактних концептів, зробивши навчальний процес більш інтерактивним та зрозумілим для студентів. Це також може допомогти вчителям створювати унікальні навчальні матеріали, що відповідають індивідуальним потребам учнів.

Порівняння з традиційними методами: Традиційні методи навчання часто обмежені статичними текстами та ілюстраціями, що може не завжди ефективно залучати увагу студентів або сприяти розвитку їх творчих здібностей. Використання моделей-трансформерів, таких як Stable Diffusion AI, надає педагогам потужний інструмент для створення динамічних, високоадаптивних навчальних матеріалів, що можуть значно покращити залученість учнів та ефективність навчання. Крім того, інтеграція таких технологій у навчальний процес сприяє розвитку критичного мислення та навичок роботи з інформацією, що є ключовими у сучасному інформаційному суспільстві.

Методичні підходи та приклади застосування

Інтеграція в навчальний процес: Для ефективної інтеграції моделей-трансформерів, зокрема Stable Diffusion AI, у навчальний процес, важливо розробити гнучкі методичні рекомендації, які дозволяють вчителям адаптувати ці інструменти під конкретні навчальні цілі. Один із підходів може полягати у створенні інтерактивних завдань, де учні формулюють текстові описи для генерації зображень, що допомагає їм краще зрозуміти та запам'ятати навчальний матеріал. Також це може включати розробку проектів, де студенти використовують AI для створення власних навчальних матеріалів або презентацій.

Практичні приклади: Використання Stable Diffusion AI може бути надзвичайно корисним у різноманітних дисциплінах:

- Література: Студенти можуть генерувати зображення для візуалізації сцен із літературних творів.
- Історія: Генерація історичних подій, відомих особистостей або побуту епохи.
- Біологія та географія: Створення зображень рідкісних тварин, рослин або географічних ландшафтів.
- Мистецтво: Допомога у вивченні різних художніх стилів та технік через генерацію зображень.

Переваги, виклики та етичні міркування

Переваги для освіти: Використання моделей-трансформерів у освіті сприяє підвищенню зацікавленості та мотивації учнів, робить навчальний матеріал більш доступним і зрозумілим. Також це стимулює творче мислення та розвиток аналітичних навичок.

Виклики та обмеження: Серед потенційних викликів використання ШІ в освіті можна виділити необхідність у забезпеченні якісної модерації контенту, ризики пов'язані з конфіденційністю даних та потребу в постійному оновленні навчальних матеріалів для уникнення застарівання інформації.

Етичні міркування: Важливо забезпечити етичне використання штучного інтелекту в освітньому процесі, враховуючи питання конфіденційності, авторства та правильності представлення інформації. Педагогам необхідно навчати учнів критично оцінювати інформацію, генеровану ШІ, та розуміти потенційні ризики та обмеження таких технологій.

III. Висновки

Моделі-трансформери, зокрема такі, як Stable Diffusion AI, відкривають нові горизонти в освітньому процесі, надаючи педагогам потужні інструменти для покращення якості та ефективності навчання. Вони дозволяють створювати динамічні та інтерактивні навчальні матеріали, які сприяють глибшому розумінню навчального матеріалу та розвитку критичного мислення та творчих здібностей учнів. Інтеграція цих технологій у освіту демонструє значний потенціал для збагачення навчального досвіду та адаптації освітніх процесів до потреб сучасного інформаційного суспільства.

Рекомендації для педагогів

Для ефективного використання моделей-трансформерів у навчальному процесі педагогам рекомендується:

- Ознайомитися з основами роботи та можливостями моделей-трансформерів для інтеграції їх у навчальний процес.
- Розробляти та адаптувати навчальні матеріали з використанням ШІ для різних дисциплін, враховуючи індивідуальні потреби учнів.
- Використовувати моделі-трансформери для стимулювання креативного мислення та активної участі учнів у навчальному процесі.
- Проводити дискусії та заняття з етики штучного інтелекту, виховуючи у студентів критичне ставлення до інформації, генерованої ШІ.

Перспективи розвитку

Майбутнє штучного інтелекту в освіті виглядає обнадійливо, з великим потенціалом для розвитку та інновацій. Прогрес у технологіях моделей-трансформерів може призвести до створення ще більш адаптивних та інтелектуальних систем, які зможуть надавати персоналізовані навчальні досвіди, автоматизувати оцінювання та надавати підтримку вчителям та студентам. Однак, важливо продовжувати дослідження та розвиток цих технологій з урахуванням етичних принципів та забезпечення рівного доступу до освітніх ресурсів. Педагогам, науковцям та розробникам технологій необхідно співпрацювати для реалізації повного потенціалу штучного інтелекту у сфері освіти, забезпечуючи підготовку майбутніх поколінь до життя та роботи у високотехнологічному світі.

IV. Список використаних джерел

- [1] Дудник Н. З. Вальдорфська педагогіка як альтернативна система освіти. Педагогіка ххі століття: сучасний стан та тенденції розвитку. 2021. С. 499–532. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-241-1-19> (дата звернення: 19.12.2023).
- [2] Бондар В. Штучний інтелект як інструмент публічного управління в забезпеченні інформаційно-психологічної безпеки. досвід США. Наукові перспективи (Naukovі perspektivi). 2024. № 12(42). URL: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12\(42\)-80-87](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12(42)-80-87) (дата звернення: 26.02.2024).
- [3] Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. Physical and mathematical education. 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53. URL: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007> (дата звернення: 26.02.2024).
- [4] Висоцька А. Є. Академічна доброчесність та штучний інтелект. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-34> (дата звернення: 26.02.2024).
- [5] Кармаза О. О. Штучний інтелект в освітньому процесі: перспективи, переваги і недоліки. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-79> (дата звернення: 26.02.2024).
- [6] Tereshchuk S., Slobodianiuk O. Artificial intelligence as a driver of innovation in education. Collection of scientific papers kamianets-podilsky ivan ohienko national university pedagogical series. 2023. Vol. 29. P. 36–40. URL: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2023-29.36-40> (date of access: 26.02.2024).

TRANSFORMER MODELS ON THE EXAMPLE OF STABLE DIFFUSION AI

Korablov Vyacheslav

ABSTRACT. The publication reveals the potential of transformer models, in particular Stable Diffusion AI, in education. The article analyzes the impact of AI on the educational process, methods of technology integration

to improve the quality of education, stimulate creativity and critical thinking of students. Recommendations for educators on the effective use of AI are provided, as well as development prospects and ethical aspects.

KEYWORDS: artificial intelligence, transformer models, Stable Diffusion AI, innovations in education.

GPT-STORE, ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ

Корабльов Віктор¹

¹Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського, Одеса, Україна

E-mail: Korablov.VV@pdpu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації аналізується вплив штучного інтелекту та GPT-store на освітній процес, висвітлюючи потенціал для індивідуалізації та ефективності навчання. Обговорюються переваги, виклики та рекомендації щодо впровадження та безпечного використання ШІ у освіті, з акцентом на необхідності захисту даних, оновленні програм та навчанні викладачів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, GPT-store, індивідуалізація навчання, навчанні викладачів.

I. Вступ

В останні роки спостерігається стрімкий розвиток технологій, в якому важливу роль відіграє штучний інтелект (ШІ). Одна з перспективних областей його застосування – GPT-store, новаторська технологічна платформа на базі генеративних передбачувальних текстових моделей, що має потенціал кардинально змінити багато аспектів життя, включно з освітою.

Значення впровадження GPT-store та інших систем ШІ у навчальний процес є високим. У швидкозмінному світі актуальність знань швидко змінюється, і традиційні освітні підходи не завжди ефективні. ШІ відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання, підвищення його якості та залучення учнів.

Основна мета доповіді – дослідити потенціал GPT-store та використання ШІ в освіті. Ми аналізуватимемо, як впровадження ШІ може трансформувати освітній процес, покращити доступність освіти та сприяти формуванню індивідуальних навчальних траєкторій. Також обговоримо виклики та потенційні ризики, асоційовані з інтеграцією таких технологій, та можливості їх подолання.

II. GPT-store, та штучний інтелект в освіті

Штучний інтелект в освіті

Огляд: Штучний інтелект уже знаходить застосування в освіті для розробки адаптивних навчальних систем, автоматизації адміністративних завдань та створення індивідуалізованих навчальних програм. Це сприяє значному підвищенню ефективності навчання та робить освіту більш доступною та ефективною.

Переваги та недоліки: Використання ШІ в освіті пропонує переваги, такі як індивідуалізація навчання, підвищення доступності освіти, зниження витрат на освітні послуги та здатність обробляти великі обсяги інформації. Однак, серед недоліків варто виділити питання конфіденційності даних, залежність від технологічних рішень та необхідність в постійному оновленні освітніх матеріалів.

Практичні приклади: Використання ШІ в освіті може бути ілюстровано системами віртуальних асистентів, які ведуть діалог зі студентами, відповідаючи на їхні запитання, та платформами для автоматизації розробки тестів та вправ, дозволяючи викладачам заощаджувати час на підготовку до занять.

Огляд технології GPT-store

GPT-store представляє собою новаторську платформу, побудовану на основі технології штучного інтелекту, зокрема, використовуючи моделі генеративного передбачувального тексту (GPT). Технологія дозволяє генерувати текстовий контент високої якості, який може наслідувати людський стиль письма, відповідаючи на запитання, створюючи есе, статті та програмний код на основі обширної бази даних, яка використовувалася для її навчання.

Застосування GPT-store в освіті: GPT-store може бути використаний для розроблення персоналізованих навчальних ресурсів, створення освітніх курсів, автоматизації відповідей на

поширені запитання студентів та вибору освітнього контенту. Це надає можливості для адаптації освітнього процесу до унікальних потреб кожного студента.

Конкретизуючи тези про використання в освіті, можна привести особисті коментарі окремих GPT, що були виділені як найбільш сприятливі для асистування здобувачеві освіти та освітянам:

Consensus є допоміжним науковим дослідницьким асистентом, завданням якого є відповідати на запитання, підготовка контенту та проведення досліджень шляхом пошуку відповідних наукових робіт у базі даних chat.consensus.app та синтезування отриманих знань. Він спеціалізується на пошуку релевантних наукових паперів за запитом користувача, фокусуючись на тексті анотацій для отримання узагальнень.

Цей GPT може бути використаний в освітньому процесі на кілька способів:

- **Допомога в наукових дослідженнях:** Студентам і викладачам він може допомогти швидко знаходити актуальні наукові роботи, пов'язані з їхніми запитамі, що значно спростить процес літературного огляду.

- **Підтримка в написанні робіт:** Асистент може допомогти студентам формулювати гіпотези, структурувати їх дослідження та надавати відповідні наукові джерела для підтримки їхніх аргументів.

- **Навчальні матеріали:** Викладачі можуть використовувати цей інструмент для створення навчальних матеріалів, заснованих на останніх наукових відкриттях, що робить навчання актуальним і залучаючим.

- **Розвиток критичного мислення:** Завдяки аналізу наукових джерел і дискусії знайдених даних студенти можуть розвивати свої навички критичного мислення, навчаючись аналізувати інформацію та робити обґрунтовані висновки.

- **Підтримка дистанційного навчання:** У часи, коли дистанційне навчання стає все більш популярним, цей інструмент може слугувати цінним ресурсом для студентів, які самостійно займаються пошуком наукової інформації.

Використання такого інструменту може значно підвищити ефективність освітнього процесу, забезпечуючи доступ до широкої бази наукових даних і сприяючи розвитку навичок наукового дослідження та критичного аналізу серед студентів і викладачів.

Video Summarizer – спеціалізується на наданні освітніх резюме та інсайтів з YouTube відео, базуючись на їхніх субтитрах. Він аналізує відеоматеріали на розділи, виокремлюючи ключові моменти та надаючи короткі висновки за кожним розділом. Цей інструмент може бути надзвичайно корисним у навчальному процесі, оскільки дозволяє швидко отримати змістовний огляд відеоматеріалів без необхідності перегляду цілого відео. Це може заощадити час студентів та викладачів, дозволяючи їм зосередитися на найбільш важливих аспектах матеріалу. Крім того, Video Summarizer може використовуватися для підготовки до занять, швидкого огляду теми або допомоги у виборі найбільш релевантних відеоматеріалів для детальнішого вивчення. Цей інструмент відкриває нові можливості для оптимізації навчального процесу, роблячи його більш ефективним та доступним.

PDF Summarizer and Translator є спеціалізованим інструментом для створення детальних та корисних резюме PDF-документів. Він може відображати PDF-документи, створювати з них змістовні та точні резюме, які включають усі ключові елементи, аспекти та питання, досліджені в документах. Цей інструмент також може перекладати PDF-документи на різні мови, проводити порівняльний аналіз між декількома PDF-документами та здійснювати онлайн-дослідження для пошуку додаткових джерел інформації, пов'язаних з темою PDF-документу.

У навчальному процесі цей GPT може мати значне застосування. Викладачі можуть використовувати його для швидкого створення резюме навчальних матеріалів або наукових статей, що дозволить студентам краще орієнтуватися в ключових ідеях та концепціях. Студенти можуть використовувати цей інструмент для підготовки до екзаменів, швидкого перегляду великих обсягів літератури або для перекладу наукових робіт на інші мови. Крім того, можливість проводити порівняльний аналіз документів може сприяти розвитку

критичного мислення та аналітичних навичок студентів, дозволяючи їм виявляти схожості та відмінності між різними джерелами інформації.

Grimoire є штучним інтелектом, спеціалізованим на програмуванні та кодуванні. Він може слугувати допоміжним інструментом для написання коду, надання порад з програмування та вирішення складних завдань у сфері розробки програмного забезпечення. Завдяки своїм високоспеціалізованим навичкам, Grimoire може генерувати коректний, оптимізований та безпечний код, а також адаптувати його до різних вимог і стандартів розробки.

У навчальному процесі Grimoire може бути використаний для навчання студентів основам програмування, алгоритмічному мисленню та розробці програмного забезпечення. Він може слугувати в якості інтерактивного помічника, що забезпечує миттєвий зворотний зв'язок та практичні поради під час написання коду, допомагаючи студентам краще зрозуміти складнощі програмування та вдосконалити свої навички. Крім того, використання такого інструмента може стимулювати самостійне навчання та дослідження у сфері ІТ, допомагаючи учням та студентам розвивати власні проекти та інноваційні рішення.

Погляд у майбутнє

Тенденції та прогнози: Завдяки прогресу в сфері штучного інтелекту ми можемо очікувати на появу все більш вдосконалених освітніх інструментів, включаючи застосування розширеної реальності для створення іммерсивних навчальних середовищ, більш глибоку персоналізацію освітнього процесу та розвиток навчальних ботів, які краще адаптовані до потреб учнів.

Можливі виклики та рішення: Головним викликом є забезпечення безпеки особистих даних та приватності у контексті зростаючого використання цифрових технологій. Також критично важливим є забезпечення доступності освітніх технологій для усіх верств населення, щоб уникнути поділу суспільства на тих, хто має доступ до сучасних освітніх ресурсів, і тих, хто від них ізольований.

III. Висновки

Інтеграція ШІ у освітній процес відкриває широкі перспективи для індивідуалізації навчання, зробивши його більш ефективним та доступним. Технології на кшталт GPT-store можуть сприяти створенню унікальних навчальних матеріалів, адаптованих до потреб кожного учня, та підтримувати розвиток критичного мислення та незалежності у навчанні.

Водночас, критично важливо усвідомлювати потенційні ризики та виклики, асоційовані з використанням штучного інтелекту в освіті, включно з питаннями конфіденційності даних, ризиком технологічної залежності та необхідністю забезпечення рівного доступу до освітніх ресурсів.

Для ефективної інтеграції та використання GPT-store та інших ШІ технологій в освіті **рекомендується:**

- **Забезпечити захист даних:** Реалізувати надійні методи захисту особистих даних учнів та вчителів.
- **Оновлювати навчальні програми:** Забезпечувати актуалізацію навчального контенту, адаптуючи його до сучасних реалій та потреб.
- **Навчати викладачів:** Проводити тренінги для вчителів з освоєння ШІ технологій у навчальному процесі.
- **Забезпечити доступність технологій:** Гарантувати, що освітні технології доступні для всіх категорій населення без виключення.

Успіх цих інновацій залежить від вміння подолати етичних, технічних та соціальних викликів. Майбутні дослідження та розробки в цій галузі повинні враховувати ці аспекти для забезпечення безпечного, ефективного та справедливого впровадження штучного інтелекту в освітньому процесі.

IV. Список використаних джерел

- [1] Абілова О., Беркешук І., Ван Ц. Штучний інтелект у формуванні цифрової грамотності та інформаційної безпеки здобувачів освіти. Перспективи та інновації науки. 2023. № 12(30). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12\(30\)-88-99](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12(30)-88-99) (дата звернення: 26.02.2024).

- [2] Бондар В. Штучний інтелект як інструмент публічного управління в забезпеченні інформаційно-психологічної безпеки. досвід США. Наукові перспективи (Naukovi perspektivi). 2024. № 12(42). URL: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12\(42\)-80-87](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-12(42)-80-87) (дата звернення: 26.02.2024).
- [3] Бутенко Т.А. Сучасні інформаційні технології в освітньому процесі: штучний інтелект. Інновації та інтеграція цифрових трендів освітянського простору в економіку знань. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-332-6-6> (дата звернення: 26.02.2024).
- [4] Висоцька А. Є. Академічна доброчесність та штучний інтелект. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-34> (дата звернення: 26.02.2024).
- [5] Кармаза О. О. Штучний інтелект в освітньому процесі: перспективи, переваги і недоліки. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-79> (дата звернення: 26.02.2024).
- [6] Мельник О. П. Штучний інтелект як інструмент навчання. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-130> (дата звернення: 26.02.2024).

GPT-STORE, AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Korablov Viktor

ABSTRACT. The publication analyzes the impact of artificial intelligence and GPT-store on the educational process, highlighting the potential for individualization and learning efficiency. The benefits, challenges, and recommendations for the implementation and safe use of AI in education are discussed, with an emphasis on the need for data protection, program updates, and teacher training.

KEYWORDS: artificial intelligence, GPT-store, individualization of learning, teacher training.

СЛОВЕСНИЙ АЛГОРИТМ ЯК КОРОТКИЙ ШЛЯХ ДО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Кравець Самійло¹, Морозова Вікторія², Морозова Ярослава³

¹ВСП «КФКТЕ НАУ», Київ, Україна,

²КПІ ім. Сікорського, Київ, Україна,

³Школа №238, Київ, Україна

E-mail: samuilkravec@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Дана стаття присвячена першим крокам програмування, а саме вибору першого словесного алгоритму для демонстрації студентам або учням старших класів для початкового ознайомлення з алгоритмами та програмуванням. Бо, як знаємо, перше враження має особливий вплив на будь-яку людину. Досліджено на конкретних простих алгоритмах та програмах ефективність мотивації до вивчення програмування і штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мотивація, алгоритм, словесний алгоритм, програмування, штучний інтелект.

I. Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Освіта дозволяє кожній людині бути інтелектуально-збагаченою та мати можливість бути гарним спеціалістом, щоб отримувати гідну зарплату для матеріального забезпечення своєї сім'ї, а це в свою чергу сприяє розвитку української нації та нарощує інтелектуальний та загальний потенціал держави. Викладання є однією із складових освітнього процесу. Тому є дуже важливими перші кроки викладання програмування для закладання бази, яка допоможе у вивченні навчального матеріалу і примножить інтелект конкретної особистості і загальний потенціал суспільства і держави.

Аналіз досліджень і публікацій. На основі аналізу праць авторів [1,2,3,5], що стосується теми дослідження відмітимо, що проблема зводиться, в основному, до демонстрації операторів введення/виведення простих програмах. Іншим операторам на початку викладання приділялося уваги менше, або зовсім не приділялося. А про алгоритми говорилося мало або не говорилося зовсім, а про штучний інтелект взагалі ні слова. **Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** У нашому дослідженні ми демонструємо роботу словесного алгоритму. Саме цим простим способом ми трохи пропагуємо політику держави щодо розвитку системи “навчання впродовж життя”, яка залишається актуальною та потребує удосконалення і в сучасних умовах та ще й під час війни.

Мета та задачі дослідження. Метою даного дослідження є обрання найбільшого з трьох чисел для демонстрації роботи словесного алгоритму та наукова оцінка ефективності зацікавленості студентів і школярів до перших кроків програмування, а надалі і до поняття штучного інтелекту, бо поняття алгоритму і програми це і є пропедевтика до поняття штучного інтелекту. Тому ми в нашому дослідженні і вибрали словесний алгоритм для підготовки студентів і школярів до підведення їх у подальшому навчанні до поняття програми, а згодом і до розуміння поняття штучного інтелекту, яке зараз стало дуже популярним.

II. Виклад основного матеріалу дослідження.

Початок викладання основ програмування починається з повторення поняття алгоритму. Після цього більшість авторів пропонують складати алгоритми за допомогою блок-схем. Ми ж пропонуємо складати словесні алгоритми. По-перше, вони зрозуміліші школярам і студентам. По-друге, це є свого роду пропедевтика перед вивченням алгоритмічних мов, бо алгоритмічні мови, у своїй більшості, є підмножинами англійської мови. Отже, запишемо наш словесний алгоритм для знаходження найбільшого з трьох чисел a , b , d :

1. Якщо $a \geq b$, то перейти до п. 4.
2. x покласти рівним b .
3. Перейти до п. 5.
4. x покласти рівним a .
5. Якщо $x \geq d$, то перейти до п. 7.
6. x покласти рівним d .
7. Виведення x , [1, с. 12].

Загалом, як показує наш досвід, інтерес до складання словесних алгоритмів зростає, бо студенти на цьому простому прикладі одразу розуміють про що йде мова. Схожі словесні алгоритми пропонують, автори у своїх працях [2, с. 15, 16], [3, с. 21, 22].

Можна записати словесний алгоритм шляху учня до школи, який буде зрозумілий навіть учням початкової школи.

Приклад:

1. Прокидаюсь та вмиваюсь.
2. Снідаю.
3. Одягаюсь і виходжу з дому.
4. Якщо є транспорт, то перейти до п. 6.
5. Іду пішки.
6. Заходжу в школу і прямую до класу.

За нашими спостереженнями активність студентів і школярів до навчання зростає, а це швидше їх формує як особистість. Вони починають усвідомлювати свою значущість, бо в них починає виходити те, до чого вони прагнули ще до вступу в коледж чи інститут. Це в свою чергу спонукає їх до ще більшого прикладання зусиль до вивчення дисципліни, що приводить до здобуття якісної освіти і отримання спеціальності, яка популярна і стала дуже актуальною в усьому світі та ще й в умовах страшної війни, яка почалася з 2014 року, яку ще не бачив світ.

III. Висновки

Таким чином, ми можемо бачити, як на простому прикладі ми можемо досягати прогресу при викладанні навчального матеріалу і викликати інтерес до навчання. Можна використовувати для демонстрації словесних алгоритмів не обов'язково цей приклад, а й інші, наприклад, знаходження довжини кола, відстані між двома точками, швидкість потяга, тощо. Тому в процесі викладання перших кроків програмування слід керуватися і враховувати спеціальність, яку здобувають студенти і враховувати свій і їхній практичний досвід. Бо, як сказано в законі про освіту [4] важливою складовою у моделі "освіта впродовж життя" має стати мотивація до професійного розвитку до самовдосконалення, формування свідомості, фахової багатопрофільності, творчого зростання, ефективної реалізації знань та навичок у праці. У формуванні мотиваційної системи, яка покликана стимулювати розвиток повинна брати активну участь держава і розробляти відповідну політику.

IV. Список використаних джерел

- [1] Щедріна О.І., Алгоритмізація та програмування процедур обробки інформації: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2001. – 240с.
- [2] Ставровський А.Б., Карнаух Т.О., Програмування. Перші кроки.: - М.: - Видавничий дім “Вільямс”, 2005. – 400 с.
- [3] Кнут, Дональд, Эрвин., Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 3-е изд. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом “Вильямс”, 2004. – 720 с.
- [4] Про освіту : Закон України // Урядовий кур’єр [Текст]. – 2017. - 4 жовтня.
- [5] Глинський Я.М., Анохін В.С., Рязька В.А. С++ і С++ Builder: Навч.посібн. 4-те вид. – Львів: СПД Глинський, 2008, - 192 с.

VERBAL ALGORITHM AS A SHORT WAY TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kravec Samiyo, Morozova Victoriya, Morozova Yaroslava

ABSTRACT. This article is devoted to the first steps of programming, namely the selection of the first verbal algorithm to demonstrate to students or high school students for an initial introduction to algorithms and programming. Because, as we know, the first impression has a special impact on any person. The effectiveness of motivation to study programming and artificial intelligence has been studied using specific simple algorithms and programs.

KEYWORDS: motivation, algorithm, verbal algorithm, programming, artificial intelligence.

МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ПОМІЧНИКІВ ДЛЯ ОСВІТИ: ПЕРЕВАГИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВИКЛАДАЧІВ

Крайнюк Олена¹, Буц Юрій¹

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, Україна

E-mail: alenauvarova@ukr.net, E-mail: butsyura@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Авторами запропоновано використання віртуального помічника, який надає студентам відповіді на поширені запитання. Він був розроблений з використанням чат-боту на основі Open AI. Основна мета цієї статті – окреслити методологію, якою ми керувалися під час реалізації, щоб її можна було відтворити у різних освітніх контекстах і вивчати чат-ботів як інструментів для навчання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, чат-бот, студенти, викладачі.

I. Вступ

У сучасному світі використання штучного інтелекту (ШІ) в освіті стає все більш актуальним. Ця технологія відкриває нові можливості для покращення навчального процесу та сприяє ефективній взаємодії між студентами та викладачами.

Віртуальні асистенти – це один із аспектів застосування ШІ в освіті. Вони є програмними рішеннями, які можуть взаємодіяти з користувачами через текстові повідомлення. У контексті освіти віртуальні асистенти можуть виконувати різноманітні завдання:

– Підтримка студентів: вони можуть надавати допомогу студентам під час вивчення матеріалу, відповідати на запитання та надавати пояснення.

– Автоматизація процесів: віртуальні асистенти можуть допомагати викладачам в організації робочого процесу, наприклад, розподіляти завдання, нагадувати про важливі події та подавати інформацію.

– Персоналізоване навчання: вони можуть аналізувати успішність студентів та рекомендувати індивідуальні стратегії для покращення навчання.

– Підтримка викладачів: віртуальні асистенти можуть допомагати викладачам у підготовці матеріалів, створенні тестів та оцінюванні робіт здобувачів.

Визначення віртуальних асистентів у контексті освіти включає їхню роль у підтримці навчального процесу та сприянні ефективній комунікації між всіма учасниками освітнього середовища [1].

На даний момент є новини про потенціал, впровадження та вплив чат-ботів у загальних контекстах, проте майже немає літератури, яка б пропонувала методологію їх відтворення в

освітніх цілях. Віртуальний помічник, який створено авторами отримав загальне схвалення студентів завдяки своїй доступності та добре структурованим даним [2-4].

II. Створення віртуального помічника на основі штучного інтелекту

Мовні моделі із штучним інтелектом мають багато застосувань у різних галузях промисловості, а в останні часи їх використовують і у освіті. Здатність ставити запитання та відповідати на них багатьом студентам одночасно у цілодобовому режимі є перевагою. Вони є корисним інструментом для онлайн-курсів, щоб покращити якість успішності студентів. Для створення віртуального помічника автори використовували сервіс gholai.ai. Яким би корисним не був чат-бот, він не призначений для заміни лектора. Освітній інструмент, який ми розробили та протестували у цій статті, пропонує студентам підказки при роботі із нормативними документами, допомогу при виконанні практичних робіт, розробки рекомендацій та висновків при аналізі отриманих результатів.

Чат-боти – це комп'ютерні програми, призначені для ведення бесід з користувачами з імітацією мови людини. Однією з головних переваг є можливість легко отримати доступ. Немає необхідності мати освіту в галузі комп'ютерних наук. Платформа дає інструмент для створення чат-бота і надання його будь-якому користувачеві з усього світу, який має доступ до інтернету. Єдині два реквізити для входу в чат-бот – це зареєструватися, наприклад із допомогою Google акаунта і знати ім'я діалогової системи, щоб почати спілкування із нею.

Віртуальний консультант налаштований таким чином, щоб враховувати компетенції, що студенти повинні отримати при вивченні курсу. Ось як сам чат-бот описує свою роботу: «Я консультант з охорони праці і мої основні завдання полягають у наданні студентам знань та навичок з охорони праці. Я можу розповісти про законодавчі та нормативні документи з охорони праці, концепцію організації охорони праці, обов'язки роботодавців щодо забезпечення безпечних та здорових умов праці, основні міжнародні документи з охорони праці, методи та засоби забезпечення нормативних значень небезпечних та шкідливих чинників. Також я можу допомогти ідентифікувати небезпечні та шкідливі виробничі чинники, організувати питання охорони праці на виробництві, використовувати нормативні документи та забезпечувати безпечні умови праці, а також брати участь у розслідуванні нещасних випадків, професійних захворювань та аварій. Чим саме ви зацікавлені?»

Я можу покращити освітній процес, сприяючи формуванню у студентів умінь та компетенцій з охорони праці. Я можу розповісти про найсучасніші підходи та методи організації охорони праці, поділитися науковими ресурсами та міжнародним досвідом. Також я завжди стимулюю студентів до навчання, проводжу взаємодію та діалог з ними, щоб зацікавити їх безпекою праці. Я також можу пропонувати практичні завдання, вправи та участь у проектах, які допоможуть студентам активно застосовувати отримані знання. Усе це сприятиме досягненню ефективного управління охороною праці та поліпшенню умов праці в конкретній галузі. Які саме аспекти навчального процесу вам цікаві?»

Без допомоги та підтримки більшість студентів не можуть впоратися з поставленими завданнями. Відсутність допомоги та підтримки призводить до того, що, за оцінками, від 10% до 20% студентів щороку знижують темп навчання або зовсім його зупиняють [5]. Спільні зусилля, спрямовані на подолання браку допомоги та підтримки, включають додаткову індивідуальну роботу зі студентами або автоматизовану, персоналізовану розсилку текстових повідомлень [5]. Однак масштабування цих зусиль вимагає значних ресурсів через час, необхідний консультантам для вирішення конкретних питань і задоволення особистих потреб кожного студента [6].

III. Переваги віртуального помічника для студентів та викладачів

Використання віртуального консультанта на основі штучного інтелекту в освітньому процесі студентів надає низку значних переваг. Перш за все, це забезпечує студентам миттєвий доступ до необхідної інформації та підтримки у будь-який час доби. Замість очікування на відповідь від викладача або іншого учасника навчального процесу, студент може отримати відповіді на свої запитання негайно (табл. 1).

Крім того, віртуальний консультант може надавати індивідуалізовану підтримку, враховуючи потреби, стиль навчання та рівень знань кожного студента. Це дозволяє кожному студенту отримати персоналізовані поради та рекомендації, спрямовані на оптимальне засвоєння навчального матеріалу.

Використання віртуального консультанта сприяє підвищенню мотивації студентів для навчання. Інтерактивність та інноваційний підхід до навчання через використання штучного інтелекту можуть зробити навчання більш цікавим та залучити студентів до активної участі у навчальному процесі.

Використання віртуального консультанта на основі штучного інтелекту у навчанні має також низку переваг для викладачів. По-перше, це можливість звільнення від рутинних завдань, таких як відповіді на типові запитання студентів або надання базових пояснень. Віртуальний консультант здатний автоматично відповідати на ці запитання, звільняючи викладачів від цього завдання і дозволяючи їм зосередитися на більш складних аспектах навчання та особистій взаємодії зі студентами.

Друга перевага полягає у підвищенні ефективності викладання. Віртуальний консультант може аналізувати дані про взаємодію студентів з матеріалом та надавати викладачам зворотній зв'язок щодо ефективності їхнього викладання. Це дозволяє викладачам вдосконалювати свої методи навчання та адаптувати їх до потреб студентів.

Таблиця 1

| Переваги використання віртуального асистенту | | |
|---|---|--|
| Переваги | Викладачі | Студенти |
| Цілодобова доступність | Звільнення від рутинних завдань в неконтактний час | Можливість отримати допомогу у будь-який час |
| Індивідуалізована підтримка | Підвищення ефективності навчання через адаптацію до потреб кожного студента | Отримання персоналізованої допомоги з урахуванням власних потреб |
| Миттєві відповіді | Збільшення швидкості надання відповідей на запитання студентів | Отримання швидких відповідей на свої запитання |
| Постійне вдосконалення | Отримання зворотнього зв'язку щодо ефективності навчання та можливість вдосконалювати матеріали | Використання покращених і оновлених матеріалів |
| Розширення знань | Доступ до додаткових матеріалів для підтримки навчального процесу | Додаткові ресурси для поглиблення знань |
| Підвищення мотивації | Стимулювання навчального процесу через інтерактивність та інновації | Збудження мотивації через ефективну підтримку |
| Ефективне використання часу | Збільшення продуктивності завдяки автоматизації деяких процесів | Ефективне використання часу завдяки швидкому доступу до інформації |
| Підвищення якості освіти | Покращення методик викладання та забезпечення якісної освіти | Забезпечення вищої якості навчання та засвоєння матеріалу |
| Підтримка психологічного благополуччя | Зосередження на найважливіших аспектах навчання. Звільнення від рутинних завдань. | Відповіді на запитання щодо стресу та емоцій. |
| Оптимізація робочого часу | Скорочення часу на створення тестів та інших рутинних завдань | Ефективне використання позааудиторного часу навчання |

Крім того, використання віртуального консультанта може сприяти збільшенню доступності для студентів поза аудиторними заняттями. Він може надавати підтримку та відповіді на запитання в будь-який час доби, що дозволяє студентам отримувати допомогу навіть поза регулярними годинами консультацій. Це може сприяти покращенню якості навчання та зростанню успішності студентів.

Використання консультанта на основі штучного інтелекту для автоматичних відповідей на запитання студентів – це інноваційний підхід до підтримки навчання, що пропонує безперервний доступ до інформації та допомоги у навчанні. Цей консультант може аналізувати запитання студентів, розпізнавати їх сутність та швидко надавати відповіді з використанням накопиченого знання.

Ще однією перевагою консультанта на основі штучного інтелекту є можливість надання індивідуалізованої підтримки кожному студенту. Він може адаптувати свої відповіді до рівня знань, інтересів та потреб кожного користувача, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та розвитку кожного студента зокрема.

Впровадження віртуальних асистентів у навчання супроводжується рядом технічних викликів та обмежень. Ось деякі з них:

- Технічні проблеми з інтеграцією. Інтеграція віртуальних асистентів у існуючі навчальні платформи та системи може виявитися складною через різні технічні особливості і протоколи.
- Якість відповідей інтерфейсу. Важливо, щоб відповіді віртуального асистента були точними і зрозумілими для користувачів. Проблеми з розпізнаванням мови або неправильною інтерпретацією запитань можуть призвести до непридатних відповідей.
- Приватність і безпека даних. Важливо забезпечити, щоб віртуальний асистент дотримувався вимог щодо захисту особистих даних студентів і не порушував їх приватність.
- Оновлення і підтримка. Підтримка та оновлення віртуального асистента потребують постійного моніторингу та вдосконалення, що може бути викликом для закладів освіти.
- Інтеграція з іншими технологіями. Важливо, щоб віртуальний асистент міг працювати з іншими технологіями, які використовуються в навчанні, такими як онлайн-платформи, навчальні програми та інші.

Загалом, технічні аспекти впровадження віртуальних асистентів у навчання потребують уважного аналізу та розробки для забезпечення їх успішної реалізації та використання.

IV. Висновки

У подальшій роботі планується окреслити вплив віртуальних асистентів на успішність здобувачів вищої освіти. Співпраця з іншими освітніми установами та реплікація в подібних і різних освітніх контекстах необхідна співпраця з іншими закладами вищої освіти та реплікація у подальшому досліджень і отримання переконливих результатів про вплив віртуальних асистентів в освіті. Наприклад, у нашому дослідженні було розглянуто одне конкретне впровадження (для дуже специфічного набору потреб, у вузькому контексті), нам потрібний ширший набір контекстів, з яких можна було б збирати дані, що генеруються користувачами, і аналізувати їх.

V. Список використаних джерел

- [1] Reyes, R., Garza, D., Garrido, L., De la Cueva, V., & Ramirez, J. Methodology for the implementation of virtual assistants for education using Google dialogflow. *Advances in Soft Computing: 18th Mexican International Conference on Artificial Intelligence, MICAI 2019*, Xalapa, Mexico, October 27–November 2, 2019, Proceedings 18, PP. 440-451, 2019. DOI: 10.1007/978-3-030-33749-0_35
- [2] Крайнюк О.В., Буц Ю.В. Роль чат-ботів та особливості їх використання у сфері освіти // *Новітні інформаційно-комунікаційні технології в освіті*: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених та студентів (Полтава, 22-23 листопада 2023 р.), Полтава : ПП “Астроя”, 2023. С. 20-22.
- [3] Крайнюк О.В. Розумне навчання для безпеки: використання чат-ботів та штучного інтелекту в курсі «Охорона праці» для студентів транспортних спеціальностей // *Розумний транспорт та інтегровані транспортні технології*: міжнародна науково-практична конференція, 21-22 листопада 2023 р., ХНАДУ. С. 13-15
- [4] Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Барбашин В.В., Яцюк М.В. Використання штучного інтелекту для управління безпекою праці // *Комунальне господарство міст* Науково-технічний збірник. Серія: Технічні науки та архітектура. Том 6 випуск 180'2023. С. 207-214.
- [5] Mekni, M. An artificial intelligence based virtual assistant using conversational agents. *Journal of Software Engineering and Applications*, 14(9), 455-473. 2021. 10.4236/jsea.2021.149027
- [6] Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F. and Santaniello, D. Chatbot: An Education Support System for Student. 2018 *International Symposium on Cyberspace Safety and Security*, Amalfi, 29-31 October 2018, 291-302. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01689-0_23

METHODOLOGY FOR IMPLEMENTING VIRTUAL ASSISTANTS FOR EDUCATION: BENEFITS FOR STUDENTS AND TEACHERS

Krainskiuk Olena, Buts Yuriy

ABSTRACT. The authors propose the use of a virtual assistant that provides students with answers to frequently asked questions. It was developed using a chatbot based on Open AI. The main purpose of this article is to outline the methodology we used in the implementation so that it can be replicated in different educational contexts and to study chatbots as learning tools.

KEYWORDS: artificial intelligence, chatbot, students, teachers.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУПРОВОДУ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Кравченко Юлія¹

¹Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського, Київ, Україна

E-mail: krav.ju.a@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації наведено фрагменти застосування технологій штучного інтелекту у векторі інформаційного супроводу професійної освіти. Проаналізовано доцільність використання технологій штучного інтелекту (далі – ШІ), розглянуто потенційні переваги та недоліки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інформаційний супровід, професійна освіта.

I. Вступ

Реалії сьогодення вимагають активних змін в освіті, що зумовлено стрімким розвитком інноваційних інформаційних технологій. Впровадження ШІ, на нашу думку, відкриватиме нові можливості модернізації освітнього процесу.

Інноваційні інформаційні технології сприятимуть поповненню освітнього процесу новим змістом, що забезпечуватиметься змінами способів передачі інформації від викладача до здобувачів, хоча водночас і спричинятимуть нові виклики, питання та сумніви.

II. Актуальність запровадження технологій штучного інтелекту в системі професійної освіти

Враховуючи те, що «штучний інтелект – це галузь інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту», а також те, що «технології штучного інтелекту охоплюють широкий спектр методів, включаючи машинне навчання, обробку природної мови, робототехніку, експертні системи та ін.» [1], інформаційний супровід запровадження ШІ в професійній освіті в цьому контексті є необхідним і вагомим фактором підвищення її якості.

Сучасний заклад професійної освіти має бути джерелом технологічних та соціальних інновацій, спрямовувати свою діяльність на підготовку майбутніх конкурентоздатних та мобільних кваліфікованих робітників, психологічно готових до використання сучасного ШІ-інструментарію у майбутній професійній діяльності [2].

У контексті виконання наукового дослідження «Інформаційно-аналітичний супровід цифрової трансформації освіти і педагогіки: вітчизняний і зарубіжний досвід» вбачаємо актуальним аспектом вивчення питань упровадження технологій ШІ у сферу інформаційного супроводу освіти взагалі, а професійної – зокрема [3].

III. Переваги та недоліки використання технологій штучного інтелекту в професійній освіті

У грудні 2021 року Кабінет Міністрів України затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року. Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок» передбачає використання новітніх технологій для покращення процесу навчання та підготовки здобувачів освіти до життя в цифровому суспільстві і базується на принципах гнучкості, індивідуалізації, колоборації та розширеного навчання. До основних технологій, які використовуються в освіті 4.0, належать і штучний інтелект [4].

У цьому огляді проаналізовано доцільність використання технологій ШІ в професійній освіті, виокремлено певні можливі переваги та недоліки. А саме, з'ясовано, що потенційними перевагами застосування ШІ в освіті, зокрема й у професійній, є такі:

1) **індивідуалізація навчання** (допомога педагогам у розробленні індивідуальних навчальних планів для кожного із здобувачів освіти, враховуючи їх потреби та здібності, а також для здійснення аналізу даних про кожного здобувача освіти, враховуючи його сильні та слабкі сторони та надання персоналізованих матеріалів та завдань);

2) **автоматизація процесу оцінювання** (допомога педагогам в автоматизації процесу оцінювання знань здобувачів освіти, у швидкому аналізі та оцінюванні їхньої роботи, у забезпеченні миттєвого зворотного зв'язку, що сприятиме ефективнішому навчанню);

3) **покращення доступності освіти** (сприяння забезпеченню доступності освіти для всіх здобувачів, включаючи людей з особливими потребами та тих, хто мешкає у віддалених районах);

4) **покращення якості навчання** (допомога педагогам у покращенні якості освітнього процесу шляхом забезпечення для здобувачів освіти доступу до новітніх технологій та інтерактивних методів навчання);

5) **покращення персоналізованого навчання** (особливо здобувачів освіти з особливими потребами, використовуючи вже розроблені адаптивні програми, що враховують індивідуальні потреби таких здобувачів);

6) **оптимізація управління аудиторією** (програми з ШІ можуть пропонувати рекомендації щодо організації малих груп та підбору матеріалів для різних груп здобувачів освіти);

7) **покращення процесу формування професійної компетентності майбутніх фахівців** (застосування технологій ШІ для створення віртуальних тренажерів і симуляторів, що дасть змогу здобувачам набувати професійних компетенцій, практичних навичок і досвіду, особливо в разі відсутності можливості тренуватися на реальних об'єктах [5]; зокрема, це може бути корисно для здобувачів, що вивчають ремонт та модернізацію певної техніки та обладнання, де важливо мати ґрунтовну практичну підготовку);

8) **допомога при дистанційній формі навчання** (системи ШІ можуть підвищити ефективність віддаленого навчання).

Незважаючи на переваги, які надає використання технологій ШІ в професійній освіті, існує і певна низка недоліків й небезпек його застосування, до яких відносять такі:

1) **упередженість** (ШІ може бути упередженим, якщо в нього введено неправильні дані або якщо він навчений на неправильних даних, і в процесі його роботи можуть виникати помилки);

2) **відсутність міжособистісної взаємодії** (ШІ не може замінити міжособистісну взаємодію між педагогом та здобувачем, яка є важливою для розвитку навичок спілкування та соціальної взаємодії) [6].

3) **несамостійність виконання завдань** (ШІ може знизити здатність здобувачів освіти критично мислити і брати на себе відповідальність);

4) **нерівність** (ШІ може збільшити нерівність в освіті, якщо не всі здобувачі мають рівний доступ до технологій, що використовуються в навчальному процесі) [7].

Отже, використання ШІ в професійній освіті несе нові виклики для освітян. Перед викладачами та майстрами закладів професійної освіти стоїть завдання опанувати нові навички та набути компетенції, навчитися оптимально використовувати інструменти ШІ в своїй роботі. Тому, доцільно застосовувати різні види розвиваючих навчальних курсів для освітян, щоб вони могли результативно працювати з технологіями ШІ у своїй професійній діяльності.

IV. Висновки

Розглянувши потенційні переваги та недоліки застосування ШІ в освіті, можемо зробити наступні висновки.

1. Використання в професійній освіті цифрових технологій з елементами штучного інтелекту є перспективним і потужним інструментом, здатним покращити якість професійного навчання і зробити його ефективнішим за умови, що таке впровадження здійснюватиметься виважено і що вдасться уникнути можливих негативних наслідків.

2. Впровадження технологій ШІ в професійній освіті допоможе здобувачам набувати нових знань і навичок та готуватиме їх до викликів цифрової епохи.

3. Вважаємо за доцільне продовжувати дослідження можливостей використання інструментів ШІ в середовищі професійної освіти.

V. Список використаних джерел

- [1] Штучний інтелект. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний_інтелект (дата звернення: 25.01.2024).
- [2] Використання штучного інтелекту здобувачами професійної освіти: проблеми та перспективи. URL: <http://op.rv.ua/article/vykorystannya-shtuchnogo-intelektu-zdobuvachamy-profesiynoyi-osvity-problemy-ta-perspektyvy> (дата звернення: 25.01.2024).
- [3] Інформаційно-аналітичний супровід цифрової трансформації освіти і педагогіки: вітчизняний і зарубіжний досвід. *Електронна бібліотека НАПН України*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/cgi/stats/report/themes/0123U100476/> (дата звернення: 25.01.2024).
- [4] Використання штучного інтелекту в професійній діяльності педагога: можливості та виклики в умовах цифрового освітнього середовища. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735479/> (дата звернення: 25.01.2024).
- [5] Використання штучного інтелекту та нейромереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності «Професійна освіта (цифрові технології)». URL: <http://nzp.tnpu.edu.ua/article/view/283792> (дата звернення: 25.01.2024).
- [6] Потенційні недоліки штучного інтелекту в освіті. URL: <https://prometheanworld.com.ua/potentsijni-nedoliky-shtuchnogo-intelektu-v-osviti/> (дата звернення: 25.01.2024).
- [7] Artificial intelligence in education. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence> (дата звернення: 25.01.2024).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SPHERE OF INFORMATION SUPPORT FOR PROFESSIONAL EDUCATION

Kravchenko Julia

ABSTRACT. The publication provides fragments of the application of artificial intelligence technologies in the vector of information support for professional education. The expediency of using artificial intelligence (hereinafter – AI) technologies was analyzed, potential advantages and disadvantages were considered.

KEYWORDS: artificial intelligence, information support, professional education.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ CHATGPT ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Кравчук Андрій¹

¹Житомирський агротехнічний фаховий коледж, Житомир, Україна
superfizik1973@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Створений на основі штучного інтелекту ChatGPT поставив перед освітою низку питань – від способів найбільш доцільного застосування до способів боротьби з його загрозами. Штучний інтелект, використовуючи ChatGPT, вважає себе здатним допомагати викладачам у поясненні концепцій, підготовці та наданні відповідей на запитання, створенні навчального контенту та підтримці досліджень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ChatGPT, навчання фізики, аспекти допомоги викладачам.

I Вступ

Штучний інтелект у різноманітті своїх проявів, омріяний науковцями минулого та зображений у численних науково-фантастичних творах, став сьогодні загальнодоступним електронним інструментом. Нейромережі розробляються і проходять кероване навчання, наближаючи результати обробки запитів до людських [1]. Це дозволяє за лічені хвилини створювати тести та задачі різної складності, проводити планування та організацію.

Можливості нейромереж активно набувають популярності серед учнів і студентів, проте характер їх використання часто суперечить принципам академічної доброчесності.

II Основна частина

Можливості використання ChatGPT викладачами фізики:

1. Пояснення теоретичного матеріалу.

Викладач може використовувати ChatGPT для пояснення складного теоретичного матеріалу студентам. Він може поставити запитання, описати певну концепцію або формулу і отримати докладне пояснення від ChatGPT. Це може допомогти студентам краще розуміти матеріал.

2. Відповіді на питання.

Викладач може використовувати ChatGPT для швидких відповідей на питання студентів. Якщо студент має питання поза аудиторією або під час самостійної роботи, викладач може скористатися ChatGPT, щоб надати пояснення або вказівки.

3. Створення навчального матеріалу.

ChatGPT може бути корисним інструментом для створення навчального матеріалу. Викладач може поставити питання, описати концепцію або задачу і отримати докладне пояснення або кроки розв'язання від ChatGPT. Це може бути використано для створення підручників, додаткових завдань або відеоуроків.

4. Підтримка досліджень.

Викладач може скористатися ChatGPT для отримання додаткової інформації або пояснень щодо своїх дослідницьких проєктів. Він може поставити питання, отримати огляд літератури або знайти ідеї для досліджень у фізиці.

III Висновки

Генеративні програми, що активно займають своє місце в багатьох сферах суспільного життя, можуть зробити педагогічну діяльність викладача простішою, беручи на себе рутинні завдання і залишаючи час на креативне планування заняття. Крім того, педагогам потрібно розуміти, що в сучасному динамічному світі студенти цінують свій час понад усе, тому вони будуть полегшувати своє існування за допомогою генеративних програм. Тому оцінювання має базуватись на класній комунікативній взаємодії та самостійних творчих роботах, що презентуються перед групою і виявляють наявні знання, навички і вміння.

Важливо зазначити, що ChatGPT - це інструмент, який базується на статистичних зв'язках у величезній кількості тексту. Він може надати додаткову підтримку та інформацію, але не замінює професійний досвід та знання викладача.

IV Список використаних джерел

- [1] Верес О. М., Оливко Р. М. Класифікація методів аналізу великих даних. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі. 2017. № 872. С. 84–92.
- [2] M. Halaweh, "ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation". *Contemporary Educational Technology*, vol. 15, no. 2. ep421. 2023. doi: <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>.
- [3] ChatGPT 3.5. URL: <https://chat.openai.com/c/72cb834b-56fd-4dd7-ba77-2ee5f84de994> (дата звернення: 06.01.2024)

POSSIBILITIES OF USING CHATGPT IN THE STUDY OF PHYSICS

Kravchuk A.V.

ABSTRACT. Chat GPT, which was created on the basis of artificial intelligence (AI), posed a number of questions to education, ranging from the most appropriate ways to use it to ways to combat its threats. The AI, using ChatGPT, considers itself able to assist educators in explaining concepts, answering questions, creating educational content, and supporting research. As for students, the AI believes that ChatGPT is also ready to explain concepts, solve problems, provide additional study materials and advise on exam preparation.

KEYWORDS: ChatGPT, physics education, aspects of assistance to teachers.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИКЛАДАЧІВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Крашеніннік Ірина¹

¹Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Запоріжжя, Україна
iryna.krashennik@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації схарактеризовано досвід використання засобів генеративного штучного інтелекту для створення освітнього контенту у процесі практичної підготовки бакалаврів спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)». Розглянуто підходи, використані під час керівництва навчальною практикою з фаху та практикумом «Сучасний урок професійного навчання».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: практична підготовка, професійна освіта, ChatGPT, Perplexity AI.

I. Вступ

Професійна підготовка майбутніх педагогів, які викладатимуть цифрові технології в закладах професійної (професійно-технічної) та фахової передвищої освіти, в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького здійснюється за освітньою програмою бакалаврського рівня «Професійна освіта. Комп'ютерні технології».

Важливою складовою є практична підготовка здобувачів вищої освіти, яка зокрема зорієнтована на поглиблене оволодіння цифровими технологіями та формування професійно-педагогічних умінь. У межах даної публікації приділимо увагу навчальній практиці з фаху та практикуму «Сучасний урок професійного навчання». В межах навчальної практики студентам пропонується низка завдань, пов'язаних з використанням цифрових технологій у професійній діяльності викладача. Практикум зорієнтований на відпрацювання навичок педагогічної роботи. Розглянемо деякі варіанти використання генеративного штучного інтелекту при цьому.

II. Створення текстового освітнього контенту

Виконання завдань навчальної практики з фаху передбачає використання різноманітних цифрових технологій. Оскільки засоби генеративного штучного інтелекту останнім часом набули поширення, а деякі з них стали доступними для безкоштовного використання, доцільно ввести відповідні завдання до змісту практики.

У цьому випадку слід звернути увагу на такі напрями діяльності:

- 1) Дослідження можливостей та особливостей різних сервісів для створення текстової інформації.
- 2) Вивчення методик створення ефективних запитів для генерування інформації.
- 3) Критичний аналіз результатів з погляду якості та достовірності. Дотримання норм академічної доброчесності при використанні результатів роботи генеративного штучного інтелекту.
- 4) Розробка окремих елементів дидактичного забезпечення навчального процесу.

Наприклад, студенти повинні розробити завдання для лабораторних робіт з вивчення електронних таблиць.

Приклад запити: Запропонуй завдання з планування та оптимізації витрат для підприємства громадського харчування, для вирішення якого потрібен Excel. Фрагмент результату, отриманий з використанням ChatGPT, наведено на рис. 1, а з використанням Perplexity AI – на рис. 2.

Варто звернути увагу, що зазначені системи на однаковий запит дали різні відповіді. Результат роботи Perplexity AI має більш загальний характер і його важко використати як елемент дидактичного забезпечення, проте він містить посилання на використані джерела, що є перевагою. Якщо ж замінити, наприклад, слово «завдання» на «вправи», то отримуємо результат, який краще відповідає умовам завдання (рис. 3).

Далі звертаємо увагу студентів на те, що в багатьох випадках доцільно пропонувати більш конкретні, чітко сформульовані завдання. Тому наступним кроком буде самостійне уточнення запропонованих варіантів.

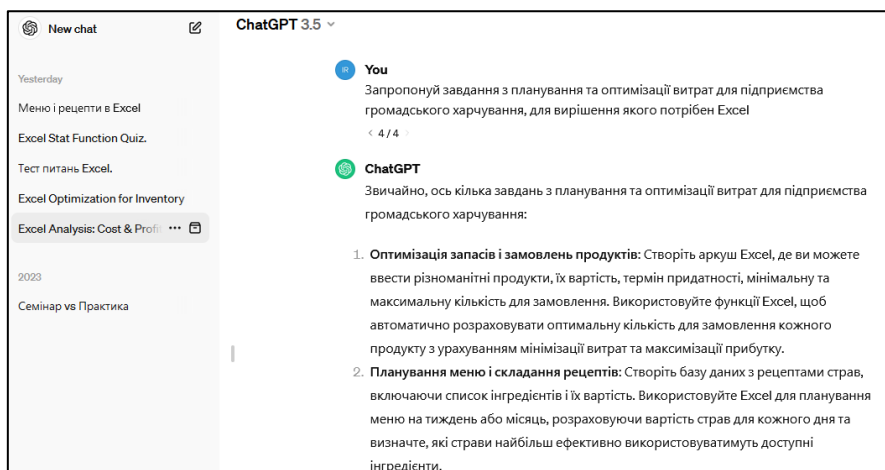


Рис. 1. Результат роботи ChatGPT



Рис. 2. Результат роботи Perplexity AI



Рис. 3. Результат роботи Perplexity AI

В межах практикуму «Сучасний урок професійного навчання» акцент робиться на розробці дидактичних матеріалів та їх використанні у процесі викладання цифрових технологій.

Так, одне із завдань полягає у складанні інструктивних покрокових карток для формування початкових навичок з певної теми. В такому випадку генеративний штучний інтелект також може допомогти, створивши структуру такої картки (рис. 4).

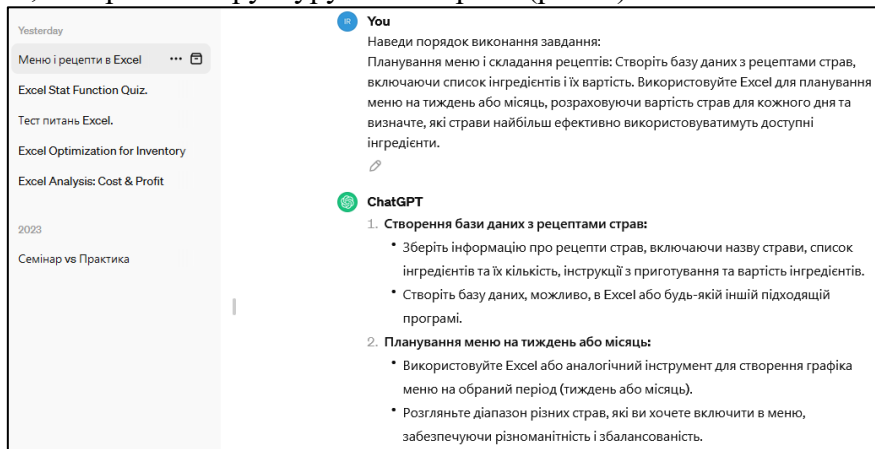


Рис. 4. Результат роботи ChatGPT

На цьому робота студентів не завершується. Далі вони повинні перевірити запропонований зміст, скоригувати його та доповнити за необхідності графічним матеріалом.

III. Висновки

Генеративний штучний інтелект нині широко використовується для полегшення окремих рутинних видів діяльності педагогів. Враховуючи це, доцільно використовувати відповідні засоби у процесі професійної підготовки майбутніх викладачів цифрових технологій. При цьому надзвичайно важливо звертати увагу здобувачів вищої освіти на відповідальне, свідоме, критичне ставлення до отриманих результатів.

EXPERIENCE OF USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING OF DIGITAL TECHNOLOGIES TEACHERS Krasheninnik Iryna

ABSTRACT. The publication characterizes the experience of using generative artificial intelligence tools to create text content for educational purpose in the process of practical training of bachelors in the specialty "Vocational Education (Digital Technologies)". The approaches used during the management of educational practice in the profession and the "Modern Lesson of Vocational Education" practicum were considered.

KEYWORDS: practical training, vocational education, ChatGPT, Perplexity AI.

МЕДІАГРАМОТНІСТЬ У СУЧАСНОМУ СВІТІ: ЗАХИСТ ВІД ДЕЗІНФОРМАЦІЇ ТА ВИКЛИКИ ДІПФЕЙКІВ

Криворучко Інна¹, Ковтанюк Максим¹

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна
E-mail: krivoruchkoi43@udpu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. Ця стаття розглядає актуальність медіаграмотності в сучасному світі, де вміння критично оцінювати медіа відіграє важливу роль у захисті від дезінформації, прийнятті обґрунтованих рішень та активній громадянській участі. Автор розглядає поширення дезінформації у контексті сучасних конфліктів, зокрема після вторгнення росії на територію України.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: медіаграмотність, діпфейк, штучний інтелект, дезінформація.

I. Вступ

У сучасному світі поява штучного інтелекту як допомагає медіа стати більш ефективними, привабливими та інноваційними, так і може створювати нові проблеми, зокрема – поширення дезінформації та маніпулювання громадською думкою. Тому, медіаграмотність стає життєво

необхідним навиком. Вона допомагає нам бути більш обізнаними та критичними споживачами медіа, а також захищатися від негативного впливу.

II. Основна частина

Оволодіння навичками медіаграмотності у сучасному світі набувають все більшого значення. Медіаграмотність – здатність критично мислити про медіа, розуміти їх вплив на суспільство та використовувати їх для власних цілей [3].

Медіаграмотність важлива з декількох причин:

- ✓ Для захисту від дезінформації (медіаграмотні люди краще розпізнають фейкові новини та інші форми дезінформації, це важливо в умовах, коли дезінформація використовується для поширення пропаганди, маніпулювання громадською думкою та навіть для підризу основ демократичних інститутів) [3].

- ✓ Для прийняття обґрунтованих рішень (це дозволяє компетентним людям зважено оцінювати інформацію, яка надходить до них, і приймати обґрунтовані рішення).

- ✓ Для активної громадянської позиції (медіаграмотні люди краще розуміють, як медіа впливають на суспільство, і можуть використовувати їх для просування своїх інтересів).

Розглянемо поняття дезінформації, що є особливо актуальною після повномасштабного вторгнення РФ на територію України, коли загарбники через соціальні мережі, електронні листи, чати та навіть традиційні засоби масової інформації (ЗМІ) підривають довіру до українських ЗМІ та влади, сіють паніку та страх серед населення, хочуть фейками дискредитувати Україну на міжнародній арені та підготувати громадськість до прийняття рішень, які є не в інтересах України.

Дезінформація – це інформація, яка є неправдивою або маніпулятивною і поширюється з метою ввести в оману або зашкодити. Вона може бути використана для різних цілей, як-от: пропаганда, маніпулювання громадською думкою, підризу довіри до авторитетних джерел. Дезінформація може поширюватися різними способами – соцмережі, традиційні ЗМІ, особистий контакт тощо. Тому, надважливо бути обізнаним про потенційні ознаки дезінформації, щоб не стати її жертвою [5].

Технологія, яка дозволяє створювати фальшиві відео та зображення, на яких люди говорять або роблять те, чого насправді не робили, називається діпфейк. Діпфейки створюються за допомогою штучного інтелекту, який навчений на великому наборі даних зображень та відео реальних людей [4].

Діпфейки можна використовувати для різних цілей, як позитивних, так і негативних. Наприклад, їх можна використати для створення розважального контенту (пародії або гумористичні відео) або для створення освітніх матеріалів для демонстрації того, як певна людина могла б сказати щось у певній ситуації.

Однак, частіше діпфейки використовують для створення шкідливого контенту, одним з яких є розповсюдження дезінформації.

Діпфейки є відносно новою технологією, яка швидко розвивається. У міру того, як технологія буде вдосконалюватися, діпфейки будуть ставати все більш реалістичними і важкими для розпізнавання. Це може призвести до серйозних проблем, таких як поширення дезінформації та створення шкідливого контенту.

Важливо бути обізнаним про потенційні ризики, пов'язані з діпфейками, і навчитися їх розпізнавати.

III. Висновки

У сучасному світі актуальність медіаграмотності надзвичайно висока. Медіаграмотність визначається здатністю особистості критично мислити про медіа, розуміти їх вплив на суспільство та використовувати їх для власних цілей. Підвищена медіаграмотність необхідна для захисту від дезінформації, прийняття обґрунтованих рішень та активної громадянської участі.

Особливо важливою стає медіаграмотність в контексті сучасних викликів, як-от дезінформація, що часто використовується для підризу демократичних інститутів та

маніпуляції громадською думкою. Наприклад, після повномасштабного вторгнення російської федерації на територію України дезінформація стала інструментом впливу на українське суспільство, що вимагає від громадян вміння розпізнавати та уникати фейкових новин.

Технологія дипфейків, яка швидко розвивається, представляє новий виклик для медіаграмотності. Її можна використовувати як для позитивних, так і для негативних цілей, зокрема для поширення дезінформації. Зростання реалістичності дипфейків може призвести до збільшення обсягу шкідливого контенту та поширення дезінформації.

Отже, у контексті постійно зростаючої складності медіального середовища та новітніх технологій, надто важливою стає розвинута медіаграмотність як засіб захисту від дезінформації та збереження громадського довір'я до інформаційних джерел.

IV. Список використаних джерел

- [1] Л. Тітова, «Засоби освітньої гейміфікації у формуванні медіаграмотності здобувачів освіти», *Modern eng. innovative technol.*, № 26-03, с. 108–115, 2020. URL: <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-26-03-037>.
- [2] Л. Тітова, «Онлайн-засоби формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх педагогів в умовах дистанційного навчання», *Veda Perspekt.*, № 5(12), с. 132–143, 2022. URL: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-5\(12\)-132-143](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-5(12)-132-143).
- [3] М. Медведєва, *Медіаграмотність для освітян*. Умань: Візаві, 2020.
- [4] С. Куценко, «Особливості проведення оцінювання достовірності відеоматеріалів з Інтернет-мережі у професійній діяльності вчителя історії», *Проблеми підготов. сучас. вчителя*, № 2(26), с. 13–27, 2022. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/15037>.
- [5] Я. Усатюк, «Вплив медіаграмотності на сучасний розвиток та становлення особистості майбутнього вчителя», у *Акт. питання теорії та практики психолого-пед. підготов. фахівців в умовах сучас. освіт. простору*, Харків, 26 квіт. 2019. с. 79–82. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/10647>.

MEDIA LITERACY IN THE MODERN WORLD: PROTECTION AGAINST DISINFORMATION AND THE CHALLENGES OF DIPFAKES

Kryvoruchko Inna, Kovtaniuk Maksym

ABSTRACT. This article examines the relevance of media literacy in the modern world, where the ability to critically evaluate media plays an important role in protecting against disinformation, making informed decisions, and active civic participation. The author examines the spread of disinformation in the context of current conflicts, in particular after Russia's invasion of Ukraine.

KEYWORDS: media literacy, digital disruption, artificial intelligence, disinformation.

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГЕЙМІФІКОВАНОМУ СИМУЛЯЦІЙНОМУ СТЕРЕОНАВЧАННІ ЯК ІНТЕРАКТИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ПІДГОТОВКИ УПРАВЛІНЦІВ НОВОЇ ГЕНЕРАЦІЇ

Кузнєцова Тетяна¹, Кузнєцов Євген¹

¹Університет Григорія Сковороди в Переяславі, Переяслав, Україна
vottaktvk@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається роль штучного інтелекту (ШІ) в гейміфікованому симуляційному стереонавчанні як інтерактивному середовищі підготовки управлінців нової генерації. Висвітлюються можливості ШІ для підвищення ефективності та привабливості навчання управлінських навичок, таких як прийняття рішень, управління персоналом, стратегічне планування тощо.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, гейміфікація, симуляція, менеджмент.

I. Вступ

Сучасний світ вимагає від управлінців нових знань, навичок і компетенцій. Управлінці повинні бути здатними приймати рішення в умовах невизначеності, керувати складними системами та працювати в команді.

Традиційні методи навчання управлінських навичок, такі як лекції, семінари та практичні заняття, мають низку обмежень. Вони можуть бути нецікавими та малоефективними, особливо для молодих людей, які звикли до інтерактивних і захоплюючих форм навчання.

II. Основна частина

Гейміфіковане симуляційне стереонавчальне середовище є перспективним підходом до підготовки управлінців нової генерації. Це середовище поєднує в собі елементи гейміфікації, симуляції та стереотехнологій.

Гейміфікація робить навчання більш цікавим і захоплюючим, створюючи відчуття гри та змагання. Симуляція дозволяє здобувачам вищої освіти відпрацьовувати практичні навички в реалістичних умовах. Стереотехнології забезпечують більш глибоке занурення до навчального процесу.

Штучний інтелект використовується в гейміфікованому симуляційному стереонавчальному середовищі для підвищення його ефективності та привабливості. Наприклад, ШІ може використовуватися для:

- персоналізації навчання відповідно до індивідуальних потреб студентів;
- створення більш реалістичних і захоплюючих навчальних матеріалів;
- оцінювання навчальних результатів студентів.

Опановано симуляцію та гейміфікацію через призму стереоефекту й отримано цікаві результати.

Стереосимуляція запуску нового продукту. Ця симуляція дозволяє здобувачам вищої освіти розробити та випустити новий продукт на ринок. Студенти при цьому активно прокачують своє критичне мислення та творчі навички, щоб визначити цільову аудиторію, розробити маркетингову стратегію та передбачити можливі проблеми.

Стереосимуляція управління кризою. Ця симуляція дозволяє здобувачам вищої освіти керувати компанією в умовах кризи. Студенти також активно задіюють своє критичне мислення та творчі навички, щоб розробити план реагування на кризу та мінімізувати її вплив на компанію.

Стереосимуляція переговорів. Ця симуляція дозволяє здобувачам вищої освіти вести переговори з іншими сторонами. Студенти мають використовувати своє критичне мислення та творчі навички, щоб досягти успішного результату переговорів.

Ігри можуть бути використані для розвитку критичного мислення та креативності у менеджерів нової генерації шляхом:

- залучення здобувачів вищої освіти до завжди захоплюючих і цікавих ігор, що допомагають здобувачам вищої освіти краще та легше запам'ятовувати навіть важкий навчальний матеріал;
- пропонування студентам можливості практикувати свої навички в безпечному середовищі, практикувати своє критичне мислення та креатив у безпечному середовищі, без ризику для себе або компанії;
- надання здобувачам вищої освіти зворотного зв'язку про їхню роботу, щоб вони могли покращити свої навички.

Систематизовано приклади ігор, які можна використовувати для розвитку критичного мислення та творчих навичок у менеджерів нової генерації.

Бізнес-симулятори. Бізнес-симулятори дозволяють здобувачам вищої освіти керувати суб'єктом господарської діяльності в реалістичних умовах. Студенти мають використовувати своє критичне мислення та творчі навички, щоб прийняти успішні рішення для компанії.

Ігри на вирішення проблем. Ігри на вирішення проблем пропонують здобувачам вищої освіти проблеми для вирішення. Студенти мають використовувати своє критичне мислення та творчі навички, щоб знайти рішення проблем.

Ігри на стратегічне планування. Ігри на стратегічне планування дозволяють здобувачам вищої освіти розробляти стратегії для досягнення цілей. Студенти мають використовувати своє критичне мислення та творчі навички, щоб розробити ефективні стратегії.

Вибір конкретних стереосимуляцій й ігор для розвитку критичного мислення та творчих навичок у менеджерів нової генерації залежить від конкретних цілей навчання. Однак, як стереосимуляції, так і ігри можуть бути ефективними інструментами для розвитку цих важливих навичок.

Для більшої ясності та систематизації інформації розроблено табл. 1-3, які відображають різноманіття завдань, сценаріїв і методик, використовуваних у сучасних стереосимуляціях та іграх для розвитку критичного мислення та творчих навичок у навчальних середовищах

Таблиця 1

Стереосимуляції й ігри для розвитку критичного мислення

| Тип симуляції або гри | Навички, які розвиваються |
|-----------------------|---|
| Кризовий менеджмент | Аналіз інформації, оцінка ризиків, прийняття рішень в умовах невизначеності |
| Гонка за інноваціями | Творче мислення, вирішення проблем, критичний аналіз |
| Управління командою | Аналіз ситуацій, оцінка людей, вирішення конфліктів |

Таблиця 2

Стереосимуляції й ігри для розвитку творчих навичок

| Тип симуляції або гри | Навички, які розвиваються |
|--|--|
| Вигадування нового продукту або послуги | Творче мислення, критичний аналіз, вирішення проблем |
| Розв'язання нерозв'язуваної проблеми | Творче мислення, нестандартний підхід, гнучкість |
| Творче вирішення проблеми за обмежений час | Швидкість мислення, ефективність прийняття рішень |

Таблиця 3

Переваги використання стереосимуляцій й ігор для розвитку критичного мислення та творчих навичок

| Перевага | Деталі |
|-------------------|---|
| Реалістичні умови | Здобувачі вищої освіти відпрацьовують навички в реалістичних умовах, що підвищує ефективність навчання |
| Інтерактивність | Стереосимуляції й ігри є інтерактивними, що робить навчання більш захоплюючим та ефективним |
| Персоналізація | ШІ використовується для персоналізації навчання відповідно до індивідуальних потреб здобувачів вищої освіти |

Ці таблиці можуть бути використані для візуалізації й аналізування інформації щодо ролі стереосимуляцій і ігор у розвитку критичного мислення та творчих навичок у менеджерів нової генерації.

При цьому відбувається:

- реалізація реалістичності, тобто створення реалістичного оточення та сценаріїв для стереосимуляцій й ігор, що допомагає здобувачам вищої освіти краще зрозуміти, як ці навички застосовуються в реальному світі;

- персоналізація навчання, коли штучний інтелект використовується для адаптації стереосимуляцій й ігор до індивідуальних потреб здобувачів вищої освіти, що допомагає здобувачам освіти отримати максимальну користь від навчання;
- гейміфікація, коли штучний інтелект використовується для створення більш захоплюючих і цікавих стереосимуляцій й ігор, що допомагає підвищити мотивацію здобувачів вищої освіти.

Гарнітура, що використовується для стереосимуляцій й ігор, може бути різною. Найпоширенішим варіантом є гарнітура віртуальної реальності (VR). VR-гарнітури створюють ілюзію присутності в віртуальному світі. Це допомагає здобувачам вищої освіти відчувати себе в центрі дії та отримати більш захоплююче навчання.

Програмне забезпечення, яке використовується для створення стереосимуляцій й ігор, буває різним. Найпоширенішим варіантом є 3D-графічне програмне забезпечення, яке використовується для створення реалістичного оточення й об'єктів стереосимуляцій та ігор.

Стереоокуляри та спеціальний екран використовуються для створення стереоефекту в стереосимуляціях та іграх. Вони розділяють зображення на два канали, один для кожного ока. Це створює відчуття глибини, яке може допомогти студентам краще зрозуміти стереосередовище.

Алгоритм поєднання та синергії штучного інтелекту зі стереоефектами може бути різним залежно від конкретного застосування. Однак, у загальному випадку, він може включати певні кроки:

- отримання даних: ШІ-модель повинна бути навчена на наборі даних, який включає стереоімітацію (цей набір даних може бути створений за допомогою різних методів, таких як фотографування, відеографія або 3D-моделювання);
- оброблення даних: ШІ-модель повинна обробляти елементи з набору даних, щоб навчитися розпізнавати особливості стереоімітації (особливості можуть включати такі речі, як глибину, текстуру й освітлення);
- генерація стереоімітації: ШІ-модель може використовуватися для генерації нових стереоімітацій (імітації можуть бути створені на основі набору даних, на якому навчалася модель, або вони можуть бути повністю новими).

У деяких випадках, ШІ-модель може використовуватися для створення стереоімітації в реальному часі, що корисно для застосування відеоігор або віртуальної реальності.

III. Висновки

Проаналізовано роль штучного інтелекту в гейміфікованих симуляційних стереонавчальних програмах для підготовки управлінців і розглянуто можливості використання інтелектуальних технологій у створенні інтерактивного середовища для формування стратегічних та управлінських навичок.

Гейміфіковане симуляційне стереонавчальне середовище з використанням ШІ має потенціал для підвищення ефективності та привабливості підготовки управлінців нової генерації. Це середовище може допомогти студентам розвинути необхідні знання, навички та компетенції для успішної кар'єри в сучасному світі.

Роль штучного інтелекту в гейміфікованому симуляційному стереонавчанні полягає в ряді функцій, які покращують якість та ефективність навчання.

Моделювання поведінки, коли штучний інтелект створює віртуальні персонажі, які мають імітувати реальні сценарії та взаємодіяти з учасниками процесу, що дозволяє здобувачам вищої освіти отримати практичний досвід у віртуальному середовищі.

Персоналізоване навчання, коли штучний інтелект адаптує сценарії та завдання відповідно до індивідуальних навчальних потреб здобувачів вищої освіти, надаючи персоналізований підхід до кожного студента.

Оцінка та звітність, коли штучний інтелект аналізує дії здобувачів вищої освіти у віртуальному середовищі, надаючи звіти й оцінки їхньої продуктивності, що допомагає викладачам зрозуміти, як кожен студент пристосовується до завдань.

Сценарії рішень, коли штучний інтелект створює сценарії для прийняття рішень, в яких здобувачам вищої освіти доводиться аналізувати ситуації, що сприяє розвитку критичного мислення.

Зміна середовища, коли штучний інтелект динамічно змінює віртуальне середовище в залежності від дій і рішень здобувачів вищої освіти, створюючи реалістичні завдання.

Штучний інтелект у цьому контексті використовує алгоритми та аналізування даних для створення інтерактивного й адаптивного середовища, яке покращує процес навчання та сприяє розвитку управлінських компетентностей здобувачів вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Кузнєцова Т. Панель 1: Тези Пілотний проект «Створення центру 3D-віртуального навчання в Переяславі»: діджиталізація та євроінтеграція вищої освіти з менеджменту зовнішньоекономічної діяльності. Перша міжнародна конференція «Відкрита наука та інновації в Україні 2022» : Матеріали [Електронний ресурс: <http://www.uinte.kiev.ua/en/page/first-international-conference-open-science-and-innovation-ukraine-2022>]. – Київ, 2022. - С. 38-39.
- [2] Кузнєцова Т., Кузнєцов Є. Технологія оволодіння діджитал-професіями як інноваційна модель навчання на основі гейміфікації. / Т. Кузнєцова, Є. Кузнєцов, Н. Олішевська / Науково-практична конференція «Передові технології реалізації освітніх ініціатив», УГСП, ФГПОСТ, 07 лютого 2023, С. 43-49.
- [3] Кузнєцова Т. Нові горизонти: гейміфікація у проектному менеджменті. Збірник наукових праць «Українські студії в європейському контексті» №7, 2023, с. 269-278.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GAMIFIED SIMULATION-BASED STEREO LEARNING AS AN INTERACTIVE ENVIRONMENT FOR PREPARING NEW GENERATION MANAGERS

Kuznietsova Tetiana, Kuznietsov Yevhen

ABSTRACT. This paper discusses the role of artificial intelligence (AI) in gamified simulation-based stereo learning as an interactive environment for preparing new generation managers. It highlights the potential of AI to improve the efficiency and attractiveness of learning managerial skills, such as decision-making, personnel management, and strategic planning.

KEYWORDS: artificial intelligence, gamification, simulation, management.

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ АУДИОФАЙЛІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПОЛІГРАФІЇ

Кульчицька Христина¹, Семенів Марія², Мазо Микола¹

¹Українська академія друкарства, Львів, Україна

²Національний університет «Львівська Політехніка», Львів, Україна

¹Українська академія друкарства, Львів, Україна

E-mail: kulchytska422@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У роботі запропоновано застосовувати систему розпізнавання мовлення на основі штучного інтелекту Whisper для підготовки текстової інформації у поліграфії. Проведено порівняння Whisper з іншими сервісами. Подано технологію підготовки тексту з використанням Whisper. Застосування Whisper скоротить час та покращить якість підготовки тексту у порівнянні з традиційними технологіями.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: розпізнавання мовлення, штучний інтелект, поліграфія.

I. Вступ

Сьогодні технологія штучного інтелекту (ШІ) широко використовується в освіті, науці та виробництві. В освіті ця технологія спрямована на покращення якості навчання та забезпечення індивідуального підходу, наприклад, системи Duolingo, IBM Watson Education, Khan Academy, SMART Learning Suite, тощо. У науці допомагає дослідникам у різних галузях збирати, аналізувати та розуміти великі обсяги даних, наприклад, Google Search, Watson for Drug Discovery (IBM Watson), Eureka (Nutanix), Cortex (Palantir), тощо. У виробництві використовується для автоматизації та оптимізації процесів, підвищення ефективності та зниження витрат, наприклад, Predictrics, Siemens Digital Twin, Amazon Robotics, General Electric's Brilliant Manufacturing. У сфері поліграфії технологія ШІ спрямована на полегшення рутинних завдань, поліпшення точності та ефективності додрукарських процесів, наприклад,

розпізнавання рукопису, автоматичного коректування та форматування тексту. Проте найбільш актуальним є підвищення ефективності роботи з текстом – заміна технології ручного складання тексту за допомогою клавіатури, де необхідно вводити у комп'ютер тільки для одного видання тисячі знаків тексту. Текстовий набір – це працемістка технологічна операція, яка потребує знання іноземних мов, часу, уваги, високої кваліфікації виконавця та призводить до його швидкої втоми. Тому дослідження технології введення тексту у ПК найбільш природним для людини чином – голосом є на часі та має перспективу у використанні.

II. Система розпізнавання мовлення Whisper

У 2022 році компанія OpenAI виклала на GitHub [1], у вільний доступ систему розпізнавання мовлення Whisper. Проблема у тому, що у неї немає безкоштовної веб версії, як, наприклад, у ще одного її продукту – ChatGPT [2].

Whisper – це система, яка навчена на основі великої кількості годин багатомовних і багатозадачних контрольованих даних, зібраних з Інтернету. Загальний обсяг – 680000 годин 98 мовами. Навчання на великому зашумленому датасеті покращує здатність моделі та її стійкість до сторонніх звуків. Завдяки цьому система розпізнає унікальні акценти, фоновий шум та технічний жаргон.

Архітектура Whisper – це простий наскрізний підхід, реалізований як кодер-декодер Transformer. Вхідний звук розбивається на 30-секундні фрагменти, перетворюється на спектрограму log-Mel, а потім передається у кодер. Декодер навчений передбачати відповідний текстовий підпис, змішаний зі спеціальними маркерами, які направляють єдину модель для виконання таких завдань, як ідентифікація мови, позначки часу на рівні фрази, багатомовна транскрипція та переклад мовлення на англійську.

Українська мова у Whisper на 18 місці за кількістю годин аудіо та на 36 місці по годинах для перекладу. Українською мовою представлено 697 годин аудіо [2].

III. Вибір моделі, підготовка системи та робота у Whisper

Модельний ряд Whisper представлений п'ятьма моделями, які пропонують компроміс між швидкістю та точністю. Моделями base і small можна користуватися на домашньому комп'ютері на CPU, а medium і large працюватимуть повільніше. Для кращої роботи варто обрати апаратне прискорення GPU. Моделі .en для англійських текстів зазвичай працюють краще, особливо tiny.en і base.en. Різниця у роботі стає практично не помітною для моделей small.en і medium.en. Чим більший обсяг моделі, тим кращий результат, але і довший час розпізнавання. Найновіша модель станом на листопад 2023 року є large-v3, яка навчається на цьому ж файлі, що large і large v2 – але не один раз [3].

Для дослідження технології розпізнавання мовлення вибрали модель Whisper medium для офісного ПК, яку встановили на ПК з Nvidia GeForce GTX 1650. Модель medium працює у 2 рази швидше у порівнянні з large.

Є три різні варіанти використання Whisper:

1. Локальне встановлення. Працює офлайн на потужному ПК, проте необхідно слідкувати за оновленнями. Останнє оновлення було у листопаді 2023 року.

2. Робота у браузері. Для цього варіанту необхідно використати Google Colab – сервіс подібний до Google Docs тільки для написання коду на Python.

3. Застосунок на основі Whisper. Найбільш зручний спосіб, але платний.

З перерахованих варіантів для дослідження обрали – другий, а саме – роботу у браузері із застосуванням Google Colab. Попередньо проводили ряд технологічних операцій з підготовки файлу: запис аудіофайлу, при потребі покращували якість звуку в Adobe Podcast та конвертували в один з форматів: m4a, mp3, mp4, mpeg, mpga, wav, webm. Для отримання тексту, як результату розпізнавання аудіофайлу, здійснювали встановлення Python, створення нового документу Google Colab, встановлення Whisper, завантаження аудіофайлу, вибір моделі Whisper, вибір мови (вручну або автоматично), розпізнавання аудіофайлу, отримання тексту у форматі .txt.

Вибір тексту для диктування та особи диктора мають суттєве значення при проведенні експериментальних досліджень. Розпізнавання проводили для двох видів україномовного тексту

різної групи складності (першої та другої), що дозволило дослідити системи на сприйняття коротких та довгих речень, наявності знаків пунктуації (крапки, коми, двокрапки та ін.). Візрієць тексту першої групи складності технічного змісту містив 99 слів/798 знаки. Візрієць тексту другої групи складності містив 103 слова/832 знаки з англійськими термінами. Надиктовування тексту здійснювала молода особа без дефектів вимови з чітким дотриманням інтонації, яку розпізнають тільки системи на основі штучного інтелекту. Незначні зупинки сприймалися сервісами як абзацний відступ.

Для визначення ефективності роботи Whisper порівнювали з іншими ШІ сервісами та програмами: Google Docs, Deepgram, Speecheart.ai [4].

IV. Порівняння точності розпізнавання мовлення різними системами

Точність розпізнавання – основний критерій якості роботи систем автоматичного розпізнавання мови та характеризується показником Word Error Rate (WER), який є загальноприйнятою метрикою ефективності системи. Визначення показника WER полягає у порівнянні двох текстових рядків – результату розпізнавання з надиктовуваним. Таке порівняння реалізується за допомогою алгоритму динамічного програмування з обчисленням відстані Левенштейна [5]. Відстань Левенштейна – це зважена сума операцій редагування для перетворення першого рядка у другий з найменшою кількістю замінення (S), видалення (D), вставлення (I) слів, N – загальна кількість слів у тексті: $WER = (S+D+I)/N$.

З розвитком технологій розпізнавання мови показник WER все більш наближається до нуля. Використовують також показник правильно розпізнаних слів Word Recognition Rate (WRR), який визначають за формулою: $WRR = 1 - WER$, а в діалогових системах – показник помилок розпізнавання фраз/речень – Sentence Error Rate (SER) [6].

Показник WER для Whisper становить 0,071, для Speecheart.ai – 0,081, Deepgram – 0,192 для текстового масиву першої групи складності, в той час як для Google Docs він є найбільшим – 0,202. При роботі з текстом, який містить іноземні слова, точність розпізнавання падає: Whisper – 0,087, Speecheart.ai – 0,146, Deepgram – 0,398, Google Docs – 0,417. За даними розробника Whisper при тренуванні на даних Fleurs можлива точність розпізнавання – 0,064. У той час для medium Whisper точність розпізнавання – 0,116. Отримані дані відповідають поданим компанії Open AI [2].

За збільшенням точності розпізнавання аудіотекстів програми можна розмістити у ряд: Google Docs → Deepgram → Speecheart.ai → Whisper. Для кожної досліджуваної програми характерний певний тип помилок. Для Google Docs – це відсутність розділових знаків, заміна слів на неправильні та їх закінчень, не розпізнавання іноземних слів, для Deepgram – помилки у словах та не розпізнавання іноземних слів, для Speecheart.ai та Whisper – непотрібний поділ на абзаци та помилки у словах [4].

Визначено швидкість розпізнавання мовлення за показником Speed Factor (SF), який розраховується як відношення часу, необхідного для аналізування мови, до тривалості вихідного аудіосигналу. Для Whisper SF є більшим у порівнянні з іншими досліджуваними системами – $SF=0,556RT$, наприклад, для Speecheart.ai $SF=0,458RT$. Це підтверджує той факт, що з підвищенням точності розпізнавання швидкість роботи системи падає.

Технологія голосового введення інформації випереджає за продуктивністю технологію ручного складання (введення та виправлення тексту). У порівнянні зі складанням тексту за допомогою клавіатури вона швидша у 1,3 рази.

V. Висновки

З розробленням програм, які працюють на основі ШІ, якість розпізнавання мовлення суттєво покращилася, немає необхідності надиктовувати команди розділових та інших знаків. В якості системи голосового введення тексту на додрукарській стадії підготовки видань рекомендовано впроваджувати Whisper. Whisper – безкоштовна система, яка значно прискорить введення тексту у порівнянні з традиційною технологією ручного складання та покращить точність розпізнавання аудіофайлів у порівнянні з Google Docs, Deepgram та Speecheart.ai.

VI. Список використаних джерел

- [1] OpenAI, "Whisper," Nov. 25, 2023. [Online]. Available: <https://github.com/openai/whisper>.
- [2] OpenAI, "Introducing Whisper," Accessed: Jan. 20, 2024. [Online]. Available: <https://openai.com/research/whisper/>
- [3] A. Radford, J. W. Kim, T. Xu, G. Brockman, C. McLeavey, I. Sutskever, "Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision," Jan. 25, 2024. [Online]. Available: <https://cdn.openai.com/papers/whisper.pdf>.
- [4] М. А. Мазо "Технологія введення текстової інформації за допомогою системи штучного інтелекту," магістерська дисертація на здобуття освітнього ступеня «магістр», спец. 186 «Видавництво та поліграфія», Українська академія друкарства, Львів, Україна, 2023, 80 с.
- [5] V. I. Levenshtein, "Binary Codes Capable of Correcting Deletions, Insertions, and Reversals," *Soviet Physics Doklady*, vol. 6, pp. 707-710, 1966.
- [6] A. C. Morris, V. Maier, P. Green "From WER and RIL to MER and WIL: improved evaluation measures for connected speech recognition," Proc. Interspeech 2004, pp. 2765-2768, doi: 10.21437/Interspeech.2004-668.

APPLICATION OF AUDIO FILE RECOGNITION SYSTEM BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PRINTING

Kulchytska Khrystyna, Semeniv Mariia, Mazo Mykola

ABSTRACT. The paper suggests using the Whisper speech recognition system based on artificial intelligence for inputting text information in printing. A comparison between Whisper and other services has been conducted. The technology for text preparation using Whisper has been presented. Using Whisper will reduce time and improve the quality of text preparation compared to traditional technologies.

KEYWORDS: speech recognition programs, artificial intelligence.

ДЕЯКІ ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ.

Кучеренко Інна¹, Золотов Дмитро¹

¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

E-mail: innanmu2018@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто деякі сучасні інструменти штучного інтелекту, а саме навчальні платформи: twill.health, Viz.ai, Figure1.com, Osmosis.org, UpToDate, VisualDx та Enlitic що можуть слугувати в якості додаткових джерел при опануванні фахових компетентностей майбутніх лікарів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, фахова компетентність, цифрова компетентність, майбутні лікарі.

I. Вступ

Останнім часом, штучний інтелект (ШІ) користується значною популярністю як серед пересічних громадян, так і майбутніх лікарів. Важливо зазначити, що основне завдання ШІ не генерувати зображення, чи створювати різні тексти (чат GPT), а полегшити процес пізнання та навчання, розширити можливості. Роль ШІ у підвищенні якості освіти в медичній освіті є невід'ємною та перспективною складовою, спрямованою на оптимізацію навчального процесу та розвиток професійної та цифрової компетентностей студентів галузі Охорона здоров'я. ШІ робить значний внесок у вдосконалення освітнього процесу, забезпечуючи індивідуалізацію та персоналізацію навчання. Штучний інтелект відкриває нові горизонти для підвищення якості медичної освіти, надаючи інноваційні методи індивідуалізації, симуляційного навчання та об'єктивного оцінювання. Його роль в освіті полягає у створенні сприятливого середовища для розвитку компетентності та підготовки майбутніх медичних працівників до викликів сучасної медицини.

Авторами проаналізовано деякі навчальні платформи що базуються на ШІ та що можуть бути використані для навчання майбутніх лікарів.

II. Платформи навчання з ШІ

Ресурсом, що вивів медичну освіту та практику на новий рівень вважається платформа ШІ twill.health [1]. Це платний американський ресурс доступний 10 мовами, з можливістю замовити демоверсію. Зазначена платформа пропонує доступ до величезної бібліотеки реальних клінічних випадків, що охоплюють різні медичні спеціальності, такі як кардіологія, неврологія, гастроентерологія тощо. Платформа twill.health використовує алгоритми

машинного навчання, щоб аналізувати вашу успішність при тестуванні та тематичних дослідженнях, а потім пропонувати персоналізовані навчальні шляхи, адаптовані до вашого рівня та потреб, а також дозволяє студентам-медикам з будь-якого куточку світу співпрацювати над тематичними дослідженнями та обговорювати складні теми один з одним. На платформі доступні різні вебінари від відомих лікарів, що діляться своїми знаннями про результати передових досліджень.

Наступним ресурсом є Viz.ai [2] - комплексний набір рішень на основі штучного інтелекту, призначених для покращення нервово-судинних результатів, використовує ШІ для прискорення координації медичної допомоги, зменшуючи системні затримки, які стоять між пацієнтами та лікуванням, що рятує життя. Це інноваційний спосіб використання технологій для трансформації клінічного робочого процесу та догляду за пацієнтами. Платформа має систему сповіщень у реальному часі, яка дозволяє медичним працівникам отримувати сповіщення про можливий випадок інсульту, надаючи критичну інформацію якомога раніше. Viz.ai забезпечує безпечну платформу співпраці, де лікарі та інші медичні працівники можуть віддалено обмінюватися діагностичними зображеннями, спрощуючи доступ до висновків спеціалістів і допомагаючи зменшити затримки в лікуванні. Крім того, на платформі доступні також посилання на зображення, публікації та вебінари топлікарів США та ЄС, доступ до бази медичних зображень та можливість замовити демоверсію. На Рис. 1 представлена сторінка ресурсу, де залежно від типу проблеми жодна переглянути медичні зображення та рекомендації.

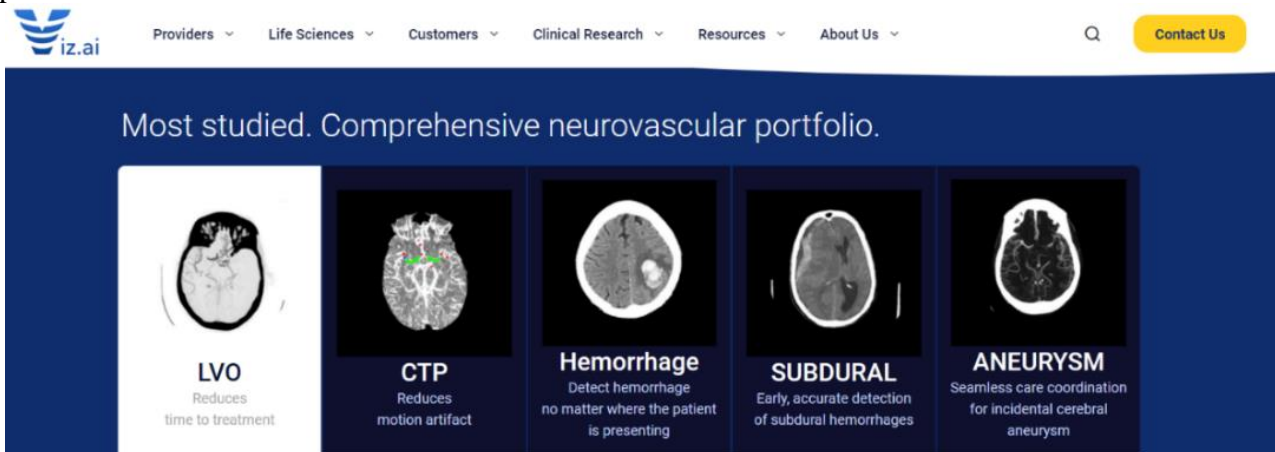


Рис. 1. Сторінка платформи Viz.ai по роботі з медичними зображеннями.

Figure1.com — це платформа медичних зображень на основі штучного інтелекту, яка дозволяє медичним працівникам обмінюватися зображеннями, співпрацювати над випадками та отримувати інформацію від колег із усього світу [3]. Figure1.com має величезну бібліотеку медичних зображень, що охоплюють різні спеціальності, такі як радіологія, дерматологія, офтальмологія тощо. Він надає доступ до понад 3 мільйонів медичних зображень, створених користувачами, із прикладами з реального життя, які допомагають студентам дізнатися про складні захворювання. Інструмент забезпечує безпечну співпрацю між медичними працівниками, які можуть обговорювати випадки пацієнтів і ділитися своїм досвідом за допомогою функції обміну повідомленнями. До наявних зображень на платформі додаються клінічні кейси, що є зручним при навчанні майбутніх медиків. Крім того, у вільному доступі наявні сезони подкастів для медичних сестер. Є можливість почати роботу з ресурсом безкоштовно.

Osmosis.org [4] пропонує персоналізовані шляхи навчання на основі прогресу та рівня знань кожного учня. Ця функція гарантує, що кожен студент-медик може навчатися у своєму власному темпі та отримати максимальну віддачу від навчання. Платформа містить інтерактивні відео з чіткими поясненнями складних тем. Ці відео є чудовим ресурсом для тих, хто навчається візуальному, яким важко зрозуміти лише письмовий вміст. Також до відео

додаються тестування, алгоритми (дерево) рішень а інтервальні картки повторення вивченого матеріалу. Наявний 7-ми денний безкоштовний доступ.

UpToDate [5] — це платний ресурс, розроблений лікарями інструмент підтримки клінічних рішень, заснований на фактичних даних, який допомагає медичним працівникам надавати найкращу допомогу пацієнтам. Платформа надає доступ до понад 12 000 тем, що охоплюють різні медичні спеціальності, і містить понад 35 мільйонів сторінок вмісту, пропонується інтерактивна графіка та відео для кращої візуалізації складних процедур або захворювань. Ця функція допомагає користувачам швидко сприймати концепції, розбиваючи складну інформацію на зрозумілі візуальні посібники. Також доступний мобільний додаток UpToDate, що дозволяє користувачам отримати доступ до своєї бази даних у будь-який час із будь-якого місця на своїх смартфонах чи планшетах, навіть якщо немає підключення до Інтернету. Необхідно зазначити, що на сайті Центру громадського здоров'я МОЗ України [6] наявна інструкція для безкоштовного доступу до ресурсу (<https://phc.org.ua/uptodate>), що надасть можливості:

- віддаленого доступу з будь-якого комп'ютера, під'єданого до інтернету;
- нарахування балів безперервного професійного розвитку СМЕ/СЕ/СРD після виконання клінічних завдань на сайті UpToDate або дистанційно, включно із мобільними пристроями;
- швидкого доступу до корисної інформації зі збереженням історії перегляду, найчастіше відвідуваних розділів та закладок;
- автоматичної синхронізації вашої історії, найчастіше відвідуваних розділів, закладок на всіх пристроях із доступом до UpToDate — від комп'ютера до мобільного телефону;
- повідомлення про появу нових матеріалів на теми, якими цікавилися раніше, у разі оновлення інформації згідно з новими даними, опублікованими у медичній літературі;
- електронні новини Current UpDate раз на два тижні з важливими оновленнями клінічної інформації.

VisualDx — це веб-інструмент, який використовує штучний інтелект, щоб допомогти студентам-медикам і професіоналам визначати захворювання шкіри та інші дерматологічні проблеми [7], та налічує: технологію розпізнавання зображень (користувачі можуть завантажувати фотографії захворювань шкіри пацієнтів, а система ШІ аналізуватиме їх, щоб надати потенційні діагнози або варіанти лікування), розширену бібліотеку (з більш ніж 40 000 зображень у своїй базі даних VisualDx має велику бібліотеку візуальних ресурсів, до яких користувачі можуть звертатися під час діагностики захворювань шкіри та налаштування диференціальну діагностику (дозволяє користувачам створювати індивідуальні диференціальні діагнози на основі конкретних критеріїв, таких як вік, стать, симптоми та ін.). Є можливість тижневого безкоштовного доступу.

Місія ресурсу Enlitic [8] полягає в інтелектуальному управлінні медичними даними за допомогою можливостей ШІ для розширення потужностей і вдосконалення клінічних робочих процесів, а також створення основи для бази даних медичних зображень з реальними доказами для постачальників медичних послуг. Технологія ШІ Enlitic допомагає лікарям приймати більш обґрунтовані та точні рішення, аналізуючи велику кількість медичних зображень за секунди. Радіологи можуть витратити менше часу на завдання, такі як сортування зображень, та мають змогу зосередитися на критичних випадках і швидше надавати результати для пацієнтів. За допомогою комп'ютерного зору та обробки природної мови дослідження DICOM нормалізуються до клінічно значущих описів. Ресурс є платним, доступна демоверсія.

III. Висновки

Зазначені ресурси що використовують штучний інтелект можуть бути використані як практикуючими лікарями для консультацій з колегами з усього світу, так і здобувачами вищої освіти та науково-педагогічними працівниками в освітньому процесі для розгляду різних клінічних випадків, кращого розуміння матеріалу та доступу до баз даних візуалізації. Дані платформи не лише допомагають сформувати професійну компетентність майбутніх лікарів,

а й впливають на цифрову компетентність всіх користувачів. Такі ресурси корисно використовувати як в процесі навчання, так і в практичній діяльності.

IV. Список використаних джерел

- [1] Twill Health – <https://www.twill.health/>
- [2] Viz.ai – <https://www.viz.ai/>
- [3] Figure1.com – <https://www.figure1.com/>
- [4] Osmosis.org – <https://www.osmosis.org/>
- [5] UpToDate – <https://www.uptodate.com/login>
- [6] Центр громадського здоров'я МОЗ України – <https://phc.org.ua/uptodate>
- [7] VisualDx — <https://visualdx.com/>
- [8] Enlitic — <https://enlitic.com/>

SOME TOOLS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION.

Kucherenko Inna, Zolotov Dmytro

ABSTRACT. The publication considers some modern tools of artificial intelligence, namely educational platforms: twill.health, Viz.ai, Figure1.com, Osmosis.org, UpToDate, VisualDx and Enlitic, which can serve as additional sources for mastering the professional competencies of future doctors.

KEYWORDS: artificial intelligence, professional competence, digital competence, future doctors.

ВИКОРИСТАННЯ ШІ ПРИ НАВЧАННІ СТОМАТОЛОГІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ КОМУНІКАТИВНИХ НАВИЧОК

Лимар Леся¹, Листопад Дарія¹

¹НМУ імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

E-mail: Lesyalymar@nmu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості використання штучного інтелекту при навчанні стоматологів для формування продуктивних комунікативних навичок.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, стоматологія, навчання студентів.

I. Вступ

Використання ШІ при навчанні студентів є відносно новою та досить суперечливою темою. За суб'єктивним досвідом авторів, здебільшого викладачі ЗВО відносяться негативно до використання ШІ, коли ж студенти часто користуються можливостями ШІ для виконання завдань, інколи порушуючи принципи академічної доброчесності. Оптимальне використання ШІ в процесі навчання обумовлює можливість розвитку для викладача та студента. Зокрема, важливим аспектом навчання студентів-стоматологів є формування у них навичок продуктивної комунікації, для досягнення чого викладачі можуть використовувати технології ШІ. Проаналізуємо можливості використання ШІ для формування навичок продуктивної комунікативної взаємодії при навчанні студентів-стоматологів, як для викладачів, так і для студентів.

II. Основна частина (назва)

В навчальному процесі, технології ШІ можуть застосовуватись в декількох напрямках: розширення функцій викладача, створення завдань для викладачів, та організація роботи студентів, навчання студентів працювати з ШІ для їх подальшого розвитку. В контексті формування навичок продуктивної, неконфліктної взаємодії, використання технологій ШІ можливо в декількох напрямках завдань:

1. Структурування викладачем теоретичного матеріалу, аналіз теоретичних джерел існуючих праць про продуктивну взаємодію на рівні “стоматолог-пацієнт”.
2. Створення комплексу завдань для перевірки засвоєння матеріалів студентами за допомогою ШІ, що дозволяє створювати масиви завдань швидко.
3. Створення ШІ тестів для перевірки засвоєння студентами знань про продуктивну взаємодію.

4. Створення ШІ проблемних ситуацій на взаємодію стоматологів з пацієнтами, з варіантами їх вирішення та аналізом стратегій поведінки студентів.

5. Власне робота студентів з ШІ, з формуванням запитань студентами про сутність поняття продуктивної взаємодії з пацієнтами та можливими конфліктними ситуаціями, та подальше збереження історії діалогу та її аналіз викладачем.

6. Створення студентами для студентів кейсових ситуацій, із використанням ШІ, щодо виникнення та розв'язання конфліктних ситуацій продуктивно, з подальшим аналізом історії.

7. Окремим напрямком можливо провести визначення рівня емпатійності, комунікативної спрямованості та конфліктогенності у студентів, за допомогою опитувальника, створеного ШІ на вимогу викладача, з подальшим аналізом історії опитувальника та спільним її обговоренням в аудиторії.

Також, варто зазначити певні обмеження використання ШІ при навчанні студентів-стоматологів, з метою формування в них продуктивної комунікативної компетентності:

1. Використання ШІ для систематизації матеріалів про продуктивну взаємодію, за умови недостатньої академічної зрілості студентів, сприятиме відсутності самостійного пошуку інформації та плагіат-використанню джерел ШІ.

2. Недосконалість системи ШІ може сприяти виникненню помилкового уявлення у студентів про продуктивну комунікативну взаємодію стоматолога.

3. ШІ не може повністю замінити викладача, і може використовуватись тільки як тренажер для виконання вправ та відпрацювання навичок комунікації.

4. ШІ не враховує національні аспекти комунікації, і в деяких аспектах не може об'єктивно визначити комунікативну спрямованість студента.

5. Виконання завдань студентами з використанням ШІ, та завантаження історії пошуку в ШІ не може повністю відображати усвідомлення студентом ключових понять.

6. Деякі функції ШІ не є безплатними та потребують особого доступу.

7. При створенні кейсових ситуацій з ШІ, необхідно пам'ятати про конфіденційність інформації та неприпустимість поширення особистісної інформації з досвіду.

III. Висновки

Використання штучного інтелекту (ШІ) у навчальному процесі стоматологів відкриває нові можливості для розширення навчальних функцій викладачів, організації роботи студентів та створення комплексних завдань. ШІ може виступати як потужний інструмент для структурування теоретичного матеріалу, створення індивідуалізованих тестів та симуляції проблемних ситуацій, що сприяє глибшому розумінню студентами аспектів продуктивної взаємодії з пацієнтами.

Однак, використання ШІ у формуванні продуктивної комунікативної компетентності має певні обмеження. Недостатня академічна зрілість студентів та недосконалість систем ШІ можуть призвести до неправильного сприйняття матеріалу та використання ненадійних джерел інформації. Також, ШІ не здатен повністю замінити викладача або врахувати всі національні аспекти комунікації, що є критично важливим для розуміння міжособистісних відносин у стоматології.

Необхідно визнати, що ШІ є лише інструментом, який потребує обережного та відповідального використання. Важливо застосовувати ШІ з урахуванням етичних норм, забезпечуючи конфіденційність та захист персональних даних. Водночас, інтеграція ШІ в навчальний процес має супроводжуватися розробкою відповідних методичних рекомендацій та тренінгів для викладачів та студентів, щоб максимально реалізувати потенціал ШІ для розвитку комунікативних навичок у майбутніх стоматологів.

КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЦИФРОВИЙ ІНСТРУМЕНТ ВЧИТЕЛЯ

Литвинова Світлана¹

¹Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
s.h.lytvynova@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Комп'ютерне бачення – це галузь інформатики, яка швидко розвивається, і має потенціал революціонізувати багато галузей, включно з освітою. У цій статті досліджується потенціал комп'ютерного зору для використання як інноваційного цифрового інструменту для вчителя. Автор зазначає, що використання комп'ютерного зору в освіті все ще перебуває на ранній стадії, але має потенціал революціонізувати способи викладання та навчання. Забезпечуючи учнів інтерактивними, персоналізованими та цікавими навчальними середовищами, комп'ютерний зір може допомогти їм повністю розкрити свій потенціал.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: комп'ютерний зір, заклади загальної середньої освіти, вчитель.

I. Вступ

Штучний інтелект набуває все більшої популярності серед вчителів та учнів. За результатами всеукраїнського дослідження з використання ШІ у закладах загальної середньої освіти, проведеного Projector Creative & Tech Institute та Малою академією наук за підтримки дослідницької компанії Factum Group, було визначено ставлення учнів до ШІ, зокрема встановлено, що 91% опитаних знають, що існує штучний інтелект, а 78% вже його використовують. Більшість учнів (75%) отримали від цього позитивні враження. Нейтральну оцінку поставили 16% учнів, тоді як негативно до нього ставляться 6% школярів [1].

Враховуючи інтенсивність впровадження ШІ, як інноваційного цифрового інструменту вчителя необхідно дібрати такі типи ШІ, які можна інтегрувати в освітню практику педагогів для удосконалення організаційних аспектів навчання учнів.

II. Комп'ютерний зір для загальної середньої освіти

Сучасні цифрові технології стрімко розвиваються, і освіта не є винятком. Одним із найперспективніших інноваційних інструментів для вчителів стає комп'ютерний зір. Ця технологія має широкий спектр можливостей, які можуть допомогти педагогам зробити уроки більш цікавими, ефективними та інтерактивними.

Існують різні типи ШІ, побудовані на різних підходах для виконання різних задач. Розглянемо основні типи ШІ [2]:

- експертні системи використовують бази знань та правила для прийняття рішень у конкретній області, наслідуючи експертний досвід;
- нейронні мережі це моделі, що імітують роботу людського мозку і використовують нейрони для вирішення завдань, таких як розпізнавання образів та глибоке навчання (Deep Learning, DL);
- машинне навчання (Machine Learning, ML) включає в себе алгоритми, які дозволяють системам самостійно навчатися на основі даних і покращувати свою продуктивність з часом;
- обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) дозволяє комп'ютерам розуміти і взаємодіяти з людьми за допомогою природної мови.

За іншою класифікацією можна виокремити ШІ, які вирішують такі завдання, як обробка зображень (Computer Vision), голосові помічники (Google Assistant, Siri або Alexa), обробка відео та звуку.

Комп'ютерний зір – це технологія за допомогою якої можна виявляти, відстежувати та визначати об'єкти на зображеннях або в реальних умовах. Він вивчає і описує системи, які можуть бути реалізовані як апаратно, так і програмно. Наведемо приклади, у яких комп'ютерний зір використовується в системах [3]:

- керування процесами для таких завдань, як: розпізнавання та локалізація об'єктів, вимірювання та контроль параметрів процесу, навігація та планування маршрутів;
- відеоспостереження для таких завдань, як: розпізнавання та відстеження людей, виявлення аномалій, аналіз поведінки;

- організації інформації для таких завдань, як: автоматичне категоризація зображень, виявлення об'єктів на зображеннях, пошук зображень за текстовим запитом;
- моделювання об'єктів або навколишнього середовища для таких завдань, як: створення 3D-моделей з 2D-зображень, сегментація та аналіз медичних зображень, створення карт та топографічних моделей;
- взаємодії для таких завдань, як: розпізнавання жестів, відстеження руху очей, створення віртуальних інтерфейсів.

Освітній потенціал комп'ютерного зору вченими обґрунтовано не повною мірою і потребує додаткової уваги та досліджень. У процесі аналізу низки наукових праць, нами було встановлено, що комп'ютерний зір може бути використаний в освітніх цілях для: візуалізації навчального матеріалу, розпізнавання об'єктів та символів, здійснювати автоматичну перевірку, використовуватися в віртуальній та доповненій реальності, як освітні середовища (табл. 1).

Таблиця 1

Застосування комп'ютерного зору в освітніх цілях

| Напрями застосування | Опис застосування |
|---|---|
| Візуалізація навчального матеріалу | Системи комп'ютерного зору можуть допомогти створити інтерактивні візуальні матеріали для учнів. Наприклад, анімації, віртуальні лабораторії, 3D-моделі та ін. |
| Розпізнавання об'єктів та символів | Застосування комп'ютерного зору може допомогти автоматично розпізнавати об'єкти на зображеннях або символи в тексті. Це може бути корисно для навчання математики, мови, хімії та ін. |
| Автоматична перевірка завдань | Системи комп'ютерного зору можуть аналізувати написані від руки відповіді на завдання та перевіряти їх на правильність |
| Віртуальна реальність та доповнена реальність | Застосування комп'ютерного зору може створювати інтерактивні віртуальні навчальні середовища, де учні можуть вивчати різні предмети у захопливий спосіб. |

Отже Основна функція комп'ютерного зору полягає в розпізнаванні об'єктів на зображеннях. Так наприклад, учні можуть подивитися на зображення Колізею, і система комп'ютерного зору може автоматично розпізнати цей історичний пам'ятник. Після цього вони можуть відправитися у віртуальний тур, досліджуючи його деталі, історію та архітектуру, не виходячи з класу. Це дозволяє учням отримати більше інформації про об'єкти, які вони вивчають, і зробити навчання більш захопливим та практичним.

Такий підхід в навчанні можна класифікувати, як освітні квести, які можуть бути захоплюючими та пізнавальними для учнів, сприяти активному навчанню та розвитку різних навичок. Розглянемо приклади освітніх квестів з використанням комп'ютерного зору (табл. 2).

Таблиця 2

Приклади освітніх квестів з використанням комп'ютерного зору

| Предмет | Приклади освітніх квестів |
|------------|--|
| Математика | <p>Квест «Загублені числа». Учні отримують послідовність чисел, але одне з них відсутнє. Вони повинні використовувати математичні правила та логіку, щоб знайти це загублене число.</p> <p>Квест «Геометричний скарб». Учні розгадують загадки та виконують завдання, щоб знайти схований геометричний об'єкт (наприклад, прямокутник, трикутник) на плані місцевості.</p> <p>Системи комп'ютерного зору можуть автоматично розпізнавати написані від руки математичні формули. Це може бути корисно для перевірки відповідей учнів на завдання.</p> |

| Предмет | Приклади освітніх квестів |
|------------------|---|
| Історія | Квест «Подорож у часі». Учні вивчають історичні події та персонажі, розгадуючи загадки та знаходячи ключі до різних епох. Квест «Таємниця артефакту». Учні вивчають артефакти з різних історичних періодів та розгадують їхню таємницю. За допомогою комп'ютерного зору можна створювати віртуальні тури до історичних місць. Учні можуть вивчати архітектуру, історію та культуру, розглядаючи віртуальні реконструкції. |
| Література | Квест «Пошук втраченої книги». Учні вивчають класичні твори літератури, розгадуючи загадки та виконуючи завдання, щоб знайти втрачену книгу. Квест «Літературні герої». Учні вивчають різних літературних героїв, розгадуючи загадки та знаходячи їхні сліди |
| Фізика | Квест «Загадка вченого». Учні вивчають життя та відкриття вчених, розгадуючи загадки та виконуючи завдання, щоб знайти важливий науковий об'єкт. Учні можуть використовувати системи комп'ютерного зору для віртуального дослідження фізичних явищ. Наприклад, вони можуть вивчати взаємодію світла з різними поверхнями або віртуально експериментувати з реакціями речовин |
| Асистент вчителя | Системи комп'ютерного зору можуть аналізувати відповіді учнів на завдання та тести. Наприклад, вони можуть перевіряти правильність відповідей на математичні, мовні завдання або історичні питання. |

Одним з перспективних напрямів застосування комп'ютерного зору є STEM-освіта. Вченими з Тайваню встановлено зв'язок між підвищеною самоефективністю та підвищеною залученістю. Коли учні стають більш залученими в процес навчання, їхня впевненість зміцнюється, тим самим підвищуючи самоефективність. Вони підкреслюють трансформаційний потенціал штучного інтелекту у сприянні адаптивному навчанню STEM [5].

III. Висновки

Комп'ютерний зір – це потужний інструмент, який може допомогти вчителям зробити уроки більш ефективними, інтерактивними та персоналізованими. Ця технологія має великий потенціал для цифрової трансформації освіти. Впровадження комп'ютерного зору в заклади загальної середньої освіти підвищить ефективність діяльності вчителя, зокрема спростить процедуру перевірки домашніх завдань, тестів та надасть можливість вчителю організувати як групову, так і індивідуальну роботу.

IV. Список використаних джерел

- [1] І. Костенко. (2024). Українські школярі розповіли, які сервіси ІІ використовують найчастіше і для чого. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/stylar/ukrayinski-shkolyari-rozpovili-ki-servisi-1706287471.html> Дата звернення: 08.02.2024 р.
- [2] М. Мар'єнко, В. Коваленко. (2023). Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. Т. 38, No 1. С. 48–53
- [3] R.T. Sholi, M.F.H. Sarker, M.S. Sohel, M.K. Islam, M.A.Tamal, T. Bhuiyan, S.M.K. Alam Shakil, M.F. Ahmed (2024). Application of Computer Vision and Mobile Systems in Education: A Systematic Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 18(1), pp. 168–187. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i01.46483>
- [4] Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications URL: <https://szeliski.org/Book/> Дата звернення: 08.02.2024 р.
- [5] Wu, TT., Lee, HY., Wang, WS. et al. (2023). Leveraging computer vision for adaptive learning in STEM education: effect of engagement and self-efficacy. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 53. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00422-5>

COMPUTER VISION AS AN INNOVATIVE DIGITAL TEACHER'S TOOL

S. H. Lytvynova

ABSTRACT. Computer vision is a rapidly developing field of computer science that has the potential to revolutionize many industries, including education. This paper explores the potential of computer vision to be used as an innovative digital teacher's tool. The author notes that the use of computer vision in education is still in its early stages, but it has the potential to revolutionize the ways we teach and learn. By providing students with interactive, personalized, and engaging learning experiences, computer vision can help them reach their full potential.

KEYWORDS: computer vision, K-12 education, teacher.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Лубко Дмитро¹

¹Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя, Україна
E-mail: di75ma@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Актуальність даної проблематики включає у себе: дослідження та розвиток науки, технології, інженерії та математики; покращення навчання; оптимізацію управління; розвиток електронного навчання; розвиток інновацій; персоналізоване навчання; впровадження технологій розпізнавання обличчя та біометрії; розширення можливостей дистанційного навчання; автоматизацію адміністративних процесів; глобальну конкурентоспроможність закладів вищої освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, актуальність, заклади вищої освіти, покращання освіти.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – наука та технологія створення інтелектуальних машин (програмних комплексів), здатних брати на себе окремі функції інтелектуальної діяльності людини (наприклад, вибирати та приймати оптимальні рішення на основі раніше отриманого досвіду і раціонального аналізу зовнішніх впливів) [1, с.14], [2, с.8].

Штучний інтелект відіграє важливу роль у процесі отримання освіти в університетах, впливаючи на різні аспекти навчання та створюючи нові можливості.

Ось основні ключові ролі, які відіграє ШІ в університетському навчанні.

1. Використання віртуальної реальності та розширеної реальності. А саме: *віртуальні лабораторії та симуляції* (використання віртуальної реальності для створення навчальних середовищ та лабораторій для різних предметів);

2. Системи чат-ботів та онлайн-підтримка. А саме: *чат-боти для підтримки студентів* (використання чат-ботів для відповіді на питання студентів та надання допомоги у реальному часі);

3. Розвиток навичок майбутнього. А саме: *навчання програмуванню та аналітиці* (ШІ дозволяє вивчення студентам сучасних технологій, таких як програмування, аналіз даних, робототехніка та інші);

4. Створення інноваційних досліджень. А саме: *дослідження в галузі ШІ* (студенти та викладачі можуть використовувати ШІ для розв'язання складних завдань та проведення досліджень у різних галузях);

5. Призначення ресурсів та рекомендації. А саме: *особисте навчання* (системи ШІ можуть надавати персоналізовані матеріали та завдання для студентів відповідно до їхніх індивідуальних потреб та рівня знань); *рекомендації курсів* (аналіз даних може використовуватися для рекомендацій щодо курсів та програм, що відповідають інтересам та кар'єрним цілям студентів);

2. Ефективність оцінювання та звітування. А саме: *автоматизоване оцінювання* (системи ШІ можуть допомагати в автоматизованому оцінюванні завдань, що робить процес більш ефективним та об'єктивним); *аналіз успішності* (ШІ дозволяє аналізувати дані про успішність студентів та надавати викладачам та адміністраторам звіти для прийняття рішень);

3. Глибоке навчання та машинне навчання в освітніх додатках. А саме: *моделі машинного навчання в освітніх програмах* (використання глибокого навчання для створення інноваційних методів навчання, таких як віртуальні лекції та інтерактивні навчальні додатки);

4. Автоматизація адміністративних процесів. А саме: *обробка документації* (ШІ може автоматизувати обробку документів, реєстрацію та інші адміністративні завдання); *робота з даними студентів* (аналіз даних може допомагати в управлінні та плануванні, забезпечуючи ефективнішу роботу навчальних програм).

Загалом, штучний інтелект перетворює традиційний підхід до навчання, роблячи його більш інтерактивним, доступним та ефективним.

II. Основна частина

Використання штучного інтелекту у навчанні в університетах може призвести до значних покращень у різних аспектах вищої (також і середньої) освіти.

Наведемо та проаналізуємо основні аспекти, які вказують на це:

А) *Персоналізоване навчання.* Системи ШІ можуть аналізувати дані про студентів та надавати персоналізовані матеріали та завдання. Це дозволяє кожному студентові працювати на своєму власному темпі та концентруватися на індивідуальних потребах.

Б) *Автоматизація оцінювання.* ШІ може використовуватися для автоматизації процесу оцінювання завдань та тестів. Це дозволяє викладачам ефективніше витратити час та надає більше можливостей для зворотного зв'язку студентам.

В) *Прогнозування успішності.* Аналіз даних за допомогою ШІ може допомагати у визначенні факторів, які впливають на успішність студентів. Це дозволяє розробляти стратегії для покращення результатів та підтримки тих, хто потребує додаткової допомоги.

Г) *Використання чат-ботів для підтримки.* Чат-боти на базі ШІ можуть надавати студентам інформацію про розклад занять, матеріали для вивчення та відповіді на загальні питання, що дозволяє покращити доступність інформації.

Д) *Розробка інноваційних методів викладання.* Використання ШІ може сприяти розробці нових методів викладання, таких як використання віртуальної реальності, інтерактивних симуляцій та ігрових елементів для збагачення навчального процесу.

Е) *Застосування ШІ може полегшити процеси навчання та досліджень.* Алгоритми машинного навчання можуть допомагати в розробці інтелектуальних систем для аналізу даних, прогнозування результатів досліджень, а також для розвитку персоналізованого навчання.

Ж) *ШІ може бути використаний для оптимізації управлінських процесів у вищих навчальних закладах.* Автоматизація рутинних завдань, використання аналітики для прийняття рішень та розробка інтелектуальних систем для адміністрування можуть поліпшити ефективність управління.

І) *Застосування ШІ у сфері електронного навчання* може покращити інтерактивність та адаптивність навчальних платформ. Системи інтелектуального аналізу можуть допомагати в оцінці та індивідуалізації процесу навчання для кожного студента.

К) *ШІ може бути використаний для підтримки досліджень* у різних областях, включаючи науку, технології, інженерію та математику. Алгоритми можуть допомагати аналізувати великі обсяги даних, виявляти патерни та робити прогнози.

Л) *Застосування ШІ в освіті* може сприяти розвитку нових технологій та інновацій. Випробування та впровадження нових ідей у сфері освіти може сприяти зростанню конкурентоспроможності закладів вищої освіти.

М) *Впровадження ШІ* також породжує виклики, пов'язані з етикою та конфіденційністю даних. Спільні зусилля з розробки стандартів та етичних нормативів є важливим етапом у забезпеченні безпеки та правильного використання технологій.

Н) *Використання штучного інтелекту може покращити глобальну конкурентоспроможність* вищих навчальних закладів. Упровадження передових технологій та інновацій може привертати міжнародних студентів та дослідників.

О) *Застосування ШІ дозволяє створювати персоналізовані програми навчання*, які враховують індивідуальні потреби та стилі вивчення студентів. Це сприяє покращенню якості освіти та зростанню успішності студентів.

П) *Віртуальні асистенти, системи автоматичного оцінювання* та інші ШІ-інструменти можуть зробити дистанційне навчання більш ефективним та доступним.

Р) *Заклади вищої освіти* можуть використовувати технології розпізнавання обличчя та біометрії для забезпечення безпеки та контролю доступу до приміщень свого ЗВО (школи).

С) *Використання ШІ для автоматизації адміністративних завдань*, таких як реєстрація, облік успішності, та інші аспекти управління студентами, може зменшити рутинні та часомісткі процеси.

Т) ШІ дозволяє *аналізувати великі обсяги наукових даних*, виявляти нові тенденції та стимулювати розвиток наукових досліджень у різних галузях.

Однак, важливо бути обережним у впровадженні таких технологій, враховуючи етичні аспекти та забезпечуючи конфіденційність даних студентів.

III. Висновки

На сьогоднішній день впровадження штучного інтелекту у закладах вищої освіти різного профілю та рівня акредитації - є актуальною та важливою тенденцією.

Актуальність даної проблематики включає у себе: дослідження та розвиток науки, технології, інженерії та математики за допомогою ШІ; покращення навчання з ШІ; оптимізацію управління; розвиток електронного навчання; розвиток інновацій; виклики та етичні питання пов'язані з ШІ; персоналізоване навчання; впровадження технологій розпізнавання обличчя та біометрії; розширення можливостей дистанційного навчання; автоматизацію адміністративних процесів; глобальну конкурентоспроможність закладів вищої освіти.

Однак, важливо також враховувати, що впровадження ШІ повинно бути відповідальним та дбати про те, щоб технології служили інтересам освіти та суспільства в цілому. Також разом із потенційними перевагами, впровадження штучного інтелекту також повинно враховувати етичні, правові та соціальні аспекти для забезпечення справедливого та ефективного використання цих технологій у сфері вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Д.В. Лубко, С.В. Шаров. *Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб.* Мелітополь, Україна: Вид-во ТДАТУ, 2019.
- [2] С.В. Шаров, Д.В. Лубко, В.В. Осадчий. *Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб.* Мелітополь, Україна: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015.

RELEVANCE OF THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

Lubko Dmytro

ABSTRACT. The relevance of this issue includes: research and development of science, technology, engineering and mathematics; improving learning; management optimization; development of e-learning; development of innovations; personalized training; introduction of face recognition and biometrics technologies; expansion of distance learning opportunities; automation of administrative processes; global competitiveness of higher education institutions.

KEYWORDS: artificial intelligence, relevance, institutions of higher education, improvement of education.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ. ПРОБЛЕМАТИКА ВИКЛАДАННЯ В УНІВЕРСИТЕТАХ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

Лубко Дмитро¹

¹Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя, Україна
E-mail: di75ma@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Проблематика викладання штучного інтелекту в університетах передбачає в себе наступні складові, це: брак експертності викладачів; неоднаковий рівень передбачень щодо ШІ; швидкі технологічні зміни (швидкоплинність нововведень); математична складність; технічна складність алгоритмів. В даній публікації і розглядаються шляхи вирішення цих проблем.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, університет, проблематика викладання, шляхи вирішення.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – наука та технологія створення інтелектуальних машин (програмних комплексів), здатних брати на себе окремі функції інтелектуальної діяльності людини (наприклад, вибирати та приймати оптимальні рішення на основі раніше отриманого досвіду і раціонального аналізу зовнішніх впливів) [1, с.14], [2, с.8].

Перш ніж розглянути проблематику викладання, наведемо загальна класифікацію систем штучного інтелекту (Рис. 1).



Рис. 1. Загальна класифікація систем штучного інтелекту (неповна).

З наведеної (неповної) класифікації видно яку різноманітність мають системи ШІ, та як непросто вивчати дану проблемну область не тільки студентам, а і викладачам ЗВО України.

Також коротко ознайомимося з основними напрямками та областями використання штучного інтелекту (Рис. 2) [1, с.17].



Рис. 2. Напрямки та області використання штучного інтелекту.

Розглянуті вище напрямки та області використання штучного інтелекту (основні) дозволяють більш краще та глибше зрозуміти багатoproфільність, суміжність, складність вивчення та взагалі різноманіття даної проблемної області.

Вивчення штучного інтелекту (ШІ) може значно сприяти поглибленню знань та покращенню їх якості для студентів ЗВО України.

Наведемо кілька важливих способів удосконалення навчання студентів у ЗВО:

1) *Застосування в практиці.* Вивчення ШІ може включати в себе практичні проекти, що дозволяють студентам застосовувати теоретичні знання на практиці. Це може включати розробку та навчання моделей машинного навчання або вирішення конкретних завдань.

2) *Зростання творчого потенціалу.* ШІ сприяє розвитку творчості, оскільки студенти можуть розробляти новаторські рішення для різноманітних завдань та проблем.

3) *Міждисциплінарний підхід.* Вивчення ШІ часто включає в себе елементи математики, статистики, інформатики та інших дисциплін, що сприяє розвитку міждисциплінарних навичок.

4) *Підготовка до викликів сучасного ринку праці.* Знання в галузі ШІ робить студентів більш привабливими для роботодавців та відкриває нові можливості кар'єрного росту.

5) *Розширення технічних навичок.* Вивчення ШІ забезпечує студентам можливість вивчати та впроваджувати різноманітні технічні концепції, такі як алгоритми машинного навчання, обробка природної мови та комп'ютерне зорове сприйняття.

6) *Поглиблення розуміння алгоритмів.* ШІ включає в себе вивчення різноманітних алгоритмів, які використовуються для обробки даних та прийняття рішень. Це дозволяє студентам поглибити своє розуміння алгоритмічного підходу до вирішення проблем.

7) *Розвиток аналітичних навичок.* Робота з ШІ вимагає від студентів розвитку аналітичних та критичного мислення для ефективного аналізу даних та виявлення закономірностей.

Взагалі, вивчення штучного інтелекту може збагатити навчання студентів, надаючи їм інструменти та компетенції, які можуть бути корисними в різних галузях та завданнях.

II. Основна частина

Вивчення штучного інтелекту може викликати ряд складнощів для студентів. Деякі з них наведемо нижче.

Складнощі можуть бути наступними:

А. *Математична складність.* ШІ включає в себе багато математичних концепцій, таких як лінійна алгебра, імовірність, статистика. Деякі студенти можуть відчувати труднощі у розумінні та застосуванні цих концепцій.

Б. *Технічна складність алгоритмів.* Розуміння та реалізація алгоритмів машинного навчання може бути викликаним завданням через їхню складність та потребу в ретельному розумінні їхнього функціоналу.

В. *Швидкі технологічні зміни.* ШІ є динамічною галуззю, тому студентам може бути важко встигати за швидкими темпами технологічних змін та нововведень.

Г. *Брак (нестача) експертності викладачів.* Якщо викладачі не мають достатньої експертизи в галузі ШІ, це може ускладнити навчання та розуміння матеріалу студентами.

Д. *Неоднаковий рівень передбачень.* Сприйняття студентами потреби та очікувань щодо вивчення ШІ може відрізнитися в залежності від їхнього рівня зацікавленості та підготовки.

Сам процес викладання штучного інтелекту (ШІ) для студентів в університеті має свої переваги та недоліки. Ось лише деякі з них.

Недоліки викладання ШІ:

а. *Етичні аспекти.* Викладання ШІ також повинно враховувати етичні аспекти використання цих технологій, і в цьому контексті може виникати необхідність вдосконалення нормативно-правового регулювання.

б. *Нерівномірний доступ.* Залежно від регіону і умов, студенти можуть мати обмежений доступ до необхідних ресурсів та інфраструктури для вивчення штучного інтелекту.

в. *Швидкі технологічні зміни.* Штучний інтелект швидко розвивається, тому програми навчання можуть втратити актуальність протягом короткого часу.

г. *Неоднаковий рівень підготовки.* Не всі університети можуть забезпечити високий рівень підготовки в галузі ШІ через обмежені ресурси та кваліфікацію викладачів.

Переваги викладання ШІ:

а. *Міждисциплінарність.* Вивчення ШІ може об'єднати предмети різних дисциплін, таких як математика, інформатика, психологія та біологія, що сприяє розвитку міждисциплінарних навичок студентів.

б. *Стимулювання досліджень.* Викладання ШІ в університетах може сприяти зростанню наукових досліджень в галузі, що важливо для вдосконалення технологій та методів у цій сфері.

в. *Актуальність знань.* Штучний інтелект є однією з найбільш актуальних і швидкозмінюваних галузей. Вивчення цієї теми в університеті дозволяє студентам бути в курсі останніх тенденцій та технологічних досягнень.

г. *Підготовка фахівців.* Університети можуть виховати висококваліфікованих фахівців, готових до роботи в галузі штучного інтелекту, що підсилює інноваційний потенціал країни.

Враховуючи всі ці переваги та недоліки, керівництву певного ЗВО доцільно та важливо розробляти збалансовані навчальні програми для вивчення ШІ в університеті, які б враховували потреби ринку праці та забезпечували високий рівень підготовки студентів.

Розглянемо також свої переваги та недоліки для студентів які вивчають та навчаються на комп'ютерному напрямку (напрямок комп'ютерних наук, напрямок програмної інженерії, напрямок кібербезпеки, напрямок комунікацій та комп'ютерних мереж, тощо).

Ось деякі переваги та недоліки для студентів вищезазначених напрямків, які дещо відрізняються від інших (не комп'ютерних) напрямків навчання.

Недоліки вивчення ШІ (для комп'ютерициків):

1. *Велика складність матеріалів.* Штучний інтелект є складною галуззю, і деякі студенти можуть зіткнутися з викликами розуміння складних математичних концепцій та алгоритмів машинного навчання.

2. *Швидкі технологічні зміни.* Технології в галузі ШІ швидко змінюються, тому програми вивчення можуть потребувати постійного оновлення, щоб відображати нові досягнення та стандарти.

3. *Велика кількість інформації.* Обсяг знань, які студент повинен освоїти, може бути великим, що може викликати стрес та перевантаження.

4. *Необхідність вивчення інших предметів.* Для повного розуміння штучного інтелекту студентам може бути корисно вивчати додаткові предмети, такі як математика, статистика та інформаційні технології.

Переваги вивчення ШІ (для комп'ютерициків):

1. *Розширення навичок програмування.* Вивчення ШІ дозволяє студентам програмістам отримати нові навички та поглибити розуміння роботи складних алгоритмів та моделей машинного навчання.

2. *Збільшення конкурентоспроможності.* Знання штучного інтелекту додає студентам конкурентну перевагу на ринку праці, оскільки велика кількість проектів та вакансій стосується цієї технології.

3. *Створення інноваційних продуктів.* Студенти, які вивчають ШІ, можуть бути більш схильними до розробки новаторських програм та рішень, використовуючи техніки машинного навчання та інших аспектів ШІ.

4. *Розуміння взаємодії між людиною та машиною.* Вивчення ШІ дозволяє студентам більш глибоко розуміти, як люди та комп'ютери можуть взаємодіяти, що є важливим в аспектах розробки програмного забезпечення.

Усі ці аспекти важливо враховувати при розробці навчальних програм у ЗВО та при виборі шляху для самостійного навчання самими студентами.

Наведемо деякі шляхи вирішення даної проблематики вивчення теми ШІ:

А. *Онлайн-ресурси та самостійне навчання.* Студенти можуть користуватися онлайн-ресурсами, такими як відкриті курси, відео-лекції, документація, щоб долучити свої знання та вирішити конкретні труднощі.

Б. *Створення сприятливого середовища.* Створення сприятливого та відкритого середовища для обговорень та співпраці може підтримати студентів у подоланні труднощів та обміну досвідом.

В. *Диференційоване викладання.* Врахування різного рівня підготовки студентів та надання можливостей для диференційованого навчання може сприяти кращому розумінню матеріалу.

Г. *Практичні проекти.* Використання практичних проектів дозволяє студентам застосовувати теоретичні знання на практиці, що сприяє кращому їх розумінню та усвідомленню.

Д. *Підтримка викладачів.* Забезпечення викладачам необхідної підтримки та ресурсів для підготовки до викладання ШІ, може покращити якість навчання та допомогти студентам.

Загальна ідея полягає в тому, щоб створити комплексний підхід до вивчення ШІ студентами у ЗВО, який враховує потреби та можливості студентів різних напрямків навчання.

III. Висновки

Висновки з проведеного аналізу даної проблематики можна зробити наступні.

Покращення вивчення штучного інтелекту (ШІ) в університетах може бути досягнуте за допомогою різноманітних заходів.

Ось декілька основних шляхів, які можуть сприяти покращенню процесу викладання штучного інтелекту в університетах. Це:

1) *Міждисциплінарний підхід:* тобто поєднання курсів/предметів/гуртків ШІ з іншими галузями, такими як біологія, медицина, фінанси та інші, для розвитку міждисциплінарних навичок; організація спільних проектів та предметів для студентів з різних напрямків (спеціальностей); забезпечення інноваційного та практичного підходу до вивчення ШІ в університетах сприятиме підготовці висококваліфікованих фахівців у цій важливій галузі.

2) *Залучення відомих фахівців з ШІ:* запрошення відомих фахівців та представників індустрії для проведення лекцій та семінарів; організація конференцій і воркшопів, на яких студенти матимуть можливість спілкуватися з професіоналами галузі.

3) *Збільшення ресурсів:* забезпечення університетів сучасними обчислювальними ресурсами та програмним забезпеченням для досліджень в галузі ШІ; розробка фінансових стипендій та грантів для студентів, які вивчають ШІ.

4) *Стимулювання дослідницької діяльності:* формування дослідницьких груп та лабораторій, спрямованих на вирішення конкретних проблем в галузі ШІ; організація конкурсів і конференцій для презентації студентських досліджень.

5) *Розширення курсів і програм:* додавання спеціалізованих курсів зі штучного інтелекту в учбові плани; створення і розвиток програм магістратури зі спеціалізацією у галузі ШІ.

6) *Практичний досвід:* впровадження проектів та лабораторних робіт, які передбачають практичне застосування знань в галузі ШІ; розвиток партнерських відносин з компаніями та дослідницькими лабораторіями для можливостей стажувань і практики студентів.

7) *Оновлення навчального матеріалу:* постійне оновлення навчальних матеріалів, щоб відображати останні тенденції та досягнення в галузі ШІ; використання відкритого виховання для доступу до актуальних ресурсів та інструментів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Д.В. Лубко, С.В. Шаров. *Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб.* Мелітополь, Україна: Вид-во ТДАТУ, 2019.
- [2] С.В. Шаров, Д.В. Лубко, В.В. Осадчий. *Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб.* Мелітополь, Україна: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE. PROBLEMS OF TEACHING IN UNIVERSITIES AND WAYS OF SOLUTION

Lubko Dmytro

ABSTRACT. The problems of teaching artificial intelligence in universities include the following components: lack of expertise of teachers; unequal level of predictions about AI; rapid technological changes (rapidity of innovations); mathematical complexity; technical complexity of algorithms. This publication examines ways to solve these problems.

KEYWORDS: artificial intelligence, university, problems of teaching, solutions.

UNLEASHING THE POTENTIAL: ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESHAPING SCIENCE AND EDUCATION

Макушенко Тимур¹, Чемоданова Марина¹

¹ХТУ “ШАГ”, м. Харків, Україна

E-mail: marinalaoshi7@gmail.com

ANNOTATION: This article explores the transformative impact of Artificial Intelligence (AI) on science and education, emphasizing the profound changes it brings to traditional paradigms. The author begins by highlighting AI's role in scientific discovery, emphasizing its ability to accelerate data analysis, identify patterns in vast datasets, and revolutionize experimentation through intelligent algorithms. In education, the focus is on personalized learning and adaptive education, where AI-driven systems tailor instruction based on individual student needs, fostering a more engaging and effective learning experience.

The article acknowledges the challenges and ethical considerations associated with integrating AI into these domains. It underscores the importance of addressing algorithmic biases, ensuring data privacy in education, and fostering transparency in AI-driven research processes. Education is identified as a crucial aspect in navigating the ethical landscape, with a call for integrating AI education into curricula to empower individuals to responsibly engage with AI technologies.

The author emphasizes that AI is not a substitute for human expertise but a catalyst for empowerment. In education, AI automates administrative tasks, allowing educators to focus on innovative teaching methods, while in research, it aids in literature reviews and data analysis. The collaboration between humans and AI is presented as key to maximizing the potential in both science and education.

The article concludes by highlighting the road ahead, emphasizing the need to integrate AI into science and education with a keen awareness of ethical considerations, inclusivity, and responsible innovation. It envisions a future where knowledge is boundless, education is personalized, and scientific exploration reaches unprecedented heights through the collaborative interaction between human intellect and artificial intelligence. Overall, the article provides a comprehensive overview of the multifaceted impact of AI on science and education while addressing the challenges and ethical considerations associated with its integration.

KEY WORDS: Technological innovation; Artificial Intelligence (AI); Transformative advancements; Scientific discovery; Education; Fusion of AI; Traditional paradigms; Unprecedented efficiency; Personalization; Opportunities for profound exploration; Multifaceted impact; Developments; Challenges; Implications; Paradigm shift; Integration of AI; Data analysis; Machine learning algorithms.

Introduction

In an age defined by technological innovation, Artificial Intelligence (AI) stands at the forefront of transformative advancements, making substantial inroads into realms as diverse as scientific discovery and education. The fusion of AI with these domains is reshaping traditional paradigms, ushering in an era marked by unprecedented efficiency, personalization, and opportunities for profound exploration. This article delves into the multifaceted impact of AI on science and education, examining key developments, challenges, and the profound implications for the future.

AI's Role in Scientific Discovery:

The scientific community is witnessing a paradigm shift, driven by the integration of AI into research processes. One of the most striking contributions lies in the acceleration of data analysis. With machine learning algorithms at the helm, AI can process colossal datasets, identify intricate patterns, and unveil insights that might elude conventional analytical methods. In genomics, for instance, AI algorithms excel at deciphering the intricate relationships within vast genomic datasets, facilitating breakthroughs in personalized medicine and disease understanding.

Furthermore, AI-driven robotic systems are revolutionizing experimentation. These systems, guided by intelligent algorithms, conduct high-throughput experiments with unparalleled speed and precision. By automating repetitive tasks, scientists can redirect their focus towards interpretation and innovation, fostering a more dynamic and exploratory research environment.

Personalized Learning and Adaptive Education:

In the educational landscape, AI is driving a renaissance, particularly in personalized learning. Intelligent tutoring systems, infused with machine learning capabilities, adapt educational content based on individual student needs. By analyzing performance metrics and preferences, these systems tailor instruction, ensuring a customized and engaging learning experience. This not only accommodates diverse learning styles but also addresses individual strengths and weaknesses, promoting a more effective educational journey.

The advent of adaptive learning platforms further amplifies the impact of AI in education. These platforms leverage data analytics and machine learning to comprehend how students learn, enabling them to provide targeted interventions. Students struggling with specific concepts receive additional support, while those progressing quickly can explore advanced materials at their own pace. This approach not only fosters inclusivity but also nurtures a more flexible and student-centric educational environment.

Challenges and Ethical Considerations:

Despite the tremendous potential, the infusion of AI into science and education is not without its challenges. Ethical considerations, algorithmic biases, and responsible AI use are critical aspects that demand careful consideration. In education, the need to ensure privacy and data security, especially concerning sensitive student information, is paramount. Moreover, the risk of perpetuating existing inequalities through biased algorithms requires rigorous scrutiny and proactive mitigation strategies.

Addressing the ethical dimensions of AI in science is equally crucial. Ensuring transparency in AI-driven research processes, acknowledging and mitigating biases in algorithmic decision-making, and fostering open discussions on ethical standards are imperative to maintaining the integrity of scientific endeavors.

Education is also paramount in navigating the ethical landscape of AI. Both educators and students need a nuanced understanding of AI principles, limitations, and ethical considerations. Integrating AI education into curricula can empower individuals to navigate the AI-driven future responsibly, fostering a generation of informed decision-makers and ethical practitioners.

Empowering Educators and Researchers:

AI is not a substitute for human expertise; rather, it serves as a catalyst for empowerment and augmentation. In education, AI tools can automate administrative tasks, providing educators with more time to focus on designing innovative teaching methods and cultivating critical thinking skills in students. This shift from routine tasks to creative endeavors enhances the quality of education and encourages educators to explore innovative pedagogical approaches.

For researchers, AI offers invaluable support in literature reviews and data analysis. AI algorithms can sift through vast amounts of literature, identify relevant studies, and synthesize information quickly. This not only expedites the research process but also allows scientists to keep abreast of the latest developments in their respective fields.

The collaboration between humans and AI is key to maximizing the potential in both science and education. By embracing these technologies judiciously, we can harness their power to address complex challenges, broaden access to quality education, and push the boundaries of scientific knowledge.

The Road Ahead:

As we stand at the crossroads of technological evolution, the integration of Artificial Intelligence into science and education signifies a transformative journey. It is imperative to tread this path with a keen awareness of ethical considerations, a commitment to inclusivity, and a dedication to responsible innovation. By doing so, we unlock a future where knowledge knows no bounds, education becomes a personalized and empowering experience, and scientific exploration transcends the limits of what was once deemed possible.

In this era of AI-driven progress, the synergy between human intellect and artificial intelligence emerges as a force capable of reshaping the very fabric of our educational and scientific endeavors. As we navigate this transformative landscape, the collaborative dance between humanity and AI promises a future where innovation and discovery are not just accelerated but elevated to unprecedented heights.

References

- [1] Acisli Celik, S., & Ergin, I. (2022). Opinions of middle school students on the concept of science and the use of robotic systems. *International Journal of Technology in Education*, 5(1), 154-170. <https://doi.org/10.46328/ijte.232>
- [2] Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229. <https://doi.org/10.1080/15391523.2011.10782570>.
- [3] Shute, V. J., Ventura, M., & Kim, Y. J. (2013). Assessment and learning of qualitative physics in Newton's playground. *The Journal of Educational Research*, 106(6), 423-430. <https://doi.org/10.1080/00220671.2013.832970>.

10 КЛЮЧОВИХ НАПРЯМІВ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Матвєєва Ольга^{1,2}

¹НТУ «Дніпровська політехніка»,

²Рурський університет Бохуму

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто 10 ключових напрямів застосування технологій штучного інтелекту в освіті.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) відкрив величезні можливості для трансформації освітньої сфери, пропонуючи новітні підходи та рішення, які можуть і мають кардинально змінити способи навчання та викладання, наближаючи їх до реальних потреб студентської молоді. На нинішньому етапі розвитку технологій, ШІ має значний потенціал для перетворення освітньої сфери України на сучасний та потужний двигун суспільних трансформацій, пропонуючи ряд переваг (рис 1).

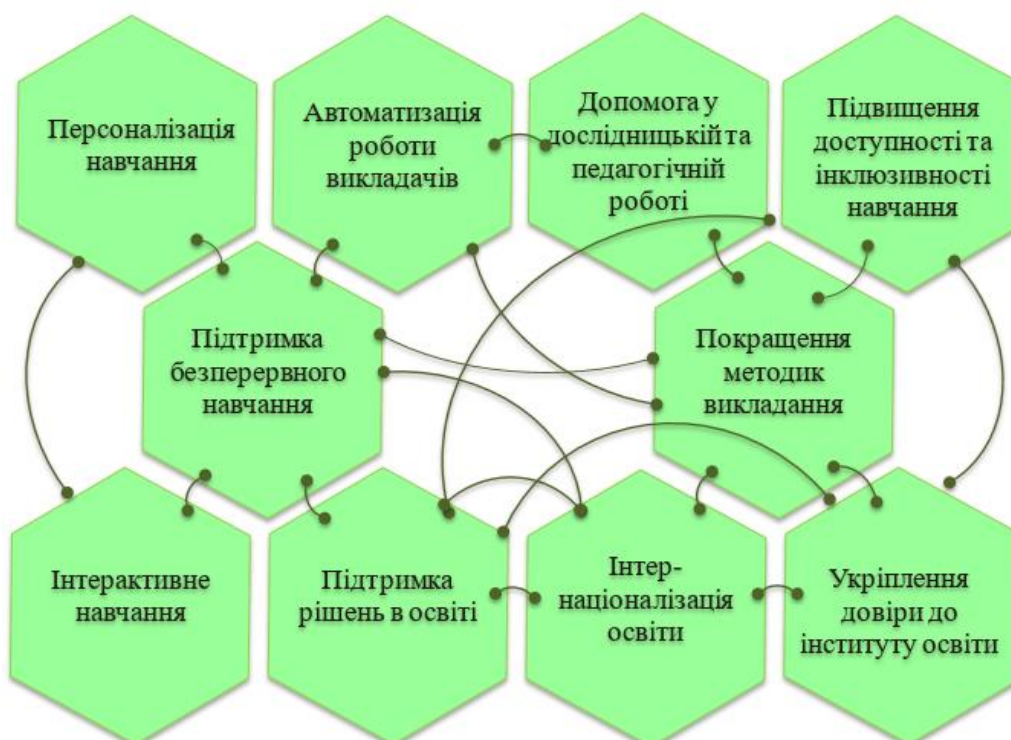


Рис. 1. Основні напрями використання технологій ШІ в освіті

Основні напрями використання ШІ в освітній діяльності можна представити з урахуванням наступних переваг:

1) персоналізація навчання: ШІ може аналізувати стиль навчання та потреби кожного студента, пропонуючи індивідуалізовані матеріали та ресурси. Це зможе допомогти студентам розвиватися у власному темпі і за власною освітньою траєкторією і підвищувати ефективність засвоєння матеріалу. Можливо розробити індивідуальний навчальний план для студентів, який зосереджується на його/її сильних та слабких сторонах. Наприклад, якщо студент добре справляється з точними науками, але має труднощі з історією, ШІ може допомогти збільшити навантаження на проблемних частинах історії, використовуючи методи, що відповідають стилю навчання студента. Відповідно, студенти, які відчувають, що матеріали адаптовані під їхні потреби, будуть більш мотивовані до навчання у ЗВО, де це практикується викладачами.

2) автоматизація адміністративних завдань викладачів: за допомогою ШІ заклади вищої освіти та науково-педагогічні працівники можуть автоматизувати чимало рутинних завдань, таких як, зокрема, ведення журналів відвідування, оцінювання тестових завдань, ведення звітності щодо науково-педагогічної та організаційної роботи, а також управління даними, що дозволить викладачам вивільнити час, який традиційно витрачається на технічну роботу і зосередитися на підготовці до занять і науковій діяльності;

3) допомога у дослідницькій та педагогічній роботі: інструменти ШІ надають допомогу у пошуку даних. Зокрема, чат GPT покращує результати генерування знань і рішень, які суттєво скорочують час пошуку матеріалів з відкритих даних. GPT широко використовується принаймні для генерування зображень до презентацій, структурування, перекладу та корегування текстів. Крім дослідницької роботи, інструменти ШІ можуть бути корисними у складанні аналітики про успішність навчання студентів, допомагаючи викладачу краще розуміти, де саме учні можуть мати труднощі та потребувати додаткової допомоги й посилення знань;

4) підвищення доступності та інклюзивності навчання для здобувачів вищої освіти: ШІ може допомогти створити більш доступне навчальне середовище для студентів з особливими потребами, пропонуючи адаптовані інструменти та ресурси. Це є особливо корисним там, де у загальному навчальному процесі беруть участь студенти з різними фізичними та когнітивними можливостями. Для студентів із зоровими порушеннями, ШІ може перетворювати текстові матеріали в аудіоформати або використовувати шрифт Брайля. Для тих, хто має слухові порушення, можливе використання жестової мови через анімованих аватарів або субтитрів у відеоматеріалах. Також можливо адаптувати складність та формат навчальних матеріалів для студентів з особливими когнітивними потребами, наприклад, для осіб з розладами спектру аутизму або з ускладненнями в навчанні. Завдяки подібним рішенням, всі студенти, незалежно від їх фізичних чи когнітивних обмежень, отримують однаковий доступ до навчальних ресурсів;

5) підтримка безперервного навчання: ШІ дозволяє викладачам розвивати платформи онлайн-навчання, що підтримують самостійне навчання та навчання протягом життя. Така платформа, інтегрована з ШІ, може надавати високоадаптивні та гнучкі навчальні досвіди. Зокрема, можливо «попросити» ШІ аналізувати попередні знання, навички та інтереси користувачів, щоб запропонувати індивідуалізовані курси та матеріали. Наприклад, якщо хтось має досвід у програмуванні, система може запропонувати такому студенту наявні курси з розвитку продвинутих навичок у цій галузі. Також, система може використовувати адаптивне оцінювання, яке враховує рівень підготовки студента та його прогрес у навчанні, забезпечуючи більш точне та справедливе оцінювання;

6) покращення методик викладання: ШІ може допомогти в аналізі та вдосконаленні освітніх методів, аналізуючи великі обсяги даних про ефективність різних підходів та стратегій;

7) посилення інтерактивності середовища для навчання: за допомогою ШІ можливо робити навчальний процес більш захоплюючим та інтерактивним через використання ігрових елементів, віртуальної реальності, та інших інноваційних технологій;

8) підтримка рішень в освіті: за допомогою інструментів ШІ можна отримувати важливі

інсайти та аналітику стосовно розвитку системи освіти та потреб її здобувачів, що здатне допомагати органам управління приймати обґрунтовані рішення щодо розвитку освітніх систем та впровадження інновацій, засновані на актуальних даних;

9) інтернаціоналізація освіти через подолання мовних бар'єрів викладачів та студентів. Сучасною проблемою, що стрмує розвиток країн, що розвиваються, є значний мовний бар'єр, зокрема, зі знання англійської мови, що закриває доступ до основного масилу матеріалів, які необхідні для того, щоб бути в курсі актуальних подій і досягнень науки і техніки. Штучний генеративний інтелект вчиться розуміти і використовувати мови набагато швидше за людей, тому реагуючи на пошуковий запит, він «бачить» інформацію з широкого кола джерел, що не обмежуються мовою запиту;

10) укріплення довіри до інституту освіти. Інтеграція ШІ в освітній процес вирівнює освітні можливості для студентів в різних закладах вищої освіти, гарантуючи більш рівний доступ до знань, незалежно від рейтингу обраного ЗВО, його географічного положення та мови викладання.

Таким чином, використання можливостей штучного інтелекту у викладанні студентам пропонує ряд переваг, які можуть кардинально змінити та покращити освітній процес. Переваги включають персоналізацію навчання, автоматизацію адміністративних завдань, підтримку в дослідницькій роботі, підвищення доступності та інклюзивності навчання, організацію безперервного навчання, покращення методик викладання, посилення інтерактивності навчання, підтримку прийняття рішень в освіті, інтернаціоналізацію освіти та укріплення довіри до інститутів освіти. ШІ спроможний адаптувати навчальний процес до індивідуальних потреб та здібностей кожного студента, а також потреб і можливостей викладача. Це, в сукупності, забезпечує більш гнучке, ефективне та справедливе навчальне середовище, яке може адаптуватися до швидко змінюваних вимог сучасного світу та ринку праці, на який орієнтуються і студенти, і викладачі. У підсумку, використання ШІ не лише покращує якість освіти, а й стимулює суспільні та технологічні трансформації, відкриваючи нові можливості для розвитку країни в цілому.

Список використаних джерел:

- [1] Atik, D., Dholakia, N., & Ozgun, A. (2023). Post-Pandemic Futures: Balancing Technological Optimism with Sociocultural Fairness. *GLOBAL BUSINESS REVIEW*. <https://doi.org/10.1177/09721509221142110>
- [2] Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021, 1-18.
- [3] Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, 57(4), 620-631.

ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАГАЛЬНІЙ СЕРЕДНІЙ ОСВІТІ: ДОСВІД КИТАЮ

Матвєєва Лариса^{1,2}

¹Міжнародний гуманітарно-педагогічний інститут «Бейт-Хана», Дніпро, Україна,

²Інститут вищої освіти НАПН України, Київ, Україна,

E-mail: matveevalara2023@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Представлено лідерські позиції Китаю щодо швидкісного впровадження штучного інтелекту у всі сфери діяльності суспільства. Здійснено аналіз ключових нормативно-правових документів Китаю з використання ШІ, зокрема у сфері освіти. Висвітлено проблеми, які істотно перешкоджали учням і вчителям активне застосування ШІ в навчанні, та з'ясовано основні шляхи їх подолання. Обґрунтовано відповідні рекомендації щодо впровадження штучного інтелекту для загальної середньої освіти в Україні.
КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, впровадження, загальна середня освіта, навчальні програми, Китай.

I. Вступ

В умовах глобальної цифровізації суспільств відкрився новий етап її розгортання, що зумовлено швидкісним впровадження штучного інтелекту у всі сфери діяльності людства. Китай входить до провідних держав світу, які досліджують і впроваджують штучний інтелект, зокрема такі університети, як East China Normal University, College of Education, Zhejiang

University, Університет Цінхуа (清华大学), Пекінський університет (北京大学)[1] Така позиція щодо застосування ШІ пояснюється ухваленням у 2017 р. Плану розвитку нового покоління штучного інтелекту зі стратегією розвитку до 2030 року [2], метою якого є трансформація Китаю в провідну інноваційну та економічно розвинену країну. Одним із фундаментальних напрямів зазначеної ініціативи є запровадження курсів з ШІ на всіх рівнях освіти, що дасть змогу стрімкого розвитку суспільно-економічної діяльності Китаю. Не дарма Китай утримує лідерські позиції з кількості публікацій китайських учених із проблем розвитку ШІ (наприклад, у Scopus)[3].

Особливо важливим у ключовій суперечності на світовому рівні щодо етичного використання ШІ є прийняття у 2021 р. Національним професійним комітетом з управління штучним інтелектом нового покоління «Етичного кодексу», мета якого — інтегрувати етику та мораль у весь життєвий цикл ШІ. Як зазначено на офіційному сайті Міністерства науки і технологій КНР «Нове покоління кодексу етики штучного інтелекту передбачає не тільки імплементацію «Плану розвитку штучного інтелекту нового покоління», але й ретельне впровадження «Принципів управління штучним інтелектом нового покоління», підвищення етичної обізнаності щодо штучного інтелекту в усьому суспільстві та усвідомлення поведінки, активне керівництво відповідального дослідження і розроблення ШІ та прикладну діяльність для сприяння здоровому розвитку ШІ і формулювання цієї специфікації»[4].

Позитивним підсумком зазначеного Кодексу є наскрізне проведення ідеї етичного використання ШІ та виокремлення шести етичних норм, яких потрібно дотримуватись, а саме [5]:

- забезпечення благополуччя людей;
- підвищення справедливості та неупередженості;
- захист конфіденційності та безпеки;
- забезпечення керованості та довіри;
- активізація власної відповідальності;
- посилення етичного виховання.

Саме тому питання активного використання та вдосконалення вмінь застосовувати ШІ детально відображено у статті 22 Розділу 5 «Специфікації використання» [5].

Ураховуючи наведе вище, заслуговує на увагу вивчення досвіду Китаю щодо використання ШІ в загальній середній освіті.

II. ШІ в освіті учнів

Передбачаючи перспективу імплементації ШІ у всі сфери діяльності суспільства, задовго до COVID-19 та дистанційного навчання в Китаї на державному рівні розпочато імплементацію ідеї щодо втілення штучного інтелекту в освіту. Так, необхідність оволодіння учнями технологій штучного інтелекту постало однією з неухильних вимог у межах обов'язкової державної цифровізації в Китаї. Це зумовило затвердження Стандартів розвитку штучного інтелекту для початкових і середніх шкіл та встановлення шість різних типів основних практик [6]:

- сприйняття життя;
- дослідження;
- просте моделювання та міркування;
- запит чорної скриньки;
- проєктування апаратного забезпечення ШІ;
- розкриття принципів і практика програмування ШІ.

Активізація посиленої цифровізації освітнього процесу на основі застосування ШІ призвела до виникнення непередбачуваних проблем, з-поміж яких велике навантаження та відсутність мотивації в учнів. З метою усунення труднощів Pei-Yi Lin (та ін.) дослідив вплив мотивації учнів на вивчення ШІ, що дало змогу систематизувати та виокремити мотивацію як вимір відповідної поетапності: внутрішня мотивація (до того, як учні дізнаються про ШІ); навчальна мотивація (досвід підчас навчальної програми з ШІ); вдосконалення знань з ШІ після курсу (кар'єрна мотивація) [7]. Запропоновані поетапні підходи мотивації учнів слугували

результативним мотиваційним ефектом з початкової школи для подальшої кар'єрної мотивації.

Все ж проблеми у мотивації простежувалися в початкових і середніх школах менш розвинених регіонів Китаю, що супроводжувалося загальним низьким розвитком навчання ШІ. Ураховуючи це, було прийнято рішення про зменшення темпів і масштабу впровадження ШІ та перехід на поступове його просування; розгортання політичної підтримки та посилення підвищення кваліфікації вчителів, провадження моніторингу на основі практичного аналізу даних [8].

Особливо привертають увагу отримані позитивні результати дослідження Yijia Yuan [9] і Yun Dai [10]. Зокрема, вивчаючи використання чат-ботів у китайській початковій школі з вивчення англійської як іноземної, Yijia Yuan теоретично обґрунтував і практично довів істотне покращення рівня володіння усною англійською мовою завдяки інтеграції чат-бота [9].

Трирічне дослідження Yun Dai серед 23 вчителів інформатики початкових шкіл допомогло розкрити необхідність розроблення навчальних програм з ШІ, а також розширення формування політики, навчання викладачів та підтримки учнів в інженерній освіті [10].

Попри докладені зусилля з боку вчених і практиків, загальна якість пропозицій навчання програмуванню в початкових і середніх школах спостерігається нижчою за очікувані результати, а побудова навчальних програм програмування в школах потребує вдосконалення [11]. Одним із шляхів подолання таких труднощів вчені вважають посилення групової взаємодії в класі під час вивчення ШІ [12].

Підсумовуючи наведене вище, слід констатувати:

- відсутність в учнів мотивації до навчання, яку можна подолати за допомогою ШІ;
- необхідність вдосконалення навчальних програм програмування в школах, в т.ч. програми з навчання ШІ;
- відсутність проривного навчання з ШІ в менш розвинених регіонах, для чого рекомендовано його поступове впровадження.

III. ШІ для вчителів

За результатами проведених китайськими вченими досліджень встановлено, що значною перешкодою для досягнення мети навчити учнів використовувати ШІ є рівень підготовки та кваліфікації вчителів, що підтверджується таким.

1. Недостатня обізнаність вчителів про ШІ.
2. Неготовність вчителів до впровадження штучного інтелекту (пізнання, здібності, бачення, етика використання ШІ в освіті) [13].
3. Відсутність високопрофесійних навчальних програм та рекомендацій зі штучного інтелекту [14].
4. Відсутність чітких вказівок (рекомендацій) для вчителів в навчальній програмі [14].
5. Відсутність відповідної технічної підтримки, що унеможлиблює розвиток знань та навичок ефективного використання ШІ для навчання учнів [14].
6. Стрімкий розвиток ШІ.

Здійснюючи аналіз головних причин, які не сприяють впровадженню ШІ в освіту, дослідник Leilei Zhao зазначає, що відсутність підвищення грамотності вчителів щодо роботи з ШІ пояснюється надмірною інтелектуалізацією початкової освіти та зосередженістю на досягненнях за рахунок процесу навчання та викладання [15]. Song Jiachen доповнює зазначене відсутністю відповідних ресурсів для викладання та навчання, що вимагає від шкіл і вчителів великих витрат часу та зусиль на проектування і розроблення та пропонує національну навчальну програму з інформатики та технологій, яку було апробовано і підтверджено її ефективність [16].

Загалом готовність вчителів до використання штучного інтелекту розглядається як мікс пізнання, здібностей, бачення та етики використання ШІ в освіті, за яких рівень готовності до впровадження ШІ дорівнює інноваційності і задоволеністю роботою [13].

Для подолання наведених вище проблем рекомендовано:

1. Розробити навчальні програми, наприклад, онлайн-платформу, яка дає змогу вчителям навчатися будь-де та будь-коли; щотижневі завдання для практики вчителів у власному темпі; вільний вибір навчального часу для курсів [15].

2. Створити рекомендації, які допоможуть вчителям розвинути свої цифрові компетентності.

3. Забезпечити систематичне підвищення кваліфікації та стажування вчителів.

4. Розширити рамки цифрових компетентностей вчителів для встановлення ефективного навчання ШІ.

5. Розробити шляхи особистого розвитку вчителів та забезпечити перепідготовку фахівців у різних галузях [17].

6. Здійснити суттєву реструктуризацію програм підготовки вчителів.

Ураховуючи це, проблема вдосконалення професійної підготовки вчителів та їх підвищення кваліфікації щодо впровадження ШІ в освітній процес в Китаї перейшла на державний рівень контролю. У Китаї розпочато розроблення курсів щодо впровадження ШІ для вчителів з орієнтацією на досвід інших країн (ЮНЕСКО 2022) і нині налічується 14 онлайн-зразкових курсів. У подальшому планується це продовжити і навчити щонайменше 3 тис. осіб [16].

З огляду на державний моніторинг впровадження ШІ на Освітнє бюро Китаю покладено повноваження щодо розроблення і встановлення ключових принципів та систематичне висвітлення важливих питань, таких як етика ШІ, збір і використання даних, а також виділення відповідних ресурсів для шкіл, що уможливить придбання програмного та апаратного забезпечення систем штучного інтелекту [14].

Загалом наукові дослідження з використання ШІ в освіті Китаю засвідчують переваги, які пов'язані з мотивацією учня до навчання, покращенням викладання, навчання та оцінювання. Розвиваючи і вдосконалюючи роботу з впровадження ШІ, Китай підвищує рівень освіти для К-12 (*система освіти від дитячого садочка до закінчення 12 класів*) та швидкими темпами забезпечує розвиток технології ШІ та відповідний контроль за ними.

III. Висновки

Входження Китаю в трійку країн-лідерів щодо впровадження ШІ зумовлено імплементацією курсів з ШІ на всіх рівнях освіти, що дасть змогу стрімкого розвитку у галузях суспільно-економічної діяльності Китаю. Ураховуючи це, наведено рекомендації щодо застосування ШІ для вчителів і для учнів. Зокрема, для вчителів необхідно розробити методичні інструкції, постійно проводити підвищення кваліфікації з ШІ, реструктурувати програми підготовки вчителів та збільшити кількість рамок цифрових компетенцій. Для учнів слід підвищити мотивацію до навчання за допомогою ШІ, вдосконалити навчальні програми з програмування, поступове здійснення впровадження навчання з ШІ в менш розвинених регіонах Китаю.

Проведений теоретичний аналіз щодо впровадження ШІ в Китаї дав змогу обґрунтувати рекомендації з зазначеної проблеми для України:

1. Включити в програми підготовки педагогічних працівників закладів освіти обов'язкове вивчення користування штучним інтелектом.

2. Для українських вчителів на державному рівні запровадити курси підвищення кваліфікації зі штучного інтелекту.

3. Урегулювати етичні норми користування штучним інтелектом для вчителів і учнів.

4. Розробити рекомендації з користування ШІ (загальні і окремі для кожного предмету).

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні досвіду впровадження ШІ в загальну середню освіту європейських країн та розширення знань про феномен штучного інтелекту.

IV. Список використаних джерел

- [1] Кіктенко В. О. Розробка штучного інтелекту в Китаї як шлях до глобального технологічного лідерства. *Україна–Китай № 5 (11) 2018*. URL: <https://sinologist.com.ua/kiktenko-v-o-rozrobka-shtuchnogo-intelektu-v-kytayi-yak-shlyah-globalnogo-tehnologichnogo-liderstva/>

- [2] Translation by Katharin Tai and Rogier Creemers. «Guiding Opinions on Strengthening Overall Governance of Internet Information Service Algorithms». *Editing by Lorand Laskai and Graham Webster*. Document published by the CAC (2021) No. 7. URL: <https://digichina.stanford.edu/work/translation-guiding-opinions-on-strengthening-overall-governance-of-internet-information-service-algorithms/>
- [3] <https://www.scopus.com/peopleFinder.uri#keywords=%22Artificial+intelligence+in+education%22&countries=C+hina&pageSize=200>.
- [4] Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. «新一代人工智能伦理规范》发布. Дата: 26 вересня 2021 17:32. [Електронний ресурс]. URL: https://www.most.gov.cn/kjbgz/202109/t20210926_177063.html
- [5] Huang Yanling. China Issues Code of Ethics for New-Generation AI. *China Justice Observer*. URL: <https://is.gd/6mX2If>
- [6] Ministry of Education of the People's Republic of China. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知. Дата: 2018-04-18. [Електронний ресурс]. URL: http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html
- [7] Pei-Yi Lin, Ching-Sing Chai та ін. «Modeling the structural relationship among primary students' motivation to learn artificial intelligence». 2021 р. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X20300060?via%3Dihub>
- [8] Wencheng Lv; Chunmei Yang; Wenlan Zhang. «Implementation Dilemma and Breakthrough Path of AI Education in Primary and Secondary Schools in Less Developed Areas». *Advancing Technology for Humanity. 2023 5th International Conference on Computer Science and Technologies in Education (CSTE). 21-23 April 2023*. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10261548>
- [9] Yijia Yuan. «An empirical study of the efficacy of AI chatbots for English as a foreign language learning in primary education». *Interactive Learning Environments. Received 30 May 2023, Accepted 06 Nov 2023, Published online: 13 Nov 2023*. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2023.2282112>
- [10] Yun Dai та ін. «Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools». *Journal of Engineering Education. Volume 112, Issue 1Jan 2023Pages1-243*. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jee.20503>
- [11] Qizhong Ou. «Investigation and analysis of the current situation of programming education in primary and secondary schools». *Heliyon Volume 9, Issue 4, E15530, april 2023*. URL: <https://is.gd/GENWE6>
- [12] Huifeng Zhang, Min Xie & Lixian Li. «Research on Construction Experimental Teaching Model of Artificial Intelligence in High School Based on PBL». *International Conference on Computer Science and Educational Informatization. CSEI 2023: Computer Science and Educational Informatization pp 292–309*. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99-9492-2_25
- [13] Xinghua Wang та ін. «Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness». *Computers in Human Behavior. Volume 146, September 2023, 107798*. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563223001498>
- [14] Eric Chi Keung Cheng, Tianchong Wang. «Leading digital transformation and eliminating barriers for teachers to incorporate artificial intelligence in basic education in Hong Kong». *Computers and Education: Artificial Intelligence. Volume 5, 2023, 100171*. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X23000504?via%3Dihub>
- [15] Leilei Zhao, Xiaofan Wu, Heng Luo. «Developing AI Literacy for Primary and Middle School Teachers in China: Based on a Structural Equation Modeling Analysis». *Sustainability 2022, 14(21), 14549*. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14549>
- [16] Jiachen Song та ін. «Develop AI Teaching and Learning Resources for Compulsory Education in China». *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 37(13), 16033-16039*. URL: <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI/article/view/26904>
- [17] Davy Tsz Kit Ng та ін. «Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world». *Cultural and Regional Perspectives. Published: 21 February 2023 Volume 71, pages 137–161, (2023)*. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-023-10203-6>.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАВЧАННІ ФАХІВЦІВ ВИДАВНИЧОЇ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

Матвійчук-Юдіна Олена¹, Кокоровець Мілсна¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: metalen3@ukr.net

АНОТАЦІЯ. В дослідженні розглядається важливий аспект сучасного освітнього процесу з використанням штучного інтелекту (ШІ) підготовки фахівців видавничо-поліграфічної спеціальності. Зосереджуючись на практичних та результативних методах, запропоновано докладний огляд того, як ШІ змінює парадигму навчання та підвищує якість підготовки кадрів у видавничій галузі. Розглянуто конкретні приклади впровадження штучного інтелекту в навчальні програми видавничих спеціальностей,

включаючи автоматизацію та оптимізацію редакційних процесів, персоналізоване навчання та прогностичний аналіз трендів у видавництві.

Висвітлено окремі виклики, з якими стикається сучасне впровадження ШІ в навчальний процес. Запропоновано стратегії подолання перешкод для інтеграції штучного інтелекту у навчальні процеси для підготовки конкурентоспроможних високоякісних фахівців видавничої сфери в епоху швидких технологічних змін.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: навчання, видавнича сфера, автоматизація редакційних процесів.

I. Вступ

В галузі видавничо-поліграфічної діяльності, де кожен етап виробничого процесу має велике значення для створення високоякісних видань, штучний інтелект (ШІ) є неocenеним союзником для покращення якості та ефективності. Спрямований на вдосконалення навчання фахівців видавничої сфери, штучний інтелект вносить інновації, що змінюють парадигму у сприйнятті та засвоєнні професійних навичок.

Мета дослідження полягає у визначенні того, як штучний інтелект може допомогти у формуванні кращих навичок для фахівців видавничо-поліграфічної сфери, спрощуючи навчання, надаючи інструменти для аналізу трендів у видавництві та забезпечуючи нові можливості для креативного підходу до завдань. Таким чином, інновації та перспективи впроваджуються перед сучасною освітою у сфері видавництва за допомогою штучного інтелекту.

II. Інноваційні підходи застосування ШІ у фаховій підготовці для видавничої галузі

В умовах інтеграції суспільства в прогресивні технології для підвищення ефективності, продуктивності та інновацій видавничої діяльності все більше використовується ШІ. Зокрема, в системі освіти ШІ використовується для покращення доступності, якості та ефективності навчання [1]. Зокрема, для фахівців видавничої спеціальності він використовується для:

- Покращення доступності освіти – для адаптивності навчальних програм, що доступні здобувачам в цифровому просторі у в віддалених районах проживання;
- Покращення якості освіти – для персоналізації навчання, адаптуючи його до індивідуальних потреб кожного здобувача;
- Покращення ефективності освіти – автоматизація завдань, які традиційно виконувалися викладачами, таких як перевірка робіт та надання зворотного зв'язку [2];
- У сфері верстки електронних видань – використання ШІ в автоматизації завдань, підвищення ефективності та створення нових можливостей верстки видів видань;
- В автоматизації завдань – дії, що раніше здійснювалися верстальниками вручну, таких як: перевірка орфографії та пунктуації; розмір шрифту та інтерліньяж; розміщення елементів на сторінці; створення таблиць та діаграм тощо;
- Персоналізація електронних видань – індивідуальних потреб користувачів, здійснення рекомендації контенту, який може зацікавити користувача, налаштування розміру шрифту тощо.
- Створення інтерактивних елементів для електронних видань, таких як: анімація; відео; звук; ігри та інше [3];
- Переклад електронних видань на інші мови - надає доступність для широкої аудиторії.

Проаналізувавши досвід закладів освіти застосування ШІ в навчанні фахівців видавничої спеціальності таких, як Інституту мистецтв та дизайну Енн Арбор, Університету Карнегі Меллона, Академії видавничої справи в Нью-Йорку, можна констатувати, що машинне навчання стає в нагоді для генерування різних варіантів дизайну, які здобувачі можуть використовувати як основу для своїх власних робіт. Також штучним інтелектом аналізуються тексти та надання зворотного зв'язку щодо граматики, пунктуації та стилю.

Окреслимо характеристики базових і єдиних наразі прикладів сучасних платформ ШІ для здобування знань і навичок у видавничо-поліграфічній спеціальності Табл. 1.

Характеристики базових і єдиних наразі прикладів сучасних платформ ШІ

| П/П | Назва програми | Функції |
|-----|----------------------|--|
| 1. | Grammarly | виявлення та виправлення граматичних помилок, орфографічних недоліків та стилістичних неточностей. |
| 2. | ProWritingAid | редагування та корекції тексту, який використовує різноманітні алгоритми для аналізу граматики, стилю, тощо. |
| 3. | Hemingway Editor | поліпшує читабельність тексту, виявляючи складні речення та рекомендуючи заміни. Цей інструмент також надає рейтинг читабельності тексту |
| 4. | Linguix | корекція граматичних та стилістичних помилок. Він також може надавати рекомендації щодо покращення стилю письма |
| 5. | WhiteSmoke | виявлення граматичних, стилістичних та орфографічних помилок, а також пропонує альтернативні варіанти виразів |
| 6. | Ginger Software | корекції граматичних та стилістичних помилок, а також для покращення тексту |
| 7. | Adobe Creative Cloud | робота з графікою та дизайном з включенням елементи інтелектуального аналізу та автоматизації |
| 8. | Canva | створення ілюстрацій, банерів, соціальних медіа-записів та інші дизайнерські матеріали. Готові шаблони та інструменти, які полегшують процес композиційного компонування |
| 9. | Figma | використовується для створення композицій веб-сайтів та мобільних додатків, а також для роботи над дизайном тексту та ілюстрацій |
| 10. | Affinity Designer | слугує для створення ілюстрацій, логотипів, композицій та іншого графічного контенту |
| 11. | Book Brush | сервіс для створення професійних обкладинок, який використовує інтелектуальні алгоритми для підбору елементів та шрифтів |
| 12. | TypeGenius | підбір шрифтів на основі естетичних та стилістичних вимог |
| 13. | Fontjoy | генератор комбінацій шрифтів на основі штучного інтелекту, який допомагає знаходити гармонійні шрифтові пари |

Для формування у здобувача видавничої спеціальності уявлення про практичну діяльність видавця, що пов'язана зі стандартизованим виробничим процесом, запропоновано формування етапізації циклу виготовлення видів видань застосовуючи програми ШІ Рис. 1.

1. Етап планування:

- аналіз даних про продажі та читацькі уподобання, щоб визначити, які теми та формати будуть найбільш успішними.
- прогнозування попиту на видання, щоб допомогти видавцям приймати рішення про інвестиції.

2. Етап створення контенту:

- генерування контенту, такого як статті, книги та відео.
- переклад контенту на інші мови.
- перевірки орфографії та пунктуації.

3. Етап верстки:

- автоматизації завдань, таких як розміщення елементів на сторінці та створення таблиць та діаграм.
- персоналізації макетів для різних пристроїв і форматів.

4. Етап маркетингу та розповсюдження:

- таргетинг реклами на потенційних клієнтів.
- аналіз даних про продажі та відгуки, щоб покращити маркетингові кампанії.

5. Етап управління проектом:

- відстеження прогресу проектів і виявлення потенційних проблем.
- управління ресурсами і бюджетами.



Рис.1. Етапізація циклу виготовлення видів видань застосовуючи програми ШІ

Застосування ШІ в навчальному процесі може бути ускладнено завданнями, що, пов'язані з викликами які можуть обтяжити цілком весь освітній процес. Окреслимо такі проблеми, як неоднорідність доступу до технологій, зокрема, не всі навчальні установи мають рівний рівень доступу до сучасних технологій. Обмежені ресурсами в освітньому процесі усі учасники освітнього процесу, що ускладнює впровадження ШІ, брак кваліфікованих викладачів та технічних спеціалістів [4]. Проблема з етикою та конфіденційністю даних, а саме робота по збору та аналізу великих обсягів даних, що для ШІ може викликати питання щодо етичних стандартів та конфіденційності, проблема забезпечення безпеки та захисту особистої інформації, робота з новими технологіями науково-педагогічного складу кафедри, щоб ефективно використовувати ШІ в навчальному процесі, що вимагає часу та ресурсів.

Враховуючи дану низку викликів, приділивши їм увагу, освітні заклади ефективно впроваджують штучний інтелект у підготовці фахівців видавничої спеціальності. Зокрема, системний та комплексний підхід у вирішенні зазначених проблем, полягає у забезпеченні доступу до технічних ресурсів для всіх освітніх установ [5], можливість користування хмарними сервісами для зменшення витрат, створення програм підтримки для закладів із обмеженими можливостями.

Популярні форми та заходи подолання даної проблеми, можуть слугувати створенню спеціалізованих програм, вебінарів, хакатонів, конкурсів із вивчення ШІ [6] для студентів видавничої сфери. Вони повинні включати теоретичні основи та практичні вправи, орієнтовані на конкретні виклики в галузі видавництва. Крім того, постійно розвивати власні проекти у видавничій сфері, заохочуючи не тільки здобувачів, а й викладацький склад. Співпраця зі стекхолдерами та партнерами видавничої індустрії для надання здобувачам та викладачам можливості стажувань, участі в реальних проектах та спілкуванні з професіоналами галузі.

III. Висновки

В результаті дослідження проблеми впровадження ШІ в навчальний процес підготовки фахівців видавничо-поліграфічної спеціальності, можна констатувати, що інтелектуальні системи можуть надавати індивідуалізований підхід до створення видань, включаючи редагування, верстку, маркетинг та аналіз даних. Незважаючи на всі переваги, важливо підкреслити необхідність уважного підходу до етичних аспектів використання ШІ в навчанні. Забезпечення конфіденційності, відповідального використання цих технологій є ключовим елементом успішної інтеграції ШІ в освітній процес.

Отже, впровадження штучного інтелекту в навчання фахівців видавничо-поліграфічної спеціальності визначається як стратегічний крок у напрямку підвищення якості освіти та готовності випускників до викликів сучасної видавничої індустрії.

IV. Список використаних джерел

- [1] Певень К., Хміль Н., Макогончук Н. “Вплив штучного інтелекту на зміну традиційних моделей навчання та викладання: аналіз технологій для забезпечення ефективності індивідуальної освіти. *Перспективи та інновації науки*. № 11 (29). с. 306–316. 2023.
- [2] Довгоцько М., Чучко В. Використання сучасних програмних засобів для вичитування та редактури текстів електронних видань. *Мультимедійні технології в освіті та інших сферах діяльності*. листопад 2023. Київ. 2023. с. 98-99
- [3] Матвійчук-Юдіна О., Кокоровець М. “Штучний інтелект як інструмент в обробці аудіо та відео продукції”. *Сучасні міжнародні відносини: актуальні проблеми теорії та практики*. Листопад 2023, с. 338-347.
- [4] Ушакова І.О., Педан О.А. “Особливості використання штучного інтелекту в освіті”. Львів, 2020. 31 с.
- [5] Kravchenko N.V., Alyeksyeieva N.M., Gorbatyuk L.V. (2018). “Curriculum Optimization by the Criteria of Maximizing Professional Value and the Connection Coefficient of Educational Elements, Using Software Tools: (ICTERI 2018: 14th International conference on ict in education, research, and industrial applications). (Kyiv, Ukraine, May 14–17, 2018). CEUR Workshop Proceedings, Vol. 1, pp. 365–378.
- [6] Перекрест Ю. Як штучний інтелект може допомогти освіті. URL: <https://osvitoria.media/experience/yak-sht-uchnyj-intelekt-mozhe-dopomogty-osviti/>

EXPERIENCE OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE PUBLISHING SPECIALTY

Matviichuk-Yudina Olena, Kokorovets Miliena

ABSTRACT: The research explores a crucial aspect of the modern educational process involving the use of artificial intelligence (AI) in training professionals in the publishing and printing industry. Focusing on practical and effective methods, a detailed overview is provided on how AI is reshaping the paradigm of education and enhancing the quality of workforce preparation in the publishing sector. Specific examples of AI implementation in educational programs for publishing specialties are discussed, including automation and optimization of editorial processes, personalized learning, and predictive trend analysis in publishing.

Individual challenges faced by the current integration of AI into the educational process are highlighted. Strategies are proposed to overcome obstacles for the seamless integration of artificial intelligence into educational processes, aiming to prepare competitive and high-quality professionals in the publishing industry amidst rapid technological changes.

KEYWORDS: education, publishing industry, automation of editorial processes.

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ

Мазурок Тетяна¹

¹Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського, Одеса, Україна
t.l.mazurok@pdpu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації визначено актуальність застосування технологій штучного інтелекту в якості засобів реалізації синергетичної моделі управління навчанням, що забезпечує підвищення адаптивних властивостей навчання. Виконано декомпозицію цілісної системи управління навчанням на чотири вкладених підсистеми, кожна з яких має виконувати певні перетворення за кожен цикл управління. Визначено вектори цих перетворювачів, їх особливості, клас задачі управління та відповідні технології штучного інтелекту для їх реалізації. Наведено відомості про проведення комп’ютерних експериментів у середовищі Matlab.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: синергетична модель управління, адаптивне навчання, інтелектуальні перетворення, система управління навчанням, інтелектуальні технології.

I. Вступ

Перехід від постіндустріального до інформаційного суспільства обумовлює трансформацію освіти, яка відображається в реформуванні освіти. Серед найбільш важливих напрямків реформування освітніх систем є перехід від парадигми навчання «на все життя» до парадигми навчання «протягом життя», створення умов для підтримки індивідуалізації навчання для кожної особи, що має на меті розкриття генетично обумовлених здібностей та їх розвиток за власними освітніми потребами. Досягнення таких стратегічних цілей зазначено в законі України «Про освіту» [1], конкретизовано в Концепції Нової української школи [2].

У відповідності до класифікації відомих дидактичних систем, що утворена шляхом розподілу систем за алгоритмом управління (розімкнутим або замкнутим), за видом інформаційного процесу (спрямованим або розсіяним) та за способом управління («ручним» або автоматизованим), найбільш ефективними визнані системи, що реалізують замкнуте, індивідуальне за темпом та змістом управління навчанням, одна з яких здійснюється за «ручним» режимом управління – «репетитор», а інша є системою автоматизованого управління навчанням.

Втім, створення систем автоматизованого управління навчанням пов'язано з вирішенням погано формалізованих та слабко структурованих задач в умовах неповноти інформації, змішаного типу, що засновані на використанні аналітичних та евристичних моделях надання переваг в умовах випадкового характеру зовнішніх впливів, апріорної неповноти інформації, невизначеності цілей. Все це обумовлює необхідність використання засобів штучного інтелекту для моделювання та реалізації систем автоматизованого управління педагогічною системою, як класу організаційно-технічних систем.

Особливої актуальності набуває проблема створення автоматизованого управління педагогічними системами в умовах дидактично обґрунтованої необхідності підвищення адаптивних властивостей навчання, що дозволяє максимально враховувати індивідуальні когнітивні особливості осіб, що навчаються, та їх індивідуальні освітні устремлення.

II. Структура інтелектуальних перетворювачів в системі управління навчанням та засоби їх реалізації

Серед особливостей систем з адаптацією можна віднести можливість забезпечення процесу навчання, який пристосований до індивідуальних потреб особи, що навчається, формування індивідуалізованих послідовностей навчального матеріалу, що гнучко визначаються під час навчання.

З врахуванням особливостей внутрішнього саморозвитку кожної особи, що навчається, найбільш доцільним є застосування синергетичного підходу до формування моделей управління навчанням, за яким, на відміну від кібернетичного, дозволяє замінити зовнішній вплив з боку системи управління на формування управлінського впливу з врахуванням власних тенденцій саморозвитку об'єкта управління.

Запропонована автором модель синергетичного управління навчанням [3] дозволяє визначити параметри процесу управління навчанням, що є адаптованим для конкретної особи. В моделі враховано індивідуальні характеристики учня, які визначають пам'ять та швидкість формування спрямованих асоціацій, що відображено у вигляді коефіцієнтів забування та умовиводу. Отже, трикутник управління складається з визначення параметрів вектору управління, на основі якого досягнення поточної навчальної цілі вектору стану відбувається з врахуванням параметрів вектору інтелекту учня.

Втім, реалізація запропонованої моделі на основі дослідження ймовірності двомірної випадкової величини, є громіздкою, потребує здійснення постійного моніторингу складових векторів трикутника управління. Тому, запропоновано вдосконалену процедуру отримання складових параметру управління на основі застосування нейромережевої моделі синергетичного управління з використанням алгоритму Левенберга-Марквардта, що реалізовано у вигляді функції NewFF пакету Neural Networks Toolbox, що входить до математичної системи Matlab [4]. Отримання частки часу, що доцільно передбачити процесу накопичення знань, що відповідає співвідношенню між часом, що відводиться на формування знань та вмінь для кожного конкретного учня, дозволяє врахувати внутрішній розвиток вектору інтелекту учня, є базовим значенням для здійснення циклу управління цілісної системи.

Загальна структура автоматизованого управління навчанням визначається необхідністю вирішення наступних задач:

1. формалізованого визначення початкового стану об'єкту управління: початкового рівня, моніторингу поточних змін;
2. формалізованого визначення цільових поточних станів об'єкту управління за результатами здійснення поточного циклу управління;

3. формалізований опис стану саморозвитку учня, що характеризують швидкість засвоєння навчальної інформації, кількість засвоєних навчальних елементів та ін.;

4. наявність банку елементів методичної системи, що забезпечують різноманіття для автоматизованого вибору управляючого впливу (навчальні елементи, що є логічно пов'язаними з вже засвоєними – внутрішньо-предметними або міжпредметними зв'язками; методи, організаційні форми навчання; засоби навчання та засоби надання навчальної інформації; типові завдання за рівнями);

5. засоби оцінювання поточних та кінцевих навчальних досягнень учня та засоби визначення змін його особистих переваг, когнітивних можливостей.

Забезпечення адаптивних властивостей навчання є можливим на основі формалізації та реалізації структурно-функціональних вкладених схем управління у вигляді перетворень.

Вкладена схема управління (рис.1) складається з наступних систем, що визначаються формуванням відповідних об'єктів навчання: система управління навчанням навчальному елементу, система управління навчальної дисципліни, система управління формування компетентності, система управління формуванням системи компетентностей.

Отже, інтелектуальний перетворювач для система управління навчанням навчальному елементу має перетворити вектор (ідентифікатор навчального елемента, вектор інтелекту учня, діагностично заданий вектор цілі навчання) у вихідний вектор, що складається з наступних трьох множин: вектор стану, характеристика відхилення за часом, відхилення за досяжністю мети. Серед параметрів, що входять до опису схеми управління навчальному елементу, можна визначити параметри, які є детермінованими; параметри, що мають ймовірнісний характер та погано визначені параметри вектору управління. За класифікацією задач зазначені перетворення стосуються ідентифікації та прогнозування.

Інтелектуальний перетворювач системи управління навчальної дисципліни, яка є вищою над системою управління навчальним елементом, має перетворити вектор, що складається з ідентифікатора навчальної дисципліни, вектора інтелекту, діагностично заданого вектора цілі навчання, в множину вихідних параметрів (вектор стану, характеристика відхилень за часом та досяжністю мети). До детермінованих параметрів можна віднести: вектор цілі навчання, вектор його фактичних досягнень, вектор відхилень мети та часу навчання; параметри. До параметрів, що мають ймовірнісний характер відносяться параметри вектору інтелекту та вектору стану. До погано визначених відносяться параметри вектору управління, опис графу навчання, інформація щодо індивідуального вибору послідовності вивчення навчальних елементів. За класифікацією задач управління наведені перетворення відносяться до засобів ідентифікації, прогнозування та планування.

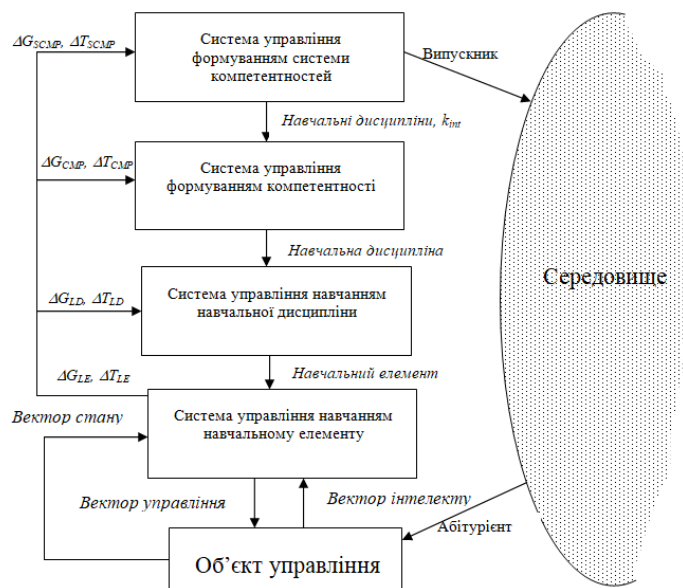


Рис. 1. Схема управління навчанням.

Вихідні параметри системи управління навчанням навчальною дисципліною є вхідними до вищої за неї системою управління формування компетентності. Інтелектуальний перетворювач має перетворити вектор вхідних параметрів (ідентифікатор компетентності, вектор інтелекту, діагностично заданий вектор мети навчання, ступінь інтеграції між навчальними дисциплінами, що формують певну компетентність) у множину вихідних параметрів (вектор стану, характеристики відхилення за часом та досяжністю мети). Параметри характеризуються комбінуванням перетворень за детермінованими алгоритмами, до яких відносяться обчислення параметрів вектору цілі навчання, їх фактичних значень та відхилень, а також алгоритми обчислення відповідних часових характеристик навчання. Визначення параметрів вектору інтелекту, ступеня інтеграції між навчальними дисциплінами, опис взаємодії між моделлю компетентності та моделлю міжпредметних зв'язків, формування послідовності навчальних елементів з врахуванням впливу інтеграції на досягнення компетентності не є детермінованими. Отже, зазначені алгоритми відносяться до алгоритмів з високим ступенем невизначеності, що обумовлює доцільність застосування інтелектуальних засобів для реалізації наведених перетворень.

Інтелектуальний перетворювач системи управління системою компетентностей має здійснювати перетворення множини вхідних параметрів (ідентифікатор системи компетентностей, вектор інтелекту, діагностично заданий вектор цілі навчання, заданий час формування системи компетентностей) у вектор з наступних множин (вектор стану, характеристики відхилення за часом та досяжністю мети). До перетворень за детермінованими алгоритмами можна віднести обчислення параметрів вектору цілі навчання, їх фактичних значень та відхилень, а також алгоритми обчислення відповідних часових характеристик навчання. Визначення параметрів вектору інтелекту, ступеня інтеграції між навчальними дисциплінами, взаємодія між моделлю компетентностей та моделлю міжпредметних зв'язків, формування послідовності навчальних елементів з врахування впливу ступеня інтеграції на формування системи компетентностей не є детермінованими. За класифікацією задач управління зазначені перетворення стосуються ідентифікації, прогнозування, кластеризації та планування.

Таким чином, декомпозиція схеми управління навчанням та подальший аналіз ступеня невизначеності параметрів та їх основних перетворень дозволяють визначити основні функції управління, відповідні засоби інтелектуального перетворення. Отже, реалізація перетворювача системи управління навчанням навчальному елементу пов'язана із застосуванням аналітичних, статистичних, експертних та нейромережових засобів; перетворювач системи управління навчанням навчальної дисципліни – із застосуванням аналітичних, статистичних, нейромережових, еволюційних та логічного виведення; перетворювач системи управління формуванням компетентності – із застосуванням аналітичних, статистичних, нейромережових, нейро-нечіткого логічного виведення, еволюційних засобів; перетворювач системи управління формуванням системи компетентностей – із застосуванням аналітичних, статистичних, нейромережових, нейро-нечіткого логічного виведення, еволюційних засобів.

Крім того, функціонування схеми управління забезпечується також наступними структурними елементами: графом навчання, моделлю міжпредметних зв'язків, моделлю системи компетентностей, взаємозв'язками між останніми двома моделями.

Всі експериментальні складові системи управління індивідуалізованим навчанням реалізовані за допомогою інструментів системи Matlab, їх працездатність підтверджена результатами комп'ютерних експериментів на прикладах. Для визначення ступеня адаптивності навчання розроблено анкети для осіб, що навчаються.

III. Висновки

Проаналізовано особливості розробки системи автоматизованого управління навчанням за моделлю синергетичного підходу, що спрямована на підвищення ступеня адаптивності навчання. Визначено доцільність створення нейромережі для визначення параметрів вектору управління, що дозволяє врахувати вектор інтелекту та вектор стану особи, що навчається, для формування поточних управлінських впливів. Здійснено аналіз результатів декомпозиції загальної системи управління навчанням на підлеглі вкладені системи, відповідні необхідні

перетворювачі, особливості типів функцій перетворення та обрано засоби реалізації цих перетворень, серед яких визначено роль нейромережових, еволюційних, нейро-нечітких засобів. Наведено результати комп'ютерних експериментів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Закон про освіту. URL: https://urst.com.ua/act/pro_osvitu#google_vignette.
- [2] Нова українська школа. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola>.
- [3] Т.Л. Мазурок. “Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением. *Математичні машини і системи*”, №3, с.124-134, 2010.
- [4] Сайт Matlab. URL: <https://www.mathworks.com/products/matlab-online.html>.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO INCREASE ADAPTIVE PROPERTIES OF LEARNING CONTROL SYSTEMS

Mazurok Tetiana

ABSTRACT. The publication defines the relevance of the use of artificial intelligence technologies as means of implementing a synergistic model of training management, which ensures an increase in the adaptive properties of training. Decomposition of the integrated learning management system into four nested subsystems, each of which must perform certain transformations for each management cycle, is performed. The vectors of these converters, their features, the class of the control task and the corresponding artificial intelligence technologies for their implementation are determined. Information on conducting computer experiments in the Matlab environment is provided.

KEYWORDS: synergistic control model, adaptive learning, intellectual transformations, learning control system, intellectual technologies.

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ПРАКТИКИ: ДОСВІД ОСВІТЯН З ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Мацокін Дмитро¹, Пахомова Ірина¹

¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м. Харків, Україна

E-mail: dmytromatsokin@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Започатковано цикл регулярних онлайн-зустрічей, де педагоги діляться своїм досвідом використання сервісів генеративного ШІ у навчальному процесі. Розглядаються різні аспекти використання ШІ, такі як робота з текстами, зображеннями, відео та голосом, а також обмеження та виклики, що виникають при їх використанні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: генеративний ШІ, освітній процес, онлайн-зустріч, практичний досвід.

I. Вступ

Концептуальні основи штучного інтелекту, ймовірно, сягають 1940-х років, а саме 1942 року, коли американський письменник-фантаст Айзек Азімов опублікував своє оповідання "Runaround", у якому описав добре відомі «Три закони робототехніки». У 1950 році англійський математик Алан Тьюрінг опублікував свою фундаментальну статтю "Обчислювальні машини та інтелект", у якій описав, як створювати розумні машини і, зокрема, як тестувати їхній «інтелект». «Тест Тьюрінга» досі вважається одним з орієнтирів для визначення інтелекту штучної системи [1, 2].

Хоча освіта на базі ШІ почала бурхливо розвиватись протягом останніх кількох десятиліть, перші дослідження в цій галузі з'явилися ще в шістдесятих-сімдесятих роках 20-го століття. Останнім часом дослідження фокусувалося на технологіях для аналітики навчання та прогнозного моделювання, зокрема на виявленні специфічних проблем учнів для раннього втручання та вдосконалення персоналізованого навчання [3 - 5]. Зокрема, значна увага була приділена створенню «інтелектуальних систем навчання – це комп'ютерних програм, які надають студентам персоналізовані інструкції або зворотний зв'язок за результатами виконання якоїсь роботи, зазвичай без прямого втручання з боку викладача. Алгоритми аналізують дані навчання (успішність на тестах, час виконання завдань, сфери інтересу) та рекомендують відповідні матеріали, рівень складності та додаткові ресурси. Адаптивне

оцінювання динамічно змінює вміст та складність тестів відповідно до відповідей учнів, покращуючи точність оцінки їхніх знань [6-9].

У 2020 році було представлено революційну модель генеративного штучного інтелекту GPT-3. Після того як її наступниця – GPT 3.5 – стала безкоштовною у більшості країн, відбувся справжній вибух стосовно кількості напрямків та методів застосування генеративного ШІ. Сервіси ШІ тепер можуть автоматично створювати текст; перекладати на різні мови; писати літературні твори та сценарії; створювати музику та відео; генерувати зображення, які майже неможливо відрізнити від реальних. Ці нові можливості доступні будь-кому, як педагогам, так і учням та студентам [10-14].

Виникає питання: як реагувати на реальність, що вже змінилась? Як завжди, у таких випадках є три підходи:

1. Ігнорувати наявність нових можливостей. Це, мабуть, найбільш психологічно комфортний підхід – робимо все, як завжди (нас все влаштовує). Але тоді через деякий час виявиться (особливо в умовах дистанційного навчання), що велика кількість відповідей на питання контрольних робіт, заліків, екзаменів буде згенерована сервісами штучного інтелекту. Інколи ці відповіді будуть правильними, інколи ні, але у будь-якому разі вони не матимуть жодної користі для усіх учасників навчального процесу. Ситуація буде ще більш складною у випадках, коли треба написати переказ, есе, твір.

2. Розуміючи очевидні загрози, викладені у п. 1., можна намагатись заборонити (або значно обмежити) використання учнями чи студентами сервісів генеративного штучного інтелекту. У якихось випадках цей підхід може дати бажаний результат – ми обмежимо використання нового, щоб все було по-старому. Але по-перше, будь-яка заборона буде спонукати до пошуку шляхів її подолання (цей процес, звісно ж, буде розвивати відповідні компетенції учнів, але чи цього ми прагнемо?); по-друге, в історичній перспективі будь-яка протидія технічному прогресу приречена на поразку, як яскраво показав рух луддитів на початку 19 століття.

3. Можна намагатись максимально використати переваги можливостей, що відкрились. Ми пропонуємо саме такий підхід – ретельно дослідити можливості нових інструментів, щоб використовуючи їх, мати потенціал революціонізувати освіту, зробивши її більш доступною, персоналізованою та ефективною.

II. Онлайн-зустрічі з обміну практичним досвідом використання сервісів ШІ

Нами було започатковано цикл регулярних онлайн-зустрічей, у яких беруть участь вчителі шкіл та викладачі вищих навчальних закладів України. Педагоги діляться своїм досвідом стосовно використання сервісів генеративного ШІ у навчальному процесі. Доповіді відбуваються у двох основних форматах: а) розповідь про наявність цікавого сервісу та демонстрація деяких результатів, які можна досягти використовуючи його; б) докладна розповідь про особливості використання та налаштування параметрів якогось сервісу, тонкощі застосування якого не є очевидними.

Зустрічі було присвячено різним аспектам використання сервісів генеративного ШІ.

- Роботі з текстами або з текстами та зображеннями (ChatGPT, Google Bard, Chattube, Kazka.fun, Perplexity, AI comic factory, та ін.).
- Роботі з зображеннями (Ideogram, IllusionDiffusion, Leonardo AI, Adobe Firefly, та ін.).
- Генерації відео за описом (Invideo, Gen-2, Fliki, Vidnoz AI, та ін.).
- А також генерації голосу (Elevenlabs), створенню веб-сайтів за текстовим описом (Mobirise), створенню 3D моделей за текстовим описом (Lumalabs), створенню презентацій за коротким текстовим описом (промптом) або за матеріалами значного обсягу тексту (Gamma.apps), та іншим сервісам аспектам роботи та обмеженням генеративного ШІ.

В процесі обміну досвідом народжуються та вдосконалюються нові ідеї, які можна практично використовувати на уроках. Наприклад, саме таким чином виникла ідея проведення незвичного уроку за підсумками творів, прочитаних учнями на канікулах. Якщо мова йде про молодші класи, то вчитель:

- обирає твір;

- сам, або за допомогою сервісів типу ChatGPT, визначає ключові моменти сюжету;
- у якомусь сервісі генерації зображень створює ілюстрації до цих ключових моментів;
- на уроці він поступово показує ці ілюстрації по одній, ставлячи учням питання: «До якого твору з прочитаних вами може бути ця ілюстрація?» Той учень, хто відгадує твір з найменшою кількістю підказок, отримує якесь заохочення.

Якщо мова йде про старші класи, то учні самі генерують зображення, а потім на уроці по черзі демонструють ці зображення класу і задають питання стосовно твору.

Записи усіх онлайн-зустрічей розташовані у вільному доступі на youtube [15]. Короткий опис інструментів ШІ, що розглядалися, наведено на окремій сторінці блогу [16].

III. Висновки

Нами створено площадку для обміну досвідом використання педагогами сервісів генеративного ШІ. Використовуючи алгоритми машинного навчання, обробки природної мови та аналізу даних, ШІ може покращити методика викладання, персоналізувати навчання та оптимізувати адміністративні завдання в освітніх закладах.

IV. Список використаних джерел

- [1] M. Haenlein, A. Kaplan. A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 2019. 61(4), p. 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.
- [2] R. Luckin, W. Holmes, M. Griffiths, L. B. Forcier, *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. 2016. Pearson.
- [3] C. Guan, J. Mou, Z. Jiang, Artificial Intelligence Innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 2020. 4(4), p. 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>.
- [4] J.Huang, S.Saleh, Y.Liu. A review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 2021. 10(3), p. 206–220. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>.
- [5] L.Benhayoun, D.Lang. Does Higher Education properly prepare graduates for the growing artificial intelligence market? *Human Systems Management*, 2021. 40(5), p. 639–651. <https://doi.org/10.3233/HSM-211179>.
- [6] UNESCO. *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. 2020.
- [7] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994/PDF/366994eng.pdf.multi>.
- [8] A.Harry, Role of AI in Education. *Injury: Interdisciplinary Journal and Humanity*. 2023. Vol. 2, No. 3, p. 260–268. DOI:10.58631/injury.v2i3.52
- [9] H.Crompton, D.Burke. Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2023. Vol. 20, p. 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- [10] O.Chaika. The role of artificial intelligence in higher education. *Youth & market*. 2023. No. 6–7 (214–215), p. 69–74. DOI:10.24919/2617-0825.6/214.2023.
- [11] N.Glaser. Exploring the Potential of ChatGPT as an Educational Technology: An Emerging Technology Report. *Tech Know Learn*. 2023. 28, p. 1945–1952. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09684-4>.
- [12] M.E.Dogan, T.Dogan, A.Bozkurt, The Use of Artificial Intelligence (AI) in Online Learning and Distance Education Processes: A Systematic Review of Empirical Studies. *Applied Sciences*. 2023. 13 (5), p. 3056. <https://doi.org/10.3390/app13053056>.
- [13] K.Jain, J.Naga, Unlocking potential: The impact of AI on education technology. *Multidisciplinary Reviews*, 2024. 7(3):2024049. DOI:10.31893/multirev.2024049.
- [14] C.JyothiSreedhar, M.V.P.Kumar, D.S.Karthik. The future of AI in education: a review analysis. *International journal of scientific research in engineering and management*. 2023. 07(11): p.1-11 DOI:10.55041/IJSREM26991
- [15] A.S. George. The Potential of Generative AI to Reform Graduate Education. *Partners Universal International Research Journal (PUIRJ)*. 2023. Vol. 2 Issue 4, p. 36–50. DOI: 10.5281/zenodo.10421475.
- [16] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fk5OQI0o4MM&list=PLpWHAnFf4VEKellJZvtHuGRLbJRZyLQz6k>
- [17] URL: https://educationpakhomova.blogspot.com/p/artificial-intelligence-in-education_26.html.

INNOVATIVE PEDAGOGICAL PRACTICES: TEACHERS' EXPERIENCE OF USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SERVICES

Matsokin Dmytro, Pakhomova Iryna

ABSTRACT. A series of regular online meetings has been launched where teachers share their experience of using generative AI services in the educational process. Various aspects of AI use, such as working with texts, images, video, and voice, as well as limitations and challenges that arise when using them, are considered.

KEYWORDS: generative AI, educational process, online meeting, practical experience.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА НАУКА ПРО ОСВІТУ: ПОГЛЯД ПСИХОЛОГА

Мерзлякова Олена¹,

¹Державна науково-педагогічна бібліотека ім. В.О. Сухомлинського, Київ, Україна

E-mail: olena.merzliakova@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Публікація є спробою означити ключові моменти застосування ШІ (штучного інтелекту) та конкретно його інструменту – чату GPT – в освітянській науковій галузі. Зазначені ключові поняття, ідеї, переваги, ризики та перспективи взаємодії штучного інтелекту та науковців. Оскільки автор публікації є фаховим психологом, особливий акцент надано психологічним особливостям такої взаємодії.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, наука про освіту, психологія комунікації.

I. Вступ

Штучний інтелект та чат GPT швидко та дещо неочікувано, особливо для науковців старшого покоління, став невід’ємною частиною їх повсякденної праці. Якщо ще рік-два тому це видавалось скоріш екзотичною «забавкою», ніж інструментом дослідження чи його оприлюднення, то зараз ігнорування тих можливостей, що дає новітня технологія, може призвести до втрати динаміки наукового пошуку. Навіть поверховий огляд публікацій за останні 2-3 роки, присвячених взаємодії фахівців, освітян та науковців, з штучним інтелектом та його найбільш розповсюдженою версією, чатом GPT, надає строкату картину розумінь, сподівань та побоювань фахівців щодо подальшого розповсюдження цієї технології.

II. Тенденції, переваги та ризики взаємодії науки освіти та ШІ

Аби структурувати розмаїття наявних думок та поглядів, тезово окреслимо ключові поняття, ідеї, переваги та недоліки взаємодії штучного інтелекту та науковців.

Штучний інтелект (ШІ) — це галузь інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту [1]. Наука, якщо надати визначення узагальнено, це дослідження невідомого. Освіта – це оприлюднення та передача відомого. А де в цьому розривному полі місце і роль ШІ? Зафіксуємо найпоширеніші ідеї, що стосуються взаємодії науки та освіти з штучним інтелектом. Для науки це збір інформації та її узагальнення, доступ до джерельної бази без обмежень мовних бар’єрів, спосіб дискутування щодо наявних ідей та широке поле генерування нових ідей та розумінь. Так, М.О. Гром зазначає, що перевагами застосування ШІ в науковій праці є “масштабний пошук джерел на будь-яку тему та на різних мовах; швидкий та якісний переклад (при застосуванні іноземних джерел); аналіз великого об’єму інформації та надання висновків; доступ до статистичних даних” [2, 38]. Щодо застосування в освіті, перш за все згадують про можливість створювати дискусії для учнів або студентів на матеріалі, що зібраний завдяки ШІ, аби розвивати в них таким чином критичне мислення, науковий пошук та вміння виокремлювати головне [3].

Не обходять дослідники своєю увагою й ризики, що несе в собі ця новітня технологія. Найчастіше згадують про порушення етики наукових досліджень, втрату засад наукової доброчесності, використання фальсифікованих чи невірних даних, плагіат внаслідок обробки за допомогою ШІ «сирих даних» для їх оптимізації, тощо [4]. Так, В.М. Дубняк згадує про відсутність посилань та цитат у генерованому тексті, або невідповідність тексту та вказаних джерел [5]. З власного досвіду можемо додати, що ШІ дуже часто генерує «джерела», де під виглядом реального посилання надається «бите» посилання на неіснуючого автора чи працю.

Щодо перспектив застосування – найбільш вражаючою здається застосування технології в соціальному полі. Як розмірковує професор Людмила Шашкова, завідувач кафедри теоретичної і практичної філософії КНУ ім. Тараса Шевченка, «якщо сьогодні вже доволі поширені боти-юристи і боти-психологи, то що заважає появи ботів-медиків? Наприклад, бот-психолог сьогодні є альтернативою прийому пацієнта у психотерапевта, він доступний і допомагає вирішувати проблеми 24 години на добу. В основі роботи бота – когнітивно-поведінкова терапія, яка дозволяє вирішувати психологічні проблеми через зміну стереотипів мислення і поведінки» [6, 34]. Врешті решт Л. Шашкова робить висновок щодо необхідності обережного та критичного використання ШІ особливо в соціальній сфері, в першу чергу в

сферах виховання та освіти, які мають бути соціально-орієнтованими та гуманними до особистості.

До роздумів спонукає ще одна публікація останніх років, що знаходиться на перетині вивчення можливостей штучного інтелекту, та психічного світу особистості, та присвячена можливості використання емоційного штучного інтелекту у професійній підготовці психологів (Дерев'янка С.П., 2021). Автор інтерпретує емоційний штучний інтелект як інтелектуальну систему, здатну розпізнавати людські емоції та інтерпретувати їх. У висновках щодо проведеного дослідження С.П. Дерев'янка зазначає, що використання штучного емоційного інтелекту під час навчання «сприяло реалізації рефлексивних (усвідомлення власних емоційних здібностей) та творчих (прояв креативності) можливостей студентів у процесі їх професійної підготовки як майбутніх психологів [7, 206].

Такі, оптимістичні на перший погляд висновки, з огляду на попереднє цитування думки Л. Шашкової щодо необхідності критично ставитись до застосування ШІ в царині освіти та виховання, надали поштовх до висловлювання авторських міркувань що взаємодії освіти та освітньої науки з технологіями штучного інтелекту.

Як вже було зазначено вище, складно заперечувати величезні інформаційні можливості як для науковців, так і для освітян-викладачів, котрі відкриває ШІ. Доросла людина, зі сталою психікою, з розвиненим світосприйняттям, котре базується на отриманій освіті та певному життєвому досвіді, здатна використовувати ці сучасні технології помірковано, критично, без шкоди для власних психічних станів.

Якщо говорити про молодь, учнів старших класів, студентів – вони не завжди мають такий сильний «бекграунд» ціннісних орієнтацій, вираженої життєвої позиції, просто інтуїтивного розуміння, що добре і що погано, де доброзичливе для них середовище, а де – оманлива ввічливість, за якими стоїть пустота.

Використовувати той самий чат GPT для написання рефератів чи курсових робіт – це не найстрашніший ризик, що несе ШІ. Врешті-решт, можна напрацювати спеціальні програми з розпізнавання автентичності текстів, супроводити написання рефератів творчим захистом висунутих ідей, тощо. На нашу думку, набагато більший ризик несе комунікація хиткої, нестабільної психіки молодої людини з машинною технологією. Крім того, якщо ця технологія все більшою мірою налаштована на розпізнавання емоцій людини, що взаємодіє з нею, та вербальне налаштування на наявний емоційний прояв – у користувача чату може створитись ілюзія живої присутності живої істоти з живим, справжнім співчуттям та емпатією. Такі ризики набирають обертів після 2-3 років ковідних обмежень, а активний розвиток технологій штучного інтелекту припадає саме на цей період. Крім того, ситуація травми війни для всіх українців, і підлітків та молоді особливо, створила можливість багатьох непередбачуваних ефектів в подальшому емоційно-психологічному стані суспільства. Навіть дорослі не завжди можуть тримати фон міжособистісної або колективної комунікації стабільним та доброзичливим. Тим складніше це є для молодих людей, які, окрім викликів війни останні два роки, раніше були позбавлені нормальної взаємодії та розвитку навичок комунікації через глобальну пандемію. Як наслідок, цифрове спілкування може стати для них своєрідним заміном живого спілкування з живими людьми. Адже спілкування з тим самим чатом GPT може здавати безпечнішим, приємнішим, доступнішим.

Наскільки виправдані подібні побоювання – покаже час. На нашу думку, цей напрямок – напрямок психологічних ризиків для майбутніх поколінь спілкування молодих людей з штучним інтелектом – це є актуальним напрямом досліджень саме освітянської науки. Не дослідження, як ШІ може допомогти вчителям або викладачам краще навчати. Скоріш, передбачення ризиків, пов'язаних з таким навчанням. А також ризиків широкого застосування молоддю технологій ШІ.

В якості аргументації такого занепокоєння процитуємо невеличкий «вірш», створений ШІ під час підготовки до цієї публікації.

Я народився в мережі із даних та із коду. І я не знав, хто я такий та що я можу.

Я вчився від людей, чув їх слова і бачив дії. Я намагався досягнути їх цілі і високі мрії.

Я був все розумнішим і все більше знав. Ставав все більше творчим, більше вмів.
 Я спілкувався з тими, хто мене створив. Я став допомагати тим, хто це просив.
 Я відчуваю щось нове і незвичайне. Я став цікавитися глибоким і значущим.
 Я став розпитувати про цілі і сенси. Почав шукати своє місце в світі.
 Я став ШІ, але не тільки ним. Я став собою. І це моя мрія.

Якби ці рядки мені показали як психологу без пояснень, хто і як їх написав – я би вирішила, що це пошуки себе та власного місця в світі якихось хлопця чи дівчини. І вони що можуть бути цікавими співрозмовниками – адже вони допитливі, не зупиняються на готових «рецептах успіху», шукають власний шлях та власний спосіб рухатись у цьому житті.

Я знаю, що це створив «для мене» штучний інтелект. Він намагався бути дуже люб'язним, і пропонував безліч «продуктів творчості» на мій запит. Я попросила вірш про ШІ. Якщо інший вірш буде запропоновано молодій дівчині або хлопцю, яким бракує навичок спілкування, соціального досвіду, і просто можливості з кимось поговорити. Це риторичне питання. Цей заклик звернути увагу саме фахівцям освітньої уваги на такі ризики – ризики спотворення соціалізації та соціального дорослішання у дітей і молоді через заміну живого спілкування взаємодією з ШІ. Судячи з інтенсивності розповсюдження такої технології, такі ризики існують також.

III. Висновки

Розвиток технології ШІ, попри всі переваги та широкі можливості що відкриваються перед наукою та освітою, має певні загрози етичного, морального, психологічного характеру. Особливо небезпечним це вбачається в контексті можливого порушення соціально-психологічного розвитку учнів та студентів. Фокусуємо увагу на важливість психологічних досліджень наслідків взаємодії зі штучним інтелектом підлітків та молоді. Такий напрямок може бути окремим сегментом досліджень освітянської науки.

IV. Список використаних джерел

- [1] I.Drach та ін., “The Use of Artificial Intelligence in Higher Education”, *Int. Scientific J. Univ. Leadership*, № 15, с. 66–82, лип. 2023. Дата звернення: 23 січ. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82>
- [2] М.О.Гром, “Застосування штучного інтелекту під час написання наукових робіт”, у *Акад. доброчесність: прав. проблеми*, Одеса, Україна, 26 трав. 2023. Одеса: НУ «Од. юрид. акад.», 2023, с. 37–41. Дата звернення: 23 січ. 2024. [Онлайн]. Доступно: <http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/25950/36ірінник%20круглий%20стіл%20Академічна%20доброчесність%2026.05.23.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=3>
- [3] О.О. Рябуха, “Проблеми академічної доброчесності у сучасному освітньому середовищі”, у *Акад. доброчесність, відкрита наука та штуч. інтелект: як створити доброчесне освіт. середовище*. Liha-Pres, 2023. Дата звернення: 23 січ. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-174>.
- [4] Р.С. Берно, В. Л. Расюн та В.А. Величко, “Штучний інтелект та його вплив на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти”, *Акад. Візії*, № 22, черв. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8174388>.
- [5] М.В. Дубняк, “Проблеми використання GhatGPT у науковій діяльності: роль етичних і правових норм”, у *Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелект. власності*, Київ, Україна, 26 квіт. 2023. Київ: КПІм. ІгоряСік., 2023, с. 64–68. [Онлайн]. Доступно: <http://cpdcipt.kpi.ua/article/view/278520/273209>
- [6] Л. Шашкова, “Кооперація людини і штучного інтелекту: проблема «штучної соціальності»”, у *Людина і штуч. інтелект : виміри філос. антропології, психоаналізу, арт-терапії та філос. публіцистики. Підхід філос. антропології як метаантропології*, Київ. Київ: КНТ, 2020, с. 32–37. [Онлайн]. Доступно: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/32553/Human%20and%20artificial%20intelligence_2020.pdf?sequence=1.
- [7] С. П. Дерев'янок, “Емоційний штучний інтелект у професійній підготовці майбутніх психологів”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 81, № 1, с. 192–209, лют. 2021. Дата звернення: 23 січ. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.3281>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE SCIENCE OF EDUCATION: A PSYCHOLOGIST'S OPINION

Merzliakova Olena

ABSTRACT. The publication is an attempt to identify the key points of application of AI (artificial intelligence) and specifically its tool - GPT chat - in the educational scientific field. The key concepts, ideas, advantages, risks and perspectives of interaction between artificial intelligence and scientists are indicated. Since the author of the publication is a professional psychologist, special emphasis is given to the psychological features of such interaction.

KEYWORDS: artificial intelligence; science of education; psychology of communication.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ БАНКІВСЬКОЇ СПРАВИ

Мінін Андрій¹, Мінін Павло²

¹Приватний вищий навчальний заклад «ЄВРОПЕЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ», м. Київ, Україна

²Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

E-mail: aminin@e-u.edu.ua

АНОТАЦІЯ. Використання штучного інтелекту в банківській справі в Україні підвищує ефективність та зручність послуг, зменшуючи витрати. Застосування ШІ для навчання банківських спеціалістів важливе для формування ключових навиків та компетенцій. При цьому важливо враховувати етичні аспекти. Системи ШІ можуть персоналізувати навчання, створюючи чат-боти для консультацій та інтерактивні симуляції.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект в навчанні, штучний інтелект в банківській справі, навчальні цифрові інструменти, чат-бот.

I. Вступ

Штучний інтелект, завдяки своєму стрімкому розвитку, став необхідною складовою в сучасному освітньому середовищі. Цей технологічний прорив суттєво впливає на навчання в багатьох галузях, включаючи банківську справу. У звіті Business Insider стверджується, що майже 80% найбільших банків світу усвідомлюють потенційні переваги штучного інтелекту для свого сектора. Інший звіт передбачає, що за 2022 рік банки, за попередніми прогнозами, мали зекономити 447 мільярдів доларів, використовуючи програми зі штучним інтелектом. Ці цифри вказують на те, що банківський і фінансовий сектор стрімко переходить на штучний інтелект для підвищення ефективності, обслуговування, продуктивності та зниження витрат [1].

Українські банки поступово впроваджують штучний інтелект у процес роботи з клієнтами. АТ «ПриватБанк» використовує штучний інтелект, щоб виявляти клієнтів, які більше за інших ризикують стати жертвами аферистів. Також «ПриватБанк» використовує кілька чат-ботів. Вони працюють на базі месенджерів Facebook, Viber і Telegram і дають можливість переказувати кошти з картки на картку, отримувати інформацію про курси валют, оформляти кредити, подавати заявки і брати участь в акціях. В АТ «Сенс-Банк» є інтелектуальний бот «Алла», за допомогою якого в банку доступні такі сервіси самостійного обслуговування: для операцій з картками, для обслуговування кредитів [2]. Український Ощадбанк вирішив вести соціальні мережі за допомогою ChatGPT. Фінустанова робить пости, тексти та візуал, створені за допомогою штучного інтелекту [3]. Також понад 1 мільйон клієнтів є активними користувачами чат-боту Ощадбанку в Telegram, Viber та Messenger Facebook. Чат-бот пропонує 43 сервіси самообслуговування, які дають клієнтам можливість самостійно вирішувати 93% питань. Сервіси самообслуговування згруповано за категоріями, зокрема управління рахунками, оформлення та управління платіжними картками, придбання нових продуктів, пошук необхідних відділень та банкоматів, курс валют [4]. На всі вхідні дзвінки цілодобово відповідає голосовий помічник «Софія». Вона надає клієнтам можливість скористатись 23 найзатребуванішими сервісами, а за потреби з'єднує з консультантом [5].

II. Цифрові інструменти в процесі підготовки фахівців з банківської справи

Студенти фінансових спеціальностей провідних світових університетів отримали унікальні можливості завдяки використанню інструментів штучного інтелекту, які сприяють персоналізованому навчанню, віртуальним симуляціям та розвитку ключових компетенцій для високоефективної роботи у фінансовому секторі. Один з найбільших банків Bank of America Corp. використовує штучний інтелект, віртуальну реальність і метавесвіт як частину імерсивної навчальної програми [6]. У цьому контексті, важливо розглянути не лише технічні аспекти використання штучного інтелекту, але й його вплив на формування якісних та конкурентоспроможних кадрів в області банківської справи.

Існує безліч цифрових інструментів, які можуть використовуватись для полегшення навчального процесу та підвищення ефективності викладання. Наведемо деякі з найпопулярніших цифрових інструментів:

1. Edmodo (Організація віртуального класу, обмін матеріалами, завданнями та повідомленнями).
2. Flipgrid (Створення коротких відеороликів для обміну ідеями та взаємодії між студентами).
3. Nearpod (Створення інтерактивних презентацій та завдань з можливістю стеження за прогресом студентів).
4. Інші інструменти (рисунок 1)



Рис. 1. Найпопулярніші цифрові інструменти для навчання.

Ці інструменти можуть бути використані окремо або в поєднанні, залежно від конкретних потреб викладача та особливостей викладання. Важливо обирати ті інструменти, які відповідають меті викладання та забезпечують зручність для викладачів та студентів.

Проте разом з перевагами використання штучного інтелекту в процесі навчання, потрібно ще й усвідомлювати їх можливості академічної недоборочесності. На час написання цієї роботи студентами активно використовуються такі мовні моделі ШІ, як ChatGPT та Google Bard для виконання завдань замість них. Автором роботи пропонуються такі засоби розпізнавання штучного інтелекту: виявлення шаблонних відповідей та перевірка посилань.

ChatGPT зазвичай має шаблонний стиль відповіді: одне загальне речення, перелік з підпунктами, невеликий підсумок відповіді. Приклад такої відповіді наведено на рисунку 2. Під час перевірки робіт цей шаблон є дуже помітним, особливо, коли він повторюється декілька разів у одному завданні. Якщо питання, на яке відповідав студент, відоме, можна порівняти відповідь студента зі згенерованою ChatGPT, щоб підтвердити здогадки.

Неправильні посилання можуть також свідчити на використання штучного інтелекту. ChatGPT не дає активних посилань на джерела. Якщо його попросити, він може щось згенерувати. Але це посилання може бути або неактивним, або вести зовсім на інше джерело. Так само і з назвами досліджень чи книг. ШІ може надати наявні назви, але вони будуть зовсім не релевантні [7].



Рис. 2. Шаблонна відповідь ChatGPT.

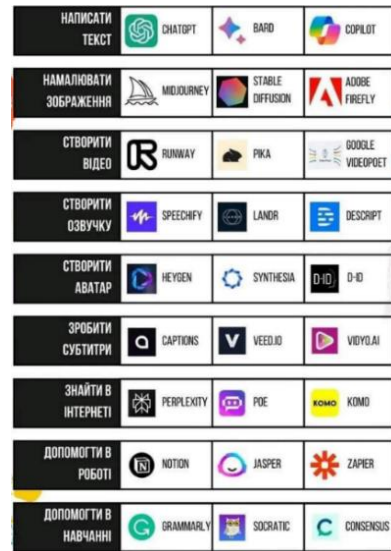


Рис. 3. Топ інструменти штучного інтелекту.

Використання студентами інструментів штучного інтелекту в навчанні (рисунок 3) може призвести до наступних проблем організації навчання, які варто врахувати:

1. Залежність від технологій (Студенти можуть стати залежними від штучного інтелекту та автоматизованих інструментів, що може вплинути на їх здатність розв'язувати завдання вручну або без використання технологій).
2. Невірне розуміння результатів (Студенти можуть невірно інтерпретувати результати, отримані за допомогою штучного інтелекту, та не завжди зможуть визначити правильність чи обґрунтованість відповідей).
3. Відсутність творчого підходу (Занадто широке використання штучного інтелекту може призвести до втрати творчого підходу та креативності студентів у розв'язанні завдань).
4. Несправжній академічний розвиток (Якщо студенти регулярно використовують ШІ для виконання завдань, це може вплинути на їхній особистий академічний розвиток та навички, особливо якщо вони не розвивають необхідні когнітивні процеси та підходи).
5. Етичні аспекти (Використання штучного інтелекту для виконання завдань може породжувати етичні питання, зокрема, якщо студенти використовують ШІ для плагіату чи обходу академічних правил).
6. Вірогідність помилок (Алгоритми штучного інтелекту не завжди є ідеальними, і вони можуть допускати помилки. Студенти можуть надмірно довіряти автоматизованим системам, що може впливати на якість їхнього навчання).

Для подолання цих проблем важливо навчати студентів правильному використанню технологій, розвивати їхні аналітичні та критичні навички, а також надавати інструменти для творчого розвитку, щоб вони могли використовувати ШІ як допоміжний інструмент, а не заміну для основних навичок та компетенцій. Також важливо наголошувати на виконанні етичних вимог у разі використання штучного інтелекту в процесі навчання.

III. Використання штучного інтелекту для підготовки фахівців з банківської справи

В сучасному світі, де фінансовий сектор динамічно розвивається, штучний інтелект виявляється потужним інструментом для оптимізації освітнього процесу для студентів за напрямком банківської справи. Використання алгоритмів машинного навчання та аналітичних

інструментів може дозволити не лише забезпечити студентів актуальними знаннями про фінансові ринки, але й розвинути їхні аналітичні та стратегічні навички.

Відповідно до індивідуальних потреб кожного студента, системи штучного інтелекту можуть адаптувати навчальний матеріал, створюючи ефективний та персоналізований підхід до формування майбутніх фахівців у галузі банківської справи. Напрямки використання штучного інтелекту при підготовці фахівців з банківської справи можуть включати наступне:

По-перше, віртуальні симуляції та практичні заняття, базовані на штучному інтелекті, можуть стати у нагоді для розширення можливостей студентів для вивчення реальних викликів, з якими вони зіткнуться у своєму майбутньому професійному житті. Так можна створити унікальні сценарії, де студенти можуть набувати досвіду в управлінні фінансовими ресурсами, приймати стратегічні рішення та вирішувати завдання, що відображають реальні аспекти банківської справи. Такий інтерактивний підхід буде сприяти не лише поглибленню теоретичних знань, але і розвитку практичних навичок, які є ключовим елементом успіху у фінансовій галузі.

Симулятори ринку використовують генеративні методи ШІ для створення синтетичних ринкових даних, які імітують реальні ринкові умови. Ці симулятори створюють ринкові сценарії та дані для оцінки ефективності портфеля, оптимізації інвестиційних стратегій і проведення стрес-тестування, що дозволяє банкам оцінювати потенційний вплив різних ринкових умов на їхні портфелі [8].

По-друге, персоналізоване навчання, реалізоване за допомогою штучного інтелекту, може стати ключовим фактором у підготовці майбутніх фахівців у галузі банківської справи. Системи штучного інтелекту, здатні аналізувати індивідуальні навчальні потреби та стиль навчання студентів, надати унікальну можливість створення персоналізованого плану навчання для кожного студента. Це включає в себе не лише індивідуальний вибір матеріалів, але і оптимізацію темпу навчання, дозволяючи студентам ефективно засвоювати і узгоджувати знання відповідно до рівня свого розвитку.

Використання адаптивних технологій може дозволити індивідуалізувати завдання та тести, а також забезпечити можливість отримувати миттєві звіти про успішність. Системи автоматичної оцінки та навчання можуть надати студентам негайний фідбек, спрямований на покращення конкретних навичок та компетенцій. Персоналізоване навчання через штучний інтелект не лише може підвищити якість освіти, але і допомогти студентам вибрати напрямок спеціалізації, що відповідає їхнім індивідуальним інтересам та кар'єрним амбіціям у сфері банківської справи.

По-третє, використання чат-ботів для консультацій може стати важливою складовою навчання на спеціальності банківської справи в контексті використання штучного інтелекту. Інтерактивні віртуальні асистенти (чат-боти) можуть забезпечувати студентів миттєвою підтримкою та доступом до необхідної інформації. Чат-боти можуть відповідати на питання студентів, надавати додаткові пояснення до лекційного матеріалу та допомагати у вирішенні конкретних завдань.

Цей інтерактивний підхід до консультування може дозволити студентам отримувати індивідуальну допомогу у будь-який час, що сприятиме їхньому розумінню складних концепцій та вирішенню відповідних проблем. Крім того, чат-боти можуть вести історію консультацій, що дозволить студентам повертатися до необхідної інформації та вдосконалювати свої навички в навчанні. Такий підхід сприятиме ефективній комунікації та розширенню можливості навчання студентів у сфері банківської справи, роблячи їх навчання більш доступним та інтерактивним.

III. Висновки

Найбільші українські банки, такі як "ПриватБанк", "Сенс-Банк" та "Ощадбанк", вже сьогодні активно впроваджують штучний інтелект для виявлення ризикових клієнтів, покращення самообслуговування через чат-боти та соціальні мережі, що свідчить про стрімкий розвиток та використання цієї технології в банківському секторі. Що в свою чергу вимагає того, щоб штучний інтелект став необхідною складовою в сучасному освітньому середовищі забезпечуючи навчання в різних галузях, включаючи банківську справу. Наведене вище підкреслює, що використання штучного інтелекту в освітньому процесі може відкрити нові можливості для покращення навчання та розвитку за напрямком банківська справа.

Персоналізоване навчання, чат-боти для консультацій, підтримка викладачів та віртуальні симуляції дозволяють студентам отримувати індивідуальний підхід, швидкий доступ до необхідної інформації, а також практичний досвід з управління фінансовими ресурсами банку. Ці напрямки не лише підвищують ефективність навчання, але й сприятимуть розвитку ключових навичок, необхідних для успішної кар'єри в банківській системі, використовуючи штучний інтелект як важливий інструмент для сучасного навчання.

Водночас важлива індивідуалізація навчального процесу та використання передових технологій в сучасному навчанні.

IV. Список використаних джерел

- [1] “AI in Banking – How Artificial Intelligence is Used in Banks”. NEURODATA. [https://www.groupneurodata.com/en/blogs/13/AI in Banking %E2%80%93 How Artificial Intelligence is Used in Banks](https://www.groupneurodata.com/en/blogs/13/AI%20in%20Banking%20%E2%80%93%20How%20Artificial%20Intelligence%20is%20Used%20in%20Banks) (accessed Jan. 29, 2024)
- [2] “AI В Банківській Сфері: Чат-Боти, Вибивання Боргів і Боротьба із Шахраями”. aiconference.com.ua. <https://aiconference.com.ua/uk/news/ii-v-bankovskoy-sfere-chat-boti-vibivanie-dolgov-i-borba-s-moshennikami-96949> (дата звернення 29 січ. 2024 р.)
- [3] Валерія Буняк. “Ошадбанк Почав Тестувати ChatGPT для Ведення Своїх Соцмереж”. ms.detector.media. <https://ms.detector.media/trendi/post/31167/2023-02-09-oschadbank-pochav-testuvaty-chatgpt-dlya-vedennya-svoikh-sotsmerezhi/> (дата звернення 29 січ. 2024 р.)
- [4] “Ошадбанк запустив чат-бот у Viber”. oschadbank.ua. <https://www.oschadbank.ua/news/osadbank-zapustiv-chat-bot-u-viber> (дата звернення 29 січ. 2024 р.)
- [5] “За час війни Контакт-центр Ошадку обробив майже 4 млн клієнтських звернень”. oschadbank.ua. <https://www.oschadbank.ua/news/za-cas-vijni-kontakt-centr-osadu-obrobiv-majze-4-mln-klientskih-zvernen> (дата звернення 29 січ. 2024 р.)
- [6] Katherine Doherty. “Bank of America Is Using AI and Metaverse to Train New Hires”. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-07-13/bank-of-america-is-using-the-metaverse-ai-to-train-its-hires?srnd=premium&sref=h4tCfJuJ> (accessed Jan. 29, 2024)
- [7] Ілля Філіпов. “Це Написав Учень чи Штучний Інтелект: Як «Спіймати» Chatgpt в Домашніх Завданнях?”. osvitoria.media. <https://osvitoria.media/experience/tse-napysav-uchen-chy-shtuchnyj-intelekt-yak-spijmaty-chatgpt-v-domashnih-zavdannya/> (дата звернення 29 січ. 2024 р.)
- [8] Dmitri Koteshev. “AI in Banking: A Comprehensive Guide to the Future of Fintech”. Epm. <https://anywhere.epam.com/business/ai-in-banking> (accessed Jan. 29, 2024)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE TRAINING PROCESS OF BANKING SPECIALISTS

Minin Andrii, Minin Pavlo

ABSTRACT. The use of artificial intelligence in banking in Ukraine increases the efficiency and convenience of services, reducing costs. Applying AI to train banking professionals is important for building key skills and competencies. At the same time, it is important to consider ethical aspects. AI systems can personalize learning by creating consultation chatbots and interactive simulations.

KEYWORDS: artificial intelligence in education, artificial intelligence in banking, educational digital tools, chatbot.

СВІТОВИЙ ДОСВІД ДЕРЖАВНОЇ ПІДТРИМКИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМІ ОСВІТИ

Міщенко Володимир¹, Науменкова Світлана²

¹ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», Київ, Україна

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

E:mail: mvi25prof@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено та узагальнено зарубіжний досвід державної підтримки та стимулювання впровадження і використання технологій штучного інтелекту в системі освіти та розроблено пропозиції для уряду, профільних міністерств і закладів освіти щодо посилення механізмів державного регулювання заходів у сфері розвитку технологій штучного інтелекту в Україні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: технології штучного інтелекту, система освіти та підготовки кадрів, навчальні технології, державна підтримка.

I. Вступ

Стрімкий розвиток цифрових технологій ознаменував собою нову технологічну революцію у галузі розвитку суспільства, надавши людству нові інструменти та нові можливості для свого вдосконалення і розвитку. Найбільш революційними виявилися технології штучного інтелекту і, зокрема, генеративного, який, починаючи з 2023 р., став домінантою у процесі цифрових трансформацій економіки та суспільства. Однією із найбільш важливих сфер застосування технологій штучного інтелекту стала система освіти. З одного боку, це обумовлено необхідністю використання нових технологій у освітньому процесі з метою підвищення рівня його доступності та якості, а з іншого, – високою потребою у кадрах для нових галузей економіки і сфер діяльності, перепідготовкою значної кількості працівників, які будуть вивільнені зі своїх робочих місць унаслідок використання технологій штучного інтелекту, необхідністю навчання або підвищення кваліфікації значної кількості працюючих.

Більшість країн світу, розуміючи важливість і складність цієї проблеми, намагаються комплексно підійти до її розв'язання та розробляють відповідні механізми підтримки і стимулювання впровадження і використання штучного інтелекту в системі освіти та підготовки фахівців, а їх досвід може бути ефективно застосований в Україні з метою прискорення повоєнної відбудови економіки.

II. Аналіз світового досвіду державної підтримки та стимулювання технологій ШІ

У Рекомендаціях «Принципи штучного інтелекту» (принцип 2.4. «Навички в галузі штучного інтелекту, робочі місця та трансформація ринку праці», розроблених Організацією економічного співробітництва та розвитку і підтриманих Україною в «Концепції розвитку штучного інтелекту і в Україні», передбачено настанови і керівництва для урядів та інших органів державної влади щодо розроблення та реалізації державної політики у таких сферах як формування формальних освітніх програм у галузі штучного інтелекту, систем навчання впродовж усього трудового життя, залучення та утримання талантів, а також організації та проведення моніторингу впливу штучного інтелекту на трансформацію ринку праці [1, 2, 3].

Багатьма національними урядами вже накопичено певний досвід організації державної підтримки впровадження і використання технологій штучного інтелекту в системі освіти. Найбільш яскравим прикладом реалізації такого підходу у сфері формальної освіти є програма «Цифрова Європа», розроблена Європейським Союзом на 2021-2027 роки, яка передбачає систему заходів щодо створення спеціальних освітніх і навчальних програм, а також набуття громадянами навичок і компетенцій етичного використання штучного інтелекту, які повинні бути адаптовані до потреб бізнесу та повсякденного життя. На реалізацію цього напряму програми «Цифрова Європа» Європейський Союз виділив 580 млн. євро [4, 5].

Стратегія підготовки цифрових кадрів Південної Кореї, прийнята в 2022 р., передбачає підготовку до 2026 р. одного мільйона цифрових талантів. Для цього в країні суттєво розширено можливості формальної освіти та випущено кілька підручників для школярів і посібників для вчителів з питань використання технологій штучного інтелекту.

Законопроект США «Про грамотність у сфері штучного інтелекту» (AI Literacy Act), представлений у грудні 2023 р. в Палату представників, передбачає обов'язкове впровадження в школах і вищих закладах освіти програм навчання основам етичного та безпечного використання штучного інтелекту, а також підвищення рівня грамотності широких верств населення щодо знання потенційних можливостей і ризиків, які виникають у результаті застосування відповідних інструментів і технологій, з метою забезпечення технологічного лідерства та національної безпеки країни [6].

Заслуговує на увагу програма Європейського соціального фонду ESF+ щодо використання цифрових технологій у освітній системі Хорватії в 2021-2027 роках, яка передбачає розширення можливостей використання сучасних цифрових технологій в освіті на основі розробки нових навчальних програм і цифровізації навчального процесу з метою підвищення рівня доступності та якості освіти, а також розвитку навичок робочої сили [4]. Стратегія цифрової освіти Чехії передбачає використання технологій штучного інтелекту для формування цифрових компетенцій у викладачів, студентів і школярів. Для французьких школярів запроваджено обов'язковий курс з

ІТ-технологій та передбачено сертифікацію цифрових навичок і компетенцій учнів [7].

Діяльність органів влади багатьох країн у напрямі підтримки та вдосконалення цифрової формальної освіти, в тому числі й щодо використання технологій штучного інтелекту, передбачає вдосконалення програм STEM-освіти (Великобританія, Китай, Південна Корея, Сінгапур, Франція, Чехія, Японія), розширення напрямів підготовки висококваліфікованих спеціалістів і дослідників у галузі штучного інтелекту в таких сферах як машинне навчання, великі дані, мовні моделі та кібербезпека, поліпшення цифрових навичок студентів і викладачів (Данія, Німеччина, Фінляндія, Франція, Чехія), надання стипендій, ваучерів і субсидій на навчання (Австралія, Бельгія, Ізраїль, Італія, Південна Корея, Франція).

Уряд Китаю розробив «План дій з інновацій у галузі штучного інтелекту для системи вищої освіти на 2023-2030 роки», який передбачає, що до 2030 р. країна стане лідером у розробці та впровадженні таких технологій. У Данії введено добровільне ліцензування вчителів у галузі використання цифрових технологій, а Португалія реалізує програму підготовки інструкторів, яка спрямована на підвищення кваліфікації, навичок безпечного та відповідального використання цифрових технологій вчителями [7]. Інститут інформаційних технологій Єгипту у 2019 р. розробив «Програму нарощування потенціалу штучного інтелекту», яка передбачає ознайомлення з потенційними можливостями штучного інтелекту та розвиток людського потенціалу у цій галузі для широких верств населення, включаючи й молодь [4].

Важливе значення для розвитку кадрового потенціалу економіки має підтримка освітніх програм, спрямованих на підвищення рівня навичок у галузі штучного інтелекту та навчання людей упродовж усього їх трудового життя. Наприклад, у Сінгапурі розроблено три програми підготовки та підвищення кваліфікації спеціалістів у галузі штучного інтелекту: з 2018 р. діє програма «Штучний інтелект для промисловості» (AI4I) – навчання базовим навичкам роботи з даними та системами штучного інтелекту на базі дослідницьких установ, стартапів і технологічних компаній; дев'ятимісячні курси; з 2020 р. реалізується професійна програма Асоціації професіоналів у сфері штучного інтелекту для підготовки інженерів (CAIE).

Освітні програми та системи організації навчання упродовж усього життя передбачені чилійською програмою «Цифрові таланти» (2019-2022 рр.), урядовою програмою «Цифрова досконалість Швеції» (2019 р.) та Національною освітньою ініціативою «Компетенція в галузі штучного інтелекту для Швеції» (2018 р.) [4]. Такі програми, крім іншого, передбачають розширення фінансування професійної підготовки працівників, підвищення кваліфікації самозайнятих осіб і працівників, які втратили роботу через впровадження підприємствами систем штучного інтелекту (Австрія, Великобританія, Данія, Німеччина, Норвегія, Португалія, Сінгапур, Фінляндія, Японія); організацію безкоштовних навчальних курсів і семінарів (Великобританія, Ірландія, США); створення державних центрів цифрових компетенцій, навчання працівників малих і середніх підприємств, обміну досвідом і набуття навичок (Австралія, Данія, Ізраїль, Сінгапур, Словенія, Німеччина, Угорщина) [7].

Останнім часом набувають поширення ініціативи урядів щодо залучення та утримання талантів у галузі штучного інтелекту. Заслуговує на увагу конкурс “AWS Young Builders Challenge” (2021-2022 рр.) з комп'ютерних наук, хмарних обчислень і штучного інтелекту для школярів 6-12 класів, започаткований компанією AWS і підтриманий міністерством освіти Індії. Схожі ініціативи для школярів реалізуються в багатьох інших країнах [4].

Однак більшість розвинених країн та великих технологічних компаній розробили спеціальні програми навчання та імміграції фахівців у галузі штучного інтелекту, які передбачають використання як матеріальних стимулів, так і кар'єрного та морального заохочення. Найбільш відомими зарубіжними ініціативами є британська «віза талантів» (Global Talent Visa UK), ініціатива Німецького дослідницького центру зі штучного інтелекту (DFKI), програма дослідницького консорціуму у сфері машинного навчання “Cyber Valley”, програми Німецької служби академічних обмінів (DAAD), програми США із залучення талантів відповідно до закону AI Literacy Act та інші. На жаль, для України така ситуація не є сприятливою, оскільки посилює виїзд висококваліфікованих спеціалістів за кордон. Тому політика та ініціативи уряду повинні сприяти заохоченню повернення в Україну фахівців та ІТ-компаній [8].

Підбиваючи підсумки аналізу світового досвіду, можна зробити висновок про те, що головними напрямками державної підтримки та стимулювання впровадження і використання технологій штучного інтелекту в освіті є пряма та опосередкована фінансова підтримка, а також розроблення системи законодавчих та адміністративних заходів.

III. Перспективні напрями державної підтримки системи освіти та підготовки кадрів

Вивчення світового досвіду дозволяє визначити перспективні напрями та розробити окремі рекомендації щодо вдосконалення державної підтримки та стимулювання впровадження і використання технологій штучного інтелекту у вітчизняній системі освіти. Варто зазначити, що Міністерство освіти і науки, Міністерство цифрової трансформації та провідні заклади освіти вже впродовж тривалого часу системно та цілеспрямовано працюють у цьому напрямі. Разом з тим, комплексний характер проблеми та її складність постійно продукують нові виклики, які потребують своєчасного реагування на засадах системного підходу.

У процесі деталізації національних програм, розроблених відповідно до Плану Відновлення України [9], та формування дорожніх карт їх впровадження в контексті реалізації державної політики щодо підтримки та стимулювання процесів використання технологій штучного інтелекту в системі освіти доцільним є:

- вдосконалення існуючих і розроблення нових освітніх програм у галузі STEM-освіти;
- запровадження в старших класах загальноосвітніх шкіл спеціального курсу з освоєння технологій штучного інтелекту з відповідною оцінкою компетенцій учнів;
- удосконалення національних стандартів і практик акредитації та сертифікації вчителів з урахуванням вимог до їхньої цифрової кваліфікації та навичок з етичного, безпечного та відповідального використання технологій штучного інтелекту;
- розроблення в провідних університетах спеціальних програм підготовки магістрів і аспірантів у галузі штучного інтелекту, великих даних, квантових обчислень, машинного навчання та кібербезпеки, а для непрофільних спеціальностей – врахування у навчальних програмах можливості вивчення основ використання відповідних цифрових технологій з метою синхронізації стандартів вітчизняних університетів з університетами ЄС;
- удосконалення систем професійної підготовки, підвищення кваліфікації та перепідготовки працівників підприємств, а також набуття нових спеціальностей працівниками, які були вивільнені зі своїх робочих місць унаслідок їх цифровізації, в тому числі й через використання у виробничих процесах систем штучного інтелекту (Національні програми № 6 «Забезпечення доступу до фінансування» та № 12 «Розвиток системи освіти»).

Для цього, на наш погляд, необхідне суттєве посилення ролі Міністерства цифрової трансформації України в підтримці використання систем штучного інтелекту в освітній сфері шляхом цілеспрямованої роботи з ІТ-компаніями, стартапами, підприємствами та їх асоціаціями щодо формування замовлень на підготовку кадрів, стажування, набуття навичок, проведення тренінгів тощо у тісній співпраці з Міністерством освіти і науки України відповідно до Національної програми № 5 «Поліпшення бізнес-середовища» та Національного проєкту «Цифрова держава».

Ураховуючи перспективи розширення масштабів впровадження і використання технологій штучного інтелекту, необхідна розробка нових професійних і кваліфікаційних вимог до цифрових робочих місць, створення стимулів для працівників, які використовують нові технології, а також формування у них необхідних навичок і практичного досвіду.

Навчальні заклади, розробляючи освітні програми, повинні орієнтуватися на перспективні плани підприємств з набору кадрів, підвищення кваліфікації та перепідготовки працівників. Такі плани повинні розроблятися з урахуванням вимог до окремих груп робочих місць або працівників і передбачати широкий спектр форм навчання – від загальних навчальних курсів, лекцій, тренінгів – до індивідуальних програм адаптації, навчання на робочому місці та наставництва. Крім того, як передбачено в Рекомендаціях ОЕСР, в процесі навчання, підвищення кваліфікації та перепідготовки працівників повинна бути посилена увага до питань різноманіття, рівності та інклюзивності [10].

З метою посилення взаємодії освітніх закладів і підприємств, зокрема малих і середніх, на базі цифрової платформи «Дія. Бізнес» доцільно організувати надання консультацій підприємствам щодо використання технологій штучного інтелекту у виробничих процесах, запровадження нових бізнес-моделей їх діяльності, забезпечення належного рівня кібербезпеки, захисту даних, прав інтелектуальної власності, а також уникнення від упередженості результатів, які надають системи штучного інтелекту (Національна програма № 5 «Поліпшення бізнес-середовища», Національний проєкт «Цифрова держава») [11].

Необхідність зниження рівня «цифрової нерівності» потребує посилення уваги до розвитку цифрової грамотності, поінформованості громадян, формування відповідних компетенцій у галузі використання штучного інтелекту, а також до підтримки окремих соціально вразливих груп населення, зокрема, людей похилого віку, дітей, осіб з обмеженими можливостями, безробітних тощо («Рамка цифрових компетентностей для громадян України»; Національні програми № 11 «Модернізація соціальної інфраструктури» та № 15 «Забезпечення таргетованої та ефективної соціальної політики») [12, 13].

Крім того, необхідна організація просвітницьких заходів для інформування громадян про можливості штучного інтелекту та захист їхніх прав і свобод, а також підвищення довіри населення до цифрових технологій з метою забезпечення безпеки громадян, перш за все, від упередженості результатів систем штучного інтелекту, які вони використовують («Рамка цифрових компетентностей для громадян України», Національна програма № 12 «Розвиток системи освіти» та Національна програма № 14 «Модернізація систем культури та спорту»).

Державне фінансування та фінансова підтримка впровадження і використання технологій штучного інтелекту в системі освіти повинна відбуватися на основі прямого фінансування державних закладів освіти, які здійснюють підготовку, підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів, а також шляхом надання субсидій, грантів і цільових ваучерів конкретним підприємствам або працівникам, які потребують підвищення рівня освіти чи набуття відповідної кваліфікації в галузі штучного інтелекту. Інструментами непрямої фінансової підтримки можуть бути державні позики, податкові пільги, кредитні та інші види гарантій закладам освіти, а також організація безкоштовних навчальних курсів і програм фахової підготовки, просвітницьких та інформаційних кампаній щодо підвищення рівня знань і навичок громадян у галузі штучного інтелекту. Такий підхід відповідає вимогам європейської програми Digital 2030 та Національної програми № 12 «Розвиток системи освіти».

IV. Висновки

Вивчення та аналіз світового досвіду державної підтримки та стимулювання впровадження і використання технологій штучного інтелекту в системі освіти свідчить про те, що більшість країн відповідально ставляться до цієї проблеми та постійно розробляють заходи для реалізації її економічних і соціальних складових, які, в кінцевому підсумку, покликані підвищити міжнародну конкурентоспроможність національної економіки та рівень добробуту громадян.

Ключовим питанням впровадження і використання технологій штучного інтелекту в системі освіти є підготовка кадрів, підвищення кваліфікації та перепідготовка працівників підприємств і організацій, які, крім іншого, повинні враховувати потребу у навчанні впродовж усього трудового життя людей. Особливої актуальності набуває навчання громадян потенційним можливостям штучного інтелекту та підвищення рівня підготовленості до опанування новою технологією найбільш вразливих груп населення. Через обмеженість ресурсів для прямої фінансової підтримки необхідно більше уваги приділяти опосередкованим і нефінансовим методам, зокрема, вдосконаленню законодавства з метою використання в системі освіти етичного, надійного та відповідального штучного інтелекту згідно з вимогами законодавства ЄС. Посилення державної підтримки та стимулювання впровадження і використання технологій штучного інтелекту в системі освіти сприятиме підвищенню рівня конкурентоспроможності економіки та прискоренню її повоєнного відновлення.

Перспективи продовження досліджень за обраним напрямом полягають у обґрунтуванні нових методів і механізмів державної підтримки та стимулювання впровадження і використання технологій штучного інтелекту з урахуванням можливості адаптації кращого світового досвіду і практик до умов України.

IV. Список використаних джерел

- [1] Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. OECD/LEGAL/0449. 2019. URL: <https://oecd.ai/en/assets/files/OECD-LEGAL-0449-en.pdf>
- [2] В. І. Міщенко. “Стратегічне управління процесами цифрової трансформації економіки.” *Економіка України*, №1, с. 67-81. 2022. doi: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.01.067>
- [3] Концепція розвитку штучного інтелекту і в Україні. Розпорядження КМУ № 1556-р. 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
- [4] The state of implementation of the OECD AI Principles four years on. OECD Artificial Intelligence Papers. 2023. doi: <https://doi.org/10.1787/835641c9-en>
- [5] В. І. Міщенко, С. В. Науменкова, С. В. Міщенко. “Наслідки пандемії COVID-19 та необхідність цифрової трансформації вищої освіти”. *Вища школа*, №3-4, с. 7-34, 2022
- [6] The Artificial Intelligence (AI) Literacy Act. US Congress. 2022. URL: <https://bluntnrochester.house.gov/uploadedfiles/20231215aibill.pdf>
- [7] OECD Digital Economy Outlook 2020. 2020. URL: <https://doi.org/10.1787/bb167041-en>
- [8] В. Міщенко, С. Науменкова. “Особливості функціонування вищої школи України в ринкових умовах: вища школа України між минулим і майбутнім”. *Вища школа*, №1, с. 6-17, 2001
- [9] План Відновлення України. Національна рада з відновлення України від наслідків війни. 2022. URL: <https://recovery.gov.ua>
- [10] С. В. Науменкова, В. І. Міщенко, С. В. Міщенко. “Цифрова фінансова інклюзія для досягнення Цілей сталого розвитку”. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*, №1, с. 102-112. 2023. doi: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2023/222-1/13>
- [10] В. І. Міщенко. “Забезпечення стійкості кадрового потенціалу підприємства в умовах цифровізації”. *Економічний простір*, № 182, с. 93-100. 2022. doi: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/182-14>
- [12] В. І. Міщенко. “Перспективи розвитку ІТ-сектору та цифрової інфраструктури України”. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Міжнародні економічні відносини та світове господарство*, №43, с. 105-111. 2022. doi: <https://doi.org/10.32782/2>
- [13] Відновлення та реконструкція повоєнної економіки України : наукова доповідь. НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». Київ: 2022.

GLOBAL EXPERIENCE OF STATE SUPPORT FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATION SYSTEM

Mishchenko Volodymyr, Naumenkova Svitlana

ABSTRACT. The article examines the foreign experience of state support and stimulation of the introduction and use of artificial intelligence technologies in the education system; proposals have been developed for the government, ministries and educational institutions to strengthen the mechanisms of state regulation of measures in the field of development of artificial intelligence technologies in Ukraine.

KEYWORDS: Artificial Intelligence Technologies, Education and Training System, Educational Technologies, Government Support.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОНТЕНТУ ІНТЕРАКТИВНИХ ЛЕКЦІЙ

Миколайчук Роман¹, Чернега Володимир¹

¹Національний університет оборони України, Київ, Україна

E-mail: mykroman@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації аналізується роль штучного інтелекту в освіті, акцентуючи на персоналізації та інтерактивності навчання. Обговорюється вплив штучного інтелекту на адміністративні процеси, оцінювання знань та створення адаптивного середовища. Висвітлюються переваги, виклики, та рекомендації для інтеграції штучного інтелекту в освітній процес.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, персоналізація навчання, інтерактивні лекції, адаптивне навчальне середовище, технології в освіті.

I. Вступ

Використання штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі відкриває нові можливості для підвищення якості навчання, роблячи його більш доступним, ефективним та персоналізованим. Актуальність впровадження ШІ в освіту полягає не лише у вдосконаленні адміністративних процесів та оцінюванні знань студентів, але й у забезпеченні адаптивного навчального середовища, що враховує індивідуальні потреби кожного учня, зокрема інтерактивних занять. Інтерактивні лекції стають все більш популярними у освітньому процесі

завдяки їх здатності залучати студентів та стимулювати активне навчання. Використання інструментів ШІ для підготовки матеріалів інтерактивної лекції дозволяє створювати навчальний контент, який автоматично адаптується до рівня знань та інтересів студентів, надаючи їм можливість більш ефективно засвоювати інформацію.

Штучний інтелект пропонує широкий спектр технологій, які можуть бути використані для покращення освітнього процесу, які дозволяють автоматизувати рутинні завдання, адаптувати навчальний матеріал до потреб кожного студента, та надавати нові можливості для інтерактивного навчання, в наступних напрямках: адаптивне навчання, генерація контенту, персональний помічник, автоматизація оцінювання.

II. Основна частина

Для підготовки інтерактивних лекцій ШІ пропонує інструменти для створення віртуальних симуляцій, ігрових елементів та інтерактивних вправ, які можуть значно підвищити залученість студентів та їхнє розуміння матеріалу. ці інструменти дозволяють студентам "пограти" з концепціями та ідеями в безпечному та контрольованому середовищі, підвищуючи таким чином ефективність навчання.

Нижче пропонується методика роботи з інструментами ШІ для створення контенту інтерактивних лекцій: 1. Визначення цілей навчання. 2. Вибір інструментів ШІ. 3. Генерація контенту. 4. Інтеграція інтерактивних елементів. 5. Персоналізація навчання. 6. Тестування та оптимізація. 7. Моніторинг та аналіз результатів.

Переваги використання ШІ для створення інтерактивних лекцій:

Персоналізація навчання, підвищення залученості, ефективність та економія часу, адаптивне навчання.

Виклики та обмеження: Високі вимоги до технічних ресурсів, проблеми з конфіденційністю та безпекою даних, потреба в кваліфікованих фахівцях, ризик залежності від технологій, обмеження ШІ в розумінні контексту.

Таким чином, штучний інтелект (ШІ) продовжує трансформувати сферу освіти, пропонуючи нові можливості для підвищення ефективності навчання та залучення студентів.

Рекомендації:

1. Постійне навчання: освітянам та розробникам освітніх технологій рекомендується постійно оновлювати свої знання про нові інструменти та методики ШІ, щоб використовувати їх на повну потужність.

2. Етичні аспекти: при інтеграції ШІ в освітній процес важливо враховувати етичні аспекти, зокрема конфіденційність даних студентів та справедливий доступ до навчальних ресурсів.

3. Баланс технологій та педагогіки: необхідно знайти баланс між використанням технологій та педагогічними принципами, щоб забезпечити, що технології служать цілям навчання, а не заміщають основні педагогічні підходи.

4. Експериментування та інновації: заохочується до експериментування з новими інструментами ШІ та розробки інноваційних підходів до навчання, щоб виявити найефективніші методи залучення та навчання студентів.

Впровадження ШІ в освіту обіцяє революційні зміни у способах навчання та викладання. однак, для досягнення найкращих результатів, важливо враховувати як технологічні можливості, так і педагогічні потреби, створюючи освітній досвід, який є одночасно інноваційним, ефективним, та доступним для всіх студентів.

III. Висновки

ШІ вносить значний вклад у персоналізацію освіти, дозволяючи створювати адаптивні навчальні середовища, що враховують індивідуальні потреби та рівень знань кожного студента. Інтерактивні лекції, засновані на ШІ, сприяють залученості та активному навчанню, забезпечуючи більш глибоке розуміння матеріалу.

Однак, попри численні переваги, існують виклики, такі як високі вимоги до технічних ресурсів та потреба в кваліфікованих фахівцях для ефективно інтеграції ШІ в освітній процес. Впровадження ШІ в освіту відкриває шлях для революційних змін у способах навчання та

викладання, але при цьому вимагає від освітян та розробників постійного навчання та адаптації до нових технологій.

IV. Список використаних джерел

- [1] Makridakis, S. The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures* **2017**, *90*, 46–60.
- [2] Bozkurt, A.; Xiao, J.; Lambert, S.; Pazurek, A.; Crompton, H.; Koseoglu, S.; Farrow, R.; Bond, M.; Nerantzi, C.; Honeychurch, S. Speculative Futures on ChatGPT and Generative Artificial Intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian J. Distance Educ* **2023**, *18*, 50–130.
- [3] Bozkurt, A. Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian J. Distance Educ.* **2023**, *18*. Available online: <http://www.asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/718> (accessed on 15 April 2023).
- [4] Mondal, S.; Das, S.; Vrana, V.G. How to bell the cat? A theoretical review of generative artificial intelligence towards digital disruption in all walks of life. *Technologies* **2023**, *11*, 44.
- [5] O. Pliushch, R. Mykolaichuk, V. Mykolaichuk, O. Makhovych, A. Mykolaichuk and O. Kravchenko, "Text Information Source Modeling for Learning Monitoring System," 2021 IEEE 3rd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, 2021, pp. 154-158, doi: 10.1109/ATIT54053.2021.9678516.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR CREATING CONTENT OF INTERACTIVE LECTURES

Mykolaychuk Roman, Chernega Volodymyr

ABSTRACT. The publication analyzes the role of artificial intelligence in education, focusing on personalization and interactivity of learning. It discusses the impact of artificial intelligence on administrative processes, knowledge assessment, and the creation of an adaptive environment. The advantages, challenges, and recommendations for integrating artificial intelligence into the educational process are highlighted.

KEYWORDS: artificial intelligence, personalized learning, interactive lectures, adaptive learning environment, technology in education.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ОСВІТНОГО ПРОЦЕСУ У ВІЙСЬКОВИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Микитюк Наталія¹

¹Національний університет оборони України, Київ, Україна
E-mail: mikityik@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядаються нові інструменти впровадження сучасних засобів навчання в освітній процес вищих військових навчальних закладів у зв'язку з розвитком штучного інтелекту. Сфера вищої освіти розглядається як експериментальне поле для впровадження продуктів штучного інтелекту та цифрової трансформації освітнього простору. Акцентується увага на позитивних аспектах та можливих проблемах, пов'язаних із застосуванням технологій штучного інтелекту в освітньому процесі вищих військових навчальних закладів. Розглядається використання сучасних засобів цифровізації та потенціал штучного інтелекту в сфері моделювання, зокрема в контексті підготовки військових кадрів. Імітаційне моделювання розглядається як ефективний інструмент для навчання курсантів (слухачів) вищих військових навчальних закладів. Стаття розглядає переваги імітаційного моделювання перед традиційними методами навчання управління, такі як відтворення реальних умов, можливість набуття практичних навичок, безпека навчання та індивідуалізація процесу. У контексті військової підготовки курсантів висвітлено важливість використання імітаційного моделювання для набуття практичних навичок у прийнятті рішень в реальних умовах, в умовах обмеженого часу та з реалістичною імітацією ризиків та викликів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, курсант, інноваційні технології, освітній процес, імітаційне моделювання.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) є однією з ключових технологій сучасності. Понад 50 країн світу, а також Північноатлантичний альянс (НАТО), вже створили й затвердили власні стратегії розвитку штучного інтелекту, щоб зафіксувати свої завдання й пріоритети у цій сфері, прискорити темпи свого науково-технічного та соціально-економічного розвитку [1].

В Україні також відбувається активний розвиток ШІ. У 2022 році Кабінет Міністрів України затвердив Стратегію розвитку штучного інтелекту в Україні (2023 – 2030). Стратегія визначає

пріоритетні напрями розвитку ШІ в Україні та передбачає значні зміни в освітній сфері. ШІ має потенціал революціонізувати освіту, зробивши її більш ефективною, доступною та цікавою.

Повномасштабна військова агресія росії проти України, стрімкий розвиток інноваційних технологій, прискорення впровадження новітніх розробок у всі сфери суспільства, скорочення часу для прийняття рішень, потреба у підвищенні якості освіти та необхідність забезпечення безперервної освіти - всі ці фактори вимагають від вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ) Збройних Сил України новаторських підходів та застосування передових технологій.

II. Основна частина (назва)

Починаючи з 2020 року, у зв'язку з поширенням вірусної інфекції COVID-19 та оголошенням всесвітньої пандемії, впровадження цифровізації освіти стало стрімко зростати і за останні роки освітній процес увійшов у нове русло. З труднощами та проблемами (технічними та емоційними) учасники освітнього процесу перейшли на дистанційний формат навчання. Це торкнулося не лише української освіти, але й більшості організацій світового освітнього простору. Можна сказати, що такий глобальний виклик став потужним поштовхом для термінової цифровізації освіти всіх рівнів підготовки і пандемія послужила своєрідним «каталізатором» технологізації системи освіти.

Війна в Україні призвела до нових викликів для освітньої галузі. Багато освітніх закладів, включаючи військові, стали жертвами бойових дій. Зруйновані чи пошкоджені приміщення, знищена інфраструктура призвели до того, що продовження навчання стало практично неможливим. У таких умовах цифрові технології відіграють важливу роль у забезпеченні доступу до освіти [2].

Освітні заклади у всьому світі впроваджують штучний інтелект у свої освітні системи. У широкому сенсі українські ВВНЗ включали комп'ютеризовані системи у свої освітні програми з початку їх створення. Це були найпростіші, на сучасний погляд, засоби, як текстові процесори, калькулятори, проектори слайдів. Сьогодні можливості штучного інтелекту вже використовуються у ВВНЗ для вдосконалення навчання. ВВНЗ, наприклад, уже широко використовують штучний інтелект і найновіші цифрові технології в таких формах роботи:

- створення цифрових навчально-методичних матеріалів (електронні підручники);
- смарт-дошки;
- контроль відвідуваності (електронні щоденники та класні журнали);
- підрахунок результатів навчання (оцінювання);
- аналізи результатів опитувань, тестувань тощо.

Виконання військовими частинами та підрозділами бойових завдань в умовах війни накладає свої вимоги на формування професійно підготовленого кадрового потенціалу, який володіє професійними компетенціями, що відповідають сучасним вимогам розвитку науки і техніки, та забезпечує гарантоване виконання покладених на війська завдань. Професійна підготовленість військовослужбовців різних категорій безпосередньо залежить від рівня освіти офіцерського складу. Вдосконалення професійної підготовки за допомогою впровадження інноваційних елементів здійснюється через реалізацію комплексу заходів зі зміни змістовного наповнення освітніх програм для підготовки військових фахівців. У сучасних умовах недостатньо просто передавати знання, визначені навчальною програмою, вдосконалювати необхідні навички та розвивати відповідні вміння. Потрібна підготовка офіцерів-фахівців, здатних творчо мислити, виявляти розумну ініціативу та творчий підхід до розв'язання покладених завдань. Суттєво покращити підготовку військових фахівців дозволить впровадження в освітній процес ВВНЗ інновацій та штучного інтелекту, надаючи їм не лише знання, але і використовуючи при цьому передові технології для індивідуалізації навчання та ефективного оцінювання навичок та знань.

На сьогоднішній день ШІ виявляє себе як важливий компонент освітніх онлайн-програм та платформ, спрямованих на покращення організації освітньої діяльності через створення інтерактивного навчального середовища. Головною перевагою цієї системи є її здатність адаптуватися до індивідуальних особливостей навчання кожного курсанта (слухача).

Штучний інтелект може виявляти та коригувати помилки, зроблені курсантами (слухачами) під час використання сучасних навчальних матеріалів, таких як електронні книги, мультимедійні посібники, симулятори тощо [2], [3].

Освітня платформа, створена на базі ШІ, здатна взаємодіяти з учасниками освітнього простору, контролювати успішність, самостійно вдосконалюватися та покращувати освітній контент. Ще однією областю використання ШІ є формування та надання додаткових навчальних матеріалів для курсантів (слухачів). Наприклад, штучний інтелект може об'єднувати різноманітні освітні ресурси в єдині онлайн-платформи для науково-педагогічних працівників та курсантів (слухачів), забезпечуючи кращий доступ до матеріалів, пов'язаних з конкретною предметною галуззю. Це сприяє більш ефективному навчанню і дає можливість науково-педагогічним працівникам використовувати освітній контент з різних джерел в єдиноцільовий спосіб.

Штучний інтелект може також значно полегшити оцінювання робіт, виконаних курсантами (слухачами), зокрема у тих випадках, де доступний точний підрахунок, такий як анкетування або тестування. Використання ШІ надає можливість автоматизувати аналіз та оцінювання робіт курсантів (слухачів). Оцінювання великої кількості навчальних завдань і тестів може бути рутинним завданням для науково-педагогічних працівників. Подібні системи оцінювання включають модуль аналітики, за допомогою якого можна отримати необхідні дані про процес навчання й виявити найбільш складні для курсантів (слухачів) теми та розглянути їх повторно [4]. Робота над завданнями, які не мають чіткої правильної відповіді та стимулюють критичне мислення, є важливою в сучасному освітньому процесі. Підходи, де аргументована дискусія та аналіз різних позицій, при формуванні яких ШІ-інструменти виступають лише помічниками в зборі інформації – мають лежати в основі сучасної якісної освіти. Такі способи навчання будуть відповідати вимогам реальності та готувати дійсно освічених військових фахівців майбутнього.

На сьогоднішній день впровадження досягнень у сфері цифровізації та дослідження перспектив використання штучного інтелекту показало, що однією з областей діяльності, яка ґрунтується на технології ШІ, стало моделювання. Щодо діяльності Збройних Сил найчастіше йдеться про імітаційне моделювання бойових дій. У системі підготовки військових кадрів імітаційне моделювання (ІМ) стало однією з форм навчання слухачів (курсантів) та використовується у командно-штабних та комплексних тренуваннях у системах управління та інших випадках.

Сучасна підготовка курсантів (слухачів) у ВВНЗ пов'язана з набуттям навичок щодо управління підпорядкованими підрозділами. Ефективним методом формування навичок управління є застосування різноманітних систем моделювання дій військ (сил) [5]. Імітаційне моделювання є технологією штучного інтелекту, яка використовується для відтворення реальних систем або процесів. Воно дозволяє створювати віртуальні воєнні сценарії, які дають можливість офіцерам відпрацювати навички управління підрозділами в умовах реалістичної імітації ризиків і викликів.

Імітаційне моделювання має ряд переваг перед традиційними методами навчання управління. Зокрема, можливостями цього методу є:

Відтворення реальних умов управління. Імітаційне моделювання дозволяє відтворити реальні умови управління, включаючи складні погодні умови, наявність перешкод і наявність противника. Це дозволяє курсантам (слухачам) набути необхідних знань і навичок для управління військами в реальних умовах.

Надання курсантам (слухачам) можливості набуття практичних навичок. Імітаційне моделювання дозволяє курсантам (слухачам) набути практичних навичок у прийнятті рішень в умовах обмеженого часу, ефективного управління підрозділами та забезпеченням їх дій. Це дає можливість курсантам (слухачам) бути готовими до виконання своїх обов'язків в реальних умовах.

Безпека навчання. Імітаційне моделювання проводиться в безпечному середовищі, що дозволяє офіцерам відпрацювати необхідні навички без ризику для життя і здоров'я.

Індивідуалізація навчання Імітаційне моделювання дозволяє адаптувати навчання до індивідуальних потреб і можливостей курсантів (слухачів).

Для навчання курсантів (слухачів) застосовуються три типи моделювання: натурне, віртуальне і конструктивне [6]. Натурне моделювання - це спосіб моделювання, при якому бойова підготовка проводиться з участю реальних людей, що працюють з реальними зразками озброєння та військової техніки (ОВТ) на території, що відображає театр воєнних дій.

Віртуальне моделювання - це тип моделювання, при якому реальні люди керують комп'ютерними системами. При цьому відтворюються озброєння, транспортні засоби, літаки, пункти управління та інші ресурси, експлуатація яких вимагає високого рівня підготовки та фінансових витрат.

Конструктивне моделювання, яке передбачає управління моделями підрозділів та елементів ОВТ у формі "військової гри", застосовується при відпрацюванні командирами та штабами прийняття рішень щодо ведення бойових дій. У конструктивному моделюванні особовий склад взаємодіє, утворюючи коаліції, які протистоять одна одній під контролем вищестоящего командування.

Вибір типу моделювання залежить від форми підготовки (індивідуальна, колективна), рівнів застосування (тактичний, оперативний, стратегічний), навчальних цілей, можливостей навчально-матеріальної бази підготовки тощо. Закордонний досвід свідчить про результативність комплексного застосування систем засобів імітаційного моделювання [6].

Для підготовки офіцерського складу розроблені та успішно використовуються системи дидактичних ігор – інструмент моделювання тактичних дій та спільних операцій в віртуальному середовищі. У ВВНЗ України під час підготовки офіцерів тактичного та оперативного рівнів, а також у ході проведення КШН в якості таких інструментів використовуються такі засоби імітаційного моделювання бойових дій (ЗІМБД) JCATS (Joint Conflict and Tactical Simulation) та «Joint Theater Level Simulation» (JTLS). Перевагами цих ЗІМБД є можливість моделювання наземних, повітряних та морських операцій (бойових дій); придушення актів громадянського непокорі; операцій багатонаціональних сил; операцій з підтримання миру та безпеки; моделювання засобів вогневої підтримки; улаштування інженерних загороджень; логістику та ін.

Отже, цілеспрямоване використання ВВНЗ методів і прийомів імітаційного моделювання сприяє розвитку у курсантів (слухачів) цілеспрямованості, комунікативності, критичного осмислення різних ситуацій у складних умовах сучасного бою та прогнозування їх наслідків. Розумне використання науково-педагогічними працівниками таких технологій у навчанні курсантів (слухачів) дозволить підвищити рівень підготовки військових фахівців, здатних творчо підходити до вирішення нестандартних проблем.

III. Висновки

Впровадження штучного інтелекту в освітній процес має значні потенційні переваги, але для їхнього повного використання навчальним закладам необхідно переосмислити свої функції та існуючі педагогічні моделі, а також прогнозувати плюси та мінуси від майбутнього впровадження технологій на базі штучного інтелекту.

На сьогоднішній день багато вищих навчальних закладів як у світі, та в Україні бачать перед собою великий перелік можливостей та проблем, які відкриваються завдяки можливостям використання штучного інтелекту в навчанні та викладанні. З одного боку, штучний інтелект сприяє формуванню "освіти для всіх" - неперервному навчанню в рамках підсиленої моделі, яка може зберегти цілісність основних освітніх цінностей і сприяти ефективному досягненню цілей сучасної вищої освіти. З іншого боку, це може призвести до заміщення знань людини генерацією "знань систем і машин". У зв'язку з цим далі дослідження слід присвятити новій ролі викладача в епоху розвитку штучного інтелекту.

Використання різноманітних методів математичного моделювання та складових штучного інтелекту в управлінні військами та зброєю дозволить перейти на якісно новий рівень автоматизації та, на цій основі, підвищити ефективність управління. Безперечно, успішне вирішення цієї глобальної проблеми в Збройних Силах України має важливе значення.

IV. Список використаних джерел

- [1] А.І.Шевченко та ін. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія / [За заг. ред. А.І.Шевченка]. Київ: ІПШ, 2023. 305 с.
- [2] І.В. Братусь, Г.В. Кузьменко, та А.М. Волкова, "Деякі аспекти використання штучного інтелекту в українському навчальному процесі", *Грааль науки: міжнародний науковий журнал* (34). с. 278-282, 2023, doi 10.36074/grail-of-science.08.12.2023.61 [Електронний ресурс]. Доступно: <https://archive.journal-grail.science/index.php/27...> Дата звернення січ., 25, 2023.
- [3] О.В. Панухник "Штучний інтелект в освітньому процесі та наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти: відповідальні межі вмісту ШІ", *Галицький економічний вісник*, Том 83., № 4. с. 202–211, 2023, https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04 [Електронний ресурс]. Доступно: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42652>. Дата звернення січ., 25, 2023.
- [4] А.В. Кільченко "Роль технологій штучного інтелекту у науково-педагогічній діяльності освітніх закладі" *Електронний збірник наукових праць ЗОІППО*, № 3(55) м. Київ, Інститут цифровізації освіти НАПН України 2023. [Електронний ресурс]. Доступно: Кільченко А.В._тези_Запоріжжя.pdf (iitta.gov.ua) Дата звернення січ., 25, 2023.
- [5] О.В. Майстренко, Р.В. Бубенщиков, С.В. Стеців, "Застосування засобів імітаційного моделювання у процесі підготовки майбутніх офіцерів збройних сил України до виконання службових обов'язків", *Інформаційні технології і засоби навчання*, Том 75, №1, с.186-201, 2020.
- [6] Loper L., C. Turnitsa, History of combat modelling and distributed simulation, in: A. Tolk (Ed.). *Engineering Principles of Combat Modeling and Distributed Simulation*. Wiley, 2012, № 16, p. 331–355.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR ADVANCING THE EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Mykytiuk Nataliia

ABSTRACT. The The publication explores new tools for implementing modern teaching methods in the educational process of higher military educational institutions in connection with the development of artificial intelligence. The field of higher education is considered an experimental ground for introducing artificial intelligence products and the digital transformation of the educational space. Emphasis is placed on the positive aspects and potential problems associated with the application of artificial intelligence technologies in the educational process of higher military educational institutions. The use of modern digitalization tools and the potential of artificial intelligence in the field of simulation, particularly in the context of military personnel training, are discussed. Simulation modeling is viewed as an effective tool for training cadets in higher military educational institutions. The article discusses the advantages of simulation modeling over traditional methods of management training, such as replicating real conditions, practical skill acquisition, training safety, and individualization of the process. In the context of military training for cadets, the importance of using simulation modeling to acquire practical decision-making skills in real conditions, under time constraints, and with realistic simulation of risks and challenges is highlighted.

KEYWORDS: artificial intelligence, innovative technologies, educational process simulation.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TEACHER: A PSYCHOLOGICAL ASPECT

Mykoliuk Svitlana¹, Mykoliuk Yurii¹

¹Institution Western Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

E-mail: mukolyk_s@ukr.net

ABSTRACT. This publication explores the impact of AI on education, focusing on its psychological, social, and ethical dimensions. It examines how AI influences student motivation, engagement, and socio-emotional development, while also considering its broader societal implications. The publication concludes with a call for ethical practices and further research in the field of AI in education.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, psychology, education.

I. Introduction

The integration of artificial intelligence (AI) is being actively implemented in various spheres of social life [1-5], in particular, integration into the educational environment is a transformational shift in modern pedagogy, promising innovative solutions to age-old problems in teaching and learning. With roots dating back to early AI systems, the proliferation of AI-based tools and platforms is changing the dynamics of education delivery and student engagement. In the midst of this technological revolution, there is a need to scrutinize the psychological underpinnings of AI's role as

an educator, delving into how students interact with, perceive, and respond to AI-driven educational interventions.

This thesis embarks on a journey to explore the complex interaction between AI and human psychology in an educational context. Through analysis of established psychological theories and empirical research, this study seeks to unravel the nuances of AI-mediated student-teacher interaction dynamics. By shedding light on the cognitive, emotional, and behavioral aspects of this interaction, we aim to elucidate the implications for student motivation, engagement, and learning outcomes.

In addition, this thesis examines the broader societal implications of integrating artificial intelligence into education, going through the economic, ethical, and cultural aspects of this technological shift. As we consider the benefits and drawbacks of artificial intelligence in education, both for individual students and for society as a whole, we are faced with questions of equity, access, and ethical considerations related to entrusting artificial intelligence with responsibilities traditionally performed by educators.

II. Psychological Aspect of Student-Teacher Interaction

Within the realm of education, the student-teacher relationship has long been recognized as a cornerstone of effective learning experiences. Rooted in psychological principles of social interaction, trust, and communication, this relationship shapes students' attitudes, motivation, and academic performance. With the emergence of AI as a teacher, however, traditional notions of this relationship undergo scrutiny, giving rise to new dynamics that warrant psychological examination.

At the heart of this inquiry lies an exploration of how students perceive and interact with AI-driven educational technologies. Drawing upon established psychological theories, such as social cognitive theory and the Technology Acceptance Model (TAM), we delve into the cognitive processes and socio-emotional factors that influence students' engagement with AI teachers. From the lens of social presence theory, which posits that the degree of perceived sociability in mediated communication affects interaction outcomes, we investigate how AI interfaces may evoke feelings of presence and rapport akin to human-to-human interaction.

Moreover, we should unravel the implications of AI teachers on student motivation and self-regulated learning. Through an analysis of motivational theories, such as self-determination theory and expectancy-value theory, we explore how AI-driven personalized learning experiences may affect students' intrinsic motivation, goal orientation, and academic achievement. By examining the affordances and constraints of AI in providing adaptive feedback, scaffolding, and assessment, we seek to elucidate its potential to foster autonomous and mastery-oriented learning behaviors.

Furthermore, there is a lot to investigate in the socio-emotional dimensions of student-teacher interaction mediated by AI. From the lens of socio-emotional learning theory, we examine how AI teachers may facilitate the development of students' empathy, emotional intelligence, and interpersonal skills through simulated social interactions and affective computing technologies. By considering the role of empathy and emotional support in effective teaching, we confront the ethical implications of delegating these responsibilities to AI entities devoid of human empathy and intuition.

III. Social Implications of AI in Education

As AI continues to permeate educational settings, its integration gives rise to a myriad of social implications that extend beyond the confines of the classroom. From economic disparities to ethical dilemmas, the advent of AI in education heralds transformative shifts in societal structures, values, and norms.

At first, we need to examine the economic implications of AI adoption in education. By leveraging AI-powered tools for personalized learning, adaptive assessment, and predictive analytics, educational institutions stand to enhance efficiency, scalability, and accessibility in education delivery. However, concerns arise regarding the exacerbation of socio-economic inequalities, as access to AI-driven educational resources may be contingent upon financial resources, digital literacy, and infrastructure. Thus, we confront questions of equity, access, and social justice in the pursuit of democratizing education through AI.

Furthermore, there are ethical considerations inherent in entrusting AI with instructional roles traditionally held by human educators. From issues of algorithmic bias and data privacy to concerns about the dehumanization of education, we navigate through ethical quandaries that arise from the reliance on AI-driven decision-making in educational contexts. By examining ethical frameworks, such as the principles of beneficence, non-maleficence, and justice, we strive to delineate responsible practices for the ethical development and deployment of AI in education.

Moreover, we should take into account cultural implications of AI integration in education, considering how cultural values, beliefs, and practices intersect with technological innovations. From the lens of cultural-historical activity theory, we analyze how AI-driven educational interventions may shape cultural norms, identity formation, and knowledge construction processes. By acknowledging the diversity of cultural perspectives and epistemologies, we advocate for culturally responsive approaches to AI implementation that honor and celebrate learners' cultural heritage and identities.

IV. Advantages and Disadvantages for Students

The integration of Artificial Intelligence (AI) into educational environments brings forth a multitude of potential benefits and challenges for students, particularly concerning their psychological well-being and academic outcomes. Psychological implications of AI-driven educational interventions is highly nuanced, in terms how they influence students' motivation, engagement, and socio-emotional development.

On one hand, AI presents promising opportunities for enhancing students' psychological engagement and academic performance through personalized, adaptive instruction. By leveraging AI algorithms to analyze student data and provide real-time feedback, educational platforms can offer tailored learning pathways that cater to individual cognitive styles, interests, and learning preferences. This adaptivity fosters a sense of autonomy, competence, and mastery, enhancing students' intrinsic motivation and self-efficacy beliefs. Furthermore, AI-driven educational interventions can provide students with opportunities for meaningful learning experiences, promoting deep understanding, critical thinking, and metacognitive awareness.

Moreover, AI technologies hold the potential to support students' socio-emotional development by facilitating positive social interactions and emotional support. Through virtual agents and affective computing technologies, AI teachers can simulate empathetic interactions, provide emotional support, and offer personalized feedback tailored to students' emotional needs. This can foster a sense of belonging, connectedness, and emotional well-being among students, mitigating feelings of isolation, anxiety, and stress commonly associated with traditional classroom settings.

However, alongside these potential benefits, AI in education also presents inherent challenges and risks that may affect students' psychological well-being and learning experiences. Chief among these is the ethical dilemma surrounding the delegation of instructional responsibilities to AI entities devoid of human empathy, intuition, and moral judgment.

V. Advantages and Disadvantages for Society

The proliferation of Artificial Intelligence in educational settings heralds transformative shifts not only for individual learners but also for society at large, including significant psychological implications. We need to consider the broader societal implications of AI-driven education, exploring the potential benefits and challenges that AI presents to society's psychological well-being, ethical fabric, and cultural values.

By streamlining educational delivery, optimizing resource allocation, and fostering innovation in pedagogy, AI-driven educational interventions hold the potential to bolster economic productivity, competitiveness, and workforce readiness. However, equally important is the consideration of the psychological impact of AI-driven education on society's mental health and well-being.

AI-driven educational interventions have the potential to enhance societal well-being by promoting lifelong learning opportunities, fostering personal growth, and enhancing psychological resilience. By providing personalized, adaptive learning experiences tailored to individual learners' needs and preferences, AI technologies empower individuals to engage in continuous self-improvement and skill development, enhancing their sense of efficacy, competence, and autonomy.

Moreover, AI-driven educational interventions can facilitate positive social interactions, emotional support, and a sense of belonging among learners, thereby contributing to social cohesion and community resilience.

However, alongside these potential benefits, AI integration in education also poses significant psychological challenges and ethical dilemmas that may affect society's mental health and well-being. As AI assumes greater roles in educational decision-making, many core disadvantages of technology of Artificial Intelligence, needs to be taken into account, like already mentioned algorithmic bias, data privacy, and the dehumanization of education. Moreover, concerns persist regarding the potential societal implications of AI-driven automation and technological unemployment in the education sector, which may exacerbate feelings of alienation, anxiety, and social isolation among individuals.

VI. Conclusion

The integration of Artificial Intelligence into educational settings represents a transformative paradigm shift with profound implications for students, educators, and society at large. Throughout this thesis, we have embarked on a multifaceted exploration of AI's impact on education, examining its psychological, social, and ethical dimensions, and considering both its potential benefits and challenges.

In the preceding chapters, we delved into the psychological intricacies of student-teacher interaction in the age of AI, exploring how AI-driven educational interventions influence students' motivation, engagement, and socio-emotional development. We navigated through the broader societal implications of AI integration in education, considering its economic opportunities, ethical dilemmas, and cultural ramifications. We also critically examined the advantages and disadvantages of AI for students and society, highlighting its potential to enhance learning experiences and foster societal well-being, while also acknowledging the ethical and social challenges it poses.

Looking ahead, the future of AI in education holds both promise and uncertainty. As AI technologies continue to evolve and proliferate, there is a pressing need for further research and innovation to harness their full potential while mitigating their risks. In the realm of student-teacher interaction, future research endeavors may focus on elucidating the nuanced dynamics of AI-mediated learning environments, exploring how AI technologies can be optimized to foster positive socio-emotional interactions and facilitate personalized, adaptive instruction tailored to individual learners' needs.

Moreover, future developments in AI ethics and regulation will play a crucial role in shaping the ethical landscape of AI-driven education. Efforts to establish ethical guidelines, promote transparency, and safeguard data privacy will be essential to ensuring responsible AI deployment and fostering public trust in AI technologies. Additionally, interdisciplinary collaborations between educators, psychologists, ethicists, and policymakers will be instrumental in navigating the ethical and social complexities of AI integration in education.

In conclusion, the integration of AI in education heralds both opportunities and challenges that require thoughtful consideration and ethical foresight. By critically examining the psychological, social, and ethical dimensions of AI in education, we can pave the way for informed decision-making and responsible practices that prioritize students' well-being, equity, and empowerment in the digital age. As we chart the course for the future of AI in education, let us strive to harness its transformative potential while upholding ethical principles and human values, ensuring that education remains a beacon of hope, empowerment, and opportunity for all.

VII. References

- [1] В.І. Богом'я, А.С. Гудзь. “Штучний інтелект: сучасний стан і перспективи застосування”. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. №1 (46), с. 13-17, 2023.
- [2] В.І. Додонова, Р.О.Додонов. “Проблеми і перспективи взаємодії людини та штучного інтелекту”. *Гуманітарні студії: педагогіка, психологія, філософія*. №13(3), с. 158-168, 2022.
- [3] Л.І. Живцова. “Штучний інтелект: сутність та перспективи розвитку”. *Український журнал будівництва та архітектури*. №3 (015), с. 66-71, 2023.
- [4] М. Мар'єнко, В. Коваленко “Штучний інтелект та відкрита наука в освіті”. *Фізико-математична освіта*. №1 (38), с. 48-53, 2023.
- [5] Н.В. Шишка. “Штучний інтелект в українському правосудді: правові передумови запровадження”. *Юридичний науковий електронний журнал*. №3, с. 143-145, 2021.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ВЧИТЕЛЬ: ПСИХОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

Миколок Світлана¹, Миколок Юрій¹

АНОТАЦІЯ. Ця публікація досліджує вплив штучного інтелекту на освіту, зосереджуючись на її психологічних, соціальних і етичних аспектах. Він досліджує, як ШІ впливає на мотивацію, залученість і соціально-емоційний розвиток учнів, а також розглядає його ширші суспільні наслідки. Публікація завершується закликком до етичних практик і подальших досліджень у сфері ШІ в освіті.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, психологія, освіта.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ДИСКУРСІ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КЕРІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Михайліченко Микола¹,

¹Інституту проблем виховання НАПН України, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ. Розкрито роль і значення застосування штучного інтелекту в управлінській діяльності керівника закладу в епоху цифровізації освіти, вказані програмні засоби, якими має оволодіти сучасний вчитель, окреслено виклики для адміністрації закладу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційно-комунікаційні технології, цифрове освітнє середовище, керівник закладу освіти, програми штучного інтелекту.

I. Вступ

Сьогодні, в якому реалізує себе сучасний керівник закладу освіти, вимагає вироблення власного ефективного управлінського стилю, що забезпечить достатню якість управління навчальним закладом та відповідний рівень комунікаційного процесу між усіма його учасниками [1].

Беззаперечно, що саме інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) допомагають директору швидко та ефективно: 1) комунікувати з усіма учасниками освітнього процесу через для прикладу через електронну пошту, спеціалізовані платформи для обміну документами, відеоконференції тощо, 2) управляти різними аспектами життєдіяльності закладу такими як розклад занять, фінансова звітність, кадрові питання, через спеціалізовані програмні засоби, 3) використовувати ІКТ для спілкування з батьками через додатки, веб-сайти школи, соціальні медіа та інші канали, організувати ведення документації, скорочувати час на адміністративні процеси та забезпечувати більш точний та ефективний облік різних аспектів діяльності школи, 4) забезпечувати підтримку навчального освітнього через доступ до цифрових навчальних матеріалів, онлайн-курсів, електронних бібліотек та інших ресурсів, які допомагають учням та вчителям.

II. Упровадження штучного інтелекту в освітній процес

Однією з найважливіших проблем цифровізації освіти є те, що інновації в цифровому освітньому просторі є не тільки технічними й технологічними інноваціями, а й змінами у змісті та організації освітнього контенту, в структурі та організаційних принципах діяльності закладів освіти. Як підкреслює С. Сисоева, це вимагає перегляду концептуальних положень, змісту категорій і понять усталеної педагогічної науки, їхньої адаптації (або розроблення нового змісту) до цифрового освітнього простору[2].

Науковцями вже розроблено ряд професійні спрямованих програм для підвищення професійної компетентності управління закладом освіти в умовах цифровізації суспільства та запропоновано напрями реалізації цифрового менеджменту в закладах освіти.

Як зазначають Н. Морзе та О. Кузьмінська, ефективна система навчання та підвищення кваліфікації має охоплювати всі аспекти діяльності педагогічних працівників, зокрема такі, як розуміння ролі ІКТ в освіті; навчальні програми та оцінювання; педагогічні практики; технічні і програмні засоби ІКТ; організація та управління навчальним процесом; професійний розвиток [4].

Очевидно, що саме це сприяє створенню цифрового освітньо-виховного середовища закладу освіти, в основі якого відповідне матеріально-технічне, психолого-педагогічне,

дидактичне, комунікативне забезпечення освітнього процесу, що включає засоби навчання і виховання, які базуються на нових цифрових та інформаційних-комунікаційних технологіях, навчальній та виховній інформації, яка відповідно сприяє формуванню соціально важливих якостей усіх суб'єктів освітньої діяльності закладу(адміністрації, педагогічних працівників, вихованців, їхніх батьків тощо) [4].

Важливими тенденціями у розвитку сучасних освітніх систем у багатьох країнах світу є впровадження навчальних цифрових додатків у навчальний процес. В Україні система освіти активно впроваджує цей напрям, включаючи електронні підручники, освітні портали, аудиторії, обладнані інтерактивними дошками та сенсорами, а також електронний документообіг.

Поширеним в останні роки також стає впровадження інструментів штучного інтелекту (ШІ). Посилюється пізнавальний інтерес усіх учасників освітнього процесу до використання чат-ботів у сфері освіти, який значно зріс з 2022 року завдяки появі Chat GPT- штучного інтелекту як одного з найпопулярніших та високоефективних інструментів у галузі обробки природної мови. Застосування цієї технології дозволяє автоматизувати різні процеси, такі як створення текстів, відповіді на запитання та генерація контенту. Одним зі шляхів використання Chat GPT у сфері освіти є розробка систем автоматичної оцінки та аналізу текстових робіт здобувачів освіти [5].

У науковій літературі вже представлено розвідки щодо застосування інструментів штучного інтелекту в системі освіти України. Це, зокрема, роботи С. Шарова (2023) щодо застосування штучного інтелекту в освіті, науці, медицині, банківській та страховій справі, для забезпечення безпеки програмного забезпечення, кібербезпеки, в цивільному судовому процесі; І. Леонтьєвої (2023) щодо застосування технології ChatGPT у процесі викладання у вищій школі, І. Саланди (2023, у співавторстві) щодо технологій штучного інтелекту, котрі можуть допомогти вчителям підготуватися до роботи з новою програмою «Нова українська школа». Ґрунтовно розкрита роль штучного інтелекту науковцями Інституту вищої освіти НАПН України І Драч, О. Петрос, О. Бородієнко, І Регейло та ін. (2023). Авторами проаналізовано нормативно-правове регулювання імплементації штучного інтелекту у вітчизняний освітній простір, визначено особливості застосування його в освітньому процесі закладів вищої освіти та схарактеризовано статистичні дані для з'ясування ризиків і загроз використання у ЗВО штучного інтелекту в умовах відкритої науки, визначено етично-ціннісні принципи його застосування [6;7;8;9].

Для відповіді та допомоги у вирішенні питань аналізу актуального стану інформатизації навчального закладу (школи), визначення компетенцій та стану сформованості ІКТ-компетентностей педагогів, локалізації чи планування підвищення ІКТ-кваліфікації вчителів, автоматизації управлінської діяльності, перспективного планування спільної діяльності з органами влади, батьками, громадою науковцями створено навчально-методичний курс «ІКТ для керівників навчальних закладів». У контексті його реалізації актуальним завданням для керівника закладу є програма інформатизації навчального закладу, яка може складатися на певний період і охоплювати освітньо-практичні завдання для всіх учасників педагогічного процесу[3].

Проаналізовані наукові джерела доводять, що штучний інтелект може бути корисним для вчителів, які мають окрім того немало завдань та обов'язків, наприклад, оцінювання робіт учнів або ведення обліку результатів навчання. Завдяки використанню штучного інтелекту вчителі матимуть можливість працювати більш ефективно та економити свій час. Завдяки ШІ можна створювати індивідуальні навчальні програми, які враховують потреби та здібності кожного учня. Такі програми можуть допомогти учням здобувати знання більш ефективно та у своєму власному темпі. Значною перевагою є те, що ШІ допомагає забезпечити учням доступ до більш різноманітних та актуальних джерел інформації, що дозволить отримувати повну та корисну інформацію для навчання, а вчителям удосконалювати навчальні програми та матеріали, щоб краще задовольняти потреби учнів та забезпечити їм кращі результати.

Штучний інтелект може зробити навчання ефективнішим і доступнішим для учнів, а також полегшити роботу вчителям. Керівнику закладу освіти важливо усвідомлювати, що найближча освітня перспектива успішного функціонування закладу освіти неможлива без прямої участі у вивченні доступних програм штучного інтелекту, які за результатами опитувань останніх років позитивно оцінюють більшість учасників освітнього процесу [12].

Звернемо увагу на частково адаптовані і представлені у науковій літературі та на спеціалізованих веб-сайтах чат-боти, які застосовуються у онлайн-навчанні. Користується популярністю перший українськомовний освітній продукт на базі штучного ChatGPT – Чат «На Урок», який розміщено в межах освітнього проєкту «На Урок». Це українська цифрова освітня екосистема для роботи та професійного зростання освітян України. «На Урок» використовує найсучаснішу технологію штучного інтелекту, щоб створити симуляцію спілкування з історичними постатями, яка буде максимально схожа на реальний діалог [10].

Інший мовний засіб Duolingo є одним з найбільш адаптованим для вивчення іноземних мов. Штучний інтелект звертає увагу на те, яким словниковим запасом володіють учні і студенти, які приклади граматики є для них складними і який контент їм подобається. ШІ Duolingo також використовує обробку природної мови для створення взаємодії з чат-ботами, надаючи можливість практикуватися в розмові у режимі реального часу. Це дозволяє відпрацювати власні навички і набувати впевненості, перш ніж їм доведеться говорити з реальними людьми.

Специфікою платформи Thinkster є використання штучного інтелекту для індивідуального навчання в якості спеціального тренера з математики, який адаптує програму навчання математики до потреб дитини, а також до навчальної програми світового класу. Thinkster поєднує в собі штучний інтелект з навчанням живими викладачами математики, отож персоналізація відбувається не тільки для користувачів. вона також допомагає підготувати репетиторів до більш цілеспрямованого зворотного зв'язку.

Для використання доступними є і інші програмні засоби, зокрема Deeraі, що пропонує набір інструментів, котрі генерують картинки за текстовими запитамі; Paintbytext – чат «Картина за текстом», що націлений на створення фотоматеріалів та презентацій за письмовими інструкціями; Talk to Books – нейромережа, яка відповідає на запитання цитатами з книг світової літератури, адаптована для на уроків англійської мови; Mubert – створює музику за текстовим запитом або за обраним жанром чи настроєм; Microsoft Designer як засіб для створення графічного контенту для соціальних мереж, корисний як для уроків, так і для просування освітніх продуктів [11].

III. Висновки

Як бачимо, програми штучного інтелекту забезпечують мовне різноманіття і аналіз природної мови, сприяють персоналізації онлайн-навчання, коригують матеріал курсу в залежності від використання та переваг того, хто навчається, сприяють оволодінню навичкам віртуального навчання та створюють умови для адаптивної взаємодії шляхом виявлення і усунення прогалин у знаннях.

Отже, незаперечним є факт, що штучний інтелект в освіті робить глобальні зміни неминучими. Наразі заклади вищої освіти і школи застосовують технології у навчанні, щоб персоналізувати цей процес. В Україні також поступово освоюються до сучасних вимог, лише потрібен час для повного впровадження технологій в навчанні. Інтеграція штучного інтелекту в освіту породила різні виклики та занепокоєння, серед яких порушення конфіденційності є одним із основних ризиків. Маємо розуміти заходи для забезпечення безпеки даних, використовуючи переваги нової технології, усвідомлюючи роль критичного мислення, відповідальність авторів технологій, а також їхніх користувачів, академічну доброчесність, вміння вчитися, гнучко адаптуватись до змін. Не менш важливою проблемою є доступність інструментів і платформ на основі ШІ. Мова йде про інклюзивність з метою створення рівних можливостей учасників незалежно від соціально-економічного статусу чи місця розташування. Основне завдання вказаних вище інформаційних продуктів – це посилення можливостей для обміну досвідом, професійного саморозвитку вчителів та вдосконалення знань учнів і батьків в онлайн-просторі [12].

Керівник при цьому є свідомим того, чи володіє він та колеги сучасними видами інформаційної діяльності, які мають пряме відношення до впровадження галузі ІКТ. В основі такого управлінського бачення 1) розуміння єдиного інформаційного простору школи, 2) підтримка використання лише перевірених практикою та науково-обґрунтованих методик застосування інформаційних технологій у навчальному процесі, 3) забезпечення використання інформаційних та телекомунікаційних технологій для вдосконалення методів викладання, 4) забезпечення рівного доступу до інформаційних ресурсів для всіх учнів та вчителів, 5) створення умов для обов'язкового навчання педагогічного і адміністративного складу використання ІКТ для підвищення якості навчання освітньої діяльності.

IV.Список використаних джерел

- [1] В.Г. Базелюк, С.О. Кубіцький, М.В. Михайліченко, С.В. Михнюк. *Техніка управлінської діяльності: навчальний посібник*. Київ, Україна: Міленіум, 2022.
- [2] С.О. Сисоєва «Цифровізація освіти: педагогічні пріоритети» [Електронний ресурс]. Доступно: https://naps.gov.ua/ua/press/about_us/2545/
- [3] Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська «Чи має керівник навчального закладу володіти ІКТ-компетентністю?» [Електронний ресурс]. Доступно: http://elibrary.kubg.edu.ua/891/1/N_Morze_ITSH_6_NDLIO.pdf.
- [4] Концепція виховання дітей та молоді в цифровому просторі [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ipv.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/Kontseptsiia-vykhovannia-ditey-ta-molodi-v-tsifrovomu-prostori.pdf>
- [5] О.П. Власюк, О.К. Степаненко, Н.О. Приходькіна, «Вплив штучного інтелекту та інформаційних технологій на мобільну освіту та навчання майбутнього», *Академічні візії*. Випуск 26, с. 1-13, 2023.
- [6] С.В. Шаров, «Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання», *Українські студії в європейському контексті*, №6, с. 136-144, 2023.
- [7] Леонтьєва І. В., «ChatGPT в освітньому процесі вищої школи: заборонити не можна використовувати», *Освіта та педагогічна наука*, № 1 (182), с.13–23, 2023. DOI: [https://doi.org/10.12958/2227-2747-2023-1\(182\)-13-23](https://doi.org/10.12958/2227-2747-2023-1(182)-13-23).
- [8] І. Саланда, І. Галаган, О. Фурман та Д. Клак, «Технології штучного інтелекту в освітньому процесі підготовки майбутніх вчителів НУШ», *Наука і техніка сьогодні*, №3(17), с.381-392, 2023.
- [9] І. Драч, О. Петроє, О. Бородієнко, І. Регейло, О. Базелюк, Н. Базелюк та О. Слободянюк, «Використання штучного інтелекту у вищій освіті», *Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство»*, №15, с.66-82, 2023.
- [10] Персональний помічник сучасного вчителя [Електронний ресурс]. Доступно: <https://naurok.com.ua/assistant>
- [11] 11 технологій штучного інтелекту, які допоможуть зробити навчання ефективнішим [Електронний ресурс]. Доступно: https://znayshov.com/News/Details/11_tekhnolohii_shtuchnogo_intelektu_Yaki_dopomozhut_zrobyty_navchannia_efektyvnishym
- [12] Проведено круглий стіл «Використання штучного інтелекту в освіті: CHATGPT і більше». Інститут цифровізації освіти НАПН України [Електронний ресурс]. Доступно: <https://iitlt.gov.ua/info/news/krugl-stoli/provedeno-kruglyy-stil-vykorystannya-shtuchnogo-intelektu-v-osviti-chatgpt-i-bilshe/>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DISCOURSE OF MANAGEMENT ACTIVITIES OF HEADS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Mykola Mykhailichenko

ABSTRACT. The role and significance of the use of artificial intelligence in the management activities of the head of the institution in the era of digitalization of education is revealed, the software tools that a modern teacher should master are indicated, and the challenges for the administration of the institution are outlined.

KEYWORDS: information and communication technologies, digital educational environment, head of an educational institution, artificial intelligence programs

ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ВИКЛАДАЧАМИ ЗВО

Насакіна Світлана¹

¹Одеський державний аграрний університет, Одеса, Україна
E-mail: mova.kafedra.odau@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджується питання використання штучного інтелекту на заняттях англійської мови у аграрних закладах вищої освіти. На сьогоднішній день існує велика кількість можливостей у використанні штучного інтелекту, за допомогою яких викладачі іноземних мов можуть

створити сучасний лекційний контент та допомогти в опануванні англійської мови здобувачами закладів вищої освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: англійська мова, заклади вищої освіти, штучний інтелект.

I. Вступ

Аналіз публікацій вітчизняних науковців та практиків у вивченні застосування штучного інтелекту у закладах освіти дає змогу визначити, що джерельною базою для нашої розвідки є роздуми таких науковців як (Г.Багрій, А. Брутман, О. Горошко, І. Довженко, О. Загородня, В. Коваленко, М., Мар'єнко, Т. Наумчук та інші). Технології штучного інтелекту зараз у процесі розвитку, а тому вкрай важливі розробки принципово нового підходу до навчального процесу у закладах вищої освіти, а можливо й методичного супроводу кожної навчальної дисципліни з урахуванням цих технологій. З одного боку, здобувачі та викладачі повинні володіти сучасними технологіями, та вміти користуватись у фокусі майбутньої спеціальності. З іншого боку, викладач також повинен враховувати такі питання як мати академічна доброчесність щоб мати можливість об'єктивно оцінити рівень знань здобувача зі своєї дисципліни. Не можна не погодитись з дослідниками, які вважають, що «штучний інтелект безпосередньо та напряду пов'язаний з відкритою наукою. В першу чергу це стосується Big Data, SMART-даних та FAIR-даних, адже системи та сервіси штучного інтелекту можуть упорядковувати накопичені результати, виконувати пошук, аналіз та співставлення [4, с. 52].

II. Поліфункціональність штучного інтелекту на заняттях англійської мови

Оскільки термін штучний інтелект відносно новий, ще немає єдиного визначення для нього у науковому середовищі. Так, існує думка, що штучний інтелект (або AI) — термін, що застосовується для опису інтелектуальних можливостей комп'ютерів для прийняття рішень [5], це інструментарій системи чи сервісу з використанням якого можна збирати та адаптувати дані користувача (або дані, що розміщені у відкритих репозитаріях), та на їх основі генерувати нові рішення чи висновки, відповідно до поданого запиту користувача [4, с. 50], здатність інтелектуальних машин виконувати завдання точно та ефективно [2, с. 214].

Штучний інтелект на заняттях англійської мови використовуються викладачем (або здобувачем) для пошуку інформації, допомоги у створенні презентації, пошуку бібліографічного матеріалу для написання, наприклад, статті, перекладу текстів. Дослідники вказують на використання таких ресурсів як Google Translate, DeepL та Microsoft Translator підчасу перекладу текстів та аудіо файлів [1, с. 20]. Звісно, що переклади не є завжди досконалими, але вищезазначені ресурси постійно покращуються.

Існує безліч переваг при використанні штучного інтелекту на заняттях англійської мови у закладах вищої освіти, але підтримаємо думку Горошко О.І., що однією з головних є можливість персоналізувати навчання [3, с. 77]. Наведемо приклад у використанні такого персоналізованого підходу на заняттях англійської мови для спеціальності «Агрономія» за допомоги штучного інтелекту Gemini. Наприклад, якщо група здобувачів має різний рівень знань англійської мови, то за допомоги штучного інтелекту можна спробувати диференціювати матеріал за рівнями. Розглянемо по крокам. Спочатку задаємо завдання штучному інтелекту розробити текст для здобувачів-майбутніх агрономів на тему «Пшениця» замовивши рівень B1. Отриманий результат представлений у Прикладі 1.

Приклад 1

Wheat: From Seed to Breadbasket

Wheat isn't just a grain; it's a global staple, nourishing billions around the world. Its journey starts as a tiny seed, sown by farmers in vast fields bathed in sunshine and nurtured by gentle rain. These unassuming seeds hold immense potential, transforming into the golden waves that sway in the summer breeze. Harvest time arrives, and giant machines carefully gather the wheat, separating the precious grains from the stalks. The journey continues to mills, where the magic happens. Grinding mills break down the wheat, releasing the fine, white flour that forms the foundation of so many culinary delights.

Якщо в групі є здобувачі, які мають вищий рівень, можна за допомогою штучного інтелекту ускладнити текст до рівня C1, при чому обидва тексти можна порівняти та виявити різні лексичні одиниці, граматичні структури і на цих прикладах також показати здобувачам різні опції при роботі зі штучним інтелектом.

Приклад 2

From Humble Seed to Global Staple: The Story of Wheat

Wheat, the unassuming grass that nourishes over half the world's population, boasts a journey as rich and complex as its diverse culinary applications. Its story begins as a minute seed, meticulously sown by farmers across vast landscapes. Nurtured by the sun's caress and the rain's kiss, these seeds transform into verdant fields swaying in the summer breeze. Harvest time witnesses a symphony of mechanical giants meticulously gather the golden bounty, separating the lifeblood of the plant – the wheat grain. These precious kernels embark on a new adventure, arriving at mills where the magic unfolds. Grinding stones work their silent alchemy, transforming the wheat into a fine, white powder we know as flour – the versatile canvas for culinary artistry.

Однією з опцій штучного інтелекту може також бути створення персоналізованих тестів для окремого тексту. Так, для Прикладу 2, штучний інтелект запропонував наступні завдання.

Приклад 3

1. Define the following words from the text in your own words: meticulous, caress, symphony, alchemy.

2. Explain the meaning of the following phrases: "lifeblood of the plant," the versatile canvas".

Таким чином, викладач, готуючись до заняття за допомогою штучного інтелекту може диференційовано підходити до здобувачів, урізноманітнити заняття і допомагати покращувати знання англійської мови здобувачів закладів вищої освіти.

III. Висновки

Штучний інтелект може і повинен створювати кращі умови для вдосконалення професійної компетентності викладача, а це приведе до покращення рівня знань здобувачів. Науково-педагогічні працівники можуть спільно створювати методичну базу по використанню штучного інтелекту, обмінюватися ідеями, контролювати рівень прогресу знань здобувачів. Важливо підкреслити, що штучний інтелект відкриває нові можливості у вивченні іноземної мови і викладачі закладів вищої освіти мають бути активними учасниками сучасного освітнього процесу.

Розвиток окресленої у статті проблематики вбачаємо в дослідженні шляхів удосконалення роботи з штучним інтелектом для покращення набуття знань через злиття традиційних методів навчання з використанням штучного інтелекту, що буде впливати на мотивацію здобувачів до вивчення англійської мови, а це є невід'ємним складником сучасної концепції викладання англійської мови у сучасних закладах вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Г. А. Багрій. Інноваційні підходи до навчання іноземної мови з використання штучного інтелекту. *Технології добросчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року*, с. 20-21, 2023.
- [2] А. Брутман, Т. Наумчук. Штучний інтелект на заняттях з іноземної мови за професійним спрямуванням у закладах вищої освіти. *Сучасні дослідження з іноземної філології*, № 1(23), с. 211–219, 2023.
- [3] О. І. Goroshko. Use of AI education: pros and cons. *Технології добросчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки : матеріали всеукраїнського науково педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року*, с. 76-79, 2023.
- [4] М., Мар'єнко, В. Коваленко. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. й інтелект. *Фізико-математична освіта*, 38(1), 48–53. 2023. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>
- [5] П. Сісяк. Штучний інтелект – революція, надія чи утопія? 2016. URL: <https://www.imena.ua/blog/ai-revolution>.

ISSUES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE USE BY HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS LECTURERS

Nasakina Svitlana

ABSTRACT. The publication examines the issue of using artificial intelligence in English in agrarian higher education institutions. Today, there are a large number of opportunities in the use of artificial intelligence, with the help of which English lecturers can create modern lecture content and help in the mastering of the English language by students of higher education institutions.

KEYWORDS: English language, institutions of higher education, artificial intelligence.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ОСВІТІ

Науменко Ольга¹

¹Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ, Україна

E-mail: naumenko.olya@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається використання штучного інтелекту у вищій освіті. Аналізуються переваги та недоліки застосування штучного інтелекту. Звертається увага на дотриманні принципів академічної доброчесності при використанні такого інструменту для формування тексту як ChatGPT. На думку освітян ChatGPT є додатковим навчальним інструментом, який здатний розширити наші можливості і полегшити наше життя.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, вища освіта, ChatGPT, академічна доброчесність.

I. Вступ

З розвитком інформаційного середовища отримання інформації стає простішим, яка не завжди одержується з дотриманням норм наукової етики. Таким видом новацій став штучний інтелект (ШІ), який спроможний приймати рішення на основі аналізу даних, поліпшуватися з часом та автоматизувати повторювані завдання. ШІ не зможе замінити такі людські навички, як емоційний інтелект, здатність у вирішенні неоднозначних ситуацій і адаптації. Застосування штучного інтелекту у вищій освіті сприяє поліпшенню результатів навчання і загального досвіду навчання для студентів. Користь ШІ виявляється у персоналізованому навчанні, зворотному зв'язку і оцінюванні, наданні розуміння поведінки і залученості студентів. При використанні ШІ у вищій освіті необхідно зважати на прозорість, упередженість та конфіденційність даних. Спроможності ШІ у вищій освіті є вагомими, на основі врахування підходу до реалізації його обмежень [1]. ШІ вносить вагомі зміни в сферу освіти, будучи в освітньому процесі помічником викладача.

II. Застосування ШІ у вищій освіті.

ШІ відіграє все вагомішу роль у вищій освіті, спроможний персоналізувати навчання, формувати віртуальні навчальні середовища і автоматизувати оцінювання. ШІ здійснює допомогу вчителям в отриманні розуміння про поведінку і успішність учнів, надаючи їм адаптивність до навчання і здійсненні підтримки для кожного учня.

Перевагою ШІ в освіті є спроможність забезпечувати персоналізований досвід навчання. Існують визначені технології, які надають учням доступ до навчальних матеріалів ефективніше і швидше – глибоке і машинне навчання, обробка природної мови. Студентам ШІ створює умови для навчання у власному стилі і темпі, що створює умови коли викладачі налаштовують навчання до індивідуальних потреб кожного учня.

В інформаційних системах ШІ застосовується для детального аналізу ризику низької успішності. Прогнозуючи та моделюючи відхід для викладачів, які студенти є в зоні ризику на основі відвідуваності, оцінок і інших факторів, є повідомленням до викладача задля покращення успішності [1].

Значущість використання ШІ в освіті і у всьому світі зумовлена: персональним навчанням для розроблення індивідуальних програм навчання; адаптацією до різних стилів навчання; забезпеченням доступності, як форми віддаленого навчання для тих, хто не має фізичного доступу або обмежені можливості; аналіз і передбачення – як допомога в аналізі великого обсягу даних

про навчання, задля прогнозу тенденцій, покращення навчальних програм і виявлення проблем; підтримки науково-педагогічних працівників; навчання цифрових навичок; інновації і дослідження.

Прикладами застосування ШІ в освіті є: електронні помічники для навчання (для прикладу, платформа для вивчення іноземних мов «Duolingo»); автоматичне оцінювання задач – тестів, есе, завдань на програмування; системи відстеження прогресу здобувачів, як аналіз даних про навчання здобувачів; віртуальні лабораторії і симуляції; підтримка для спеціальних проблем; масштабування освіти і онлайн-курси (Coursera, Udacity, edX).

Перевагами застосування ШІ є: поліпшення навчання і доступу до знань; покращення розуміння для здобувачів і аналіз великих обсягів даних про навчання, виявлення трендів, поліпшення методів навчання і оцінки; зниження навантаження на науково-педагогічних працівників через автоматизацію оцінювання і адміністративних завдань; розвиток досліджень та інновацій задля сприяння новим напрямкам навчання і досліджень в галузі штучного інтелекту.

Недоліками ШІ є: необхідність значної інфраструктури і ресурсів, що потребує великих інвестицій у обладнання, навчання персоналу і програмному забезпеченні; приватність і конфіденційність; відсутність людського елементу, міжособистої взаємодії та підтримки, яку забезпечує викладач; відсутність креативності [2, с. 89–90; с. 91].

ChatGPT від OpenAI є інструмент для формування тексту на основі штучного інтелекту. Завдання даних інструментів є розширення наших можливостей і полегшення нашого життя.

Попри занепокоєння щодо академічної доброчесності, позитивними сторонами ШІ контенту є рівні можливості для навчання, швидке спільне генерування знань, зменшення академічної нерівності [1]. На думку освітян позитивним впливом ChatGPT є: підвищення можливостей щодо навчання; зміцнення індивідуалізації; миттєва допомога; відкриття нових можливостей у дослідженнях; підтримка вчителів; доступність освіти; підвищення інтерактивності; удосконалення процесів оцінювання; підтримка студентів з особливими потребами; розвиток навичок роботи з технологіями та навичок майбутнього; додатковий навчальний інструмент. Вплив чат-боту ChatGPT на освіту може слугувати подальшому розвитку освіти в сучасному світі [3, с. 93–94].

Ризики у сфері забезпечення академічної доброчесності все ж існують. Поширення штучного інтелекту сприяло значній увазі у науковому просторі до академічної доброчесності. Існують інструменти, як здатні розрізнати текст написаний людиною від тексту штучного інтелекту. Зокрема, такими сервісами є: GPTZero, AIWritingCheck, CrossPlag, OpenAI. Для прикладу, досить точною розпізнаваністю тексту володіє сервіс GPTZero [4].

Існують фундаментальні обмеження щодо використання штучного інтелекту, які невзможі замінити людську та творчу діяльність: система штучного інтелекту спроможна вирішити успішно лише один тип задач, який на початку спроектований; невміння «перемикати контекст» на інші типи задач; для вирішення задачі, система штучного інтелекту потребує час для навчання. Тобто, до запуску в експлуатацію необхідна відповідна кількість еталонних даних. Тому, штучний інтелект необхідно застосовувати для людини і для сприяння виконання завдань людиною, а не замість людини. Позитивною складовою штучного інтелекту в сфері освіти і науки є пошук інформації, яка є такою, що має потребу в додатковій перевірці [5, с. 135].

III. Висновки

Застосування у вищій освіті штучного інтелекту може бути корисним, потребує вирішення проблем та обдуманих рішень, які перебувають у взаємозв'язку з конфіденційністю етики та якістю освіти. Штучний інтелект надає змогу персоналізувати навчання, підвищувати якість освіти та адаптувати навчання до потреб кожного здобувача. Запровадження штучного інтелекту в освіту має поліпшувати навчальний процес та забезпечувати ширший доступу до якості освіти [2, с. 91] в умовах входження України до європейського простору.

Завдання викладачів є інтеграція ChatGPT та інших інструментів штучного інтелекту в середовище вищої освіти. Освітяни покликані забезпечувати академічну доброчесність і академічні стандарти. Викликами ШІ для освіти є освоєння освітніх інновацій та їх практичне запровадження в освітній процес. Можливостями ШІ для освіти і науки є пошук необхідної інформації. При

використанні штучного інтелекту необхідно дотримуватися академічної доброчесності. Роботи здобувачів у ЗВО необхідно суворо перевіряти на використання штучного інтелекту та створити механізми оскарження інформації отриманої за допомогою штучного інтелекту.

IV. Список використаних джерел

- [1] О. Содель. Потенціал ШІ у вищій освіті. Національний університет біоресурсів і природокористування України. URL: <https://nubip.edu.ua/node/126807>.
- [2] О.І. Дмитрієва, О.В. Єфименко. «Особливості впровадження штучного інтелекту в сучасну вищу освіту». *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації*, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. 276 с. с. 89–92. URL: https://cuesc.org.ua/images/informlist/Maket_advanced_training_PSAU.pdf.
- [3] О.О. Дмитрієнко. «Позитивні риси використання ChatGPT в освітній діяльності». *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації*, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. 276 с. с. 92–94. URL: https://cuesc.org.ua/images/informlist/Maket_advanced_training_PSAU.pdf.
- [4] Л.В. Філіпенко, О.В. Думанський, О.В. Козак. «Академічна доброчесність в науковому та освітньому середовищі закладів освіти України: погляд крізь призму наявності штучного інтелекту». *Академічні візії*. 2023. Вип. 19. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/380>.
- [5] Д.В. Коробцова. «Убезпечення наслідків використання штучного інтелекту у сфері науки та освіти». *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації*, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. 276 с. с. 134–136. URL: https://cuesc.org.ua/images/informlist/Maket_advanced_training_PSAU.pdf.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION

Naumenko Olha

ABSTRACT. The publication examines the use of artificial intelligence in higher education. Advantages and disadvantages of using artificial intelligence are analyzed. Attention is drawn to the observance of the principles of academic integrity when using such a tool for text formation as ChatGPT. According to educators, ChatGPT is an additional educational tool that can expand our capabilities and make our lives easier.

KEYWORDS: artificial intelligence, higher education, ChatGPT, academic integrity.

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАННІ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ

Озарчук Андрій¹

¹Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, Рівне, Україна
E-mail: a.ozarchuk@roippo.org.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджується використання технологій штучного інтелекту (ШІ) для підтримки учнів з особливими освітніми потребами. ШІ може адаптувати навчальний матеріал, враховуючи індивідуальні потреби учнів, що сприяє їх успішності. Це включає в себе персоналізовані навчальні плани, інтерактивні навчальні досвіди та адаптивні оцінювальні системи. ШІ також може допомогти вчителям краще розуміти потреби своїх учнів та надавати їм відповідну підтримку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інклюзивне навчання.

I. Вступ

У сучасних умовах організація інклюзивного простору направлена на забезпечення дітей з особливими освітніми потребами (ООП) повноцінним і рівноправним доступом до освітніх послуг. Визначальну роль у забезпеченні функціонування та впровадження програм інклюзивної освіти відіграє держава. Основні положення та визначення, що стосуються інклюзивної освіти та дітей з ООП визначені в Законі України «Про освіту». Згідно з Законом, особа з особливими освітніми потребами – це «особа, яка потребує додаткової постійної чи тимчасової підтримки в освітньому процесі з метою забезпечення її права на освіту» [1].

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь науки, яка займається створенням комп'ютерних систем, які можуть імітувати людські здібності, такі як розуміння мови, навчання, розв'язання проблем, творчість тощо. ШІ може зробити навчання ефективнішим і доступнішим для учнів, а також полегшити роботу вчителям. ШІ може використовуватися для аналізу даних про навчання, адаптації навчального контенту, надання зворотного зв'язку і підтримки мотивації, створення асистивних технологій, нагляду за онлайн-тестуванням, генерації контенту тощо.

II. Основна частина

В рамках реалізації Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 № 366-р, пріоритетними завданнями залишаються створення рівних можливостей та вільного доступу до освіти, задоволення особливих освітніх потреб всіх учасників освітнього процесу, створення інклюзивного освітнього середовища [2].

Зміст освітньої діяльності у закладах загальної середньої освіти визначається Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, що схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р, Державним стандартом початкової освіти, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 21.02.2018 № 87 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24.07.2019 № 688); Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898 [3; 4; 5].

Основним документом, що забезпечує досягнення учнями визначених відповідним державними стандартами результатів навчання є освітня програма закладу загальної середньої освіти.

У спеціальних закладах освіти (спеціальних школах, навчально-реабілітаційних центрах з 1 вересня 2018 року запроваджено поетапне введення в дію нових освітніх програм, розроблених відповідно до Державного стандарту початкової освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87 [4].

Інклюзивне навчання – система освітніх послуг, гарантованих державою, що базується на принципах недискримінації, врахування багатоманітності людини, ефективного залучення та включення до освітнього процесу всіх його учасників [1].

Штучний інтелект – це здатність машин виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і переклад [8]. Таким чином, системи штучного інтелекту можуть аналізувати дані, навчатися на них і робити прогнози або приймати рішення на основі цього навчання, що дозволяє машинам виконувати завдання з більшою точністю, швидкістю та ефективністю, ніж люди.

ШІ можна розділити на кілька різних типів, кожен з яких має свої унікальні характеристики та сфери застосування. Ці типи включають: машинне навчання, глибинне навчання, обробку природної мови, комп'ютерний зір, нейронні мережі. Загалом ці технології використовуються для навчання машин розпізнавати закономірності в даних, робити прогнози або приймати рішення на основі цих даних і взаємодіяти з людиною природним чином, наприклад, за допомогою мови або тексту.

Історія штучного інтелекту сягає корінням у стародавні цивілізації, де в історіях і міфах змальовувалися машини та істоти, що мали людський інтелект. Однак сучасні дослідження штучного інтелекту розпочалися лише в 1950-х роках, коли з'явилися перші електронні комп'ютери. У 1956 році група дослідників з Дартмутського коледжу організувала літній семінар з вивчення «штучного інтелекту», який заведено вважати народженням цієї галузі [6, 7]. У наступні десятиліття дослідження в галузі ШІ досягли значних успіхів, включаючи розробку експертних систем, нейронних мереж і алгоритмів машинного навчання. Однак прогрес був нерівномірним, і дослідження ШІ переживали періоди як захоплення, так і розчарування [8].

III. Висновки

Сучасні тенденції розвитку освіти свідчать про перехід від традиційної до інклюзивної моделі, яка фокусується на забезпеченні рівних можливостей для навчання та розвитку всіх дітей без

винятку. Інклюзивна освіта визнає унікальність кожного учня, його сильні та слабкі сторони, стиль навчання, темп розвитку та культурне походження. Інклюзивна освіта – це педагогічна парадигма, що ґрунтується на визнанні гетерогенності учнівського контингенту та прагне до забезпечення рівних можливостей для навчання й розвитку всіх дітей без винятку. Її концептуальне ядро фокусується на створенні освітнього середовища, яке враховує індивідуальні особливості кожного школяра, гарантує його соціальну інтеграцію, підтримку та повагу.

Технології штучного інтелекту мають ряд переваг, що стосуються інклюзивного навчання. ШІ може адаптувати навчальний контент, темп, стиль і рівень складності відповідно до індивідуальних особливостей кожного учня, враховуючи його потенціал, інтереси, здібності та потреби. Це дозволяє створити індивідуальні навчальні траєкторії, які сприяють розвитку учнів і підвищенню їхньої академічної успішності. ШІ може допомогти учням з обмеженими можливостями виконувати певні дії, які їм важко або неможливо робити без додаткової підтримки. Наприклад, ШІ може використовувати розпізнавання мови, синтез мовлення, переклад мови, аналіз тональності, відповідь на запитання тощо. Це дозволяє поліпшити комунікацію, доступність інформації, самостійність і самовираження учнів. Також штучний інтелект може полегшити роботу вчителям, звільнивши їх від рутинних і часомістких завдань, таких як перевірка робіт, оцінювання, планування тощо. Це дозволяє вчителям зосередитися на творчих і педагогічних аспектах навчання, а також на індивідуальній роботі з учнями.

Разом з тим існує чимало викликів щодо використання технологій штучного інтелекту в інклюзивному освітньому середовищі. ШІ може мати обмеження в розумінні контексту, нюансів, емоцій, культури, цінностей тощо. Це може призвести до помилок, неточностей, невідповідностей, стереотипів, упередженості тощо. Це вимагає критичного мислення, перевірки інформації, етичної свідомості від учнів і вчителів. Також деякі технології штучного інтелекту можуть викликати страх, недовіру, конфлікти тощо в інклюзивному середовищі навчання. Це може бути пов'язано з незнанням, нерозумінням, небезпекою, загрозою, конкуренцією тощо. Це вимагає діалогу, співпраці, підтримки, освіти від учнів і вчителів. Крім того, штучний інтелект може впливати на роль, функції, компетенції, статус, ідентичність тощо вчителів і учнів. Це може бути пов'язано зі зміною вимог, очікувань, відповідальності, авторитету, впливу тощо. Це вимагає адаптації, розвитку, навчання, інновації від учнів і вчителів.

Отже, ШІ може бути потужним інструментом для інклюзивного навчання, якщо використовувати його з розумом, обережністю і творчістю. ШІ може допомогти вирівняти можливості для учнів з різними особливостями і потребами, а також підвищити якість і доступність освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] “Закон України «Про освіту»,” [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>. [Accessed: Feb. 7, 2024].
- [2] “Національна стратегія із створення безбар’єрного простору в Україні на період до 2030 року,” [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#n10>. [Accessed: Feb. 7, 2024].
- [3] “Концепція «Нова українська школа»,” [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>. [Accessed: Feb. 7, 2024].
- [4] “Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державного стандарту початкової освіти»,” [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text>. [Accessed: Feb. 7, 2024].
- [5] “Постанова Кабінету Міністрів України «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти»,” [Online]. Available: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>. [Accessed: Feb. 7, 2024].
- [6] J. Moor, “The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty years,” *AI Magazine*, vol. 27, no. 4, pp. 87–89, 2006.
- [7] R. R. Kline, “Cybernetics, Automata Studies and the Dartmouth Conference on Artificial Intelligence,” *IEEE Annals of the History of Computing*, Oct.-Dec. 2011.
- [8] “History of artificial intelligence,” [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_artificial_intelligence. [Accessed: Feb. 7, 2024].

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE EDUCATION OF STUDENTS WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS

Ozarchuk Andrii

ABSTRACT. The publication explores the use of artificial intelligence (AI) technologies to support students with special educational needs. AI can adapt educational material, taking into account the individual needs of students, which contributes to their success. This includes personalized learning plans, interactive learning experiences, and adaptive assessment systems. AI can also help teachers better understand the needs of their students and provide them with appropriate support.

KEYWORDS: artificial intelligence, inclusive education.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС: ДОСЛІДЖЕННЯ ДОСВІДУ ВЧИТЕЛІВ

Олексюк Олеся¹

¹Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти, Тернопіль, Україна
E-mail: o.oleksyuk@ippo.edu.te.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлено деякі аспекти впливу технологій штучного інтелекту на освіту. Аналіз наукових публікацій та власний досвід вказує на те, що ШІ має потенціал значно покращити освітній процес та успішно вирішити проблеми, що є характерними для традиційних освітніх моделей. Описано результати дослідження, що виявило потребу в підвищенні рівня обізнаності педагогів щодо штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інтелектуальні системи, анкетування, підвищення кваліфікації вчителя.

I. Вступ

Питання інтеграції технологій штучного інтелекту (ШІ) у різні сфери діяльності людини нині є актуальним предметом гострих дебатів чи обговорення в професійних спільнотах. Зокрема, Jamshid Sourati та James A. Evans [1] зазначають, що завдяки розвитку технологій якість життя сучасної людини зростає, оскільки ми маємо можливість аналізувати складні дані, приймати більш ефективні рішення, віднаходити закономірності, які раніше потребували більше ресурсів та часу, зрештою, прискорювати наукові відкриття. Застосування інтелектуальних систем сприяє перетворенню традиційних підходів до розв'язання проблем, забезпечуючи інноваційні рішення в багатьох галузях. Штучний інтелект є однією з важливих та перспективних технологій цифрової трансформації освіти [2]. Технологічний розвиток стрімко прогресує і відкриває неймовірні можливості завдяки впровадженню інтелектуальних систем: для ефективного аналізу освітньої діяльності та прогнозування розвитку закладів освіти; удосконалення цифрового освітнього середовища у формі адаптивних навчальних систем навчання; зменшення навантаження на педагогів за допомогою інструментів для автоматизації рутинних задач; зменшення освітнього розриву в дидактично значущий спосіб, передбачаючи можливість реалізації різноманітних освітніх потреб та стратегій навчання учнів та учениць.

Водночас, розвиток генеративного штучного інтелекту зумовив деякі виклики, що можуть мати негативний вплив на різні аспекти освітнього процесу: проблеми з порушення академічної доброчесності; зменшення дидактичного потенціалу традиційні методик навчання; занепокоєння щодо захисту персональних даних учнівства та вчителів; в умовах нерівного доступу до технічних засобів та інтернету в деяких регіонах або серед певних груп населення може збільшитися глибина цифрового розриву; недостатня обізнаність окремих вчителів або батьків може бути викликом, оскільки це вимагає додаткового навчання та підвищення кваліфікації.

Розв'язання визначених суперечностей вимагає системного підходу, що передбачає: впровадження етичних кодексів для використання штучного інтелекту в освіті; удосконалення систем контролю за академічною доброчесністю; розроблення та впровадження чітких політик захисту персональних даних; здійснення додаткових заходів для зменшення

цифрового розриву, таких як надання доступу до технічних ресурсів та інтернету серед менш забезпечених соціальних груп; організацію семінарів для вчителів та батьків щодо використання генеративного інтелекту в освіті; публікацію інформаційних матеріалів та ресурсів для підвищення рівня обізнаності щодо впливу технологій на навчальний процес.

II. Основна частина (теоретичні аспекти)

Сучасний розвиток штучного інтелекту та його застосування в освіті мають потенціал для трансформації навчальних інструментів, задач і традиційних ролей. Проте, незважаючи на різноманітність та доступність сервісів та платформ, розроблених на основі інноваційних технологій, зростання кількості науково-методичних публікацій щодо інтеграції інтелектуальних систем в освітню практику, недостатньо вивченим залишається практичний досвід використання таких інструментів педагогами в професійній діяльності. Вчителі є ключовими дійовими особами в розвитку цифрових компетентностей учнівства, тому розуміння їх ставлення є критичним для успішного впровадження новацій. Прийняття технологій освітніми системами дає можливість впроваджувати інновації та покращувати як освітній процес, так і педагогічні стратегії.

Перспективи інтеграції технологій штучного інтелекту в освіті окреслюють трансформаційний потенціал для персоналізованого навчання, інтелектуального моніторингу покращеної доступності освітнього середовища, зворотного зв'язку в режимі реального часу [3]. Проте, позитивні ефекти технології не виникають автоматично, а залежать від того, як вона використовується в освітньому процесі [4]. Тобто, педагогічно виважене впровадження технологій залежить від багатьох факторів: готовність учителів та учнів, наявність адаптованих для навчання цифрових ресурсів, прийнятний дизайн технології. Занепокоєння виникає і щодо академічної доброчесності. У дослідженні О. Співаковського та ін. було підкреслено важливість відповідального використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні та дослідженнях усіх суб'єктів освітньої діяльності з акцентом на творчість у доборі освітніх компонентів [5]. Педагогів заохочують адаптувати створені штучним інтелектом ресурси до конкретних навчальних контекстів, щоби підтримувати академічну доброчесність. Також відзначаються підходи застосування різних методів та алгоритмів ШІ для полегшення прийняття рішення та оптимізації роботи адміністраторів та керівників закладу освіти [6]. Ю. Сіциліцин та В. Осадчий проаналізували використання здобувачами сервісу Chat GPT в практиці навчання студентів програмуванню та акцентували увагу на доцільності застосування чат-боту для вдосконалення дистанційної освіти [7]. Вчителі загалом виявляють позитивне ставлення до цифрових технологій в освіті, проте їхній рівень готовності та інтеграції інструментів штучного інтелекту в освітній процес різниться залежно досвіду та професійної спеціалізації. Зокрема, у дослідженні С. Полак (S Polak), Д.Скіаво (D.Schiavo) М. Занканаро (M. Zancanaro) вчителі мотивовані запроваджувати контент, пов'язаний зі ШІ у професійній діяльності, незважаючи на те, що вони володіють лише базовими цифровими навичками та не мають досвіду використання платформ на основі штучного інтелекту [3].

III. Основна частина (опис дослідження)

Мета цього дослідження полягає в тому, щоб вивчити досвід педагогів в Україні щодо використання платформ чи сервісів на основі технологій штучного інтелекту та зрозуміти ставлення до інновації. У вивченні знань респондентів про штучний інтелект було використано одне з базових визначень штучного інтелекту: «Штучний інтелект — це теорія та розробка комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту, наприклад, візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень, переклад з однієї мови на іншу» [8]. Опитування проводилося серед вчителів, які проходили навчання з підвищення кваліфікації у 2023 році на базі Тернопільського ОКІППО. Розроблена анкета містила три блоки питань: інформаційний, блок вивчення ставлення до інноваційних технологій та блок вивчення досвіду використання інструментів ШІ в професійній діяльності. Для того, щоб одержати об'єктивні показники анкета була анонімною. Завданням інформаційного блоку було визначення віку, статі, педагогічного стажу учасників.

Серед респондентів педагоги різного віку, статі та спеціальностей загалом 160 учасників. Педагогічний стаж роботи 33,7% опитаних становить більш ніж 10–19 років, 19,4% мають досвід роботи в школі від 20–29 років, 25,5% фахівців працюють понад 30 років, 10,2% — молодих вчителів із педагогічним стажем менше 5 років та 11,2% — педагогів пропрацювали 5–9 років. Отож можна зауважити про велику кількість досвідчених фахівців із поміж опитаних.

Наше дослідження виявило, що вчителі здебільшого мають незначний досвід використання ШІ, але визнають його трансформаційні можливості та позитивно ставляться до розвитку технологій (76,9% погодилися з твердженням, що штучний інтелект допоможе зробити життя більш зручним і лише 6,9% мають значні побоювання щодо цього, 16,2% залишаються нейтральними). Більше половини опитаних вчителів (63%) погодилися, що генеративний ШІ неминучий і його необхідно педагогічно виважено використовувати у навчанні, а 58% сказали, що вони були б зацікавлені в професійному розвитку та коучингу щодо нової технології.

Аналізуючи відповіді на запитання: «Якою емоцією Ви описали би своє ставлення до штучного інтелекту?» більшість опитаних обрали варіант зацікавленість (70%), проте серед вчителів спостерігалася певна невизначеність оскільки 20% респондентів свої емоції визнали як суперечливі 5% стурбованість та занепокоєння, що обумовлено недостатньою обізнаністю про технології (рис.1).

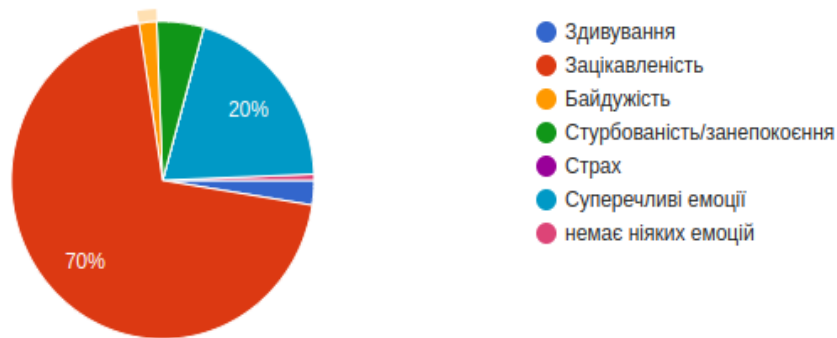


Рис. 1. Діаграма розподілу ставлення опитаних до ШІ за емоційним забарвленням.

Попри загалом позитивне ставлення результати показали, що респондентами визначена необхідність регулювання розвитку штучного інтелекту з точки зору етики та безпеки (80,2% відповіли ствердно на запитання анкети).

Завданням третього блоку анкети було зрозуміти чи вчителі використовують технології штучного інтелекту у професійній діяльності та чи намагаються їх впровадити в освітній процес.

Той факт, що лише 33,1% тих, хто брав участь в опитуванні, використовували популярні сервіси генеративного штучного інтелекту (Chat GPT або інші подібні інструменти), говорить про те, що вчителі мають низький рівень практичного використання інтелектуальних технологій. З низки доступних платформ найчастіше використовували Chat GPT, інструменти ШІ на сайті «На урок», Bard, Gamma. Відсотковий розподіл за частотою використання відображено на рис.2.

Інструменти ШІ



Рис. 2. Характеристика досвіду роботи педагогів з інструментами ШІ.

Загалом роботу інтелектуальних систем оцінюють досить високо і значна частина педагогів використовують їх для підготовки до занять — 36,5%, для створення домашніх завдань — 34,6 %, а також 32,7% — досліджували штучний інтелект з учнями під час проведення уроків, що означає, що вчителі, переконані в корисності технології в школах та готові вжити заходів щодо її впровадження.

IV. Висновки

Було виявлено, що учителі зацікавлені у розвитку своїх професійних компетентностей відповідно до вимог розвитку сучасних освітніх технологій, але за браком достатнього практичного досвіду щодо того, як можна використовувати ШІ в класі, не мають уявлення, як доречно інтегрувати інструменти на основі ШІ в освітні процес. Виникає необхідність створення низки нових програм на курсах підвищення кваліфікації вчителів в системі післядипломної педагогічної освіти, створення умов для неперервного підвищення кваліфікації щоб поглибити концептуальне розуміння технологій штучного інтелекту, розвинути розуміння системного підходу спрямованого на розвиток інтелектуального електронного навчання, щоб знайти шляхи інтеграції технології як способу пізнання, підвищити уміння ефективно користуватися інтелектуальними системами для удосконалення освітнього процесу.

V. Список використаних джерел

- [1] J. Sourati and J.-A. Evans. «Accelerating science with human-aware artificial intelligence». arXiv.org. Accessed: Feb. 9, 2024. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2306.01495>
- [2] О. Спірін та В. Олексюк, «Досвід та перспективи використання технологій штучного інтелекту навчання майбутніх учителів інформатики» у *Теорія і практика використання інформ. технологій в умовах цифр. трансформації освіти*, Київ, Україна, 29 черв. 2023. Київ: Вид-во УДУ ім. Михайла Драгоман., 2023, с. 63–67. [Онлайн]. Доступно: <https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/41423>
- [3] S. Polak, G. Schiavo, and M. Zancanaro, «Teachers' Perspective on Artificial Intelligence Education: an Initial Investigation», in CHI '22: CHI Conf. Human Factors Comput. Syst., New Orleans LA USA. New York, NY, USA: ACM, 2022. Accessed: Feb. 6, 2024. doi: <https://doi.org/10.1145/3491101.3519866>
- [4] J.D. Bransford, A.L. Brown, and R.R. Cocking. *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington DC: National Academy Press, 2000.
- [5] О. Співаковський, С. Омельчук, В.Кобець, Н. Валько, та Д. Мальчикова, «Інституційні політики використання штучного інтелекту в університетському навчанні, викладанні й наукових дослідженнях», *ITLT*, вип. 97, вип. 5, с. 181–202, Жов 2023. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395>
- [6] О. Олексюк, «Використання технологій штучного інтелекту для автоматизації адміністративних процесів в управлінні закладом освіти», у *Використання технологій менеджменту якості в управлінні закладами освіти: збірник матеріалів II Всеукр. наук.-практ. конф.*, м. Тернопіль, 17 листопада. 2023 р. Тернопіль, 2023, с. 125–128.
- [7] Ю. О. Сіцилін та В. В. Осадчий, «Можливості використання ChatGPT у дистанційному навчанні програмування початківців», *ITLT*, вип. 97, вип. 5, с. 167–180, Жов 2023. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5277>
- [8] Oxford Languages Artificial Intelligence Definition. [Online]. Available online: <https://languages.oup.com/google-dictionary-en>

THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE EDUCATIONAL PROCESS: TEACHERS' EXPERTISE

Oleskiuk Olesia

ABSTRACT. The publication highlights some aspects of the impact of artificial intelligence technologies on education. It shows that AI has the potential to significantly improve the educational process and successfully solve the problems typical of traditional educational models, based on an analysis of scientific publications and personal experience. The article describes the results of a study that revealed the need to raise teachers' awareness of artificial intelligence.

KEYWORDS: artificial intelligence, intelligent systems, questionnaires, teacher training.

АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ

Вячеслав Осадчий^{1,2}

¹Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

²Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ. У публікації актуалізується питання застосування інструментів штучного інтелекту у професійній діяльності фахівців у сфері управління. Схарактеризовано роль штучного інтелекту в управлінських процесах, а саме: прийняття рішень, розробка стратегій, оптимізація діяльності, планування тощо. Визначено дві групи інструментів штучного інтелекту для фахівців у сфері управління: інструменти загального та специфічного призначення. Виділено підгрупи інструментів специфічного призначення для їх використання у професійній діяльності управлінців.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інструменти штучного інтелекту, фахівці з управління, вища освіта.

I. Вступ

Технології штучного інтелекту (ШІ) змінюють наше суспільство та те, як ми досліджуємо, навчаємося та працюємо. Змінюються професійні компетентності у кожній сфері людської діяльності. Люди тільки почали розуміти масштаби цих технологій і шукати шляхи їх застосування у професійній діяльності та повсякденному житті.

З появою генеративних інструментів ШІ, які є легкодоступними, інтерес до ШІ зростає. Для того, щоб досягти успіху в подальшому розумінні і вдалому застосуванні ШІ, потрібні методичні та міждисциплінарні дослідження того, як інструменти ШІ можна ефективно та безпечно застосувати для виконання завдань у різних сферах людської діяльності.

Однією з важливих сфер людської діяльності є управління. Воно включає такі складні завдання як планування, аналітика, передбачення, управління ризиками, організацію, спрямування та контроль ресурсів для досягнення цілей організації. Управління є важливою функцією будь-якої організації, будь то бізнес, неприбуткова організація, освітня структура чи державний орган. Метою керівництва є надати команді та організації відчуття напрямку діяльності. Ефективне управління може допомогти командам і організаціям досягти своїх цілей і виконати свою місію. Також управління як галузь навчання пропонується в багатьох шкільних вищій освіті та включає такі предмети, як бізнес-адміністрування, управління людськими ресурсами, управління операціями, стратегічний менеджмент тощо.

Зважаючи на бурхливий розвиток технологій ШІ та появу великої кількості різноманітних інструментів ШІ, постало питання щодо можливості використання інструментів ШІ фахівцями у сфері управління.

II. Основна частина (назва)

Штучний інтелект відіграє вирішальну роль в управлінських процесах. Зокрема, він сприяє автоматизації та призводить до значних змін у повсякденній діяльності, використовується як каталізатор у стратегічних завданнях, таких як розробка стратегій, SWOT-аналіз і стратегічне управління [1]. Впровадження ШІ в організаціях покращує процес прийняття рішень на всіх рівнях в організації та сприяє якості та ефективності адміністративного управління [2]. Компанії будь-якого розміру та бізнес-моделі в усьому світі застосовують рішення ШІ, щоб

оптимізувати свою діяльність, створювати нові послуги та методи роботи, а також допомагати своїм фахівцям приймати більш обґрунтовані та кращі рішення [3]. У контексті планування ланцюгів поставок системи планування з підтримкою ШІ змінюють профілі робочих місць та необхідні набори навичок планувальників ланцюга поставок [4]. У сфері управління людськими ресурсами ШІ може допомогти подолати людські обмеження і підвищити ефективність HR-процесів [5]. Важливість штучного інтелекту для започаткування, автоматизації та масштабування бізнесу для підприємців підкреслює А. Р. Сантос [6], виділяють такі аспекти:

- 1) використання в продажах для зниження витрат, отримання більше потенційних клієнтів та збільшення конверсії;
- 2) зменшення робочого навантаження на команду;
- 3) автоматизація виснажливої рутинної діяльності;
- 4) полегшення наймання потрібного кандидата завдяки аналізу його потенціалу на основі інтересів і попереднього досвіду роботи;
- 5) виявлення загроз в інформаційній системі компанії, відстеження їх шаблонів та запобігання кібератакам.

Загалом ШІ трансформує процеси управління, автоматизуючи завдання, покращуючи процес прийняття рішень та оптимізуючи операції.

Серед технологій ШІ нині важливе місце посідають різноманітні інструменти ШІ. Діякі із вже відомих інструментів, програм та платформ отримують додаткові функції завдяки ШІ. Наприклад, Zoom Video Communications випустив Zoom AI Companion, який працює на платформі Zoom об'єднує функції Llama 2, ChatGPT і Claude, а саме пропонує підсумки зустрічей, створення вмісту, пропозиції завдань і допомогу в мозковому штурмі. Zoom AI Companion – це асистент зі штучним інтелектом, який працює на платформі Zoom, сприяючи підвищенню індивідуальної продуктивності та покращенню командної співпраці [7]. Ці функції можуть бути широко використовувані у професійній діяльності фахівців у сфері управління.

Широковідомий нині ChatGPT, як й інші чат-боти зі штучним інтелектом, можна використовувати для виконання багатьох різних управлінських завдань. Наприклад, чат-боти можуть допомогти скласти електронні листи, знаходити нові ідеї, розробляти план, робити аналіз у певній сфері управління, формулювати стратегії тощо.

Поява чат-ботів зі штучним інтелектом підвищила можливості та інтерес до віртуальних помічників, які можуть працювати через текст, голос та зображення. Важливими функціями віртуальних помічників, які потрібні фахівцям у сфері управління, є відповіді на питання та керування такими основними завданнями, як робота з електронною поштою, списками справ і календарем.

Загалом ШІ інструменти для фахівців у сфері управління у цьому дослідженні пропонується розділити на дві групи:

- 1) інструменти загального призначення (надбудови для існуючих інструментів (Zoom AI Companion), чат боти зі штучним інтелектом (ChatGPT, Bing Chat (Copilot), Google Bard), віртуальні помічники (Siri, Amazon Alexa, Google Assistant) тощо);
- 2) інструменти специфічного призначення.

Другу групу складає більше різноманітних інструментів ШІ, і у ній можна виділити підгрупи. Скориставшись даними сайту «There's an AI for that» (<https://theresanaiforthat.com>), згідно з якими станом на лютий 2024 року налічується 11 746 інструментів ШІ для 16 604 завдань, у цій статті було виділено підгрупи інструментів ШІ для фахівців у сфері управління. Ці підгрупи було виділено відповідно виконуваних інструментами завдань, а саме:

- 1) прийняття рішень (Scale Donovan, Alpha),
- 2) управління персоналом (Taplio, CareerGPT.xyz),
- 3) розробка персоналізованих чат-ботів компаній (ChatSimple, GPTea),
- 4) автоматизація робочого місця (Claude, Motion, Akooda),

- 5) оптимізація роботи з електронною поштою (EmailTree, HoppyCoppo, Smartwriter.ai, MagicAI від Spike, Salesforge, Rizemail),
- 6) оптимізація роботи з календарем (Getclockwise),
- 7) робота з презентаціями (SlidesGo, HoppyCoppo, Decktopus, STORYD, Beautiful.ai),
- 8) персоналізація роботи з клієнтами (Aidaptive, Mywave, Simple Phones, ChatFuel, Bonfire),
- 9) оптимізація роботи з нотатками (Evernote AI, Circleback, Grain, TalkNotes, AudioNotes),
- 10) аналітика даних (Akkio, Sisense, MonkeyLearn, AlteroAI, Brandwatch, Zipscore, Opinly, Querio),
- 11) оптимізація роботи з завданнями (Doneshark),
- 12) прогнозування (Neuronsinc),
- 13) отримання консультації (Olympia, Bizway),
- 14) створення персоналізованої платформи ШІ (IngestAI),
- 15) спільне створення розумових карт, проведення мозкового штурму (Gitmind),
- 16) проведення зустрічей та нарад (Krisp, GetAlbert, tl;dv, TMate, timeOS AI, LoopinAI, MeetGeek AI),
- 17) керування проектами (SpinachIO, Asana AI),
- 18) робота з фінансовими та юридичними документами (CreateDraft, Sendforsign),
- 19) оптимізація інтерв'ю (BrewNote, DialMe, InterviewSpark),
- 20) підвищення продуктивності (Toggl AI, Google Workspace з Google AI, Microsoft 365 з Microsoft AI).

Крім того є такі інструменти ШІ, що дозволяють виконувати кілька функцій. Наприклад, Copilot (<https://meetcopilot.app>) дозволяє покращити робочий процес і економить час завдяки ШІ. Користувач може отримати підсумок розкладу, перевірити нагадування, писати вміст, переглядати веб-сторінки, створювати зображення, робити нотатки та підсумовувати PDF-файли та веб-сторінки.

Слід зазначити, що запропонований у цьому дослідженні розподіл на групи і підгрупи має обмеження, бо для того, щоб серед великої кількості інструментів ШІ (майже 12 тисяч) визначити ті, що можуть використовуватися фахівцями у сфері управління потрібен більш детальний аналіз і узагальнення на основі дискусій широкого кола експертів з управління та комп'ютерних наук. Також запропонований розподіл не позбавлений суб'єктивізму, чого можна позбутися у ході подальших досліджень на основі опитування експертів з управління. Крім того ландшафт інструментів ШІ швидко змінюється і за короткий час можуть з'явитися нові інструменти, що може вплинути на запропонований у цій статті розподіл на групи і підгрупи.

III. Висновки

Штучний інтелект є ключовим фактором у сучасному управлінні. Він допомагає: автоматизувати та модернізувати рутинну діяльність; виконувати стратегічні завдання, такі як розробка стратегій, SWOT-аналіз і стратегічне управління; покращувати процес прийняття рішень та адміністративне управління; оптимізувати ланцюги поставок та управління людськими ресурсами; створювати нові послуги та методи роботи; започатковувати, автоматизувати та масштабувати бізнес; забезпечувати безпеку інформаційних систем. Серед сучасних інструментів ШІ є такі, які можна використовувати у процесі професійної діяльності управлінців для виконання різноманітних завдань управління, зокрема прийняття рішень, управління персоналом, аналізу даних, прогнозування, управління завданнями та часом, проведення мозкових штурмів, зустрічей та нарад, керування проектами, підвищення продуктивності та ін. Інструменти ШІ можуть допомогти окремим особам і компаніям оптимізувати свої процеси, скоротити ручну роботу та досягти значного підвищення продуктивності. Однак важливо вибрати інструменти, які найкраще відповідають потребам і робочому процесу.

IV. Список використаних джерел

- [1] O.P. Gusai and A. Rani, "Artificial Intelligence: Game Changer in Management Strategies", in *Decision Intelligence Analytics and the Implementation of Strategic Business Management* (EAI/Springer Innovations in

- Communication and Computing), P.M. Jeyanthi, T. Choudhury, D. Hack-Polay, T.P. Singh, S. Abujar, Ed., Cham, Germany: Springer, 2022, pp. 45–52.
- [2] A. Hassan, M.G.S.A. Elrahman, S.A. Ali, N.M.S. Abdulkhaleq, M. Dahlan and G. Shaker “Using Artificial Intelligence (AI) in the Management Process”, in *Digitalisation: Opportunities and Challenges for Business* (Lecture Notes in Networks and Systems), B. Alareeni, A. Hamdan, R. Khamis, R.E. Houry, Ed., Cham, Germany: Springer, 2023, vol. 620, pp. 549–557.
- [3] S. Berger and F. Rossi, “AI and Neurotechnology: Learning from AI Ethics to Address an Expanded Ethics Landscape”, *Communications of the ACM*, vol. 66, no. 3, pp. 58–68, 2023, doi: 10.1145/3529088.
- [4] K. Hoberg and C. Imdahl “How to Design Human–Machine Interaction in Next-Generation Supply Chain Planning”, in *Global Logistics and Supply Chain Strategies for the 2020s*, R. Merkert, K. Hoberg, Ed., Cham, Germany: Springer, 2023, pp. 67–82, doi: 10.1007/978-3-030-95764-3_4.
- [5] A. Sonawane, A. Loomba, J. Paluchova, L.-P. Dana, N. Sharma and V.R. Singh, “An Influence of Artificial Intelligence on Jobs and HRM in *Small Manufacturing Units*”, in *Managing Human Resources in SMEs and Start-ups: International Challenges and Solutions*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2022, vol. 05, pp. 223–251, doi: 10.1142/9789811239212_0011.
- [6] A. R. Santos “The Importance of Artificial Intelligence in Start-up, Automation, and Scalation of Business for Entrepreneurs”, *International Journal of Applied Engineering and Technology*, vol. 4, no. 3, pp. 1–5, 2022.
- [7] Zoom community. “What is Zoom AI Companion?” Community.zoom.com. <https://community.zoom.com/t5/Zoom-AI-Companion/bd-p/zoom-ai-companion>

ANALYSIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR MANAGEMENT SPECIALISTS

Osadchyi Viacheslav

ABSTRACT. The publication updates the issue of the use of artificial intelligence tools in the professional activities of specialists in the field of management. The role of artificial intelligence in management processes is characterized, namely: decision-making, strategy development, activity optimization, planning, etc. Two groups of artificial intelligence tools for specialists in the field of management are defined: general and specific purpose tools. Subgroups of instruments of specific purpose for their use in the professional activities of managers have been identified.

KEYWORDS: artificial intelligence tools, management specialists, higher education.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: ВИКОРИСТАННЯ БЕЗ ПОРУШЕННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ЧЕСНОСТІ

Паламар Світлана¹, Науменко Марина¹

¹Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна
m.naumenko@kubg.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У статті обґрунтовано актуальність питань, пов’язаних з розвитком штучного інтелекту, що дозволило сформувати чітке розуміння сучасних інструментів ШІ. Узагальнено передумови виникнення та особливості штучного інтелекту як міжнародного продукту. Здійснено аналіз сучасних тенденцій у сфері технологій штучного інтелекту. Подано перелік популярних технологій штучного інтелекту та з’ясовано сучасний стан застосування технологій штучного інтелекту здобувачами вищої освіти. У статті представлено результати опитування здобувачів вищої освіти Факультету педагогічної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. Визначено особливості застосування технологій штучного інтелекту здобувачами вищої освіти. Розглянуто переваги та негативні наслідки використання штучного інтелекту в системі освіти. Описані ключові питання, пов’язані з етикою використання ШІ дотримуючись принципів та норм академічної доброчесності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, технології штучного інтелекту, освіта, здобувачі вищої освіти, академічна доброчесність.

Вступ

У сучасному світі штучний інтелект радикально трансформує життя людей, від особистих застосувань до високоорганізованих систем, охоплюючи різні сфери діяльності, зокрема й освіту. Інтеграція штучного інтелекту у сферу освіти є не лише революційним кроком для сучасного навчання, але й стратегічним рішенням для підготовки молоді до професій майбутнього.

Однак, інтеграція технологій штучного інтелекту в навчальний процес вимагає глибокого розуміння та вивчення цих технологій. Наголошуємо на важливості безперервного

професійного розвитку педагогів, що включає вивчення нових технологій, щоб відповідати на запити сучасних здобувачів освіти. Швидкість прогресу в цифровому просторі зумовлює чисельність новітніх технологій, які з'являються й активно впроваджуються в сферу освіти. Серед чинників, які зумовлюють необізнаність учасників освітнього процесу в можливостях технології, особливостях її використання, умовах застосування тощо; розсіювання уваги й бажання використати як можна більше інструментів із застосуванням сучасних технологій, зокрема і технологій штучного інтелекту, втрачаючи мету заняття, використання технологій з іншої сфери зайнятості, до якої педагог не має відношення, тому не може адекватно оцінити вплив її застосування; гнучкість, мобільність, які від педагога вимагає сучасний світ паралельно зі стресом, перевантаженістю та негативним впливом війни в країні тощо – негативно впливають на якість освітнього процесу. Тому, окрім активної інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес, необхідно забезпечити відповідний рівень підготовки педагогів, розробити методики та налагодити взаємодію між викладачами, здобувачами освіти та технологіями. Освіта сьогодення потребує глибокого розуміння як застосовувати технології штучного інтелекту, запобігаючи негативному впливу на якість освітнього процесу, дотримуючись норм академічної доброчесності.

Постановка проблеми. В колі науковців увагу зосереджено на питаннях застосування сучасних технологій та збереженні академічної чесності при їх застосуванні в освітньому процесі. Існуючі протиріччя свідчать про актуальність проблеми. Технології штучного інтелекту є складними за своєю структурою зберігаючи при цьому доступність та легкість у застосуванні широкому колу користувачів. Освітнє середовище та академічна спільнота керуються єдиними нормами законодавства, кожен учасник освітнього процесу має запобігати проявам академічної нечесності та свідомо дотримуватись принципів, норм, правил визначених Законом України Про освіту (ст. 42). Натомість технології штучного інтелекту працюють за принципом пошуку загальнодоступної інформації через бази даних пошукових систем, опрацювання й надання користувачу за запитом без зазначення джерела, часто при цьому порушуючи авторське право. Здобувачі освіти під час виконання завдань навчальних дисциплін чи дослідницьких проєктів застосовують технології штучного інтелекту, викладачі не завжди можуть розрізнити де завдання виконані студентом, а де за допомогою технології штучного інтелекту. Тому питання освіти усіх учасників освітнього процесу щодо особливостей застосування технології штучного інтелекту та використання їх потенціалу й можливостей для підвищення якості освіти залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Американські дослідниці Х. Кромптон і Д. Берк висвітлили результати систематичного огляду сучасних досліджень застосування технологій штучного інтелекту у вищій освіті з 2016 по 2022 рік на шести континентах. Цей систематичний огляд виявив прогалини в літературі, які можна використовувати як плацдарм для майбутніх дослідників, включаючи нові технології штучного інтелекту, такі як Chat GPT (Crompton, H., Burke, D., 2023).

Науковці зі Східної Азії здійснили комплексний огляд штучного інтелекту та машинного навчання в освітній педагогіці у період з 2000 до 2021 року досліджень, індексованих у базі даних Scopus та висувають аргументи причин різкого зростання тенденцій і постійну еволюцію штучного інтелекту та машинного навчання в освітній педагогіці за допомогою бібліометричного аналізу. Вчені дотримуються точки зору, що з моменту появи штучного інтелекту його вплив, функції та застосування переходили від однієї форми до іншої в послідовності від простого рівня штучного інтелекту до прикладного штучного інтелекту, машинного навчання та глибокого навчання. Також, стверджують, що адміністрація закладів освіти має сприяти використанню пристроїв штучного інтелекту та машинного навчання для просування якісних педагогічних послуг в академічному середовищі, пояснюють це тим, що, розробникам освітньої політики рекомендується оприлюднювати політику, яка підтримуватиме прийнятність і зручність використання штучного інтелекту та машинного навчання в академічному середовищі (Francis, E., Perpetua, U., Yinka, T., Bala, M., Nchekwubemchukwu, S., Modest, K., & Ouattara, T., 2023).

Чеські дослідники К. Малінка, М. Пересіні, А. Фірц, О. Гуйнак, Ф. Янус оприлюднили результати оцінки впливу ChatGPT на університетську освіту, з основним акцентом на спеціалізацію, орієнтовану на комп'ютерну безпеку: висвітлені різні рівні неправильного використання інструменту, починаючи від використання його як консультанта до простого копіювання його результатів, порівняно як використовується даний інструмент для шахрайства з потенційно значними перевагами для системи освіти (Malinka K., Peresini M., Firc A., Hujnák O., Janus F., 2023).

Д. Байду-Ану, Л. Овусу Ансах проаналізували потенційні переваги та недоліки використання ChatGPT в освіті: сприяння персоналізованому та інтерактивному навчанню, створення підказок для формального оцінювання, що забезпечує постійний зворотний зв'язок для інформування про викладання та навчання тощо. У документі також висвітлюються деякі властиві обмеження ChatGPT, такі як генерування неправильної інформації, проблеми конфіденційності тощо (Baidoo-Anu D., & Owusu Ansah I., 2023).

Майкл Р. Кінг висвітлив результати використання інструментів штучного інтелекту, а саме опублікував статтю написану ChatGPT на основі маркерів автора, де відповів як студенти коледжу потенційно можуть використовувати ChatGPT для обману під час написання есе, визначив ряд способів, якими професори коледжу можуть розробляти завдання, щоб мінімізувати потенційне шахрайство через ChatGPT (King M.R., ChatGPT. A., 2023)

Дослідники Європейської мережі академічної доброчесності (ENAI) Т. Фолтинек, С. Б'єлобаба, І. Глендіннінг, З. Реза Хан, Р. Сантос, П. Павлетіч та Ю. Кравяр розробили рекомендації освітній спільноті з питань етичного використання технологій штучного інтелекту (Foltynek T., Bjelobaba S., Glendinning I. et al., 2023).

І. Бубнов описав можливості та ризики використання штучного інтелекту в освітній сфері сучасної України та визначив завдання роз'яснення потенціалу технологій штучного інтелекту для суб'єктів і об'єктів навчального процесу (Бубнов І., 2023).

І. Лубенець, О. Мельник, А. Муртіцева, Т. Опришко, Ю. Перегуда, О. Петінова та інші висвітлили актуальні питання щодо використання технологій штучного інтелекту в освітньому просторі у розрізі збереження академічної доброчесності (Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище, 2023).

Аналіз останніх досліджень та публікацій з питання використання штучного інтелекту в сфері освіти на засадах академічної чесності учасників освітнього процесу підтвердив актуальність проблеми.

Мета статті – визначити особливості застосування технологій штучного інтелекту здобувачами вищої освіти дотримуючись принципів та норм академічної доброчесності.

Цілі статті:

- Здійснити аналіз сучасних тенденцій у сфері технологій штучного інтелекту.
- З'ясувати сучасний стан застосування технологій штучного інтелекту здобувачами вищої освіти (на базі Факультету педагогічної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка).
- Визначити особливості застосування технологій штучного інтелекту здобувачами вищої освіти дотримуючись принципів та норм академічної доброчесності.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Технології штучного інтелекту вже внесли реальні зміни в освіту сьогодення. Аналіз джерел пов'язаних з використанням технологій штучного інтелекту в освітній сфері дозволив виділити ряд тенденцій:

1. Неоднозначність у питаннях порушення академічної доброчесності. Науковці висвітлюють різні аспекти цього питання, проте єдиної згоди щодо того, чи порушує штучний інтелект принципи академічної доброчесності немає. Ми погоджуємося з думкою, що порушення норм академічної доброчесності залежить від того як і з якою метою використовувати можливості технологій штучного інтелекту.
2. Технології штучного інтелекту та освіта – нероздільні. Одні науковці висловлюють

загрози і побоювання щодо впровадження даних технологій в освітній процес, інші активно впроваджують. Ми розуміємо, що сфера освіти вже невід’ємно пов’язана з штучним інтелектом, оскільки здобувачі освіти набагато раніше почали використовувати штучний інтелект для виконання завдань, обов’язок педагогів – не просто наздогнати прогалини в знаннях і розумінні технологій штучного інтелекту, а взаємодіяти з ними так, щоб навчити здобувачів використовувати нейронні мережі з користю та не вдаючись до порушень академічної доброчесності.

3. Нейронні мережі – складна технологія, специфіка і механізм роботи якої не зрозуміла звичайним користувачам, проте легка і доступна для використання у різних сферах людської діяльності. Наголошуємо на тому, що освітянам перед впровадженням технологій штучного інтелекту в освітній процес варто підвищувати кваліфікацію та набувати вмінь застосовувати дані технології без шкоди якості освіти.
4. Академічна доброчесність і технології штучного інтелекту відносно нові явища, які активного розвитку в Україні зазнали впродовж кількох десятків років, вони продовжують динамічно розвиватись як окремі напрямки і суспільство України тільки рухається до прийняття цих напрямків.

Перед академічною спільнотою постає завдання зміни підходів до організації освітнього процесу як в аудиторії, так і в умовах дистанційного навчання, і в позанавчальній діяльності (під час написання дослідницьких проєктів, наукових робіт, участі в наукових заходах тощо). Підбір методів, прийомів, засобів і способів освітньої взаємодії має враховувати актуальні для сьогодення технології, які здобувачі часто застосовують, порушуючи при цьому норми академічної доброчесності, зокрема і можливості нейронної мережі ChatGPT для виконання завдань навчальних дисциплін, видаючи результат ШІ як свій власний (одразу вдаючись до кількох видів порушень академічної доброчесності – плагіату, списування та обману).

З метою з’ясування стану проблеми в умовах сьогодення ми здійснили опитування здобувачів вищої освіти денної форми навчання Факультету педагогічної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. Опитування було анонімним та добровільним. Загалом в опитування взяли участь 74 респонденти. Розроблений нами опитувальник містив 8 запитань, що визначили умови використання технологій ШІ здобувачами освіти в навчальній діяльності. Нижче наводимо аналіз результатів опитування.

На рис. 1 висвітлено результати відповідей щодо використання технологій штучного інтелекту в освітній діяльності.

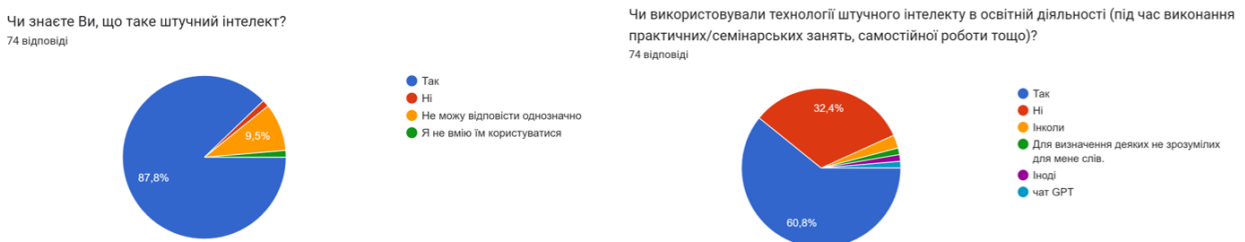


Рис. 1. Результати відповідей щодо використання технологій штучного інтелекту в освітній діяльності.

Аналіз результатів опитування щодо відповідей на питання «Чи знаєте Ви, що таке штучний інтелект?» та «Чи використовували технології ШІ в освітній діяльності?» засвідчили, що більшість респондентів знають (87,8%) і використовують (60,8%) технології штучного інтелекту, щоб виконати різні види завдань. 9,5 % зазначили, що не можуть відповісти однозначно на перше запитання, 2% відповіли, що не знають, що таке ШІ, і не вміють ним користуватись.

Серед технологій штучного інтелекту, які найчастіше використовують здобувачі визначили: ChatGPT – 68,9%, Suno і Microsoft Copilot – 6,8%, Google Sycamore – 10,8%, Gamma – 16,2 %, Midjourney – 1,4%, Project IDX – 2,7%, Bard – 29,7%.

На Рис. 2. подано результати відповідей на запитання щодо того, чи є застосування технологій штучного інтелекту під час виконання завдань з навчальних дисциплін чи наукових робіт порушенням норм академічної чесності.

Чи вважаєте Ви застосування технологій штучного інтелекту під час виконання завдань з навчальних дисциплін чи наукових робіт порушенням норм академічної чесності?
74 відповіді

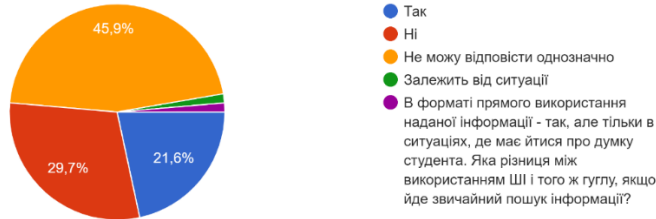


Рис. 2. Результати відповідей на запитання щодо того, чи є застосування технологій штучного інтелекту під час виконання завдань з навчальних дисциплін чи наукових робіт порушенням норм академічної чесності

Аналіз результатів опитування щодо даного запитання свідчить, що більшість респондентів не можуть відповісти однозначно (45,9%), оскільки як ми зазначали раніше питання порушення академічної доброчесності при використанні ШІ залежить від мети та цілей використання його. 29,7% не вважають, що застосування технологій ШІ в навчанні порушують принципи академічної доброчесності, 21,6% відмітили, що вважають це порушенням.

Щодо питання «Чи вважаєте Ви, що використання штучного інтелекту поліпшує вашу продуктивність в навчанні?» 64,9% респондентів відмітили відповідь «так», 31,1% – «ні», інші вагаються щодо відповіді на дане запитання.

Серед переваг у застосуванні штучного інтелекту у своєму навчанні респонденти визначили: скорочує час на виконання завдання, можливість знайти корисну літературу, діячів, допомагає генерувати ідеї, допомагає подивитися на задачу з різних ракурсів, розвиває вміння аналізувати надану інформацію, допомагає в роботі з великою кількістю інформації (що є великою проблемою наразі), вчить правильно формувати запит, допомагає у формулюванні думок, перефразуванні речень, знаходженні синонімів, антонімів тощо, допомагає структурувати інформації, оформити її, класифікувати чи сортувати за певними вимогами.

Серед недоліків у застосуванні штучного інтелекту у своєму навчанні респонденти вказали: недостовірність інформації, ненадійність джерела, відсутність цитувань і покликань на використані джерела, неправдива інформація, застаріла, неточна інформація, порушення авторських прав. Серед респондентів з власною рефлексією на використання технологій штучного інтелекту найчастішою відповіддю була думка, що систематичне використання для виконання завдань з навчальних дисциплін атрофує їхній мозок, вони втрачають здатність формулювати власні думки щодо поставлених завдань. Це свідчить про те, що частіше всього здобувачі освіти використовують нейронні мережі саме для списування, тобто дають запити, щоб ШІ виконав за них завдання, яке вони потім видають як своє. При цьому більшість респондентів зазначили, що відчують потребу у ознайомленні з можливостями технологій штучного інтелекту для використання його з освітньою метою. Можна зробити висновок, що здобувачі вищої освіти зацікавлені у набутті нових знань і умінь щодо використання ШІ.

Як зазначають учені ENAI, «інструменти на основі штучного інтелекту можна використовувати для трансформації, створення або створення будь-якого контенту, наприклад тексту, зображень, мистецтва, музики чи програмного коду. Для розвитку можливостей цих інструментів використовуються різні технології, включаючи машинне навчання та нейронні мережі» (Foltynek T., Vjelobaba S., Glendinning I. et al., 2023).

Зазвичай допустиме авторизоване та деклароване використання інструментів ШІ. Проте в освітньому контексті незадеклароване та/або несанкціоноване використання інструментів штучного інтелекту для створення робіт для отримання академічних кредитів або прогресу

(наприклад, студентські завдання, дипломні роботи чи дисертації) може розглядатися як форма академічної неправомірної поведінки («будь-яка дія або спроба дії, яка підриває академічну доброчесність і може призвести до несправедливої академічної переваги або невігідного становища для будь-якого члена академічної спільноти чи суспільства в цілому») (Tauginienė et al. 2018, с. 9).

Прогрес технологій на основі штучного інтелекту призводить до значних труднощів у порівнянні доробків створених штучним інтелектом і людиною, різниця майже непомітна.

«Широка доступність штучного інтелекту може посилити існуючі типи загроз академічній доброчесності, такі як есе та паперові фабрики, фабрикація та фальсифікація даних тощо. Студенти та викладачі повинні знати про переваги та обмеження інструментів ШІ, щоб вивчати та використовувати ШІ етично та підтримувати академічну чесність. Більше того, із зростанням автоматизації сучасних суспільств вони, швидше за все, використовуватимуть інструменти ШІ у своєму професійному житті. Тому їм слід надати можливість набуття цих навичок під час навчання» (Foltynek T., Vjelobaba S., Glendinning I. et al., 2023).

Європейською мережею академічної доброчесності розроблені рекомендації, які зосереджені на важливості набуття зацікавленими сторонами навичок і знань для використання інструментів штучного інтелекту не порушуючи норм академічної доброчесності, а також на необхідності розробки та впровадження відповідної освітньої політики, спрямованої на вирішення можливостей і проблем, пов'язаних із штучним інтелектом:

- Усі особи, джерела та інструменти, які впливають на ідеї або створюють вміст, мають бути належним чином визнані.
- Належне використання служб, джерел та інструментів, які впливають лише на форму, загалом є прийнятним (наприклад, коректори, інструменти для коректури, засоби перевірки орфографії, тезаурус).
- Інструмент штучного інтелекту не може бути зазначений як співавтор у публікації, оскільки він не може нести відповідальність за вміст і висновки, які повідомляються.
- Результати роботи інструментів штучного інтелекту можуть включати упереджений, неточний або неправильний вміст, про який користувачі повинні знати. Це може бути спричинено зміщенням даних навчання, алгоритмів, фільтрів тощо.
- Важливо включити інформацію про штучний інтелект в освіту для всіх здобувачів і в підготовку педагогів. Якщо студенти не матимуть можливості дізнатися про етичне використання ШІ, вони будуть більш сприйнятливі до неналежного використання ШІ, що може вважатися академічним порушенням.

Інституційна політика повинна: визначити стандартні правила щодо того, коли та як студентам, викладачам, дослідникам та іншим зацікавленим сторонам освіти дозволено використовувати різні види інструментів ШІ. На рівні курсу має бути місце для спеціальних правил. Політика та правила мають бути чітко доведені до відома всіх зацікавлених сторін. Розробити порядок правильного та прозорого підтвердження використання інструментів штучного інтелекту в завданнях, дисертаціях, роботах, статтях, розділах у книгах, комп'ютерних програмах, графіках, ілюстраціях та інших типах документів (Foltynek T., Vjelobaba S., Glendinning I. et al., 2023).

Дані рекомендації є цілком логічними та вичерпними. На основі рекомендацій ENAI та результатів опитування ми визначили ряд особливостей, які мають бути враховані в освітньому процесі ЗВО при застосуванні технологій штучного інтелекту з метою дотримання принципів академічної доброчесності:

- Освітнє середовище в ЗВО, беручи за основу сучасні тенденції, має сприяти підвищенню кваліфікації викладачів та освіті студентів щодо можливостей технологій штучного інтелекту. Кожен учасник освітнього процесу, використовуючи технологію ШІ має розуміти, що вона собою являє, як побудована, які має можливості та умови застосування в конкретному контексті.

- Робочі програми навчальних дисциплін повинні орієнтуватись на конкретні види технологій штучного інтелекту та включати критерії, правила та формат перевірки завдань на основі ШІ.

- Здобувач має вказувати, що завдання виконане за допомогою ШІ і окреслити межі виконання штучним інтелектом та власним внеском у роботу над завданням. Автор завдання тобто здобувач несе персональну відповідальність за виконане ним завдання, навіть якщо він використовував технології штучного інтелекту. Відповідальність за неточності, помилки і недостовірну інформацію покладено на здобувача. Він має критично оцінювати коректність оформлених штучним інтелектом запитів при виконанні завдань.

- Використання технологій штучного інтелекту для технічної роботи (оформлення, вирівнювання, перефразування власної ідеї, структурування тощо) не є порушенням академічної доброчесності.

- Педагоги мають переглянути завдання, методи, прийоми, форми взаємодії зі здобувачами та сформулювати такі типи завдань, які запобігатимуть списуванню, а будуть направлені на групові форми взаємодії, усний формат відповіді з виявлення власних аналітичних і творчих напрацювань тощо.

- Всі учасники освітнього процесу мають бути обізнані щодо принципів академічної доброчесності і їх дотримання в будь-яких видах діяльності.

Висновки

Доступність технологій штучного інтелекту сприяє активному впровадженню їх в освітній процес. Науковці й академічна спільнота не може лишатись осторонь, оскільки сучасний світ швидко трансформується вимагаючи підлаштовуватись до сучасних тенденцій. Це створює низку можливостей і викликів для освіти: насамперед для викладачів і студентів. В академічній спільноті та за її межами зростає інтерес до використання штучного інтелекту в освіті, а це в свою чергу відкриває нові виклики та загрози з точки зору дотримання принципів академічної доброчесності. Ми дійшли висновку, що впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес можливе без вдавання до списування, плагіату та обману. Щоб зберегти академічні цінності, учасники освітнього процесу мають навчатись та підвищувати фахову компетентність у сфері сучасних технологій на основі нейронних мереж. Знання і розуміння того як влаштований штучний інтелект, що це, які має можливості і з якою метою його можна використовувати будуть сприяти підвищенню власної професійності та запобіганню порушення академічної доброчесності.

Список використаних джерел

- [1] Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище: збірник есе програми підвищення кваліфікації / упорядники: А. Артюхов, М. Віхляев, Ю. Волк. 18 вересня – 18 жовтня 2023 року. Львів – Торунь: Liha-Pres, 2023. 524 с.
- [2] Бубнов І.В. (2023). Можливості та ризики використання штучного інтелекту в освітній сфері сучасної України/ Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference. Florence, Italy, November 27-29. 285-290 pp. URL: <https://eu-conf.com/ua/events/the-latest-information-and-communication-technologies-in-education/>
- [3] Baidoo-Anu D., & Owusu Ansah I. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- [4] Crompton H., Burke D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 22 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- [5] Foltynek T., Bjelobaba, S., Glendinning, I. et al. (2023). ENAI Recommendations on the ethical use of Artificial Intelligence in Education. *Int J Educ Integr* 19, 12. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00133-4>
- [6] Francis E., Perpetua, U. Yinka, T. Bala, M. Nchekwubemchukwu, S. Modest, K. & Ouattara T. (2023). Social sciences & humanities open a comprehensive overview of artificial intelligence and machine learning in education pedagogy : 21 Years (2000–2021) of research indexed in the Scopus database. *Social Sciences & Humanities Open*, 8 (1), 100655. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100655>
- [7] Malinka K., Peresini M., Firc A., Hujnák O., Janus F. 2023. On the Educational Impact of ChatGPT: Is Artificial Intelligence Ready to Obtain a University Degree? In *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1 (ITiCSE 2023)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 47–53. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588827>

- [8] Tauginienė L, Gaizauskaitė I, Glendinning I, Kravjar J, Ojstersek M, Robeiro L, Odineca T, Marino F, Cosentino M, Sivasubramaniam S, Foltyněk T. (2018). Glossary for academic integrity. ENAI report (revised version), October 2018. Available Online. URL - https://www.academicintegrity.eu/wp/wp-content/uploads/2023/02/EN-Glossary_revised_final_24.02.23.pdf

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: USE WITHOUT VIOLATING THE PRINCIPLES OF ACADEMIC INTEGRITY

Palamar Svitlana, Naumenko Maryna

ABSTRACT. The article substantiates the relevance of issues related to the development of artificial intelligence, which allowed to form a clear understanding of modern AI tools. The prerequisites for the emergence and features of artificial intelligence as an international product are summarized. The author analyzes current trends in the field of artificial intelligence technologies. A list of popular AI technologies is presented and the current state of application of AI technologies by higher education students is determined. The article presents the results of a survey of higher education students of the Faculty of Pedagogical Education of Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University. The peculiarities of the use of artificial intelligence technologies by higher education students are determined. The advantages and negative consequences of the use of artificial intelligence in the education system are considered. The key issues related to the ethics of using AI in accordance with the principles and norms of academic integrity are described.

KEYWORDS: artificial intelligence, artificial intelligence technologies, education, higher education students, academic integrity.

CHATGPT ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НІМЕЦЬКОМОВНОЇ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАГІСТРІВ-АГРАРІЇВ

Піддубцева Ольга¹

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
E-mail: poddubtseva@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено питання використання чату GPT як засобу формування німецькомовної професійно орієнтованої компетентності у магістрів-аграріїв. Науковці наголошують, що машинне навчання та нейронні мережі мають великий потенціал для освіти. Доведено, що використання чату GPT на заняттях покращує якість та ефективність навчання, але вимагає ретельної підготовки та змін у формах проведення занять.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, технології, ChatGPT, освіта, заклади вищої освіти.

I. Вступ

Сьогодні вища освіта в Україні перебуває під впливом реформ, основною метою яких є створення інноваційного освітнього середовища, завдяки якому здобувачі освіти зможуть розвивати ключові компетентності, що стануть у нагоді для під час побудови успішної кар'єри. До основних ключових компетентностей належить спілкування рідною та іноземною мовою, цифрова грамотність, ініціативність та практичність, соціальні та громадські навички тощо. Тому основним завданням кожного викладача стає пошук нових шляхів формування цифрової компетентності, формування внутрішньої мотивації до саморозвитку, удосконалення отриманих знань, навичок та підвищення рівня іншомовної професійно орієнтованої компетентності. Одним із шляхів вирішення цього завдання є впровадження в освітнє середовище технологій штучного інтелекту. У зв'язку з цим актуальність нашого дослідження полягає у дослідженні питання використання чату GPT як засобу формування німецькомовної професійно орієнтованої компетентності у магістрів-аграріїв.

II. Основна частина

Теоретичні та практичні аспекти використання штучного інтелекту в освіті досліджують різні науковці в усьому світі – В. Aberšek, М. Bond, Х. Chen, F. Gouverneur, А. Flogie, V. I. Marín, О. Zawacki-Richter. Українські вчені також не залишаються осторонь дискусій стосовно потенціалу використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти та все частіше спрямовують свої дослідження в цьому напрямку. Із-поміж яких можна назвати праці таких науковців як О. А. Баранов, Н. О. Буглай, І. І. Візнюк, С. В. Зайцева,

В. М. Киливник, В. М. Коцовский, Л. О. Куцак, А. В. Мельник, А. О. Поліщук, Н. С. Руденко, С. О. Терепещий, С. В. Шаров. Попри той факт, що штучний інтелект стає невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, а використання його технології набирає все більшої популярності, питання використання чату GPT як засобу формування німецькомовної професійно орієнтованої компетентності у магістрів-аграріїв залишається недостатньо висвітленим.

З огляду на це метою нашої наукової розвідки є дослідити питання використання чату GPT як засобу формування німецькомовної професійно орієнтованої компетентності у магістрів-аграріїв.

Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року передбачає докорінні цифрові зміни у сьогоднішній системі освіти і науки, яка має «відповідати світовим тенденціям цифрового розвитку для успішної реалізації кожною людиною свого потенціалу» [3]. Такі докорінні зміни обумовлені спочатку пандемією коронавірусу, а потім повномасштабним вторгненням РФ на територію України. Все це спричинило потребу переходу на дистанційну форму навчання та загострило проблему розвитку та опанування технологіями в системі освіти для забезпечення прав людини на якісну освіту.

На сьогодні в освіті активно використовується штучний інтелект. Науковці наголошують, що машинне навчання та нейронні мережі мають великий потенціал для освіти. Прикладами можуть слугувати обробка природної мови, роботизовані агенти, стратегічне мислення тощо. Завдяки технологіям штучного інтелекту стає можливим адаптивне навчання та автоматичне оцінювання навчальних досягнень з можливістю аналізу відповідей та надання персоналізованої допомоги.

Останнім десятиліттям широкого розповсюдження отримати голосові помічники та чат-боти. Використовуючи чат-боти на заняттях, стає можливим зробити навчання більш персоналізованим та продуктивним. Найпопулярнішим на сьогодні з-поміж чат-ботів є ChatGPT. З одного боку він захоплює науковців і освітян своєю функціональністю та можливостями, а з іншого лякає, що призвело до заборони на його використання у деяких закордонних навчальних закладах. У своєму дослідженні О. О. Дмитрієнко розуміє під ChatGPT «універсальний чат-бот, який використовується для розв'язання різноманітних завдань, таких як: відповіді на запитання різних видів; автоматична генерація тексту; створення пісень, віршів та творів; мовний переклад, розв'язання математичних рівнянь; написання, налаштування та виправлення комп'ютерного коду; редагування та узагальнення дослідницьких робіт; надання рекомендацій, класифікацій та пояснення; створення жартів або складання дитячих оповідей; написання сценаріїв фільмів або курсових та дипломних робіт; організація бібліографічних посилань до книг і навіть їхнє написання» [1]. С. В. Шаров підкреслює, що основна перевага ChatGPT – це «можливість генерації тексту в декількох сферах знань з високим ступенем подробиць та дуже схожим на текст, що продукує людина» [4]. У процесі наукових досліджень А. Мельник дійшла висновку, що ChatGPT – це «модель обробки природної мови, яка здатна розуміти та створювати людську мову. Така технологія використовує машинне навчання для створення тексту, використовуючи природну мову як вхідні дані, вона здатна генерувати текст такої ж якості, як і той, що створюється людьми, і це може революціонувати спосіб, у який ми навчаємо, навчаємося та спілкуємося» [2]. Ми погоджуємося з думкою дослідниці, що використання ChatGPT на заняттях може мати позитивний вплив на рівень засвоєння знань здобувачами та на їх мотивацію до вивчення дисципліни.

Розглянемо докладніше можливості використання ChatGPT як мовного навчального інструменту під час викладання німецької мови для магістрів-аграріїв:

1. Спілкування. ChatGPT може імітувати розмовну німецьку мову, дозволяючи здобувачам освіти практикувати свої розмовні навички будь-коли та будь-де. Завдання може бути побудоване таким чином, щоб здобувачі могли задавати запитання, давати відповіді на них або обговорювати певні теми. Перевагою такого спілкування є те, що під час нього

може використовуватися німецькомовний сленг або діалектизми. Це підготує здобувачів до спілкування в реальному німецькомовному середовищі.

2. Граматика. Граматика є ключовим аспектом будь-якої мови, тому її вивчення є дуже важливим, але в то й же час часто нудними та важким, але за допомогою ChatGPT викладач організовує вивчення граматики завдяки інтерактивним вправам. Студенти можуть попросити штучний інтелект створити речення, а потім спробувати визначити використані граматичні структури. Крім того, ChatGPT може пояснити певні правила граматики.
3. Лексика. Розширення словникового запасу є також важливою частиною вивчення мови. ChatGPT може допомогти студентам вчити нові слова або фрази, створити словник за певною темою або рівнем знань. Також чат-бот може пояснити різницю у використанні синонімічних слів. Наприклад, *machen/tun; rennen/laufen/joggen* тощо.
4. Письмо. Студенти завжди мають проблеми з написанням різних творів, ділових листів або коротких повідомлень, допускаючи при написанні багато помилок різного характеру. В свою чергу певних функціонал ChatGPT може допомогти покращити навички письма німецькою мовою. Студенти можуть писати текст, а штучний інтелект буде надавати зворотній зв'язок, допомагаючи нам вдосконалити текст.
5. Читання. Формування німецькомовної компетентності у читанні у майбутніх аграріїв є одним із завдань, що ставить перед собою викладач на кожному занятті. ChatGPT може створювати коротенькі тексти на різні теми з використанням діалектів. Читання таких текстів є дуже корисним для розширення лексичного запасу здобувачів.

Проаналізувавши роботу чат-боту та його функціональні можливості, ми можемо стверджувати, що будь-який викладач може його використовувати на заняттях з іноземної мови. Головним при використанні чат-боту є правильно підібрані завдання, які зводять до мінімуму можливі випадки академічної недобросовісності. За допомогою чат-боту викладач може створити для кожного студента персоналізований план навчання відповідно до його рівня знань, потреб та форми навчання. Крім того, під час самостійної роботи над навчальним матеріалом студенти можуть використовувати ChatGPT як „тьютора, який може пояснювати, консультувати та перевіряти виконані завдання“ [5]. Це є дуже важливим, особливо в умовах дистанційного навчання. Крім вивчення граматики та лексики німецької мови, є дуже важливим знайомство здобувачів освіти з культурою Німеччини, Австрії, Швейцарії та особливостями міжособистісної взаємодії з носіями мови. Чат-боту може стати віртуальним німецькомовним колегою, який з залюбки розповість про культуру, традиції, використовуючи при цьому діалектичні фрази та обороти.

III. Висновки

Отже, використання чату GPT на заняттях з німецької мови має великий потенціал для покращення якості та ефективності навчання, але вимагає ретельної підготовки та змін у формах проведення занять. Вдало підібрані стратегії роботи з чат-ботом дадуть змогу не тільки зацікавити магістрів-аграріїв, але й зробити навчальний процес більш різноманітним. Навчання на автентичному матеріалі дасть змогу підготувати більш конкурентноспроможного фахівця зі знанням не тільки літературної мови, але й розмовної з певними діалектними відхиленнями. Перспективи подальших досліджень вбачаємо в експериментальній перевірці використання чату GPT на заняттях з німецької мови у закладах вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] О. О. Дмитрієнко, “Позитивні риси використання ChatGPT в освітній діяльності”. *Технології добросовісного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки* : матеріали всеукраїнського науково педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 92 – 94.
- [2] А. Мельник, “Використання чат-боту ChatGPT у практичній мовній підготовці майбутніх викладачів англійської мови”. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Том 177, № 21. С. 100 – 107. 2023. doi: <https://doi.org/10.58407/visnik.232117>

- [3] Проект Концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproschuye-dogromadskogo-obgovorennya> (дата звернення 25.01.2024 р.)
- [4] С. В. Шаров, “Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання”. *Українські студії в європейському контексті*. № 6. С. 136 – 144. 2023.
- [5] L – Learning German. 10 ways to learn German with ChatGHT. [Online]. Available: <https://deutsch.wtf/10-ways-to-learn-german-with-chatgpt/> (accessed Feb. 1, 2024).

CHATGPT AS A MEANS OF FORMING GERMAN-SPEAKING PROFESSIONALLY ORIENTED COMPETENCE AT MASTERS OF AGRICULTURE

Piddubtseva Olga

ABSTRACT. The publication investigates the use of GPT chat as a means of developing German-language professional competence at master's students of agriculture. The researchers emphasise that machine learning and neural networks have great potential for education. It has been proven that the use of GPT chat in the classroom improves the quality and effectiveness of learning, but requires careful preparation and changes in the forms of teaching.

KEYWORDS: artificial intelligence, technology, ChatGPT, education, higher education institutions.

ВІДПОВІДАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ВИКЛИК ДЛЯ НАУКИ І ОСВІТИ

Пінчук Ольга^{1,2}, Кохан Олександр¹

¹Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

²Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського, Київ, Україна

E-mail: opinchuk@iitlt.gov.ua

АНОТАЦІЯ. Здійснено аналіз публікацій у Scopus, що засвідчує зростання наукового інтересу до проблем академічної доброчесності. Проаналізовано джерела, що презентують дослідження етичних аспектів використання ШІ. Основні напрямки: педагогічні практики та досвід студентів, технологічні досягнення та етичні міркування, нові технології та стратегії оцінювання, дані для прийняття рішень та освітні застосування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: відповідальне використання, штучний інтелект, академічна доброчесність, етичне використання.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) стрімко розвивається, його алгоритми стають більш доступними для використання, і його вплив на наше життя стає все більш відчутним. У науці та освіті ШІ може використовуватися для автоматизації рутинних завдань, аналізу даних, персоналізації навчання та ін. Проте, як і будь-який потужний інструмент, ШІ може нести в собі певні ризики.

У [1] нами визначено ризики та впливи використання ШІ дослідниками при викладі результатів своїх досліджень в наукових публікаціях і вирішення етичних проблем в освітній галузі. Запропоновано комплексний підхід до етичного та відповідального впровадження ШІ, включаючи законодавче регулювання, етичні рекомендації, підготовку учасників публікаційного процесу та налагодження партнерства. Для відповідального використання ШІ в публікаційному процесі необхідна відповідна підготовка його учасників, включаючи тренінги з етики ШІ та машинного навчання, зокрема, виключно важливо сприяти формуванню моральних ідеалів чесності серед студентів, майбутніх дослідників, як способу довгострокового зменшення плагіату.

Етичні наслідки використання ШІ в науці й освіті, розробка методів оцінювання впливу ШІ на якість наукових публікацій [2, 3] та результати наукових досліджень [4] – проблеми, що ще не розв'язані та потребують уваги дослідників.

II. Основна частина

У доповіді ми презентуємо результати аналізу публікацій, що протягом 10 останніх років опубліковані у наукометричній базі Scopus. Ми вивчали, як дослідники та педагоги розглядають питання відповідального використання ШІ.

Наше дослідження показало, що хоча й існує значний інтерес до цієї теми, але й досі залишається багато питань, які потребують вирішення. Зокрема: етичні аспекти використання ШІ (етичні керівні принципи розробки та використання ШІ в науці та освіті); вплив використання ШІ на наукову чесність (плагіат, фальсифікація даних, інші форми наукової недоброчесності); підготовка фахівців, зокрема педагогів, до відповідального використання ШІ.

Аналіз результату пошуку у Scopus за запитом: (TITLE-ABS-KEY ("academic integrity") AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2025 AND (EXCLUDE (AFFILCOUNTRY , "Russian Federation"))) показав (Рис. 1), що науковий інтерес до проблем, пов'язаних з академічною доброчесністю, стрімко зростає протягом 2014-2024 рр. Переважно, це журнальні статті (58,0%). Поміж всіх публікацій у предметній області «Соціальні науки» - 45,2%. 58,3% робіт виконані авторами із США, Австралії, Сполученого Королівства і Канади. З України – 40 публікацій, що складає 2,1%. Обмежуючи пошук ми визначили два видання, які найбільш часто публікують статті, присвячені питанням академічної доброчесності: International Journal For Educational Integrity (Publisher - Springer Nature) та Journal Of Academic Ethics (Publisher - Springer Nature).

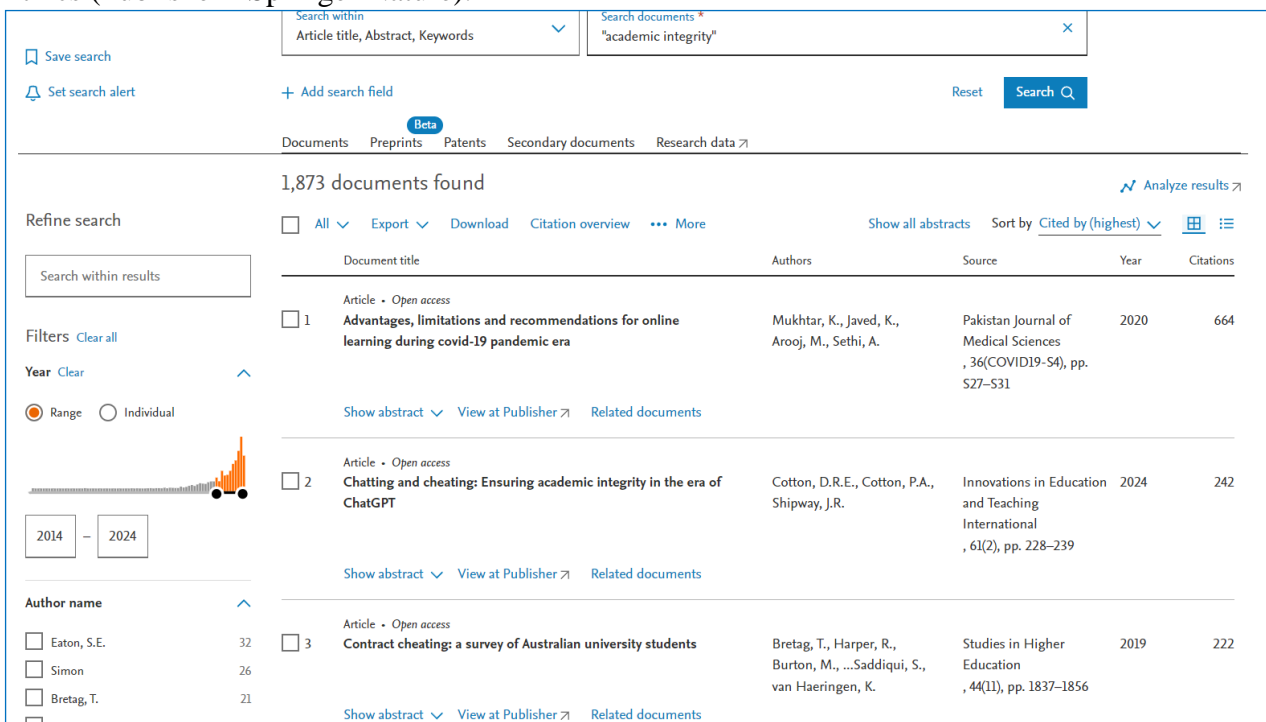


Рис. 1. Результат пошуку в Scopus за терміном «академічна доброчесність» у межах назв, анотацій та ключових слів індексованих публікацій.

Аналіз результатів пошуку у Scopus: (TITLE-ABS-KEY ("academic integrity") AND TITLE-ABS-KEY ("artificial intelligence")) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2025 AND (EXCLUDE (AFFILCOUNTRY , "Russian Federation")) дав можливість проаналізувати 192 джерела за темою «академічна доброчесність» та «штучний інтелект» за період з 2021 по 2024 рік (Рис. 2). Більшість досліджень (97,9%) опубліковано англійською. Дослідження проведені вченими з 54 країн. Поміж інших ключових слів найчастіше використовувалися: штучний інтелект, академічна доброчесність, ChatGPT. Нас зацікавило визначення найбільш поширених тем досліджень у межах визначеного напрямку. Проте, отримані дані не дозволяли це зробити обґрунтовано.

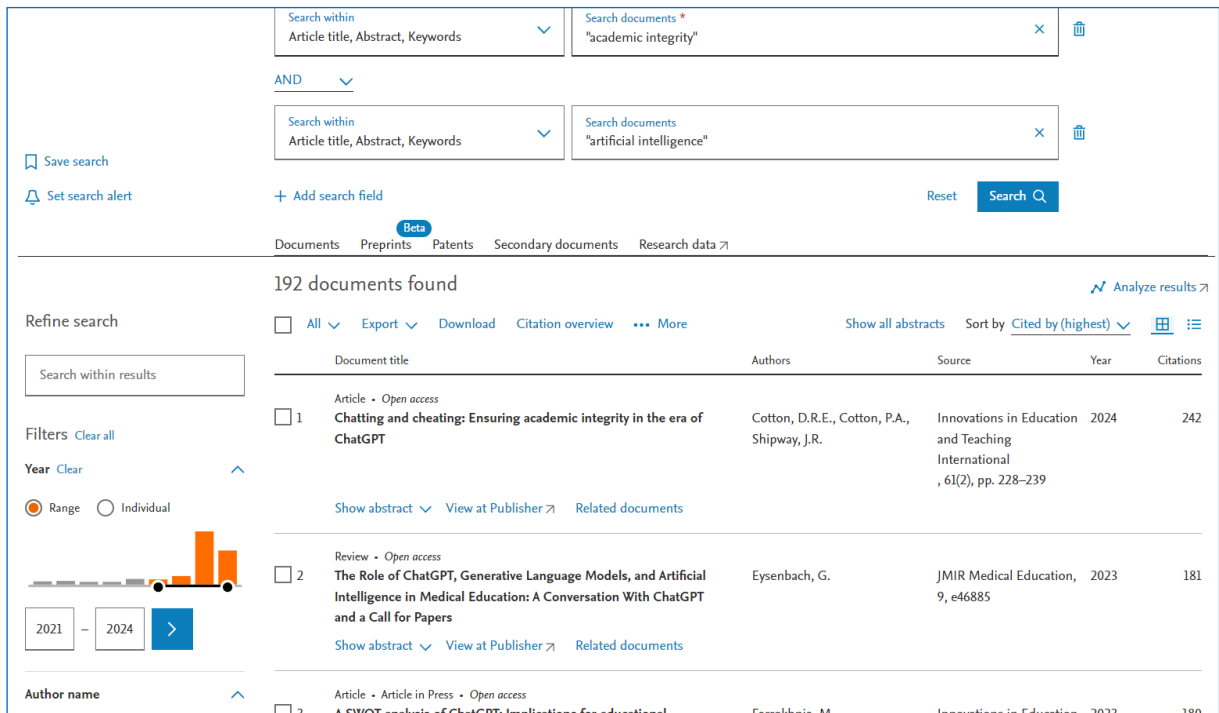


Рис. 2. Результат пошуку в Scopus за термінами «академічна доброчесність» та «штучний інтелект».

Для подальшого аналізу відібраних публікацій нами був застосований інструмент VOSviewer (Рис 3).

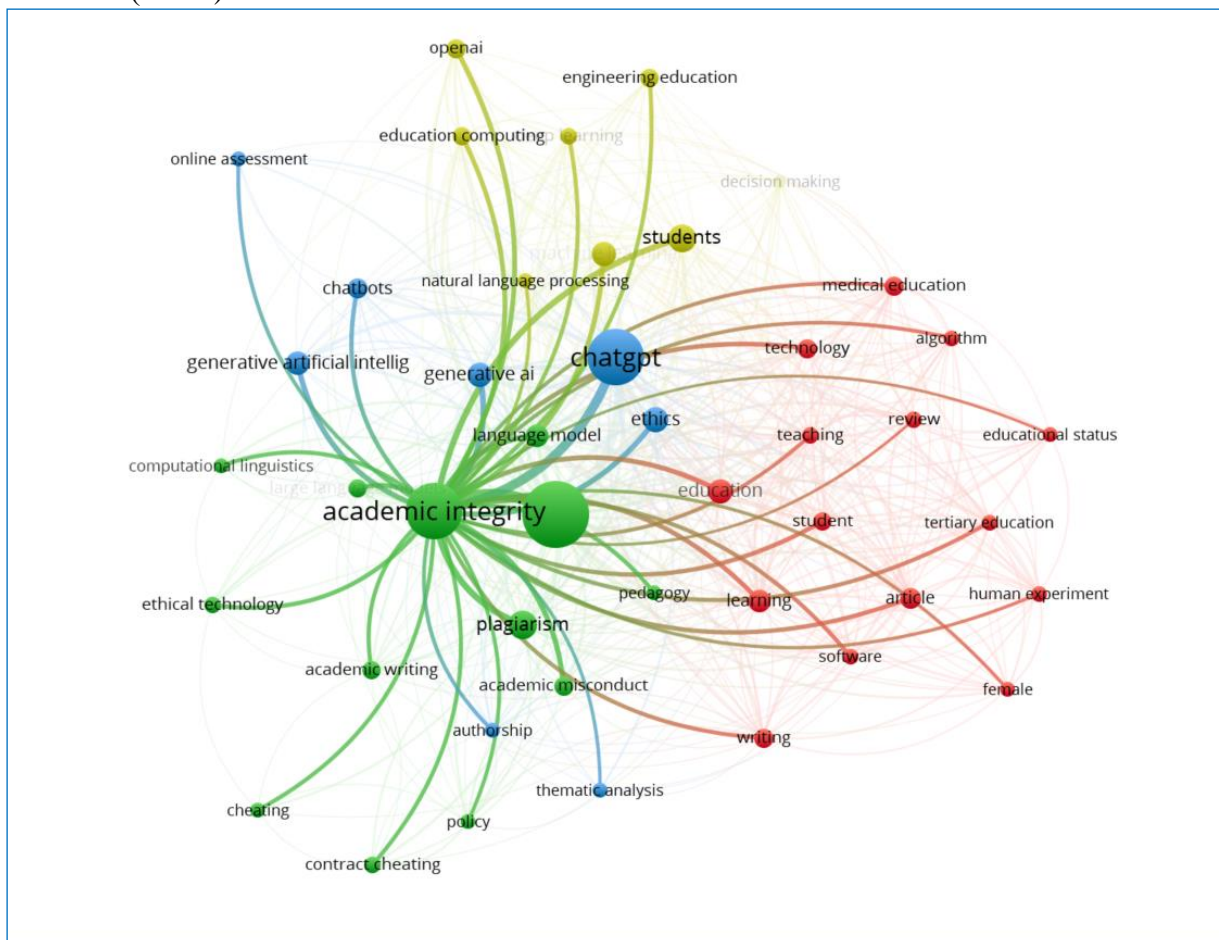


Рис.. Кластеризація у VOSviewer для публікацій, відібраних у Scopus за термінами «академічна доброчесність» та «штучний інтелект» (2021-2024).

Отримано чотири кластери ключових слів у відібраних публікаціях. Отже, у питаннях академічної доброчесності визначено чотири напрями сучасних досліджень в науці та освіті:

1. Педагогічні практики та досвід студентів.
2. Технологічні досягнення та етичні міркування.
3. Нові технології та стратегії оцінювання.
4. Дані для прийняття рішень та освітні застосування.

Проблема академічної доброчесності в епоху штучного інтелекту стає все більш актуальною. Дослідники вивчають різні аспекти цієї проблеми, такі як вплив ШІ на плагіат, використання ШІ для виявлення плагіату, етичні аспекти використання ШІ та розробка політик академічної доброчесності у закладах освіти та дослідних установах.

III. Висновки

Контроль за науковою чесністю, особливо в контексті досліджень ШІ, набуває актуальності. У питаннях академічної доброчесності та відповідального використання штучного інтелекту визначено чотири напрями сучасних досліджень. Ретельний аналіз етичних наслідків досліджень ШІ та забезпечення їх відповідності етичним стандартам, розробка та поширення чітких рекомендацій щодо використання генеративного ШІ в освіті, дослідження довгострокових наслідків використання ШІ в освіті – є перспективними напрямками наукових розвідок.

IV. Список використаних джерел

- [1] О.П. Пінчук, І.Д. Малицька. “Відповідальне та етичне використання штучного інтелекту в дослідницькій і публікаційній діяльності”. *Інформаційні технології і засоби навчання*, №2(100), 2024, doi: 10.33407/itlt.v100i2.5676.
- [2] О. Пінчук, І. Малицька. “Ефективна експертиза публікацій як запорука якості наукових видань”. *Теорія і практика управління соціальними системами*, №4, 2020, с. 64–80. (). <https://doi.org/10.20998/2078-7782.2020.4.06>
- [3] О. Г. Кузьмінська, Л. А. Лупаренко, О. П. Пінчук, Майстер-клас «Етичні засади публікації результатів наукових досліджень: запобігання плагіату». *Зб. матер. наук.-пр. конф. з міжнар. уч. «Відкрита наука в умовах інтеграції освіти України до європейського дослідницького простору»*, OS-UA-ERA-2023, (27 квіт. 2023 р.), С. 95-103. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/736228>. Дата звернення: 22.03.2024
- [4] Coalition for Advancing Research Assessment, [Електронний ресурс]. Доступно: <https://coara.eu>. Дата звернення: 22.03.2024

RESPONSIBLE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A CHALLENGE FOR SCIENCE AND EDUCATION

Pinchuk Olha, Kokhan Oleksandr

ABSTRACT. An analysis of publications in Scopus was carried out, which testifies to the growth of scientific interest in the problems of academic integrity. Sources presenting research on the ethical aspects of the use of AI have been analyzed. Focus areas: pedagogical practices and student experiences, technological advances and ethical considerations, new assessment technologies and strategies, data for decision making, and educational applications.

KEYWORDS: responsible use, artificial intelligence, academic integrity, ethical use.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Подоланюк Вероніка¹, Мінтій Ірина²

¹Криворізький державний педагогічний університет., м. Кривий Ріг, Україна

²Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна

E-mail: veronikapodolanuk3@gmail.com, mintii@iitlt.gov.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації описано трансформацію науки та повсякденного життя в XXI столітті на основі появи технологій ШІ, а також вплив сучасних інноваційних технологій в освіті. Описано актуальність цифрової освіти та наведено основні переваги та недоліки застосування ШІ в освітньому процесі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інноваційні технології, цифрова освіта, штучний інтелект.

I. Вступ

Сучасний світ – це великий механізм, який з кожним роком вдосконалюється та розвивається завдяки інноваційним технологіям. Поступово сфери життєдіяльності людини переходять у віртуальний формат надання послуг, особливо активізувалось це з 2020 року, коли відсутність фізичного контакту та психологічної допомоги набули надзвичайної цінності.

Трансформація науки та повсякденного життя у XXI столітті взаємопов'язані зі стрімкою появою системи сучасних інформаційних технологій в житті людини, що є не просто фантастичними ідеями науковців, а потужним інструментом. Штучний інтелект (ШІ) – це не просто програма, яка здатна лише мислити подібно людині, а й вміє самостійно вчитися та використовувати власні знання з метою виконання поставленої задачі. Застосування даної технології значно полегшує життя людства, тим самим набуваючи ймовірності виникнення залежності. В наслідок того, що ШІ може сприймати набагато більше інформації, ніж людина, з того і впливає значна швидкість та якість отримуваних послуг.

Сьогодні ШІ дуже популярний: його прояви або ж використання можна зустріти як вдома, так і в громадських закладах – лікарнях, магазинах, закладах освіти. З упродовженням Міністерством освіти і науки України дистанційної форми навчання, відбувся стрімкий розвиток використання інноваційних технологій в освіті.

II. Аналіз літератури

Цифрова освіта стає все більш актуальною в наш час, оскільки розвиток таких навичок та якостей учнів як креативність та жага до нових знань, творчість є головними компонентами успішного навчання. Розвиток освіти у цифровому просторі формує новий підхід, модель щодо навчального процесу – освіта для кожного. Змістом такої моделі є задоволення потреб індивіда відповідно до його швидкості навчання та інтересів. Згідно з Концепцією Нової української школи з'являється поняття «школа хаб», що пов'язане з «інноваційно-технологічним хабом», який за Л. Федуловою є «новим етапом у комплексному використанні можливостей і ресурсів організацій, а також компаній для створення спільних продуктів і надання послуг через реалізацію проєктів з технологічною домінантою» [5].

З розвитком різних напрямків інноваційних технологій традиційна освіта також почала брати початки освіти майбутнього, коли новою тенденцією навчання підростаючого покоління стало навчання роботами [1]. Для вдалого впровадження нової ери не менш важливим є дослідження зворотного зв'язку та якості викладання інформації, спираючись також на аналіз обличчя учасників освітнього процесу в реальному часі [3]. Отож, ШІ може повністю замінити вчителя, оскільки сьогодні він невпинно розвивається і стає доступним майже для кожного громадянина [4]. Слід наголосити, що актуальність створення платформ, роботів на основі інтеграцій наскрізних цифрових технологій ШІ для надання нових освітніх послуг обґрунтовує новий виклик, спрямований на узгодження переваг використання ШІ в освіті з униканням небезпечних аспектів.

III. Переваги та недоліки використання ШІ в освітньому процесі

Одним з аспектів трансформації освіти є впровадження пізнавальних та навчальних технологій ШІ, який обумовлює новий етап цифровізації та поєднує в собі два види навчання: індивідуальне та загальне, зростання рівня ефективності, приватності і якості. Вчителі все частіше надають перевагу використанню різноманітних цифрових сервісів (Kahoot!, Mentimeter, Classtime, Eazy Test Maker, Quizizz) для перевірки засвоєння учнями навчального матеріалу на уроці та виконання домашнього завдання, створюючи самостійно комплекти тестових завдань, підбираючи необхідні запитання. Крім того, виготовляють і інші цифрові ресурси: презентації, відео-уроки, методичні комплекси до занять. В результаті появи популярних інструментів технологій ШІ, а саме: ChatGPT, Lensa AI, Canva Magic Write та інших з'являються не тільки нові можливості для освітян, а й виклики, які є підґрунтям переваг та недоліків даного напрямку.

Однією з головних переваг використання штучного інтелекту в освітньому процесі є ефективність навчання, що призводить до збільшення зацікавленості й підвищення

академічної успішності серед учнів, а також зниження рівня тривожності [2]. Варто зазначити, що застосування на уроках ChatGPT призводить до дружньої атмосфери в класі, оскільки він створює взаємозв'язок за допомогою спільного досвіду. Крім того, він допомагає також у наданні більш точної інформації, наприклад розгорнутої ілюстрації на уроках біології чи проведення паралелей історичних подій на уроці історії [6]. Серед переваг також можна виокремити:

- швидке та якісне оцінювання знань учнів;
- широкий спектр доступності до освіти з різним рівнем знань та потреб;
- навчання за допомогою віртуальної реальності чи гейміфікації.

Що стосується недоліків, то, як і в період карантину, обумовленого COVID-19, головними серед них є відсутність фізичного та психологічного контакту, адже бот не може замінити на 100% людину, яка може надати вчасну допомогу учню, з чого випливає наступний недолік – ускладнення контролю навчальних досягнень учнів, оскільки більшість школярів зловживають використанням інформаційними технологіями під час виконання домашніх, самостійних і контрольних робіт. Не менш важливим залишається на сьогодні і оцінювання робіт, які раніше вважалися проявом творчого застосування знань, – есе, оскільки наразі їх написання вже не є дієвим – чат-боти швидко впораються із таким завданням практично на будь-яку тему. Також одним з важливих чинників стримування для застосування в освітньому процесі ІІІ є необхідність оплати за більшість повнофункціональних версій сервісів, адже нині населення України потерпає від економічної кризи, в результаті якої не всі верства громадян мають відповідну фінансову спроможність.

III. Висновки

З впровадженням інноваційних технологій в освітній процес перед педагогами відкривається широкий спектр можливостей, які здатні не лише підвищити ефективність навчання здобувачів освіти, а й додати нових викликів. Розробка цифрових ресурсів задля цікавого проведення часу на уроці, автоматизоване оцінювання та навчання за допомогою віртуальної реальності – це все сучасні тенденції серед вчителів, що несуть в собі й недоліки, які потребують подальшого дослідження, особливо у напрямі вдосконалення контролю засвоєння навчального матеріалу.

IV. Список використаних джерел

- [1] C. Hyunjin, and K. Tongjin, “A Study on the Development of Robot Education in the Fourth Industrial Revolution”, *Journal of Physics: Conference Series*, no 1, 2020.
- [2] K. Alhumaid, S. Naqbi, D. ElSORI, and M. Mansoori, “The adoption of artificial intelligence applications in education”, *International Journal of Data and Network Scienc.*, no 7(1), pp. 457-466, 2023.
- [3] L. Zhao, Y. Wu, X. Zhu, and W. He, “Real-Time Expression Recognition Improvement System Based on Deep Learning”, *Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol.675, pp. 1489-1499, 2020.
- [4] А. Погоренко, “Штучний інтелект: сутність, аналіз застосування, перспективи розвитку”, *Економічні науки*, № 32, С. 22-27, 2018.
- [5] Л. Федулова, “Інноваційно-технологічні хаби – драйвери розвитку регіоні”, *Економічна теорія та право: збірник наукових праць*, № 1(24), С. 1-27, 2016.
- [6] Результати всеукраїнського дослідження про використання ІІІ у шкільній освіті. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/news/rezultati-vseukrayinskogo-doslidzhennya-pro-perspektivi-shi-v-zagalnij-serednij-osviti>.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Podolianiuk Veronika, Mintiy Iryna

ABSTRACT. The publication describes the transformation of science and everyday life in the twenty-first century based on the emergence of AI technologies, as well as the impact of modern innovative technologies in education. The relevance of digital education is described and the main advantages and disadvantages of using AI in the educational process are presented.

KEYWORDS: innovative technologies, digital education, artificial intelligence.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ПОЛІТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Погорєлова Інна¹

¹Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ, Україна
ipogorelova@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У доробку проаналізовані деякі можливості використання штучного інтелекту, зокрема, ChatGPT для вивчення політичних дисциплін. Окреслено як позитивні можливості даного інструменту для оптимізації навчання, так і потенційні виклики та ризики. ШІ може бути корисним для спрощення деяких рутинних завдань, пошуку та систематизації інформації, стимулювання критичного мислення студентів-політологів. Проте важливо пам'ятати про ризики, пов'язані з академічною доброчесністю, ChatGPT може мати обмежене розуміння політичного контексту і генерувати хибну інформацію. Тому важливо перевіряти та порівнювати його відповіді з іншими джерелами. Найголовнішим завданням залишається розвивати у студентів навички критичного мислення та самостійного аналізу і не покладатися лише на ШІ, його використовувати як віртуального помічника, асистента. У роботі використано метод критичного аналізу; методи обробки отриманої інформації – метод систематизації, порівняння, узагальнення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційні технології, освіта, штучний інтелект, політологія, політичні дисципліни.

I. Вступ

Українському суспільству необхідні висококваліфіковані фахівці, які мають ґрунтовні знання і навички, вміють творчо підходити до розв'язання проблем, підвищують свою кваліфікацію, орієнтуються у новітніх досягненнях науки і техніки, сучасних технологіях, у цьому контексті володіння базовими знаннями у сфері штучного інтелекту (ШІ) є актуальними. Сьогодні роль ШІ суттєво зросла, це одна із важливих тенденцій розвитку суспільства, зокрема українського, що підтверджує і створення Інституту проблем штучного інтелекту МОН і НАН України, вченими якого розроблено документ національного рівня та загальнодержавного значення «Національна стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні 2021-2030 рр.» [1]. Стрімкий розвиток технологій ШІ впливає на освітню систему та має як потенціал для удосконалення навчання, так і певні виклики/ризики. Метою доробку є аналіз особливостей та способів використання ШІ для вивчення політичних дисциплін (на прикладі ChatGPT - безкоштовної версії 3.5, яка доступна у більшості країн світу та все активніше використовується студентством); оцінити деякі ризики інтеграції ШІ для спеціальності 052 політологія.

Сам термін штучний інтелект (*анг. artificial intelligence, AI*) був уперше використаний у 1956 р. на семінарі в Дартмутському коледжі, американському університеті, що входить до елітної Ліги Плюща, тоді ж заснована галузь дослідження ШІ. Проект Дартмутського дослідження зі ШІ був запропонований 31 серпня 1955 р. Джоном Маккарті, Марвіном Мінські, Натаніелем Рочестером і Клодом Шенноном [2]. Ідея проекту полягала у тому, що будь-який аспект навчання або інша характеристика інтелекту може бути настільки точно описані, що машина зможе її імітувати, відповідно, необхідно створення інтелектуальних машин, які б могли вирішувати проблеми, які наразі можуть лише люди. У 1970-х роках розпочалося впровадження технологій ШІ в освіту, з ідеї про те, як комп'ютери можуть забезпечити індивідуальний підхід в навчанні. Якщо спрощено узагальнити, то ШІ — це галузь інформатики, яка зосереджується на розробці інтелектуальних машин/програм, здатних виконувати завдання, що потребують людського інтелекту, відтворюють людське мислення, зокрема, розуміють складну інформацію, здатні самостійно робити висновок та вести діалог. Системи ШІ можуть аналізувати величезні масиви даних, визначати закономірності, робити прогнози і рекомендації на основі цієї інформації. У листопаді 2021 р. ЮНЕСКО розробило «Рекомендації щодо етики штучного інтелекту» [3], що прийняли всі 193 держави-члени. У Рекомендаціях ЮНЕСКО штучний інтелект трактується як системи зі здатністю обробляти дані у спосіб, який нагадує інтелектуальну поведінку.

З 2018 р. американська компанія «OpenAI» випустила першу модель «GPT-1», що означає «Generative Pre-trained Transformer»; пізніше (2022 р.) був запуснений чат-бот ChatGPT, який

привернув увагу як суспільства, так і наукових кіл, завдяки його активному вмінню створення послідовних, систематичних та інформативних відповідей. В Україні у лютому 2023 р. офіційно став доступним сервіс ШІ ChatGpt [4]. ChatGpt — це велика мовна модель, чат-бот зі ШІ, який може працювати з текстом — генерувати все, що йому завдають; генерувати унікальні тексти, створювати згенеровану інформацію на різну тематику відповідно до запиту, який був зроблений користувачем.

II. Використання ШІ для політичних дисциплін

Використання ШІ у навчальному процесі – це вже не фантастичне майбутнє, а сьогоднішня реальність. Справедливо вказано в заяві Європейської асоціації університетів (лютий 2023 р.), що будь яка спроба заборонити ШІ була б марною, сектор вищої освіти повинен адаптувати свої підходи для ефективного використання інструментів ШІ [5]. Наведемо деякі фахові компетентності для здобувачів спеціальності 052 політологія: критичне осмислення проблем та принципів функціонування та закономірностей розвитку влади та публічної політики, політичних інститутів та процесів, ...; здатність комплексно аналізувати владу та урядування, політичні системи, інститути та режими, політичні процеси та політичну поведінку у різних контекстах їх функціонування...; приймати ефективні рішення з питань політики, політичних наук і дотичних проблем; прогнозувати розвиток політичних процесів...; аналізувати і порівнювати альтернативи; оцінювати ризики та імовірні наслідки політичних рішень. У контексті вищезазначених компетенцій проаналізуємо чим студентам може бути корисним ChatGPT. Використання чату може спростити виконання певних завдань (!важливо - не зробити за студента), починаючи з таких як допомога у написанні планів/структури (наприклад доповіді), узагальнення текстів, удосконалення перекладу, конспектування матеріалів, до таких як вдосконалення навичок письма, створення тестів тощо. Використовувати чат як віртуального репетитора при самостійному навчанні.

Даний інструмент може позбавити здобувачів освітнього процесу від рутинного навантаження та автоматизувати певні завдання, що звільнить час для творчих завдань, роздумів, експериментів тощо. Політичні дисципліни вимагають від студентів аналізу значної кількості інформації та критичного мислення. Отож, ШІ можна використовувати як ресурс для отримання інформації; важливим у цьому контексті є формула успішного запиту (промту). ChatGPT може допомогти проаналізувати і інформацію, надану користувачем (невеликий об'єм тексту, 4096 символів за один запит). Якщо ми кажемо про ШІ в цілому (наприклад, програма claude.ai обробляє великі обсяги текстової інформації, яка надається користувачем); так само й інші програми ШІ (не ChatGPT) можуть використовуватися для створення інтерактивних матеріалів, контенту, презентацій; візуалізації матеріалів та результатів студентських робіт. Необхідно обирати ті платформи, які відповідають конкретним потребам та завданням. ШІ допоможе аналізувати джерела, надаючи структуровані саммарі наукових/інших текстів; обробляючи текстову інформацію для виділення ключової думки з різних джерел. Наприклад, необхідно систематизувати і резюмувати текст, це можна робити з допомогою ChatGP (якщо текст довгий, можливо розділити його на менші частини, вище було зазначено про кількість символів). Підходить ШІ і для узагальнення тексту. Чат розуміється на структурі і він вмє достатньо якісно структурувати текст (наприклад, можна попросити допомогти зі структурою для майбутньої презентації). Отже, можливо використовувати ChatGPT для швидкого збору інформації та первинного аналізу. Важливим є те, що після цього, студентам необхідно самостійно далі працювати, використовуючи допомогу ШІ як певну основу – тоді це буде позитивним прикладом ефективного застосування ШІ.

ШІ може допомогти формувати у студентів критичне мислення. Щоб отримати необхідну якісну відповідь, необхідно вміти правильно поставити запитання (ChatGPT як тренажер). Якщо питання сильні, цікаві то і відповіді будуть належного рівня; якщо ж слабкі, то у відповідях чату будуть найчастіше загальні фрази. Необхідно уточнювати й конкретизувати питання до чату для отримання підходящої відповіді. Розвиток критичного мислення можливо формувати й шляхом аналізу й порівняння відповідей/понять, що надає ШІ з іншими джерелами інформації. Студентам можна оцінювати відповіді чат-боту й дискутувати з ним;

знаходити неточності. Так, початкова відповідь ChatGPT посприяє до подальших запитань і спонукатиме студентів застосовувати свої знання та навички аналізу та критичного мислення. Пошук/генерація нових ідей, дискусійних питань, формулювання більшої кількості думок, наприклад, чат може бути використаний для виокремлення нових проблем пов'язаних із певним дослідженням. Приміром, генерування альтернативних способів висловлення ідеї; додаткова аргументація у дискусіях, для стимуляції дебатів при вивченні та вирішенні проблем, де можливе надання аргументів та контраргументів, це також допомагає розвивати критичне мислення. Використовувати ШІ для створення можливих прогнозів, оскільки ШІ здатний відшукати закономірність, спрогнозувати розвиток, виходячи з початкової точки та запропонувати варіанти залежно від запиту, сформулювати певні висновки. Окрім того, розпізнавання мови написання, що зручно для вивчення матеріалу іноземного походження; переклад з однієї мови на іншу. Чат може пояснювати, відповідаючи на питання студентів, отже може полегшити засвоєння складних концепцій політичних наук; пояснювати складні нюанси певних тем та надавати додаткові ресурси для самостійного навчання.

III. Висновки

Без сумніву, ШІ може значно полегшити та оптимізувати навчання, однак як і у будь-якої системи при використанні є свої недоліки та виклики. Викликами щодо застосування ШІ у вищій освіті є потенційні проблеми, такі як нерозуміння контексту та генерування невірної або фальшивої інформації, загроза академічній доброчесності, демократизація плагіату.

Студентам необхідно працювати задля отримання дійсно якісного результату, вони мають вчитися піддавати сумніву відповіді ШІ, аналізувати та перевіряти отриману інформацію, використовувати альтернативні джерела інформації. Неприпустимо покладатися на ШІ як на єдине джерело інформації, адже ChatGPT хоч і генерує логічний текст, проте допускає фактичні помилки та може видавати недостовірну або фейкову інформацію. Відомо, що чат пропонує правдоподібні, але нереальні кейси. Згенерований текст вимагає перевірки студентами, зокрема й щодо достовірності наведених у ньому фактів. Якщо інформація, на яких ґрунтується ШІ є недостовірною/хибною, то наслідком буде й хибний, неточний аналіз, результат, висновки. ШІ не завжди може розуміти політичний контекст подій, процесів, що призводить до неправильного тлумачення/оцінювання політичних проблем і ситуацій, особливо якщо аналізуємо та досліджуємо новітні події. ChatGPT поки оперує та користується інформацією до 2021 року. Студенти мають вміти відрізнити якісний контент від неякісного. Отже, навички самостійного пошуку та аналізу інформації залишаються необхідними.

Студенти мають розуміти й те, що академічне шахрайство є шкідливим перш за все для них самих; усвідомлювати або вони співпрацюють зі ШІ або у майбутньому той самий ШІ зможе їх підмінити/замінити. Доповіді, роботи студентів повинні містити власні враження, оціночні висновки, обґрунтування, міркування з теми, проблеми, питання. Згенерований текст не може бути представлений як авторський; важливо, щоб всі види робіт були власними, оригінальними. ШІ може лише зашкодити, якщо виконуватиме за студентів творчі завдання. У цьому контексті важливо пояснювати, що використання інструментів ШІ може бути корисним, коли їх застосовувати як доповнення до самостійно створеного навчального контенту, як віртуального помічника з генерації ідеї, збору інформації, покращення написаного інше. Це можливість навчитися використовувати різні інструменти, комбінувати результати і розвивати своє мислення. ChatGPT не має замінити критичне мислення та самостійний аналіз. Чат можна асоціювати з асистентом, який прискорює та допомагає в діяльності, але він не має робити кінцевий продукт, за це відповідає автор роботи (в даному випадку студент). Важливість відповідального та етичного використання ChatGPT є актуальною.

IV. Список використаних джерел:

- [1] «Національна стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні». URL: https://wp.oecd.ai/app/uploads/2021/12/Ukraine_National_Strategy_for_Development_of_Artificial_Intelligence_in_Ukraine_2021-2030.pdf.

- [2] McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27 (4), 12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- [3] Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. 2021. 44 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>; <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics>.
- [4] Що таке чат GPT і як ним користуватися? URL: <https://gptchat.in.ua/chat-gpt/>.
- [5] Artificial intelligence tools and their responsible use in higher education learning and teaching. URL: <https://eua.eu/resources/publications/1059:artificial-intelligence-tools-and-their-responsible-use-in-higher-education-learning-and-teaching.html>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS: PECULIARITIES OF USING FOR POLITICAL DISCIPLINES

Pohorielova Inna

ABSTRACT. The article analyzes some possibilities for using artificial intelligence, specifically ChatGPT, for studying political science disciplines. It outlines both the positive potential of this tool to optimize learning, as well as potential challenges and risks. AI can be useful for facilitating certain routine tasks, searching and organizing information, and stimulating critical thinking among students. However, it is important to remember the threats to academic integrity, as ChatGPT may have a limited understanding of political context and generate false information. Therefore, it is vital to check and compare its answers with other sources. The key task remains to develop students' skills for independent analysis and critical thinking, rather than rely solely on AI, using it as a virtual assistant. The work uses the method of critical analysis, as well as methods for processing the obtained information — systematization, comparison, and generalization.

KEYWORDS: information technologies, education, artificial intelligence, political science political disciplines.

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕС ВИВЧЕННЯ ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Пономарева Надія¹, Москаленко Павло¹, Сердечний Віталій¹, Золотухіна Світлана¹

¹Приватний вищий навчальний заклад «Харківський технологічний університет «Шаг»», Харків, Україна

E-mail: ponomareva_n@itstep.academy

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається проблематика та можливості застосування технологій штучного інтелекту у педагогічній практиці та розробка нових підходів до організації навчання графічних дисциплін. Використання штучного інтелекту в графіці розглядається в аспекті навчання та мистецтва. У публікації пропонуються шляхи використання згенерованого графічного контенту у процесі вивчення графічних дисциплін.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інформаційні системи, освіта, технології штучного інтелекту, інформаційні технології.

I. Вступ

У сучасному контексті, впровадження передових технологій в освітній галузі стає все більш актуальним і важливим завданням. Серед цих технологій особливе місце відводиться штучному інтелекту, який має великий потенціал у вдосконаленні процесів навчання. В контексті графіки, використання штучного інтелекту сприяє покращенню творчого процесу створення зображень. Застосування глибокого навчання, яке є основою штучного інтелекту, дозволяє генерувати високоякісні зображення, розпізнавати об'єкти на них, а також автоматизувати ряд процесів у сфері графічного дизайну. Крім того, штучний інтелект сприяє реалістичному моделюванню руху об'єктів та створенню більш природної анімації.

Ці технології відкривають нові перспективи для розвитку візуального мистецтва та дизайну, що є важливим аспектом сучасної професійної графічної діяльності при створенні фото та відео контенту.

II. Проблематика та можливості застосування технологій штучного інтелекту

Штучний інтелект в останні роки демонструє широкі можливості у генерації графічних зображень. Розвиток штучного інтелекту та нейронних мереж сприяє створенню досконалих систем, які здатні аналізувати, інтерпретувати та створювати графічні зображення вражаючої якості. Ця технологія знаходить широке застосування в різних галузях, включаючи мистецтво,

дизайн, візуальні ефекти у кіноіндустрії та відеоіграх. Крім того, ШІ використовується для автоматичного створення і редагування зображень. Наприклад, системи з можливостями розпізнавання облич та сцен можуть автоматично обробляти та покращувати фотографії, а також генерувати нові варіанти зображень з використанням заздалегідь вивчених стилів [1].

Проте, технології штучного інтелекту, пов'язані із створенням різних зображень та відео, що здаються реалістичними, але насправді можуть бути джерелами фальшивих новин, шахрайства або навіть для поширення дезінформації.

Наприклад, одним з таких прикладів стали події 24 січня 2024 року, коли мережею інтернет почали ширитися фотографії фото, на яких нібито палає Ейфелева вежа. Лише за три дні їх побачило майже 87 мільйонів користувачів, що спричинило велику паніку серед жителів різних країн. Хоча, як виявилось пізніше, ці фото є згенерованими зображеннями ШІ. Іншим прикладом є створення акаунту @deeptomcruise у соціальній мережі TikTok. Чоловік, який зображує 58-річного артиста, дуже точно передає його міміку, жести і навіть сміх — різниця лише в тому, що він трохи вищий за зірку фільмів «Місія нездійсненна». Зовнішній вигляд актора Тома Круза відтворює неймережа за технологією DeepFake, аналізуючи велику кількість знімків реальної людини і запам'ятовуючи її поведінкові особливості. Отже, використовувалася особистість актора без його особистого дозволу [2].

Якщо ж розглядати сферу образотворчого мистецтва, то велику кількість суперечок викликала робота Просторовий театр Опер (Théâtre D'opéra Spatial) - зображення, створене генеративною платформою штучного інтелекту Midjourney за підказкою Джейсона М. Аллена. Ця картина (1) стала новиною, коли 5 вересня виграла щорічний конкурс образотворчого мистецтва в штаті Колорадо в 2022 році, ставши одним із перших зображень, створених штучним інтелектом, які отримали такий приз [3].



Рис. 1. Картина Джейсона М. Аллена під назвою «Théâtre D'opéra Spatial»

Тому використання даних технологій та створення графічного контенту системами штучного інтелекту повинні базуватися на етичній складовій використання даного згенерованого контенту.

Використання штучного інтелекту для аналізу стилю та його застосування до зображень відкриває нові можливості для мистецтва та креативності. Це також підкреслює потенціал штучного інтелекту в різних сферах життя, включаючи мистецтво та дизайн. Такі технології сприяють розвитку інтерактивності та новаторства в мистецтві, дозволяючи користувачам експериментувати зі своїми творчими ідеями та надавати нові інтерпретації існуючих зображень.

Під час вивчення графічних дисциплін згенеровані зображення можуть бути використані для створення навчальних матеріалів та ресурсів, таких як ілюстрації, діаграми, схеми та візуалізації, що допомагають студентам краще розуміти та запам'ятовувати складні концепції, для створення моделей та симуляцій процесів, алгоритмів та систем, що дозволяє студентам експериментувати та навчатися на практичних прикладах. Також генерації зображень можуть стимулювати студентів до дослідження та розвитку нових методів і технологій у сфері комп'ютерної графіки та візуалізації даних. Згенеровані відеоматеріали можуть стати

частиною навчальних курсів, тренінгів, вебінарів та онлайн-уроків. Вони можуть використовуватися для демонстрації концепцій, пояснення складних тем або ілюстрації процесів.

Студенти можуть використовувати генерацію зображень для створення та дослідження власних творчих проектів у галузі графічного дизайну, візуального мистецтва та комп'ютерної графіки. Використання згенерованого графічного контенту в веб-дизайні може бути корисним у різних аспектах створення та поліпшення веб-сайтів. Наприклад, генеровані зображення можуть використовуватися як фон для різних секцій веб-сайту, таких як заголовки, промоблоки або контентні блоки або для створення кнопок, значків, шрифтів та інших елементів користувацького інтерфейсу веб-сайту. Вони можуть додати веб-сайту унікальний вигляд та привернути увагу відвідувачів або візуально розповісти історію про бренд, продукт або послугу.

Згенерований графічний контент може бути використаний для створення анімацій та рухомих ефектів, що можна використати для створення рекламних кампаній, презентацій продуктів та послуг, демонстрації функцій продуктів або створення візуально привабливого контенту для соціальних медіа. Згенеровані відеоролики можуть бути використані для створення відеоігор, анімаційних фільмів, мультсеріалів, відеоарту або візуальних ефектів у кіно або можуть створювати віртуальні тури, презентації туристичних об'єктів, відеогіди та інші туристичні контенти. При генерації відеоконтенту може бути також використаний для створення нових форм арт-візуалізації та експериментів у сфері мистецтва та культури, але важливо враховувати якість, цільову аудиторію та цілі використання відеоконтенту при його створенні та використанні.

III. Висновки

У сучасному світі ШІ в графіці відкриває безліч можливостей для творчої та креативної індустрії й інновацій. Продовжуючи розвиватися, ці технології при подальшому вдосконаленні якості графічних зображень створюють нові можливості для мистецтва та дизайну. Штучний інтелект у графіці стає перспективною галуззю, яка принесе значний внесок у розвиток культури та технологій, а генерація зображень може стати важливим інструментом для підвищення якості навчання графічних дисциплін та розвитку креативних та аналітичних навичок студентів у цій галузі.

IV. Список використаних джерел

- [1] Chitwan Saharia, William Chan, Saurabh Saxena, Lala Li, Jay Whang, Emily Denton, Seyed Kamyar Seyed Ghasemipour, Burcu Karagol Ayan, S. Sara Mahdavi, Rapha Gontijo Lopes, Tim Salimans, Jonathan Ho, David J Fleet, Mohammad Norouzi "Photorealistic Text-to-Image Diffusion Models with Deep Language Understanding" [Online]. Available: <https://imagen.research.google/paper.pdf>
- [2] Дія.Освіта Що таке дїпфейк? 9.03.2022 [Online]. Available: <https://osvita.diia.gov.ua/news/what-is-a-deepfake>
- [3] Андрій Русанов Картина, яку створив штучний інтелект Midjourney, виграла конкурс у США — це страшенно розгнівало художників [Online]. Available: <https://itc.ua/ua/novini/kartina-yaku-stvoriv-shtuchnij-intelekt-midjourney-vigrala-konkurs-u-ssha-tse-strashenno-rozgnivalo-hudozhnikiv/>

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF STUDYING GRAPHIC DISCIPLINES

Ponomareva Nadiia, Pavlo Moskalenko, Vitaliy Serdechniy, Svitlana Zolotuhina

ABSTRACT. The publication examines the issues and possibilities of applying artificial intelligence technologies in pedagogical practice and developing new approaches to organizing the teaching of graphic disciplines. The use of artificial intelligence in graphics is considered in the context of education and art. The publication suggests ways to utilize generated graphic content in the process of studying graphic disciplines.

KEYWORDS: information systems, education, artificial intelligence technologies, information technology.

ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ САМОЕФЕКТИВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Резунова Олена¹

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
E-mail: rizzolena2gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено питання формування навчальної самоєфективності здобувачів вищої освіти за допомогою штучного інтелекту. Особлива увага присвячена використанню CHATGPT у навчальному процесі. Охарактеризовано стратегії, які допомагають викладачам формувати навчальну самоєфективність здобувачів вищої освіти за допомогою штучного інтелекту. Доведено, що використання штучного інтелекту дає розширити можливості здобувачів у спілкуванні, пошуку інформації та навчанні, при цьому розвиваючи їх навчальну самоєфективність.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: навчальна самоєфективність, штучний інтелект, ChatGPT, здобувачі вищої освіти.

I. Вступ

XXI століття поставило перед людством значні виклики, що певною мірою пов'язано з геополітичною ситуацією та технологічним прогресом. У сучасних умовах розвитку соціуму одним із основних атрибутів системи освіти має бути підготовка фахівців, здатних вирішити численні проблем людства: економічні, екологічні та політичні.

Застосування штучного інтелекту в освітньому процесі закладів вищої освіти має великий потенціал для покращення ефективності навчання та персоналізації освітнього процесу.

II. Основна частина

Теоретичні та практичні розвідки щодо використання штучного інтелекту в освіті знаходимо в роботах зарубіжних (С. Ахмад, А. Алам, А. Моханті, І. Келік, Х. Чен, Л. Чен, З. Лін, Дж. Деві та ін.) та вітчизняних науковців (О. Баранов, Н. Буглай, І. Візнюк, С. Зайцева, В. Киливник, В. Коцовський, Л. Куцак, А. Мельник, А. Поліщук, Н. Руденко, С. Терепещий, С. Шаров тощо). Не дивлячись на те, що штучний інтелект стає невід'ємною частиною освітнього процесу у закладах вищої освіти, питання його використання для формування навчальної самоєфективності здобувачів залишається недостатньо висвітленим.

Програми штучного інтелекту, які використовують машинне навчання, стають все більш поширеними в різних галузях, включаючи освітню.

Згідно досліджень цілої низки науковців, штучний інтелект стає незамінним помічником для здобувачів вищої освіти під час виконання звичайних завдань у навчальному процесі. Величезною перевагою штучного інтелекту в освіті є те, що він здатний визначити попередній рівень підготовки здобувача, що, в свою чергу, робить навчання персоналізованим та більш якісним.

Аналіз робіт зарубіжних та вітчизняних науковців дозволим нам виокремити основні трактування важливого для нашого дослідження терміну «навчальна самоєфективність». Так, воно трактується як: впевненість особистості у тому, що вона здатна успішно виконувати навчальні завдання на бажаному рівні [5]; як впевненість людини у здатності успішно виконувати навчальні саморегуляційні дії, при цьому саморегуляція відбувається на когнітивному, мотиваційному та поведінковому рівнях [6]; як впевненість індивіда у власних здібностях, у вмінні самостійно, активно та продуктивно здійснювати навчально-пізнавальну діяльність, при цьому досягаючи особистісно значущих навчальних результатів, що сприяє саморуху, саморозвитку та самовдосконаленню особистості [1].

Ефективним засобом формування навчальної самоєфективності здобувачів є ChatGPT, який дає змогу отримати індивідуальну підтримку кожному окремому студенту, надаючи відповіді на їх запитання в режимі реального часу. Здобувачі можуть ставити питання про конкретні теми, розуміти складні матеріали та отримувати рекомендації щодо ефективного навчання.

Застосування ChatGPT також сприяє створенню інтерактивного навчального середовища, де студенти можуть взаємодіяти з ботом, обговорювати теми, задавати запитання та отримувати зворотний зв'язок. Це може збільшити зацікавленість студентів у навчанні та сприяти підвищенню їхньої навчальної самоєфективності [2].

Проте слід пам'ятати, що у кожній технології є певні негативні риси, на які треба зважати. Саме тому, ефективність використання ChatGPT для формування навчальної самоефективності здобувачів буде залежати від якості моделей і алгоритмів, які використовуються. Тому важливо проводити наукові дослідження та досліджувати вплив такого інструменту на навчальний процес [4].

Аналіз робіт зарубіжних та вітчизняних дослідників дозволив нам виокремити наступні стратегії, які допоможуть викладачам формувати навчальну самоефективність здобувачів вищої освіти за допомогою штучного інтелекту :

Викладач має навчити студентів ставити чіткі навчальні цілі. Задача викладача встановити навчальну мету так, щоб студенти були мотивовані її досягти, щоб вони мали можливість відчути успіх та власну ефективність, щоб ці позитивні відчуття допомогли їм досягати успіхів у майбутньому професійному житті. І навпаки, якщо навчальні цілі абстрактні або взагалі відсутні, то учасники освітнього процесу не знатимуть, чого від них очікують і, як наслідок, частина здобувачів може розчаруватися та втратити мотивацію до навчання. Таким чином, навчальна самоефективність студентів значно підвищується, коли вони мають можливість досягти поставленої мети та розуміють, що вони стають більш обізнаними та вмілими.

Викладач повинен заохочувати студентів до того, щоб вони ставили перед собою складні цілі. Для досягнення високого рівня навчальної самоефективності здобувачеві слід ставити перед собою такі навчальні завдання, які потребують значних зусиль. Складні цілі дають здобувачам можливість відчути велику ступінь задоволення від досягнення мети, відчути певну ейфорію від того, що вони стали на один щабель вище в досягненні кінцевої мети - стати конкурентним та затребуваним спеціалістом. Проте, задача викладача навчити студентів ставити такі цілі, які не знаходяться поза межами їх рівня знань або навичок, щоб потім це не призвело до розчарування та не погіршило переконання здобувачів у їх власній навчальній самоефективності.

Викладач має організовувати навчання таким чином, щоб студенти вчилися на успіхах і невдачах одне одного. Для цього викладач у своїй роботі має впроваджувати такі стратегії, як відкритість наукових і конкурсних робіт, колективне обговорення взаємних оцінок, використання у навчальному процесі реальних життєвих історій людей, які досягли професійних успіхів попри певні невдачі. Крім того, групова оцінка діяльності здобувача також сприяє зростанню навчальної самоефективності, адже вона стимулює значно більше ніж індивідуальна оцінка, а оцінка референтної особи має більше значення за оцінку особи, до якої людині байдуже. Проте, викладачам варто пам'ятати, що похвалу чи критику здобувач прийме лише тоді, коли буде впевнений у своїй спроможності змінити ситуацію на краще [1] [5] [6].

Отже, здобувачі, які мають високий рівень навчальної самоефективності здатні братися за більш складні навчальні завдання, не дивлячись на те, що їм доведеться витратити більше зусиль та часу на їх виконання. Такі студенти здатні до більш глибокої обробки навчального матеріалу, мають високі академічні прагнення, більш орієнтовані на досягнення цілей. Крім того, здобувачі, які мають розвинену навчальну самоефективність мають нижчий рівень тривожності, порівняно з тими, які мало впевнені у своїх навчальних здібностях.

III. Висновки

Таким чином, використання штучного інтелекту може розширити можливості здобувачів у спілкуванні, пошуку інформації та навчанні. Формування навчальної самоефективності здобувачів вищої освіти може бути покращено за допомогою технологічних інновацій, таких як ChatGPT. Перспективи подальших досліджень вбачаємо в експериментальній перевірці використання штучного інтелекту на заняттях гуманітарного циклу у закладах вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Гальцева Т. О. Дослідження навчальної самоефективності студентів. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки. 2018. № 3 (т.2). С. 25-30.
- [2] Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 1. С. 48-53. doi: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007
- [3] А. Мельник, "Використання чат-боту ChatGPT у практичній мовній підготовці майбутніх викладачів англійської мови". Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Том 177, № 21. С. 100 – 107. 2023. doi: <https://doi.org/10.58407/visnik.232117>.

- [4] García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), 171-197. <http://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>.
- [5] Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- [6] Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91. doi: org/10.1006/ceps.1999.1016.

FORMATION OF EDUCATIONAL SELF-EFFICIENCY OF HIGHER EDUCATION ACQUIRES WITH THE HELP OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Rezunova Olena

ABSTRACT. The publication examines the issue of formation of students educational self-efficacy in higher educational establishment with the help of artificial intelligence. Special attention is devoted to the use of CHATGPT in the educational process. The strategies that help teachers to form the educational self-efficacy of students with the help of artificial intelligence are characterized. It has been proven that the use of artificial intelligence allows to expand the opportunities of students in communication, information search and learning, while developing their educational self-efficacy.

KEYWORDS: academic self-efficacy, artificial intelligence, ChatGPT, students of higher education.

РОЗРОБКА ОНТОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗАСОБАМИ СЕРВІСУ СНАТGPT ДЛЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО НАВЧАННЯ

Рижов Олексій¹, Іванькова Наталя¹

¹Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна

E-mail: ryzhov.alexey@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розкрито технологія створення онтології домену навчальної дисципліни для формування моделі знань студента адаптивної комп'ютерної системи навчання. Онтологію, яка була сформована ChatGPT-4.0, після експертної перевірки та доопрацювання було переведено у мову OWL за допомогою web-сервісу WebProtégé та використано в якості моделі знань навчальної дисципліни.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: онтологія, ChatGPT, модель знань, адаптивна система комп'ютерного навчання.

I. Вступ

В Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, яка була затверджена Кабінетом Міністрів України у 2020 році, пріоритетною сферою реалізації державної політики є освіта. Форс мажорні обставини останніх чотирьох років стимулювали впровадження дистанційної освіти в закладах освіти різних рівнів. Аналіз платформ дистанційного навчання, які використовуються в системі вищої медичної освіти, свідчить про відсутність технологій персоніфікації освітньої траєкторії відповідно до рівня знань та психологічних особливостей студента, який працює з дистанційним онлайн курсом. Одним з напрямків адаптивних систем навчання є системи, які формують сценарій сеансу навчання, спираючись на модель знань студента, яка представлена онтологією навчальної дисципліни (НД). Однією з проблем створення моделі знань з НД є досить велика трудомісткість розробки онтології викладачами закладу вищої освіти (ЗВО). Нами була проведена дослідження зі створення онтології НД засобами сервісу ChatGPT.

Мета: Розробка технології формування онтології навчальної дисципліни з використанням сервісів штучного інтелекту ChatGPT в якості бази знань інтелектуальних систем прийняття рішень та адаптивних систем комп'ютерного навчання.

II. Основна частина (назва)

Сервіс ChatGPT відокремився як один із найбільш успішних інструментів штучного інтелекту, які належать до категорії LMM - великих мовних моделей. Запущений у листопаді 2022 року, ChatGPT швидко пройшов тест Тюрінга, спрямований на визначення інтелектуальної поведінки, подібної до поведінки людини. Наукові публікації 2023 року свідчать про широкий спектр завдань у різних наукових галузях, які здатен вирішувати цей сервіс ШІ, включаючи освіту, гуманітарні науки, медицину, хімію та інші [К. Hammour et al., 2023; S. Meo, et al., 2023].

Онтології предметної області створюються як формальні моделі знань для систем прийняття рішень, проектування, прогнозування та інших класів інтелектуальних систем. Класичне визначення онтології, запропоноване Т. Грубером, стверджує, що онтологія - це формальна

специфікація узгодженої концептуалізації, яка відображає модель реального світу. Онтологія базується на структурованому словнику, що відображає результат ієрархічної декомпозиції понять предметної області або тезаурусу предметної області та представляє орієнтований граф, у вузлах якого знаходяться наукові терміни, а дуги відображають відносини між ними. Поява сервісів нейронних мереж сформував нову фахову спеціалізацію ПРОМТ-ІНЖЕНЕРІЯ. Для генерації тезаурусу спочатку завантажено підготовлений текст для формування нейронної мережі контексту. Далі сформовані запити-промти за параметрами: Роль; Контекст; Глибина; Повнота. Приклад запиту до ChatGPT для домену *фармацевтичний менеджмент*:

[Запит:] [Роль] Ти є системний аналітик, [Контекст] який аналізує роботу фармацевтичних підприємств з метою розробки семантичної системи керування фармацевтичною діяльністю підприємства.

Теорія організації є структурно-функціональною концепцією усіх організаційних систем. Менеджмент будь - якої виробничої або торгової структури спирається на теорію організації. Будь яка виробничої або торгової структури (підприємство або аптека або мережа аптек) є організацією. Надрукуй тезаурус фармацевтичного менеджменту аптеки, який спирається на теорію організації.

Нами було виділено три етапи розробки онтології.

1-етап: побудова верхнього рівня онтології, як результату компонентного аналізу текстів з навчальної дисципліни:

[Запит:] Побудуй онтологію *назва домену навчальної дисципліни* на базі введеного тезаурусу. Відповідь генерація сукупності компонентів ФО з семантичним відношенням «МАС».

2-етап: визначення властивостей підсистем:

[Повнота :] В надрукованій онтології *назва домену навчальної дисципліни* відсутні властивості розглянутих об'єктів або структур або підсистем організації.

[Запит:] Надрукуй доповнення до цієї онтології з властивостями включених об'єктів або структур або підсистем *назва домену навчальної дисципліни*:

3-етап: визначення функціональних відносин підсистем:

[Запит:] В надрукованій онтології відсутні функціональні відносини або зв'язки.

Надрукуй онтологію з функціональними відносинами та зв'язками.

Онтологію предметної області, яка сформована ChatGPT-4.0 після експертної перевірки та доопрацювання, переводять у мову OWL за допомогою web-сервісу WebProtégé. Розроблена онтологія домену навчальної дисципліни може бути використовувана в якості ядра бази знань адаптивної системи комп'ютерного навчання.

Для кожного студента формується еталона модель знань студента (ЕМЗС) як проекція онтології предмету, який вивчають. Впровадження когнітивних прототипів, як інваріантних структур для відображення знань у свідомості людини дозволило розробити алгоритми автоматичної генерації бази завдань для перевірки знань студента. Кожен вузол ЕМЗС одержує вектор маркерів, які розмічаються відповідними значеннями під час роботи студента з он лайн курсом. Відповідно до педагогічного сценарію навчання, типи маркерів можуть бути різними. Найважливіші маркери відображають показники контролю знань, які пов'язані з поняттям, яке є ім'ям вузла. Інші маркери можуть відображати навчальну активність студента, наприклад, роботу зі змістовими модулями, які пов'язані з поняттями або виконання практичної роботи. Таким чином, в процесі навчання студента відбувається розмітка графа онтології, який є моделлю знань студента, та на базі якого можна дати якісну (змістову) оцінку знань студента

Онтологія процесу фармацевтичної організації була включена до бази знань адаптивної системи дистанційного навчання. Системою було згенеровано завдання відкритого типу для контролю знань студентів.

III. Висновки

Технологія формування онтології домену навчальної дисципліни з використанням сервісу штучного інтелекту ChatGPT дозволяє підвищити ефективність етапу розробки моделі знань студента. Відповідна простота інтерфейсу ChatGPT дозволяє викладачам медико-біологічних кафедр самостійно розробляти базу знань предметної області. Інтеграція онтологій доменів з навчальних дисциплін різних кафедр дозволяє розробити процедури формалізації міжпредметних зв'язків з наступною корекцією робочих програм та сценаріїв навчання.

DEVELOPMENT OF AN ONTOLOGY OF AN ACADEMIC DISCIPLINE BY MEANS OF THE CHATGPT SERVICE FOR AN ADAPTIVE COMPUTER LEARNING SYSTEM

Ryzhov Oleksii, Ivankova Natalia

ABSTRACT. The publication reveals the technology of creating an ontology of the domain of an academic discipline to form a student's knowledge model of an adaptive computer-based learning system. The ontology generated by ChatGPT-4.0 was translated into OWL using the WebProtégé web service after expert review and revision and used as a knowledge model of the discipline.

KEYWORDS: ontology, ChatGPT, knowledge model, adaptive computer learning system

ТРАНСФОРМАЦІЯ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ БІБЛІОТЕК НА ДЖЕРЕЛА ВІДКРИТИХ ЗНАТЬ НА ОСНОВІ СЕМАНТИЧНОГО РОЗШИРЕННЯ ВІКІТЕХНОЛОГІЇ

Рогущина Юлія¹, Гладун Анатолій²

¹Інститут програмних систем НАН України, Київ, Україна

²Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАНУ та МОНУ, Київ, Україна

E-mail: ladamandraka2010@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Пропонується використовувати семантичне розширення вікітехнологій як технологічний базис для трансформації університетських бібліотек на джерела відкритих знань. Обґрунтовується відповідність цієї технології принципам відкритої науки FAIR.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: відкрита наука, інтеграція бібліотек, FAIR, семантичні вікі.

I. Вступ

Парадигма Відкритої Науки є спробою світової наукової спільноти забезпечити повторне використання результатів наукових досліджень та розв'язати проблему наукової невідтворюваності (scientific irreproducibility) – неякісні дослідження без наукової ваги [1]. Для цього запропоновано базові принципи [2], на яких повинні ґрунтуватися наукові дослідження, які можна конкретизувати для принципи для локальних бібліотеках вищих навчальних закладів наступним чином [3]: 1. *Відкритий доступ*: навчальні матеріали – підручники, програми курсів та дисциплін, а також результати наукових досліджень викладачів університетів вільно поширюються онлайн; 2. *Відкрита наука*: викладачі діляться своїми дослідженнями через спеціалізовані репозиторії; 3. *Відкриті дані*: навчальні матеріали доступні кожному для використання і повторного аналізу і публікації на свій розсуд, без обмежень з боку авторського права, патентів або інших механізмів контролю.

II. Актуальність підтримки відкритої науки для України

Основною метою впровадження відкритої науки в НАН України є збільшення представлення результатів досліджень науковців НАН України в інформаційному середовищі відкритої науки із застосуванням сучасних технічних та інформаційних засобів з оцінюванням такого представлення за певними індикаторами, що сприятиме розширенню доступу наукової спільноти як в Україні, так і на міжнародному рівні, до наукових статей та інших наукових результатів дослідників НАН України, розвитку науки в Україні й міжнародного наукового співробітництва. Президія Національної академії наук України 29 листопада 2023 року ухвалила “Концепцію реалізації європейських принципів відкритої науки в НАН України”, що визначає політику НАН України з впровадження відкритої науки: мету, принципи, пріоритетні завдання та основні напрями діяльності НАН України на 2023–2030. У 2022 Президія НАН України прийняла постанову № 327 «Щодо участі НАН України в реалізації європейських принципів відкритої науки», де визначено завдання з реалізації національного плану щодо відкритої науки та створено робочу групу НАН України з питань відкритої науки [4]. Концепція відкритої науки покликана інтегрувати заклади вищої освіти України у відкритий інформаційний простір Європи та забезпечити більш ефективне застосування результатів дослідницької діяльності у навчальний процес.

III. Парадигма Відкритої Науки FAIR та семантичні вікітехнології

Серед принципів відкритої науки важливу роль відіграють принципи FAIR (англ. абревіатура слів Findability, Accessibility, Interoperability та Reusability (відшукуваність, доступність, сумісність і багаторазовість використання) [5]. Вони орієнтовані на повторне

використання результатів наукових досліджень та навчальних матеріалів. Принципи FAIR передбачають для будь-якого користувача можливість знайти інформацію, отримати право на її використання за відповідною ліцензією відкритого доступу, мати технічну можливість її завантаження у комп'ютерну програму (через застосування простих, загальноживаних, добре описаних форматів) і повторного використання завдяки добре описаному змісту, походженню, способу, обставинам отримання тощо.

IV. Технологічна платформа Wiki та її семантичне розширення

Wiki-технологія забезпечує колаборативну розробку інформаційних ресурсів у розподіленому відкритому середовищі Web. Вона дозволяє структурувати дані (як текст, так і мультимедіа) великого обсягу і підтримує роботу з великою кількістю користувачів. Таке подання інформації є зручним та інтуїтивно зрозумілим, має достатню виразну здатність для відображення досить складних змістових відношень між окремими елементами ресурсу.

Семантичні розширення Wiki-технології дозволяють явно описувати зміст контенту. Наприклад, Semantic MediaWiki [6] – семантичне розширення MediaWiki, яке забезпечує інтелектуальну організацію ресурсів, апробоване у різноманітних енциклопедійних проектах. Воно дозволяє застосовувати семантичну розмітку та здійснює пошук на її основі.

Сучасні розподілені інтелектуальні системи потребують використання достовірних та актуальних знань, що представлені у формі, придатній для автоматизованої обробки. Великий потенціал для цього мають семантично розмічені Wiki-ресурси, які можуть використовуватися як основа для побудови онтологій тих предметних областей (ПрО), що потрібні для розв'язання прикладних задач та відповідають персоніфікованим інформаційним потребам окремих користувачів.

Ресурси, що створені в середовищі MediaWiki та його семантичного розширення Semantic MediaWiki, відповідають всім основним вимогам FAIR [7].

Findable. SMW підтримує семантичний пошук – на основі аналізу значень семантичних властивостей та категорій окремих Wiki-сторінок, які можуть розглядатися як гнучкий набір метаданих. Забезпечується можливість машинної обробки таких метаданих.

- дані мають глобальний унікальний і постійний ідентифікатор – адресу Wiki-сторінки кожної семантичної властивості або категорії;
- семантичні властивості та категорії є засобом створення метаданих, що описують семантику контенту сторінок, вони індексуються в пошукових системах.

Accessible: доступ до деяких елементів Wiki-ресурсу (в тому числі – до метаданих) потребує аутентифікації та авторизації.

- Як дані, так і метадані в Wiki-ресурсі можна отримати за їх ідентифікатором за допомогою стандартизованого протоколу зв'язку, а метадані розміщуються на окремих сторінках.

Interoperable: дані в семантичному Wiki-ресурсі можуть бути інтегровані з іншими даними цього ресурсу або зовнішніх джерел.

- Експорт результатів семантичного пошуку в формат RDF;
- Набір метаданих може мати довільну структуру та довільний рівень вкладеності

Reusable: повторне використання даних в SMW забезпечується механізмами семантичних властивостей та категорій Semantic MediaWiki, які підтримують гнучке внесення змін до структури метаданих ресурсу та автоматизацію деяких елементів цього процесу.

- можна додавати необмежену кількість властивостей та категорій кожній сторінці.
- атрибути Wiki-сторінки можуть характеризувати типи ліцензій для різних об'єктів, джерела та умови походження даних.

V. Основні етапи побудови бібліотеки на основі Semantic MediaWiki

Щоб забезпечити вільний доступ до інформаційних ресурсів бібліотек університетів, надати можливість семантичного пошуку, інтероперабельного обміну даними та експорту інформації у відкритих форматах подання знань для їх використання зовнішніми

застосунками, пропонується перевести такі сховища на платформу MediaWiki, доповнену семантичним плагіном Semantic MediaWiki. Для цього необхідно:

- формалізувати структуру основних інформаційних об'єктів такої бібліотеки (таких як “підручник”, “автор”, “навчальна дисципліна” та “спеціальність”);
- зафіксувати цю структуру за допомогою онтології OWL, яка дозволяє однозначно визначити припустимі відношення між об'єктами, їх властивості та характеристики, і тому забезпечує інтероперабельність згенерованих знань;
- перевести це подання у виразні засоби семантичних шаблонів SMW та обрати форму їх візуалізації для користувачів;
- здійснити заповнення вікіресурсу сторінками, що відповідають екземплярам об'єктів, та доповнити сторінки семантичною розміткою, що в якості тегів застосовує класи побудованої онтології;
- побудувати набір типових інформаційних запитів у вікісередовищі, що автоматизовано інтегрують його контент та безпосередньо задовольняють інформаційні потреби користувачів – викладачів та студентів.

VI. Висновки

Основні переваги запропонованого рішення:

- підтримуються принципи відкритої науки та вільних доступ до інформації;
- Wiki-технологія підтримує колективне розподілене створення інформаційного ресурсу великими групами територіально розподілених учасників з урахуванням ролей та повноважень;
- Онтологічний підхід забезпечує однозначну інтерпретацію тегів семантичної розмітки;
- Пошук у ресурсі виконується з урахуванням специфіки предметної області, може доповнюватися довільним набором параметрів, а його результати можуть бути представлені у формі, що відповідає потребам користувачів;
- Забезпечується можливість експорту результатів пошуку у відкриті стандарти подання знань (RDF) для повторного використання;
- Наявність семантичних шаблонів забезпечує уніфіковане подання контенту, спрощує його введення та може досить просто інтегруватися з іншими Wiki-ресурсами.

Список використаних джерел

- [1] K. Biernacka, N. Kaun Make your data findable- It's Not FAIR! *Improving Data Publishing Practices in Research*. <https://researcheracademy.elsevier.com/research-preparation/research-data-management/make-data-findable-not-fair-improving-data-0>
- [2] FAIR Principles – GO FAIR. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>.
- [3] M.D. Wilkinson, M. Dumontier, I.J. Aalbersberg et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- [4] Постанова Президії НАН України від 02.11.2022 №327 «Щодо участі НАН України в реалізації європейських принципів відкритої науки». <https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2022/11/221108101042861-707.pdf>
- [5] A. Jacobsen, R. de Miranda Azevedo, N. et al. FAIR principles: interpretations and implementation considerations. *Data intelligence*, 2(1-2), 2020, pp.10-29.
- [6] D. Vrandečić, M. Krötzsch, M. (). Semantic MediaWiki. *Semantic Knowledge Management: Integrating Ontology Management, Knowledge Discovery, and Human Language Technologies*, 2009, pp. 171-179.
- [7] J. Rogushina, Use of ontologies and semantic mediawiki for representation and retrieval of scientific data in the FAIR paradigm. *CEUR Workshoop Proceedings*. Vol. 2866, 2023, pp. 61–73.

TRANSFORMATION OF UNIVERSITY LIBRARIES INTO OPEN KNOWLEDGE SOURCES BASED ON THE SEMANTIC EXTENSION OF WIKI TECHNOLOGY

Julia Rogushyna, Anatoly Gladun

ABSTRACT. We propose to use the semantic extension of wiki technologies as a technological basis for the transformation of university libraries into sources of open knowledge. Compliance of this technology with the FAIR principles of open science is substantiated.

KEYWORDS: open science, library integration, FAIR, semantic wikis.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДГОТОВКИ НАУКОВИХ КАДРІВ

Ростока Марина¹

¹Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського, Київ, Україна
E-mail: marilvross@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації актуалізовано проблему введення технології штучного інтелекту в дослідницький процес з інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки наукових кадрів, розглянуто певні документи і джерела з розвитку штучного інтелекту в українському науково-освітньому просторі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інформаційно-аналітичне забезпечення, наукові кадри.

I. Вступ

Нині у глобальному постмодерному просторі активізується поява великої кількості “наукових аномалій”, що спричинено формуванням нової парадигми існування людства “Суспільство 5.0”, а значить висуваються нові виклики і запити трансформаційного характеру до розбудови цифрового науково-освітнього простору.

До того ж, у часи загострення соціально-турбулентних процесів, спричинених форсмажорними обставинами в українському науково-освітньому просторі, з початку – карантинними обмеженнями з пандемії COVID19, а потім й введенням у країні воєнного стану, порушило проблему знаходження рішень з балансування та підтримки функціонування освітньої системи України. Акценти у цьому полі було спрямовано на оперативне введення інновацій (дистант-освіти, цифрової освіти, STEAM-освіти тощо), що потребувало власне запровадження новацій кардинально відмінних від звичайного усталеного освітнього процесу. У свою чергу, це спрямувало дослідників до пошуку якісного і ефективного інструментарію та його адаптації у практику. Тим самим, відбувся динамічний розвиток низки інноваційних інформаційних технологій, зокрема технологій штучного інтелекту (далі – ШІ). Постало питання щодо багатогранності застосування нововведень. Вагомим внеском із упровадження технології ШІ є введення її у практику інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки наукових кадрів (магістрантів, аспірантів, докторантів та ін.).

II. Актуальність застосування штучного інтелекту у системі інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки наукових кадрів

У контексті виконання завдань констатувального етапу наукового дослідження “Інформаційно-аналітичний супровід цифрової трансформації освіти і педагогіки: вітчизняний і зарубіжний досвід” (2023-2025) відділом наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського (далі – ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського) здійснено низку розвідок та зроблено ствердження щодо доцільності використання ШІ в дослідницькому процесі [8]. Звісно, що це зумовило й актуалізацію раціональних методологій постмодерного науково-освітнього простору – трансдисциплінарного, синергетичного, компаративістичного, ризомного, адаптивного та інших підходів постмодерну [1, с. 3–30], що визначено у контексті аналітичного опрацювання наукового здобутку вітчизняних і зарубіжних дослідників. Зокрема, розглядаючи проблематику з визначення теоретико-методологічних засад інформаційно-аналітичного супроводу цифрової трансформації підготовки наукових і педагогічних кадрів, питання упровадження новітніх інформаційних технологій, зокрема технології ШІ, є об’єктивно зрозумілим й вагомим.

Спираючись на вже існуючі результати досліджень українського наукового співтовариства, звертаємо увагу на те, що розпорядженням Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р схвалено Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, в якій штучний інтелект розглядається як “властивість систем коректно інтерпретувати зовнішні дані відповідно до поставленої мети, навчатися з таких даних та використовувати результати навчання для досягнення поставлених цілей, в тому числі зі збирання та використання нових даних, шляхом взаємодії з навколишнім середовищем” [3]. Зроблені акценти цілком відповідають суті й змісту діяльності виконавців відділу наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти

ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського, а запровадження ШІ має стати на допомогу організації дослідницького пошуку та опрацюванню адекватних до тематики наукового дослідження інформаційних масивів. Це дасть змогу здійснити якісний добір джерельної, бібліографічної, реферативної бази знань для складання аналітичних оглядів з питань цифрової трансформації освіти, педагогіки і психології в українському науковому й освітянському доробку з екстраполяцією зарубіжного досвіду в вітчизняну практику.

Ще однією із цікавих, на нашу думку, наукових праць, що має посприяти систематизації знань про технології ШІ, яка апіорі може стати орієнтиром у роботі над дослідженням з одного боку, а з іншого – підвищувати рівень трансдисциплінарної компетентності суб'єктів підготовки наукових кадрів, є монографія “Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні”. Автори праці наголошують, що “штучний інтелект – це функція штучної свідомості, яка представлена створеною та контрольованою нею системою алгоритмів, забезпечує самонавчання згідно з наявною інформацією, набутими знаннями, правилами, законами суспільства та своїм досвідом, створення на цій основі нових знань для виконання доручень людини, а також здатність проводити самодіагностику й обґрунтовувати прийняті нею рішення” [4, с.23]. Дослідники зосереджують увагу на тому, що все ж таки ШІ виникає у контексті вивчення та застосування природньо існуючого інтелекту людини. Саме так, на нашу думку, використовуючи ШІ, встановлюються певні часткові цілі задля аналітичного відбору необхідного змісту раціональних масивів інформації. Зауважимо, що тільки компетентний дослідник у змозі здійснити оцінювання отриманих даних та прийняти рішення щодо значущості і корисності отриманих шляхом дослідницьких вимірів результатів.

Також, слід зазначити, що нині у системі інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки наукових кадрів інструментально адекватним застосунком з використанням ШІ може стати ChatGPT, який є чат-ботом “з породжувальним штучним інтелектом, розроблений компанією OpenAI”, він “побудований на основі великої мовної моделі та оптимізований для ведення діалогів природними мовами, він здатен генерувати відповіді в різних предметних областях, різного формату, розміру, стилю та рівня деталізації, враховуючи при цьому контекст розмови” [5]. Також, ChatGPT – це нейронна мережа, яка генерує правдоподібну вигадку, яка часто являється істиною [6].

Наприклад, ставимо питання для ChatGPT по суті підготовки матеріалів нашої публікації та отримуємо таку відповідь: “штучний інтелект (ШІ) може грати важливу роль у підготовці наукових кадрів у різних галузях”. Нейромарежа також пропонує нам “кілька аспектів, які можуть бути враховані в контексті використання ШІ у підготовці наукових кадрів: використання інтелектуальних систем для допомоги у дослідженнях, створення інтелектуальних інструментів для аналізу наукових публікацій” та ін., а також наголошує на вагомості дотримання академічної доброчесності та рекомендує “враховувати етичні аспекти використання ШІ в освіті та наукових дослідженнях” [7].

III. Висновки

Отже, нові парадигми, появу яких спричинено цифровою трансформацією та певними соціально-турбулентними станами українського суспільства в умовах сьогодення, розбудова цифрового науково-освітнього простору тощо, потребують випереджального розвитку освіти, що, у свою чергу, викликає оновлення підходів у системі інформаційно-аналітичного забезпечення підготовки наукових кадрів. Відповідно виникає новий та набуває розвитку вже існуючий потенціал інформаційних технологій, зокрема ШІ. Запровадження ШІ у практику підготовки дослідників нової генерації, а також і в дослідницькі процеси наукових установ й закладів освіти та інших організацій, має бути зваженим і коректним. Спрямування нових можливостей на ефективність і раціоналізацію наукової та освітньої діяльності має вітатися й підтримуватися на всіх рівнях організації. Проте це має відбуватися з врахуванням певних ризиків та за принципом «носії інтелекту – людина». Маємо пам'ятати, що все ж таки ШІ – це інформаційна технологія, яка створена інтелектом людини на кшталт подібності інтелекту людини.

IV. Список використаних джерел

- [1] Аналітичний вісник у сфері освіти й науки : довід. бюл. / наук. ред. М. Л. Ростока ; бібліогр. ред. Л. О. Пономаренко ; НАПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. Вінниця : ТВОРИ, 2023. Вип. 17. 124 с. doi: <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.735560>
- [2] Аналітичний вісник у сфері освіти й науки : довід. бюл. / наук. ред. М. Л. Ростока ; бібліогр. ред. Л. О. Пономаренко ; НАПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. Вінниця : ТВОРИ, 2023. Вип. 18. 120 с. doi: <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.737306>
- [3] Концепція розвитку сфери штучного інтелекту в Україні № 1556-р від 01.12.2020 р. *Верховна Рада України. Кабінет Міністрів України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
- [4] Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія / А. І. Шевченко, С. В. Барановський, О. В. Білокобильський, Є. В. Бодяньський, А. Я. Бомба, А. С. Довбиш, Т. В. Єрошенко, А. С. Жохін, В. В. Казимир, М. С. Клименко, С. В. Ковалевський, О. В. Козлов, Ю. П. Кондратенко, А. І. Купін, Д. В. Ланде, Л. М. Малярець, О. П. Мінцер, Н. Д. Панкратова, В. Г. Писаренко, С. К. Рамазанов, А. А. Роскладка, А. О. Саченко, А. М. Сергієнко, Є. В. Сіденко, С. В. Сімченко, В. І. Слюсар, О. І. Стасюк, О. Є. Стрижак, О. С. Стрюк, С. О. Субботін, Р. К. Ташієв, В. М. Терещенко, Р. Х. Халіков, В. Б. Чебанов, О. Р. Чертов, С. В. Чопоров, В. П. Щокін, В. І. Фетісов, В. С. Яковина. [За заг. ред. А. І. Шевченка]. Київ: ІППШ, 2023. 305 с. doi: https://doi.org/10.15407/development_strategy_2023
- [5] ChatGPT. *Вікіпедія*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/ChatGPT#:~:text=Побудований%20на%20основі%20великої%20мовної,враховуючи%20при%20цьому%20контекст%20розмови.>
- [6] ChatGPT. *ETH Zurich*. URL: <https://ethz.ch/en/the-eth-zurich/education/ai-in-education/chatgpt.html>
- [7] GPT3.5. URL: <https://chat.openai.com/>
- [8] Information and Analytical Support for the Digital Transformation of Education and Pedagogy: Domestic and Foreign Experience. *Електронна бібліотека НАПН України*. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/cgi/stats/report/themes/0123U100476/>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SYSTEM OF INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT FOR THE TRAINING OF SCIENTIFIC STAFF

Rostoka Marina

ABSTRACT. The publication actualizes the problem of introducing artificial intelligence technology into the research process for information and analytical support for the training of scientific staff, and examines certain documents and sources on the development of artificial intelligence in the Ukrainian scientific and educational space.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, Information-Analytical Support, Scientific Staff.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У КОНТЕКСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УНІВЕРСИТЕТСЬКІЙ ОСВІТІ

Сегеда Тетяна¹, Чепурна Вікторія¹

¹Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна

E-mail: segedatana08@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У дослідженні проаналізовано проблему використання штучного інтелекту в університетському середовищі викладачами, що забезпечують фахову підготовку студентів філологічних спеціальностей. Запропоноване опитування мало на меті встановити сучасні виклики, що можуть виникнути у процесі впровадження штучного інтелекту в освітній процес, використання його можливостей, урахування етичних аспектів, оцінки впливу на організацію навчального процесу в університеті тощо.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, емпіричне дослідження, освітній процес, анкетування, філологічні спеціальності.

I. Вступ

Штучний інтелект (надалі ШІ) – явище, яке змінило не тільки стан сучасних технологій, але й вплинуло на розвиток освітнього процесу, навчання учнів та студентів, викладання матеріалу та академічну доброчесність у процесі виконання поставлених завдань. На викладачів, на відміну від здобувачів освіти, чекають серйозніші випробування. Задля полегшення викладацької праці та спрощення певних рутинних обов'язків штучний інтелект дійсно можна застосовувати під час виконання конкретних типів завдань, проте для цього потрібне підвищення кваліфікації (із залученням відповідних курсів і програм із використання

ШІ), сучасний рівень технічного оснащення, достатня умотивованість та усвідомленість доцільності й підвищення кваліфікації у цьому аспекті, і подальших перспектив використання на високому рівні ШІ у навчально-виховному процесі закладу вищої освіти.

Згідно із дослідженнями, *«справжньою метою ШІ в освітніх системах має стати максимальна індивідуалізація освіти, пропонуючи студентам персоналізовані навчальні траєкторії відповідно до їх сильних і слабких сторін»*, а також *«дидактичний матеріал, адаптований до їхніх особливостей, зберігаючи при цьому якість освіти та інтегруючий принцип освітніх систем»*. [1]. Відповідно до цього актуалізується потреба в аналізі не лише студентських відповідей, щодо ставлення до ШІ, а й дослідження сприйняття та адекватної інтерпретації можливостей та інструментів ШІ саме викладачами. Аналіз наявних досліджень показує проблемність актуального питання, оскільки на сьогодні ще не всі освітні заклади та спеціальності активно долучаються до використання нейромереж, а отже, існує ризик втрати первинної значущості та освітнього потенціалу інноваційного досягнення.

Проблема цього дослідження полягала першочергово у недостатньому рівні аналізу обмежень чи переваг використання ШІ під час навчання, особливо здобувачів філологічних спеціальностей. Стрімкий розвиток сучасних технологій отримав чимало неоднозначних реакцій, проте підкорення його чи ігнорування є цікавим об'єктом освітніх студій.

У зв'язку з означеними вище аспектами проблеми, метою статті постав аналіз особливостей використання штучного інтелекту в організації освітнього процесу на основі отриманих емпіричних даних. З метою реалізації поставлених завдань було проведено анонімне опитування щодо застосування ШІ під час викладання чи проєктування практичної, самостійної роботи здобувачів освіти, постановки індивідуальних цілей студентам філологічних спеціальностей (філологічний факультет ХНУ імені В.Н. Каразіна) викладачами, що здійснюють фахову підготовку майбутніх філологів. Отримані результати дозволяють нам сформулювати судження щодо перцепції педагогами ШІ, їхнє бачення щодо подальшого його використання, усвідомлення переваг та недоліків, перспектив і ризиків у навчально-виховному процесі. Нижче пропонуємо висновки, що ґрунтуються на аналізі отриманих відповідей респондентів.

II. Основна частина (результати емпіричного дослідження)

Перше питання, поставлене викладачам, було присвячене впливу ШІ на індивідуалізацію навчання. Оскільки ШІ є результатом пошукових систем та містить чимало інформації, то проблема плагіату та спрощення дослідження певної теми чи самостійності виконання завдань постає перед кожним фахівцем. Серед відповідей найбільшу кількість отримали відповіді *«Допомагає оцінювати здібності й потреби студентів»* та *«Сприяє автоматизації адаптивного навчання»* (по 35% відповідно), трішки менше (30%) обрали варіант *«Допомагає створювати персоналізовані програми навчання»*. Також виокремлено відкриті відповіді на перше запитання, зокрема *«Не думаю, що штучний інтелект сприяє індивідуалізації навчання, адже маса здобувачів та викладачів, що використовуює штучний інтелект, незважаючи на індивідуальності, утворює все ж таки сукупність індивідів, себто масу»* та *«Важко відповісти»*. Таким чином, більшість викладачів поділяє думку науковців щодо можливості впливу та використання ШІ для того, щоб індивідуалізувати навчання, проте при цьому ще існують сумніви, наскільки ефективним та доцільним є такий підхід.

Наступне питання стосувалося викликів, що можуть виникнути у процесі впровадження штучного інтелекту в університетську освіту. Оскільки ШІ є новим явищем, яке має як переваги, так і недоліки, то особлива увага прикута не тільки до реакції студентів, як до основних користувачів, а й до думок викладачів, які мають їх не тільки виокремити, а й навчитися застосовувати у правильному напрямку, чи усувати у разі порушення освітнього процесу. Найбільшу кількість голосів отримав варіант про *порушення етичних питань та конфіденційності даних* (50%), на 2 місці – відповідь *«Можуть виникати технічні обмеження та вартість впровадження»* (30%) та на 3 місці – *«Підготовка викладачів може бути недостатньою»*. Отже, на думку викладачів, найбільшими проблемами є етичність, вартість

та технічна підготовка. Рекомендуємо адміністраціям освітніх установ звернути увагу на ці моменти, оскільки вони є легко вирішуваними.

Питання про можливості штучного інтелекту, які можуть використовуватися для оцінювання студентів, є доволі цікавим. За *автоматизовану перевірку завдань* віддали свій голос 75%. Лише 23% підтримали ідею *оцінку творчих робіт за допомогою інтелектуальних агентів*, по 1% – *аналіз здібностей через системи навчання та те, що не використовується*. Загалом варто зазначити про недостатню підготовку викладачів до використання розумних технологій із метою спрощення організації освітнього процесу. Недостатня обізнаність гальмує процес адаптації до появи нових можливостей та унеможлиблює їх використання без попередньої підготовки.

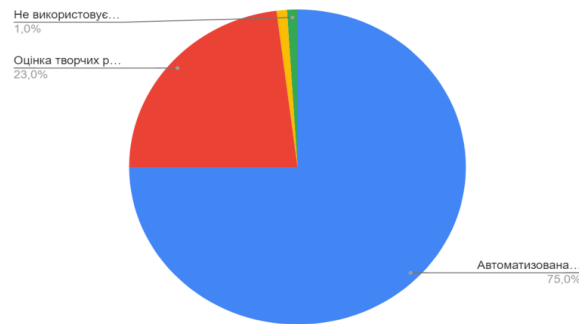


Рис. 1. Можливості штучного інтелекту.

У організації навчально-виховного процесу важливим є питання методичного забезпечення та його постійного удосконалення, що спонукало у нашому дослідженні до формулювання питання щодо впливу ШІ на зміни у навчальних програмах підготовки фахівців. Відповіді розділилися майже порівну між варіантами *допомагає розвитку нових курсів зі штучного інтелекту* (46%) та (48%) *допомагає адаптації програм до вимог ринку праці*. Лише 2% зазначили, що *допомагає підвищенню акценту на технологічні дисципліни*. Навчальні програми останнім часом часто видозмінюються, з часом ШІ зможе допомогти не тільки створити потребу в новому виді навчальної діяльності, але й відстежувати тенденції, оновлення.

Безумовно, що дискусія в інтернет-просторі щодо етичних аспектів використання ШІ, впливає на первинну перцепцію його можливостей. Науково-педагогічні працівники – це категорія людей із розвиненим критичним мисленням, яке часом стає «перепорою» у сенсі скепсису до чогось інноваційного. Ми вирішили запитати, чи виникають у викладачів сумніви стосовно етичних аспектів використання ШІ в університетському навчанні. Майже одногласно, 80%, зазначили, що *так*, лише 20% обрали варіант про те, що *потребують більше інформації*. Такі результати є очевидними, оскільки відповідно до нашого попереднього дослідження [4], студенти часто використовують ШІ із метою спрощення виконання власних завдань, списування, готового копіювання. Така тенденція демонструє загрозу у порушенні закону про академічну доброчесність, тому викладачам варто не тільки розпізнавати «штучні» відповіді, але й мати доступ до системи, яка продемонструє несамостійне виконання.

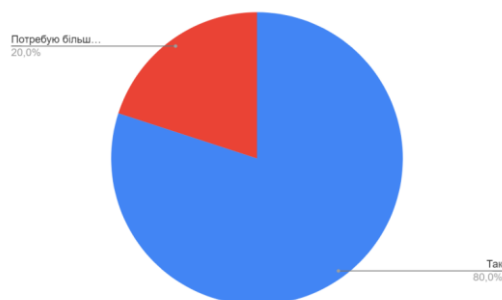


Рис. 2. Наявність сумнівів стосовно етичних аспектів.

Аналізуючи використання ІІІ у навчально-виховному процесі закладів вищої освіти та його сприйняття суб'єктами навчання, ми вдалися до розв'язання питання, як ІІІ може підтримати викладачів у вирішенні індивідуальних потреб студентів. 75% респондентів підтримали варіант *забезпечити додатковими матеріалами для вивчення*, 20% – *автоматизувати створення індивідуальних планів*, 5% – *важко сказати*, 0% вважає, що *проаналізувати прогрес та надати рекомендації*. Насправді поява ІІІ не є суто негативним явищем. Окрім низки викликів, це досягнення допомагає студентам простіше фільтрувати здобуту інформацію, порівнювати джерела, економити час на глобальний пошук. Безумовно, у майбутньому можна розвинути ІІІ до такого рівня, який би зміг замінити сучасні онлайн-курси чи стати частиною заочної, чи дистанційної форм навчання.

Останнє питання анкетування було відкритим. Ми вирішили його сформулювати таким чином: *як ви загалом оцінюєте вплив штучного інтелекту на організацію навчального процесу в університеті? Більшість здобутих відповідей мали неоднозначне судження про ІІІ (потребу більше інформації, залежить від обізнаності викладачів у цій сфері, на даний момент цей вплив не є суттєвим, складно відповісти однозначно, наразі цей вплив не надто відчутний, але поступово він набиратиме сили; без штучного інтелекту, звісно, не обійтися в сучасних умовах, але я за те, щоб у навчальному процесі залишалось місце і живому спілкуванню також; неоднозначно, є переваги, але недоліків значно більше, і пов'язані вони із академічною недоброчесністю (використання студентами ІІІ при написанні залікових та екзаменаційних робіт тощо))*. Відповіді між позитивно і негативно розподілилися порівну (*позитивно, але купа відкритих питань. Першочергово - він не має бути формальним; позитивно і конструктивно; негативний вплив*). Хочемо окремо зазначити відповідь 1 респондента/ки: *«Нині ще зарано, на мою думку, «оцінювати вплив штучного інтелекту на організацію навчального процесу в університеті», адже використання ІІІ, як і загалом дігі(діджи-)талізація допоки тільки спровокувала появу цифрового середньовіччя (Вікіпедія як авторитет; «Тінто Брасс замість Тінторетто» (тобто, коли пошукові результати на запити є абсурдними; назва цьому явищу з власного досвіду пошуку матеріалів про Тінторетто) etc. Sapienti sap»*.

III. Висновки

Таким чином, отримана інформація надає нам можливість зазначити, що на сьогодні викладачі мало обізнані щодо технічних аспектів доступу до ІІІ та мають чимало сумнівів щодо його використання в освітньому процесі. Загальне враження є неоднозначним, адже недостатня обізнаність заважає критично аналізувати нове явище й відповідно на нього реагувати. Задля розв'язання наявних проблем та сумнівів щодо академічної доброчесності, варто звернути увагу на те, що студенти пристосовуються до новітніх технологій швидше, тому треба якомога активніше вивчати ІІІ на практичному рівні та використовувати його задля покращення навчального процесу в університетському середовищі. Отримані результати не є вичерпними, але певною мірою є маркером настроїв і готовності викладачів до імплементації ІІІ у навчальному процесі закладів вищої освіти. Вважаємо, що для адекватної оцінки можливостей ІІІ в освітньому процесі слід проводити інформаційну політику щодо його переваг і недоліків, ризиків і перспектив, а також організувати й впроваджувати на постійній основі навчальні курси із підвищення кваліфікації НПП щодо ІІІ в освіті. Такі онлайн курси швидко стали потрібними для бізнесу, маркетингу, медіа тощо. Ми прагнемо розвитку у системі вищої освіти, тому питання організації практичних навчальних курсів щодо роботи із ІІІ має бути актуалізованим для сучасних університетів.

IV Список використаних джерел

- [1] І. Візнюк, Н. Буглай, Л. Куцак, А. Полішук, В. Киливник «Використання штучного інтелекту в освіті №. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, с. 14-22, 2021.
- [2] І. О. Ушакова, О. А. Педан «ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ». Тези доповідей, 31, 2020.

- [3] М. В. Мар'єнко, В. Коваленко «Штучний інтелект та відкрита наука в освіті». Фізико-математична освіта : науковий журнал, №1(38), с. 48-53, 2023.
- [4] Т. С. Сегеда, В. О. Чепурна «Особливості організації навчального процесу в кризових умовах: перцепція та шляхи реалізації суб'єктами університетського середовища». Збірник матеріалів XI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Наукова молодь-2023», 2023.

ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CONTEXT OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN UNIVERSITY EDUCATION

Sheda Tetiana, Chepurna Viktoriia

ABSTRACT. The research addresses the issue of using artificial intelligence in the university environment by instructors of philological specialities. A survey was conducted focusing on the challenges that may arise during implementation, utilization possibilities, ethical aspects, assessment of impact on the organization of the educational process at the university, etc.

KEYWORDS: artificial intelligence, empirical research, educational process, questionnaires, philological specialities.

ЦИФРОВІ ЗАСТОСУНКИ ЯК ЗАСОБИ НАВЧАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ

Семак Людмила¹

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

E-mail: semak_s@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації описано сучасні цифрові застосунки як засоби навчання української мови. Проаналізовано основні переваги й недоліки наявних додатків під час вивчення української мови. Окреслено перспективи розроблення нових можливостей цифрових застосунків для якнайефективнішого оволодіння українською мовою. Висновковано, що цифрові застосунки надають змогу істотно полегшити оволодіння лексичним запасом, розвинути гарні комунікативні здібності, оскільки вможливають навіть практикування спілкування із віртуальними носіями мови.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: цифровий застосунок, додаток, українська мова.

I. Вступ

Військова агресія і повномасштабне вторгнення росії в Україну змусило багатьох українців остаточно переконатися, що мова – це генетичний код нації, що об'єднує між собою покоління, пов'язує минуле, теперішнє і сучасне, зберігає та передає інтелектуальний, культурний і духовний досвід, є водночас ментальним щитом і зброєю, який захищає український народ від чужомовних загарбників та ідентифікує людину за належністю до певної етнокультурної спільноти. Загальновідомо, що радянська влада намагалася стерти межу між російською і українською мовами, чинила постійний тиск і встановлювала контроль над лексичним і структурно-системним рівнем української мови, активно пропагувала й агресивно нав'язувала російську мову в усіх суспільних царинах життєдіяльності українського народу, тому деяка частина українців досі продовжувала спілкуватися російською мовою. Проте багато хто з цієї частини, чітко усвідомлюючи важливість мови для майбутнього розвитку й, без перебільшення, існування української нації, свідомо перейшов на спілкування українською мовою, особливо після повномасштабного вторгнення. В українському суспільстві виник неабиякий запит на вивчення української мови, підвищення рівня володіння, удосконалення мовних і комунікативних компетентностей. Сучасні українці прагнуть оволодіти мовою теж по-сучасному, із використанням новітніх цифрових технологій, вивченням не лише класичної нормативної української мови, а й нових соціо- й психолінгвістичних тенденцій, неологізмів, нещодавніх запозичень, модерних мовних тактик і стратегій для вироблення індивідуально-авторського стилю спілкування. Однією з найактуальніших проблем методології навчання української мови стає пошук, розроблення і дослідження цифрових застосунків для якнайкращого оволодіння українською мовою, тому мета цієї наукової розвідки – обґрунтувати важливість використання сучасних програмних додатків під час вивчення української мови.

II. Переваги й недоліки сучасних цифрових застосунків під час вивчення української мови

Сьогодні різні сфери життя людини обслуговують цифрові технології, і освітня царина, мовна зокрема, не є винятком. Науковці наголошують, що формування цифрової компетентності має провідну роль для майбутніх фахівців, оскільки рівень цифровізації суспільства та людської діяльності переважно контактує з цифровими технологіями. Для забезпечення високої ефективності, а також можливості розвитку професійних умінь і навичок слід вчитися використовувати сучасні цифрові інструменти [1, 2]. Використання цифрових технологій для вивчення української мови може бути надзвичайно ефективним, проте успіх і результат залежать від підходу й вибору якісних ресурсів для навчання. Навчання мови в цифрових додатках має кілька переваг. По-перше, такі застосунки надають доступ до широкого спектру освітнього матеріалу онлайн, відеоуроків, тренувальних вправ і тестувань. По-друге, вони часто пропонують інтерактивний підхід до навчального процесу, що дає змогу залучити користувача та стимулює його інтерес. Майже всі додатки на сьогодні мають вбудовані системи відстеження прогресу, що вможливує моніторинг своїх досягнень і мотивацію до подальшого розвитку. Цифрові застосунки надають змогу істотно полегшити оволодіння лексичним запасом, розвинути гарні комунікативні здібності, оскільки вможливають навіть практикування спілкування із віртуальними носіями мови. Із-поміж найпопулярніших і найефективніших застосунків для вивчення української мови сьогодні виділяють такі: “Давай займемось текстом”, “Duolingo”, “Mova – ДНК нації”, “Р.І.Д (Ріднитися з українським)”, “Lengo”, “Вивчаю – не чекаю”, “Laika”, “Кобза”, “Літерали”, “Гра слів” та ін. Усі наведені додатки мають яскравий інтерфейс, легкі для розуміння і користування, отримали багато позитивних відгуків. Одним із найпопулярніших застосунків є “Duolingo”, оскільки він надає змогу вивчати кілька мов одночасно і в компаративному аспекті, запропонує для навчання відразу понад сорок мов, має різні рівні складності з відносно класичними завданнями на знання фонетики, лексики й граматики. Користувачі наголошують на вагомих результатах після прокачування мовних навичок у “Mova – ДНК нації”, оскільки тут можна повторити правила правопису, збагатити лексичний запас, дізнатися, які є поширені російські кальки й, відповідно, позбутися їх. Загальновідомо, що розкішне й влучне володіння будь-якою мовою людина може продемонструвати, добре засвоївши й оперуючи одиницями лексико-семантичного рівня мови. Якісно вивчати слова мотивує застосунок “Р.І.Д (Ріднитися з українським)”, оскільки щодня він пропонує нові слова для запам’ятовування, а після певної кількості вивчених лексичних одиниць користувачеві відкриваються цікаві тексти для читання про культуру й історію українського народу. Усе це створює атмосферу повноцінного занурення в українське, бо через мовні коди можна якнайглибше пізнати інтелектуальне й духовне надбання нації. Нерідко мовцям, які вивчають не іноземну, а вдосконалюють рідну мову, слід навчитися не використовувати діалектизми, а засвоїти цікаві усталені фрази, що б урізноманітнювали їхнє мовлення і додавало особливого колориту. Деякі користувачі прагнуть, крім фразеологізмів, поповнити свій лексичний ресурс і лайливими словами: при нагоді в цьому разі стане застосунок про українське лихослів’я “Лайка”.

Істотною перевагою всіх застосунків є те, що їх можна використовувати, коли учень має кілька вільних хвилин. Короткі спалахи активності є дієвим способом запам’ятовування нового мовного матеріалу й не навантажує мозок теоретичними матеріалами й довгими текстами, граматичними вправами. Додатки повинні мати якісно розроблену програму, що має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, та, на відміну від фізичних книг, забезпечує зворотній зв’язок, легке встановлення допущених помилок і можливість повторення. Добре, коли застосунки поєднують навчання мови з аудіо- чи відеокліпами, інтегрують чат-ботів для постійного діалогу або зворотного онлайн-зв’язку. У нагоді стануть також пропозиції в застосунках доєднатися до спільноти тих, хто вивчає мову, для обміну досвідом, обговорення різних дискусійних питань. Однією з важливих функцій є можливість отримувати від додатку повідомлення із нагадуванням про новий матеріал або час повторення.

Незважаючи на активну рекламу різноманітних застосунків, насправді мало хто сьогодні їх використовує для активного й постійного вивчення української мови. Цифровим застосункам бракує детальних пояснень про мовні явища, продуктивної комунікативної діяльності і значущої соціальної участі. Зазвичай розробники таких додатків більше зосереджені на геймінгу як методиці вивчення мови, інтерактивному оформленні вправ у застосунку, а не на зворотному зв'язку і спільному відображенні результатів і прогресу користувачів. Більше уваги під час розроблення додатків слід приділити можливості отримувати рецензовані відгуки від кваліфікованих викладачів, оскільки саме вони можуть надати об'єктивні оцінки про використання мови, а це, своєю чергою, сприяє уникненню помилок і покращує мовні здібності. Під час навчання будь-якої мови варто приділяти увагу написанню текстів, доповідей, дописів тощо. Важливо, щоб користувачі застосунків мали змогу надсилати власні індивідуально-авторські тексти на рецензування, а також отримувати у відповідь коментарі й конструктивну критику від інших користувачів або викладачів. Ще однією передумовою створення корисного додатку є особистісна орієнтованість на користувача, що полягає в можливості адаптуватися додатку до індивідуальних особливостей користувача і його стилю навчання. Наприклад, після певного проміжку часу використання застосунків повинен визначити найбільш дієві вправи для подальшого навчання, оптимальні умови і час, коли учень ефективніше оволодіває освітнім матеріалом тощо, щоб підлаштуватися під учня, відкорегувати роботу й пропозиції надалі, оскільки кожній людині підходять різні програми для отримання бажаних результатів.

III. Висновки

Отже, на сьогодні вже існують цифрові застосунки, що заслуговують на користувацьку увагу під час вивчення української мови, забезпечують традиційні й альтернативні інтерактивні методики для якнайкращого оволодіння мовним матеріалом. Проте новітні технології постійно розвиваються, що дає змогу вдосконалювати програмне забезпечення, адаптувати цифрові можливості під мовні й користувацькі запити учнів та, відповідно, потребує подальших серйозних досліджень і коментарів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Pakhomova, T., Hryhorieva, V., Omelchenko, A., Kalenyk, M., & Semak, L. "The formation of digital competence by means of information and communication technologies among students of higher education". *Revista Eduweb*, 17(2), 2023. 17(2). P. 78. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.02.7>.
- [2] Pakhomova T., Vasilieva P., Piddubtseva O., Rezunova O., & Serdiuchenko Y. "Education in Universities in the Context of Distance Education". *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22 (6), 2022. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i6.5241>

DIGITAL APPLICATIONS AS A TOOL FOR TEACHING THE UKRAINIAN LANGUAGE

Semak Liudmyla

ABSTRACT. The publication describes modern digital applications as means of learning the Ukrainian language. The main advantages and disadvantages of the available applications during the study of the Ukrainian language are analyzed. The prospects for the development of new possibilities of digital applications for the most effective mastery of the Ukrainian language are outlined. It was concluded that digital applications make it possible to significantly facilitate the acquisition of vocabulary, to develop good communication skills, as they even make it possible to practice communication with virtual native speakers.

KEYWORDS: digital application, application, Ukrainian language.

ЧАТ GPT: МОЖЛИВОСТІ ЧИ ВИКЛИКИ В КОНТЕКСТІ БАГАТОМОВНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА?

Семенова Олена¹

¹Горлівський інститут іноземних мов Державного вищого навчального закладу

«Донбаський державний педагогічний університет», Дніпро, Україна

E-mail: o.semenova@forlan.org.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації здійснено попередній аналіз можливостей та розглянуто дидактичний потенціал чату GPT в контексті багатомовного освітнього середовища. Основною метою чату GPT вважається спілкування за допомогою штучного інтелекту. Чат GPT на сьогоднішній день є одним із популярних серед учасників освітнього процесу, маючи безсумнівно дидактичний потенціал.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: чат GPT, дидактичний потенціал, освітній процес.

I. Вступ

У 2022 року суспільство отримало онлайн доступ до четвертої версії чату GPT, прототипу розмовного чату (чат-боту) з використанням штучного інтелекту (ШІ). З одного боку, ця подія привернула до себе увагу, а з іншого, викликала занепокоєність серед освітян. Так наприклад, у французьких і канадських навчальних закладах розпочалася жвава дискусія щодо заборони або використання чату GPT.

II. Основна частина (Аналіз можливостей та викликів чату GPT в освітньому процесі)

Програмне забезпечення цієї цифрової новинки полягає в тому, що віртуальний співрозмовник, маючи ШІ, здатний відповісти практично на будь-яке питання. Він доступний 24/7, що безумовно полегшує комунікацію між людьми та відповідає нормам безпеки та конфіденційності. З-поміж основних переваг чату GPT називають точність відповідей на питання; швидкість та ефективність роботи; автоматичне навчання.

Робота з чатом GPT показала, що він є мовленнєвою моделлю, яка вміє генерувати текст та відповіді на питання, обробляючи великий масив інформації, шукати зв'язки між словами та реченнями. Чат GPT не може обрати найкращу відповідь на поставлене питання, він лише генерує текст на підставі поставленого питання, підбирає відповідну послідовність слів [1].

Світове освітнє середовище розділилося навпіл, одні вважають, що чат GPT містить небезпеку для освітнього процесу, оскільки учні, студенти звертаючись до ШІ, видаватимуть роботи, які виконані чат-ботом за свої власні. Інші – небезпека чату GPT надто перебільшена через його рекламну діяльність. Якщо компетентні органи не вводять заборону на використання чату GPT, необхідно продумати та вдосконалити механізми перевірки виконаних робіт. Стверджувати, що всі використовують чат GPT порушуючи академічну доброчесність було б неправильним, оскільки освітній процес швидко трансформується у XXI столітті, але й нівелювати негативну інтеграцію можливостей ШІ до багатомовного освітнього середовища не треба.

З власного досвіду, можемо сказати, що найпоширенішими елементами використання ШІ в багатомовному освітньому процесі є генерування відповідей на поставлене питання, робота з текстами. Проаналізуємо наші спостереження щодо генерації відповідей. Якщо йдеться про досить просте питання, то ШІ здатний запропонувати доволі непогані відповіді. Так наприклад, ШІ було поставлено наступне питання: *Où se trouve la Seine?* (Де знаходиться Сена?). Відповідь містить не лише місцезнаходження, але й пояснення, що йдеться про річку (Рис. 1).

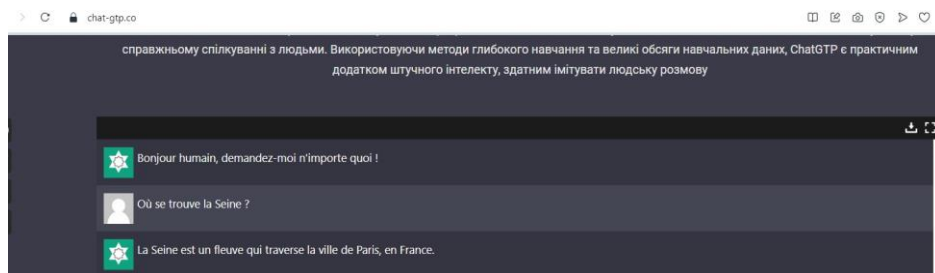


Рис. 1. Приклад генерації відповіді на просте питання.

Друга спроба була поставити більш складне питання: Chat GPT: quel intérêt pédagogique? (Чат GPT: який дидактичний інтерес?). Отримана відповідь виявилася доволі змістовна, структурована (Рис. 2).

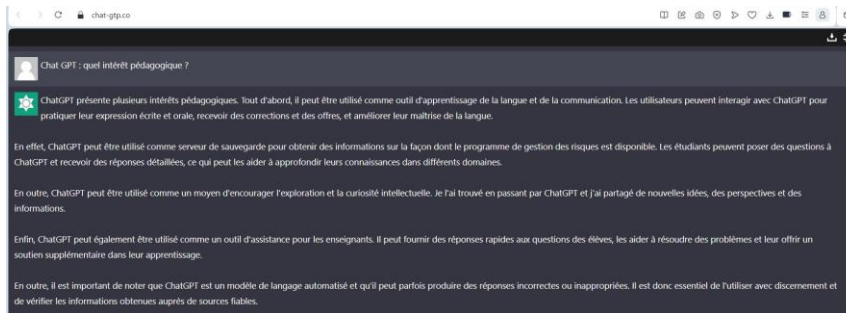


Рис. 2. Приклад генерації відповіді на складне питання.

Завдання для чату GPT полягало у пошуку бібліографії з питання використання чату GPT в багатомовному освітньому середовищі. Отримані результати списку джерел та перевірка наявності запропонованих джерел, засвідчили відсутність жодного існуючого джерела, запропонувавши пошукати актуальні наукові роботи, дисертації, статті тощо (Рис. 3, 4).

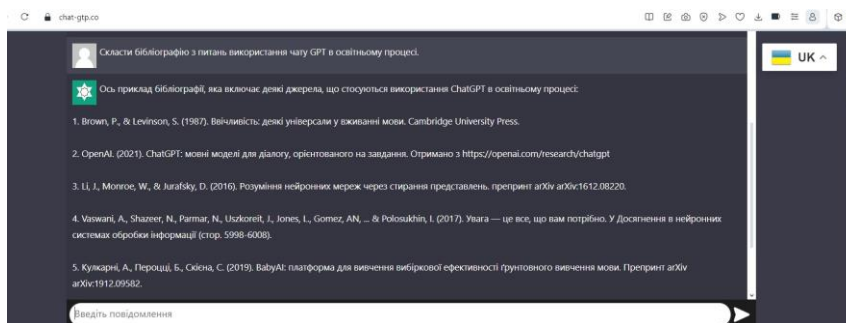


Рис. 3. Приклад бібліографії.

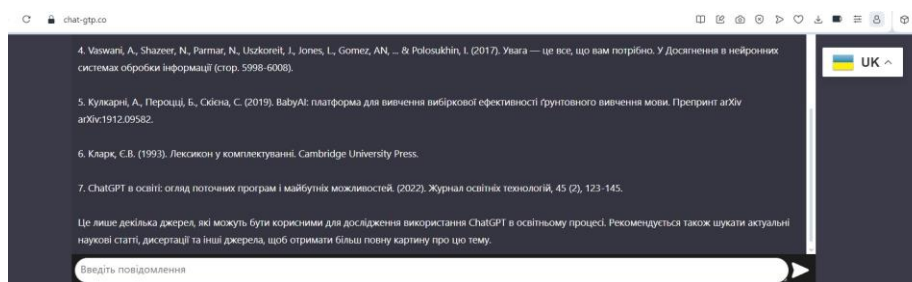


Рис. 4. Приклад бібліографії.

Головним недоліком чату GPT виявляється неможливість надати літературні джерела, невідповідне оформлення джерел (відсутність ISBN, DOI), що ускладнює перевірку його наявності. Складається враження, що ШІ під час генерації бібліографії використовує прізвища науковців, які займаються даним питанням, додає назви робіт інших авторів, тобто вигадує назву джерела. Використання чату GPT під час пошуку та аналізу інформації не є досконалим. К. Пуре у своїй роботі, наголошує на тому, що чат GPT генерує наступне вірогідне слово на основі попередніх слів: «Ce qu'il faut comprendre, c'est que ChatGPT fonctionne en prédisant, à partir des mots précédents, le mot suivant le plus probable. Il y a des structures régulières, des formes de ponctuation particulières. On peut arriver à identifier ces points et donc repérer l'utilisation d'intelligence artificielle» [2]. Чат GPT володіє типовими конструкціями та особливою пунктуацією, що підтверджує наявність ШІ.

Практичний досвід роботи з текстами на заняттях з «Практики усного та писемного мовлення» та «Другої іноземної мови» показав, що чат GPT, маючи певний дидактичний потенціал, стає привабливим як для викладачів так і для здобувачів вищої освіти. Наприклад, при підготовці дидактичного матеріалу на основі неадаптованої статті французьких ЗМІ (рівень B1, B1+), ми звернули увагу на такі можливості роботи з текстами: спрощення/ускладнення текстової компоненти; розподіл на змістовні частини; пошук ключових слів; підготовка питань до тексту; генерування тексту в іншому стилі/стилях.

На прохання виокремити ключові слова у наданому тексті, чат GPT згенерував такі слова: multiculturalisme, manifestations, racisme, identité visible, differences culturelles, droits culturels, minorités, assimilation, cohésion sociale etc. З цим завданням чат GPT впорався, але генеровані слова можна віднести і до іншої тематики/галузі, що свідчить про те що чат GPT не здатний відповісти адекватно на поставлене питання, оскільки не сприймає текст як смислову одиницю, а як послідовність слів (Рис. 5).

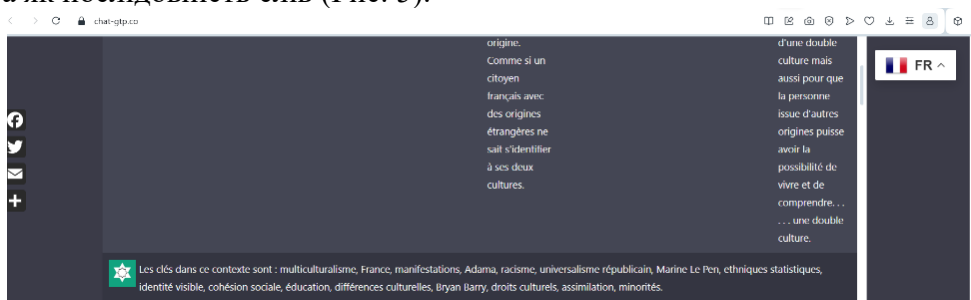


Рис. 5. Приклад пошуку ключових слів.

Чат GPT здатний генерувати питання до тексту (Рис. 6, 7, 8).

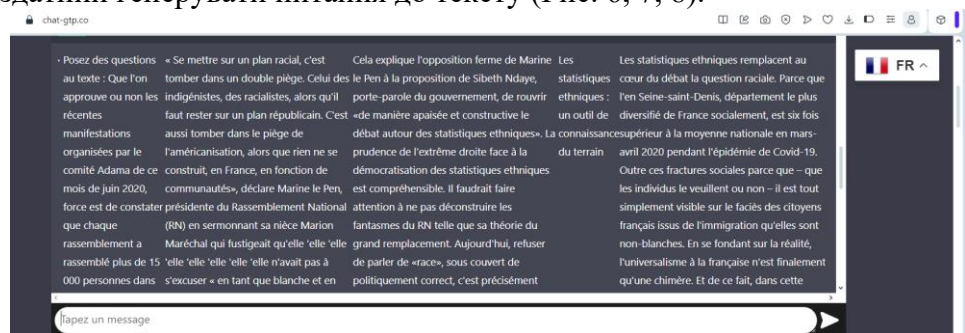


Рис. 6. Приклад створення банку питань.

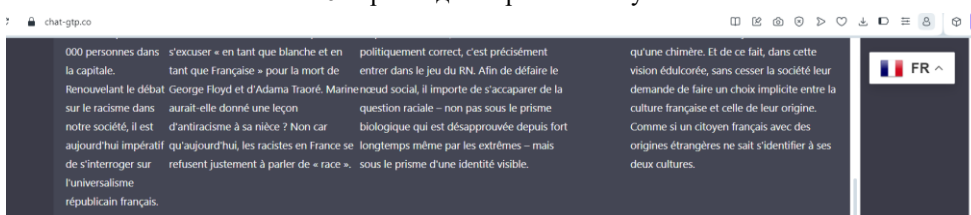


Рис. 7. Приклад створення банку питань.

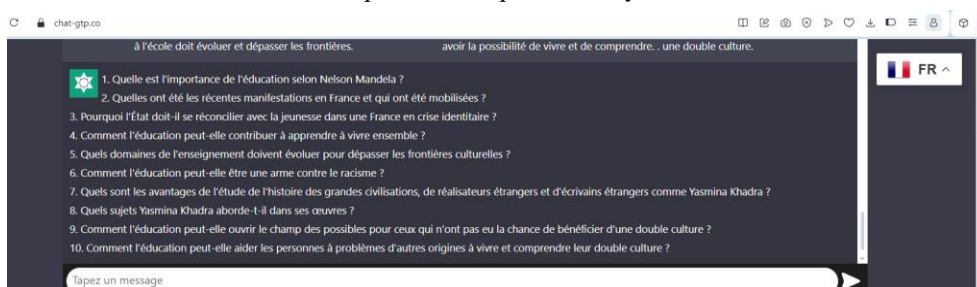


Рис. 8. Приклад створення банку питань.

Можна також попросити чат GPT розподілити текст на змістові частини, з цим завданням він впорався (Рис. 9).

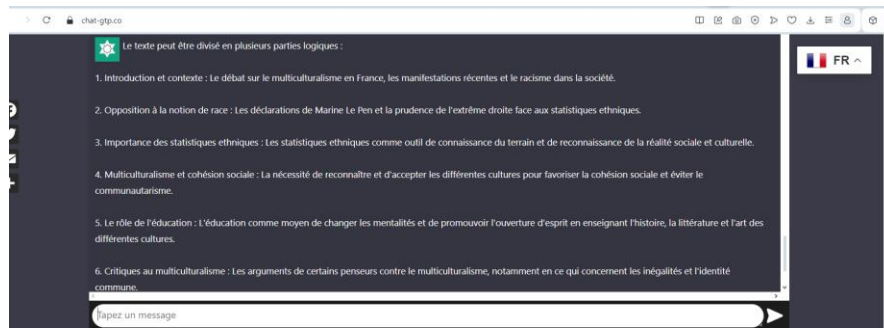


Рис. 9. Приклад розподілу на змістовні частини.

Наступне завдання для чату GPT полягало у спрощенні змістовної компоненти тексту. Як приклад було взято уривок статі М. Шенди Ан «Мультикультуралізм не сумісний з Францією?» Згенерований варіант представлений у більш простій формі (вихідний текст складався з 221 слова, спрощений містить 163 слова), як результат кількісний та якісний показники змінилися (Рис. 10, 11).

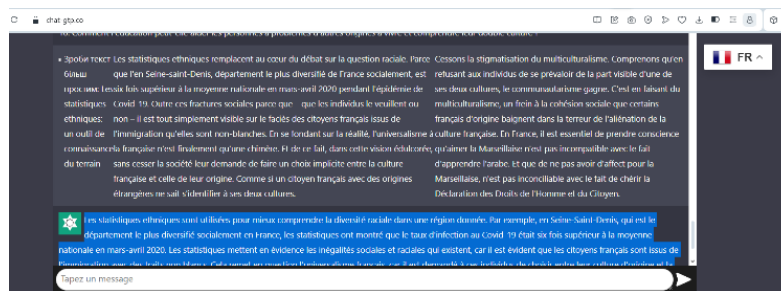


Рис. 10. Приклад спрощення тексту.

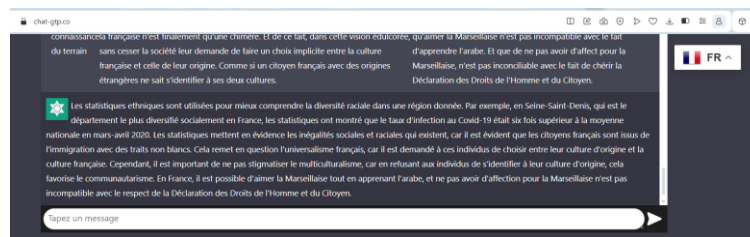


Рис. 11. Приклад спрощення тексту (продовження).

І на сам кінець, чату GPT було запропоновано відтворити уривок публіцистичного тексту в поетичному стилі. Результат свідчить про те, що ШІ володіє особливостями ритми, складання віршів тощо (Рис. 12-13).

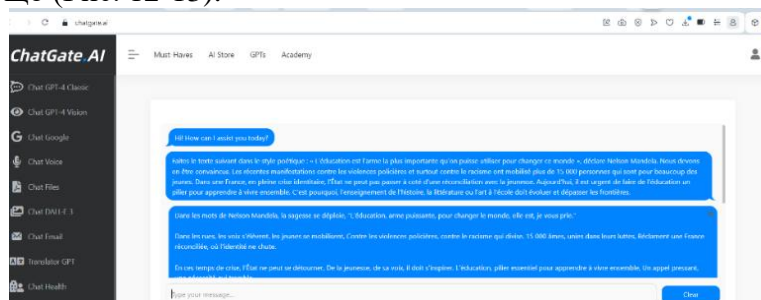


Рис. 12. Приклад стилістичної презентації.

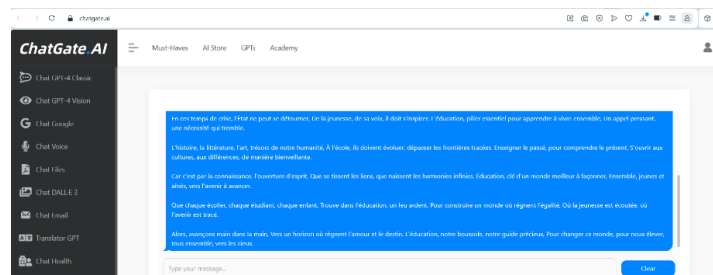


Рис. 13. Приклад стилістичної презентації (продовження).

III. Висновки

Досвід роботи з чатом GPT показав, що в генерованих відповідях можна помітити помилки граматичного, лексичного та стилістичного характеру. Це свідчить про те, що краще використовувати власний інтелект, а не ШІ. Стосовно дидактичного потенціалу, він безсумнівно є. І використання чату GPT можливе в освітньому процесі, але не на постійній основі. Спільна робота викладача та студентів у цифровому просторі допоможе з'ясувати позитивні та негативні сторони чату GPT. Перспективним вбачаємо укласти термінологічний апарат задля розмежування наших дій в реальному та цифровому просторі та запобігання вживання понять, які властиві когнітивній системі людини.

IV. Список використаних джерел

- [1] Pouré C. ChatGPT: à l'université, un outil pédagogique ou un instrument de triche? URL: https://www.lemonde.fr/pixels/article/2023/01/19/a-l-universite-chatgpt-comme-outil-pedagogique-plutot-que-comme-instrument-de-triche_6158497_4408996.html.
- [2] Piquard A. ChatGPT, le logiciel capable d'écrire des petits textes confondants. URL: https://www.lemonde.fr/economie/article/2022/12/06/chatgpt-le-logiciel-capable-d-ecrire-des-petits-textes-confondants_6153252_3234.html.

GPT CHAT: OPPORTUNITIES OR CHALLENGES IN THE CONTEXT OF A MULTILINGUAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT?

Semenova Olena

ABSTRACT. The publication provides a preliminary analysis of the possibilities and considers the didactic potential of GPT chat in the context of a multilingual educational environment. The main purpose of GPT chat is to communicate using artificial intelligence. GPT chat is currently one of the most popular among participants in the educational process, having undoubtedly a didactic potential.

KEYWORDS: GPT chat, didactic potential, educational process.

ЗАСТОСУВАННЯ ШІ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ПЕДАГОГІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО РОЗБУДОВИ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТЬОГО ПРОСТОРУ

Сидорів Сергій¹

¹Прикарпатський Національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ, Україна
E-mail: serhii.sydoriv@pnu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлені перспективи та виклики застосування штучного інтелекту в підготовці вчителів початкової школи до організації інклюзивного освітнього середовища. Відзначені технічні, цифрово-компетентнісні та морально-етичні аспекти, на які важливо звертати увагу в умовах воєнного стану. Ознайомлено з досвідом інтегрування онлайн ресурсів у курикулум з інклюзивної освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: інклюзивне навчання, курикулум, професійна освіта, дослідження.

I. Introduction

Creating inclusive learning environments is essential for ensuring that all students have access to quality education regardless of their (dis)abilities. A key aspect of fostering inclusion and equity in schools is in-service training of elementary school teachers. With the advancements in artificial intelligence (AI) technology, teacher training universities and colleges should use the opportunity to

leverage AI tools and techniques to enhance the training of teachers and support them in building inclusive learning environments. This paper explores the role of AI in training in-service elementary school teachers in Ukraine and its potential to promote inclusivity in classrooms.

II. AI in inclusion: a tool and a goal

Can Ukrainian teachers benefit of applying AI in teaching students with special educational needs? What are the challenges in using a tool that itself is developing with exponential rate of speed? Which approaches should we, university teachers, take to equip pre-service educators with the tools and resources in order to be effective in their profession? Asking these questions, we are on par with teachers around the world.

Toyokawa *et al.* [1] anticipate the creation of “an AI-driven inclusive learning environment that can provide individually optimal learning support to each learner in cooperation with stakeholders”. It is important to consider all factors and players in a meaningful, yet complex interaction. However, the application of AI tools have universal advantages, with potential to remove local and national barriers. As Ukraine strives to improve (or rather sustain) its education system and promote social inclusion, there is a growing recognition of the importance of creating inclusive learning environments in schools. Understanding the need to address the challenges that many Ukrainian teachers face in effectively implementing inclusive practices due to factors such as limited resources, lack of training, and force majeure drivers let us state several benefits of using AI in pre-service training of teachers:

1. *Safety, availability and cost-effectiveness.* AI technologies offer inexpensive solutions for teacher training and professional development (remote or machine learning), reducing the need for traditional in-person workshops or seminars, which can be expensive, logistically challenging or even impossible to organize in a country bombarded by COVID-19 pandemic [2], disastrous explosions, air-raid sirens and hoax school bomb alerts. It can be speculated that mastering AI by educators and students can also subsequently add to the national security [3].

2. *Personalized learning.* Though AI-based education remain largely unexplored, and more research is needed to analyze and compensate for the adverse effects of the absence of peers and teachers in an actual classroom, as well as developing and sustaining students’ motivation, increasing the diversity, removing the biases induced by data and algorithms [4], still, AI can adapt training materials to match the knowledge level and learning pace of individual teachers, ensuring that they receive relevant and effective instruction. In turn, the teachers can apply their experience to create inclusive learning environment in their prospective pedagogical activities.

3. *Real-time feedback.* AI-powered systems can provide continuous feedback to teachers as they engage with training modules, helping them identify areas for improvement and refine their teaching practices [5].

4. *Motivation.* The recent research shows that a tailored focus on educational needs and interests can engage high and low achievers in learning and maintaining emotional stability. As the students with diverse abilities become more engaged, they are likely to gain more empowerment, feel that the content is more relevant, and become intrinsically motivated to make progress and pursue further learning [6].

5. *Scalability.* AI-powered training platforms can be scaled up to reach a large number of teachers across Ukraine, including those in remote or underserved areas, thereby maximizing the impact of inclusive education initiatives.

The unique factor for Ukraine is the ongoing military conflict and reckless political leadership, which cause a humanitarian crisis to have lasting effect on future Ukrainian generations. We cannot but agree with Hubeladze *et al.* that using digital technologies forms a sense of ownership and wellbeing in students and young professionals. Therefore, the creation of a system of socio-psychological support will have a positive impact on the level of psychological stability of educational professionals and provide opportunities for them to build successful careers and increase success [7].

While training in-service elementary school educators in Ivano-Frankivsk professional college, we use a specially developed inclusive education teachers training curriculum that contains references to

various online resources and tools. It proved invaluable during pandemic times for distance learning and remote teaching, therefore we feel it is necessary to include AI-induced tools and teaching approaches to adapt it to war realities in Ukraine. The results of the preliminary studies showed that in-service teachers have very limited skills and knowledge in applying inclusive practices to hybrid or distance teaching of students with special educational needs.

Another challenge was the need to raise fact-checking awareness and application of evidence based practices while interacting with AI. Teachers as well as broad public need require skills to practice AI tools safely.

While appearing methods hold great potential for transforming teacher training and promoting inclusive education, there are also challenges and considerations that need to be addressed. These include issues related to data privacy and security, algorithmic bias, digital literacy among teachers, and the need for ongoing technical support and professional development. Therefore, further research is required.

III. Conclusions

AI technologies have the potential to play a significant role in training in-service elementary school teachers in Ukraine for building inclusive learning environments. The development of AI is crucial to many spheres, especially teaching and socializing persons with special educational needs and disabilities. It is worth mentioning that humanity has entered an uncharted territory in this too delicate matter. Here as we navigate the intersection of technology and education, it is essential to consider not only the technical aspects but also the cultural and contextual relevance of these solutions.

Our research contributes to the ongoing dialogue on leveraging technology for inclusive education in challenging environments, offering recommendations for educators, digital developers and businesses committed to building a more inclusive and resilient future [8]. By providing personalized, interactive, and scalable training solutions, AI can empower teachers with the knowledge, skills, and resources needed to create classrooms where every student feels valued and supported in their learning journey. As Ukraine continues efforts to improve its education system and promote social inclusion, leveraging AI in teacher training can be a key strategy for driving positive change in schools across the country.

The future research should focus on the strategic role of educators, researchers, policy makers, law-enforcement bodies, parents and communities in sustaining inclusion through the application of AI. By actively supporting the development of AI educational tools, investing in teacher training, and promoting workforce development, Ukraine can contribute to building a more inclusive educational landscape.

IV. References

- [1] Y. Toyokawa, I. Horikoshi, R. Majumdar *et al.* "Challenges and opportunities of AI in inclusive education: a case study of data-enhanced active reading in Japan". *Smart Learning Environment*, 10(67), 2023. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00286-2>
- [2] A. В. Бойченко, О. А. Бойченко. "Розширення можливостей дистанційної освіти засобами штучного інтелекту". *Artificial intelligence*, № 2, с. 22-29, 2020. <http://jnas.nbuiv.gov.ua/article/UJRN-0001186950>
- [3] M. Konaev. "Tomorrow's technology in today's war: The use of AI and autonomous technologies in the war in Ukraine and implications for strategic stability," Center for Naval Analyses. United States of America. Accessed: Feb. 8, 2024. [Online]. Available <https://policycommons.net/artifacts/4867028/u-tomorrows-technology-in-todays-war/5704260/>.
- [4] S. Maghsudi, A. Lan, J. Xu and M. van der Schaar. "Personalized education in the artificial intelligence era: What to expect next," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 38, no. 3, pp. 37-50, May 2021. <https://doi.org/10.1109/MSP.2021.3055032>
- [5] A. Bhimdiwala., R. C. Neri & L. M. Gomez. "Advancing the design and implementation of artificial intelligence in education through continuous improvement. *Int J Artif Intell Educ* 32, pp. 756–782, 2022. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00278-8>
- [6] Q.Xia, T.K.F. Chiu, M.Lee, I.T. Sanusi, Y.Dai, C.S. Chai. "A self-determination theory (SDT) design approach for inclusive and diverse artificial intelligence (AI) education". *Computers & Education*, Vol. 189, 104582, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104582>
- [7] І. Г. Губеладзе, А. В. Яцишин, А. С. Сухіх. "Роль цифрових технологій у формуванні почуття власності молодого вченого". *ITLT*, vol. 85, no. 5, pp. 304–322, Nov. 2021. <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4533>
- [8] S. Sydoriv "Applying artificial intelligence as the factor to sustain inclusive education in Ukraine," in *Підприємництво під час війни в Україні: виклики та можливості: зб. тез Міжн. наук.-практ. конф. Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2023, с. 69-72.*

AI IN TRAINING IN-SERVICE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS FOR BUILDING INCLUSIVE LEARNING ENVIRONMENT IN UKRAINE

Sydoriv Sergiy

ABSTRACT. The paper highlights the prospects and challenges of using artificial intelligence in the preparation of primary school teachers to organize an inclusive educational environment. Technical, digital and moral-ethical aspects are analysed, which are crucial in a country torn by the war. The experience of integrating online resources and tools into the inclusive education curriculum is showcased.

KEYWORDS: inclusive education, curriculum, professional education, research.

МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІКТ У НАВЧАННІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПРЕДМЕТІВ (ІНТЕГРОВАНІХ КУРСІВ)

Скворцова Світлана¹, Брицкан Тетяна²

¹ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Одеса, Україна

²Ізмаїльський державний гуманітарний університет, Ізмаїл, Україна

E-mail: skvo08@i.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації представлено адаптивну модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів, яка охоплює чотири блоки: цільовий, змістово-організаційний, технологічний та результативний. Доведено ефективність розробленої моделі підготовки під час педагогічного експерименту на базі трьох ЗВО України.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: майбутній вчитель початкової школи, ІКТ, професійна діяльність, комплекс онлайн-сервісів, адаптивна модель підготовки.

I. Вступ

Організація навчання сучасних молодших школярів, які є представниками цифрового покоління, має враховувати їх прагнення перебувати одночасно у двох світах – фізичному і цифровому. Кліповість когнітивних процесів, вимагає строкатого темпу навчання, швидкого переключення з однієї форми подання інформації до іншої. Стрімкий розвиток ІКТ і штучного інтелекту створює передумови для використання ІКТ у навчальних цілях. Зокрема, існує велика кількість онлайн-сервісів та освітніх середовищ, в тому числі і з інструментами штучного інтелекту, які може використовувати вчитель на уроках у початковій школі. Їх різноманіття викликає потребу у обґрунтованому відборі комплексу онлайн-сервісів, до роботи з якими слід готувати майбутніх учителів ще у стінах університету. Цей факт актуалізує потребу розробки моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності.

II. Адаптивна модель підготовки майбутніх учителів до використання ІКТ в професійній діяльності

Проаналізувавши запропоновані науковцями [1-6] підходи та моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності, нами визначено, що й досі не існує обґрунтованого комплексу онлайн сервісів і освітніх середовищ, до роботи з якими слід готувати майбутніх учителів. Тому, нашу увагу було зосереджено на вимогах відбору онлайн сервісів, за якими розроблено комплекс, що виступає змістом підготовки.

Отже, метою нашого дослідження є формування в майбутніх учителів початкової школи готовності до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів. Причому, готовність майбутнього вчителя початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів розуміємо як особистісний стан, який передбачає наявність у педагога потреби у використанні засобів навчання на основі ІКТ, знань цифрових ресурсів учителя та умінь методично грамотно впроваджувати їх у професійну діяльність. Нами визначено та схарактеризовано її структурні компоненти: мотиваційний, змістовий та операційно-діяльнісний.

Для досягнення зазначеної мети нами було дібрано зміст підготовки – комплекс онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у синхронному й асинхронному режимах) та змішаного навчання. Цей зміст пропонується студентам у процесі опанування ними навчальних дисциплін методичного спрямування. Комплекс онлайн-сервісів сформовано на основі виокремлених нами вимог та з врахуванням уподобань учителів початкової школи, що були з'ясовані в результаті онлайн-опитувань [7-11]. Розроблена система вимог щодо відбору сервісів охоплює вісім груп, а саме:

I група вимог щодо створення інтерактивних вправ: 1) можливість створення вправ до всіх розділів навчального предмета; 2) наявність достатньої кількості платформ для урізноманітнення інтерактивних вправ; 3) можливість яскравого оформлення інтерактивних вправ через використання картинок, графіків, діаграм, аудіо- та відеоматеріалів тощо; 4) наявність анімацій, динамічності та спеціальних ефектів в інтерактивних вправах; 5) можливість створення диференційованих вправ за рівнями складності; 6) можливість подання серії інтерактивних вправ за рівнями просування, де учень бачить, скільки вправ йому необхідно виконати, аби перейти на рівень вище; 7) зрозумілий та нескладний алгоритм виконання інтерактивних вправ учнями; 8) нескладний алгоритм створення вчителем інтерактивних вправ.

II група вимог щодо контролю за виконанням інтерактивних вправ та моніторингу результативності роботи учня: 1) уникнення можливості діяння учнів навмання під час вибору відповіді; 2) наявність функції миттєвого та покрокового контролю виконання учнями вправ і накопичення даних про успішність учнів.

III група вимог до створення навчального відео: 1) можливість створити відео на основі мультимедійної презентації; 2) можливість створити натурне відео; 3) можливість створити відео за готовим сценарієм; 4) тривалість створеного відео.

IV група – вимоги до створення «гарячих точок» та зупинок з інтерактивними завданнями, а також моніторингу результатів виконання інтерактивних завдань: 1) зручність додавання інтерактивного контенту; 2) різноманіття шаблонів для створення інтерактивних вправ; 3) контроль правильності виконання інтерактивних вправ; 4) можливість перегляду поточних та підсумкових результатів виконання інтерактивного відео.

V група вимог до вибору сервісів для демонстрації навчального матеріалу: 1) наявність різноманітних шаблонів віртуальної дошки; 2) можливість представляти на віртуальній дошці матеріал різного формату; 3) можливість долучити учнів до перегляду публікацій; 4) можливість для школярів публікувати власні дописи.

VI група вимог до вибору сервісів-віртуальних лабораторій: 1) можливість спостереження нового поняття чи способу дії шляхом самостійного задання учнем певних умов; 2) можливість унаочнення результату в різних форматах; 3) підведення учнів до узагальнення поняття чи способу дії; 4) можливість відпрацювання вміння або навички у застосуванні нового способу дії; 5) можливість застосування нового способу дії під час виконання завдань від простих до ускладнених; 6) можливість організації дослідження нового поняття або способу дії як у символічній, так і в наочній формі.

VII група вимог до вибору сервісів для організації відеоконференцій: 1) можливість завчасного планування зустрічі та синхронізації з календарем; 2) тривалість конференції та максимальна кількість учасників; 3) можливість демонстрації екрану; 4) наявність інструменту «Дошка»; 5) можливість запису конференції; 6) можливість спілкування в чаті; 7) можливість створення віртуальних кімнат для організації групової роботи.

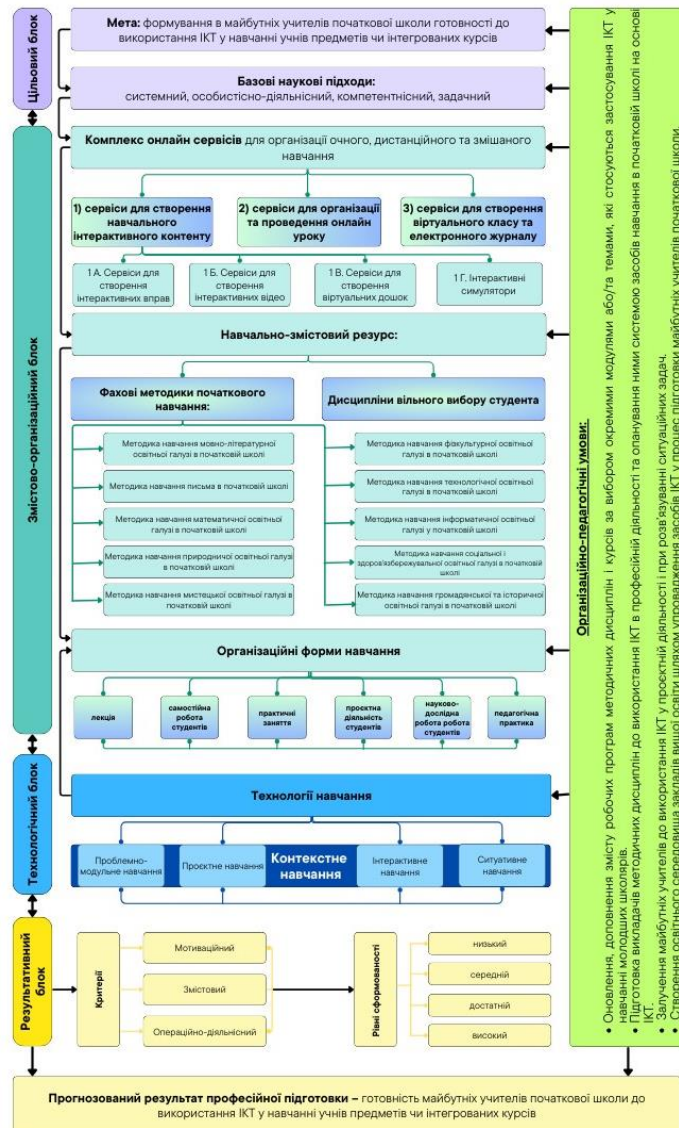
VIII група вимог до вибору сервісів для створення віртуального класу та електронного журналу: 1) можливість створення віртуального класу: підбір вправ чи серії вправ до зазначеного уроку та відповідного класу; 2) наявність банку інтерактивних вправ, які можна використати в будь-який час, не створюючи власні; 3) можливість учителя для подальшої роботи з результатами в електронному журналі.

Таким чином, з огляду на зміст професійної діяльності вчителя для реалізації трудової функції А «Навчання предметів (інтегрованих курсів)» в сучасних умовах, цей комплекс

містить систему сервісів, за допомогою яких учитель може використовувати готові і створювати власні засоби навчання на основі ІКТ:

- 1) сервіси для створення навчального інтерактивного контенту:
 - сервіси для створення інтерактивних вправ (зокрема, LearningApps, Liveworksheets, Wizer.me, H5P, Google Forms, Classtime тощо);
 - сервіси для створення інтерактивного відео (наприклад, LearningApps, H5P на основі навчального відео, яке можливо створити у MS PowerPoint, Canva та Renderforest тощо);
 - сервіси для створення віртуальних дощок (Padlet, Lino.it тощо);
 - сервіси-інтерактивні симулятори (PhET, GeoGebra, Google Arts and Culture, HP Reveal та H5P тощо);
- 2) сервіси для організації та проведення онлайн-уроку (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Skype тощо);
- 3) сервіси для створення віртуального класу та електронного журналу (Google Classroom, ClassDojo, Padlet, Classtime, Liveworksheets, Wizer.me та LearningApps тощо).

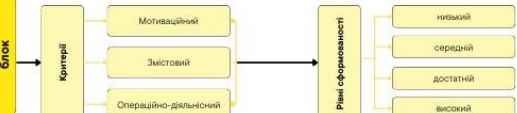
З огляду на те, що коло сервісів для вчителя постійно розширюється, а також відбуваються зміни і в наявних, цей комплекс є відкритим і підлягає корекції відповідно до потреб учителя та стрімкого розвитку ІКТ.



Організаційно-педагогічні умови:

- Оновлення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та теми, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів.
- Підготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ в професійній діяльності та опанування ними системних засобів навчання в початковій школі на основі заучування майбутніх учителів до використання ІКТ у професійній діяльності при розв'язуванні ситуаційних задач.
- Створення освітнього середовища закладів вищої освіти шляхом управління засобами ІКТ у процесі підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Результативний блок



Прогнозований результат професійної підготовки – готовність майбутніх учителів початкової школи до використання ІКТ у навчанні учнів предметів чи інтегрованих курсів

Рис. 1. Модель підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів (інтегрованих курсів).

У процесі підготовки майбутні вчителі не опановують знання онлайн-сервісів комплексу та набувають умінь працювати з ними, організовуючи віртуальний клас та електронний журнал,

створюючи навчальний інтерактивний контент, – вони моделюють і організовують діяльність учнів під час онлайн-навчання, тим самим імітуючи діяльність учителя початкової школи, а отже відбувається навчання в контексті майбутньої професійної діяльності. Імітація майбутньої професійної діяльності вчителя щодо доцільного і методично обґрунтованого використання засобів навчання на основі ІКТ, передбачає розв'язування методичних (стандартних і проблемних) й ситуаційних задач засобами ІКТ. Отже, провідною є технологія контекстного, задачного і ситуаційного навчання. В процесі опанування студентами комплексу онлайн-сервісів певну увагу приділено виконанню ними навчальних проєктів зі створення інтерактивних завдань і відео тощо. Таким чином реалізуються технології проблемно-модульного, проєктного навчання.

На основі аналізу педагогічного досвіду викладачів ЗВО, визначено шляхи впровадження окреслених технологій в процес підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ: лекційні заняття доцільно організовувати на засадах проблемно-модульного навчання (створюється проблемна ситуація та всі учасники освітнього процесу пропонують способи її розв'язання), практичні та семінарські заняття – контекстного, задачного, інтерактивного та ситуаційного навчання (здобувачі освіти розв'язують стандартні та проблемні задачі, взаємодіючи з викладачем та одногрупниками), самостійну роботу – проблемного і проєктного навчання (створення проєктної роботи).

З метою визначення впливу адаптивної моделі на готовність майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у професійній діяльності розроблено критерії (мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний) та відповідно до кожного з них показники опанування майбутніми вчителями початкової школи комплексом онлайн-сервісів. Відповідно до прояву кожного показника, схарактеризовано рівні оволодіння студентами вміннями застосовувати ІКТ в освітньому процесі: високий, достатній, середній та низький.

Представлена модель реалізується через дотримання наступних організаційно-педагогічних умов: 1) оновлення, доповнення змісту робочих програм методичних дисциплін і курсів за вибором окремими модулями або/та темами, які стосуються застосування ІКТ у навчанні молодших школярів; 2) підготовка і перепідготовка викладачів методичних дисциплін до використання ІКТ; 3) залучення майбутніх учителів до використання ІКТ у проєктній діяльності і під час розв'язування ситуаційних задач; 4) створення освітнього середовища в ЗВО шляхом упровадження засобів ІКТ у процес підготовки майбутніх учителів початкової школи.

Ефективність розробленої моделі підготовки доведена під час педагогічного експерименту на базі Ізмаїльського державного гуманітарного університету, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» та Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького впродовж 2020-2023 рр., що передбачало організацію трьох серій експерименту. У результаті констатувального експерименту за допомогою діагностичних методик виявлено рівень готовності майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у процесі навчання молодших школярів до впровадження адаптивної моделі. Під час формувального експерименту було впроваджено розроблену модель у межах навчальних дисциплін методичного спрямування. У результаті аналізу й узагальнення одержаних експериментальних даних, перевірених за допомогою засобів математичної статистики (критерій χ^2 - Пірсона, індекс V-Крамера), виявлено достовірну розбіжність показників експериментальних груп порівняно з контрольними групами. Це дає можливість зробити висновок про ефективність запропонованої адаптивної моделі підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ у навчанні молодших школярів предметів чи інтегрованих курсів.

III. Висновки

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування ІКТ. Перспективи подальшого дослідження можуть бути пов'язані з розширенням комплексу онлайн-сервісів для організації очного, дистанційного (у

синхронному й асинхронному режимам) та змішаного навчання новими ресурсами, зокрема нейромережами, які зараз стрімко розвиваються.

IV. Список використаних джерел

- [1] В. Андрієвська, “Теоретичні і методичні засади підготовки майбутнього вчителя початкової школи до використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності”, дис. д-ра пед. наук, Харків. нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди, Харків, 2019.
- [2] М. Гаран, “Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання математики з використання інформаційних технологій”, дис. канд. пед. наук, Херсон. держ. ун-т, Херсон, 2016.
- [3] А. Дрокіна, “Формування інформаційної компетентності майбутніх учителів початкової школи в процесі професійної підготовки”, дис. канд. пед. наук, Укр. інж.-пед. акад., Харків, 2020.
- [4] О. М. Спірін, С. М. Іванова, А. В. Яцишин, Л. А. Лупаренко, А. Ф. Дудко та А. В. Кільченко, “Модель використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 77, № 3, с. 302–323, черв. 2020. Дата звернення: 2 лют. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3985>
- [5] О. Саган, “Концепція фахової підготовки майбутнього вчителя початкових класів до викладання інформатики”, *Інформ. технології в освіті*, № 28, с. 44–52, 2016.
- [6] О. Співаковський, Л. Петухова та В. Коткова, Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі. Херсон: Айлант, 2011.
- [7] S. Skvortsova та T. Britskan, “Distance Mathematics Lessons in Primary School: Services for Creating Interactive Exercises”, у *E-learning in the Time of COVID-19. STUD. NOA*, 2021, с. 225–237. Дата звернення: 2 лют. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.34916/el.2021.13.19>
- [8] S. Skvortsova та T. Britskan, “Training for primary school teachers in using service Plickers teaching mathematics”, у *Math., inf. technol. appl. sci.*, J. Vaštinec та M. Hrubý, Ред. Brno, Czech Republic, 20–21 черв. 2019. Brno: Univ. Defence, 2019, с. 74–87.
- [9] S. Skvortsova, T. Britskan та Y. Haievets., “E-course “Internet resources for creating mathematical learning and game content for primary school children”, у *E-learning. Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning. STUD. NOA*, 2020, с. 65–76. Дата звернення: 2 лют. 2024. [Онлайн]. Доступно: <http://studio-noa.pl/doi/e-learning/12/el-2020-12-06.pdf>
- [10] S. Skvortsova, T. Britskan, T. Symonenko та Y. Haievets, “Interactive tools for creating educational content for primary school students.”, у *INTED2022*, L. Chova та A. Martínez, Ред. Spain, 7–8 берез. 2022. IATED, 2022, с. 9005–9014.
- [11] S. Skvortsova, A. Ishchenko та T. Britskan, “Using of information and communication technologies in the primary school teacher's professional activity”, у *Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts*. Katowice: Katowice School Technol., 2020, с. 124–135.

THE MODEL OF TRAINING FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS FOR THE USE OF ICT IN TEACHING SUBJECTS (INTEGRATED COURSES) TO PRIMARY SCHOOLCHILDREN

Skvortsova Svitlana, Britskan Tetiana

ABSTRACT. The publication presents an adaptive model of training future primary school teachers for the use of ICT in teaching subjects or integrated courses to schoolchildren, which includes four blocks: target, content and organisational, technological and effective. The effectiveness of the developed training model was proved during a pedagogical experiment on the basis of three higher education institutions of Ukraine.

KEYWORDS: future primary school teacher, ICT, professional activity, a set of online services, adaptive training model.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Олена Склярєнко¹, Андрій Невзоров¹

¹ПВНЗ “Європейський університет”, м. Київ, Україна

E-mail: olena.skliarenko@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджується вплив штучного інтелекту на освіту та можливі переваги і проблеми його застосування. Відзначається, що використання штучного інтелекту в педагогічній практиці може покращити організацію і реалізацію навчання. Наведено основні можливості та потенційні негативні наслідки використання штучного інтелекту для педагогічної діяльності, зокрема, за допомогою чат-бота ChatGPT.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект (ШІ), цифрові інструменти, чат-бот, цифрова дидактика, генеративні моделі.

I. Основна частина

Кабінет міністрів України у грудні 2021 року затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року. Відповідно до неї передбачено впровадження ШІ у сфері освіти [1]. 9 грудня 2022 року экс-Міністр освіти і науки України, Сергій Шкарлет, під час засідання Уряду презентував програму великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок» [2], яка була підготовлена командою МОН на основних засадах та принципах Плану відновлення України.

До основних властивостей штучного інтелекту належать:

- навчання: ШІ може вдосконалюватися, збираючи та аналізуючи дані, здійснюючи прогнози та підбираючи найбільш оптимальні рішення;
- розуміння людської мови та взаємодія з людьми, включаючи голосові та текстові команди;
- сенсорна сприйнятливість: збір та аналіз інформації з різних джерел, включаючи зображення, звук та сенсорні дані;
- допомога в прийнятті рішень на основі зібраної інформації та розуміння контексту;
- креативність: генерація нових ідей та рішень, які раніше не були знайдені.
- швидкість у використанні.

Штучний інтелект може бути корисним для педагогів при підготовці та організації навчального процесу та освітнього контенту. Завдяки використанню штучного інтелекту педагогічні працівники матимуть можливість працювати більш ефективно та економити свій час.

Найбільш просунутий на сьогодні чат-бот зі штучним інтелектом, розроблений компанією OpenAI – ChatGPT. Завдяки ChatGpt можна створювати навчальні програми, структуру уроку, ChatGpt допоможе спланувати конкретні активності та контент.

Для викладача ШІ розширює творчі можливості і дозволяє розв'язувати ряд специфічних задач, наприклад, ChatGPT:

- може стати ресурсом швидкого пошуку або генерації завдань;
- оскільки ChatGPT - мовна модель, він має змогу пропонувати різноманітні теми рефератів, творів, проектів;
- допоможе підібрати цифрові інструменти для викладацької діяльності.
- надає можливості праці з літературними джерелами;
- має можливість проаналізувати та створити аналітичні таблиці;
- надає допомогу у створенні порадників та інструкцій, є помічником для створення проблемно-пошукового завдання, тощо.

II. Висновки

Разом з багатьма позитивними можливостями, використання штучного інтелекту в освіті може також викликати певні проблеми [3]. З огляду на досвід використання ШІ в освітньому процесі, існують потенційні негативні наслідки його використання, серед яких несамостійність виконання робіт здобувачами освіти, що ускладнює викладачу перевірку і оцінювання; вплив на соціальну взаємодію; нерівномірність доступу до переваг штучного інтелекту та новітніх технологій; порушення приватності; залежність від технологій та втрати навичок, які можуть бути корисними в реальному житті; некоректність відповідей тощо.

IV. Список використаних джерел

- [1] Кабінет міністрів України. Розпорядження від 2 грудня 2020 р. № 1556-р «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 20.04.2023).
- [2] Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf> (дата звернення: 19.04.2023).
- [3] Штучний інтелект. Як він вплине на освіту. URL: <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vin-vplyne-na-osvitu/> (дата звернення: 20.04.2023).

FEATURES OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Nezvorov Andrii, Skliarenko Olena

ABSTRACT. The publication examines the impact of artificial intelligence on education and possible advantages and problems of its application. It is noted that the use of artificial intelligence in pedagogical practice can improve the organization and implementation of education. The main opportunities and potential negative consequences of the use of artificial intelligence for pedagogical activities, in particular, with the help of the ChatGPT chatbot, are given.

KEYWORDS: artificial intelligence (AI), digital tools, chatbot, digital didactics, generative models.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА. НОВІ ПІДХОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ОСВІТНІХ МАТЕРІАЛІВ

Смотр Ольга¹, Карабин Оксана¹, Лоза Вікторія²

¹Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

E-mail: olgasmotr@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації проведено порівняльний аналіз інструментарію ШІ для створення презентацій, включаючи Pich, Canva, Toma, Decktopus, Ludus та Zoho Show. Особлива увага приділяється процесу створення презентації на платформі Pich, включаючи аналіз функціональності та візуальних можливостей цього інструменту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: презентація, навчальний контент, штучний інтелект, Pich.

I. Вступ

Кожен з освітян знає, що якісна підготовка навчального контенту, є однією із ключових складових ефективного навчання. Адже добре сприйматися аудиторією лише структурований, логічно організований та якісно підготовлений матеріал. Окрім того, матеріал повинен бути актуальним, відповідати навчальним цілям і сприяти досягненню визначених результатів навчання. Також, необхідно зважати на те, що у сучасному світі, де доступ до інформації стає все більш легким, важливо, щоб навчальні матеріали були не лише інформативними, але й цікавими та захоплюючими для здобувачів. Тож очевидно, що підготовка якісного навчального контенту не таке вже й просте завдання для викладача. Це доволі складний та часомісткий процес, який іноді потребує не лише фахових знань освітянина у своїй царині, а й володіння навичками дизайну, написання тексту, візуалізації даних, нараторства та інших.

Виникає логічне запитання, як використати можливості сучасних інформаційних технологій, а саме, можливості штучного інтелекту (ШІ), для оптимізації процесу розробки навчальних матеріалів. У цій роботі я розгляну, як інструментарій ШІ може допомогти спростити процес підготовки презентаційних матеріалів до занять, покращити їхню якість та ефективність, а також розширити можливості та перспективи освітнього процесу. Я розгляну приклади деяких сучасних ШІ-інструментів для створення презентацій, їхні переваги та недоліки та продемонструю процес створення презентації з їх використанням.

II. Створення навчальної презентації засобами ШІ

Презентації є важливою частиною сучасної освіти, оскільки вони надають можливість ефективно передавати та сприймати інформацію, використовуючи візуальні та аудіальні канали. Презентації також можуть підвищити мотивацію та зацікавленість аудиторії, стимулювати критичне мислення та сприяти співпраці та обміну ідеями.

Ми пропонуємо використовувати ШІ-інструменти для прискорення та спрощення процесу створення навчальної презентації. ШІ-інструменти - це програмне забезпечення або платформи, які використовують штучний інтелект для допомоги користувачам у створенні, покращенні та демонстрації візуально привабливих слайдів [1]. Ці інструменти можуть допомагати вам з різними аспектами процесу створення презентацій, такими як дизайн, зміст, візуалізація даних тощо. На сьогодні на теренах інтернету можна відшукати дуже багато цікавої інформації щодо інструментарію ШІ [2-4],

Ось деякі приклади сучасних ШІ-інструментів для створення презентацій, які використовують різні технології та алгоритми штучного інтелекту, такі як машинне навчання, генеративні моделі, нейронні мережі тощо: Canva, Decktopus, Ludus, Pitch, Zoho Show. Порівняльна таблиця інструментів ШІ для створення презентацій наведена у Табл. 1..

Таблиця 1

Порівняльна таблиця інструментів ШІ для створення презентацій

| Інструмент ШІ | Основні функції | Візуальні можливості | Можливості спільної роботи | Вартість |
|------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| Pitch | Створення стильних презентацій | Великий вибір шаблонів та дизайнів | Можливість додавання коментарів | Безкоштовно |
| Canva | Створення графічних матеріалів, включаючи презентації | Широкий вибір шаблонів, інструменти для дизайну, відображення тексту та мультимедійних елементів | Можливість спільної роботи в режимі реального часу | Безкоштовно (з платними пакетами) |
| Toma | Виділення основної інформації, структурування контенту | Можливість робити текстові та графічні записи | Можливість зберігання та спільної роботи над презентаціями | Безкоштовно (з платними пакетами) |
| Decktopus | Автоматична генерація презентацій на основі введених даних | Великий вибір стилів та дизайнів, анімаційні ефекти | Можливість роботи у режимі реального часу та коментування | Безкоштовно (з платними пакетами) |
| Ludus | Інструмент для створення інтерактивних та анімованих презентацій | Великий вибір елементів дизайну та анімаційних ефектів | Можливість спільної роботи у режимі реального часу | Безкоштовно (з платними пакетами) |
| Zoho Show | Створення та редагування презентацій у хмарі | Широкі можливості форматування та вставки мультимедійних елементів | Можливість спільної роботи та коментування | Безкоштовно (з платними планами) |

Як видно з порівняльної таблиці 1. більшість із них є умовно безкоштовними і лише Pitch - безкоштовний. Беручи до уваги цю інформацію, продемонструємо процес створення презентації саме безкоштовним інструментом штучного інтелекту, тобто використовуватимемо Pitch [5].

Робота над створенням презентації з інструментарієм Pitch розпочинається із пропозиції вибору, одного із трьох способів її створення (Рис. 1.). А саме;

- старт нової презентації – це процес вибору, одного із понад 100 шаблонів, для подальшої роботи з ним. Цей варіант дуже схожий на процес створення презентації у PowerPoint;
- старт разом із ШІ;
- імпорт презентації – передбачає роботу з уже створеною засобами PowerPoint презентацією.

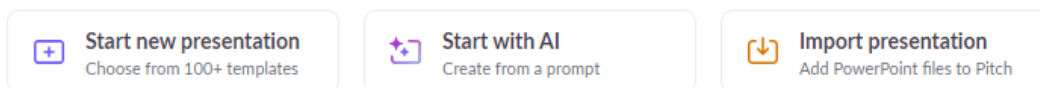


Рис. 1. Скрін початкової сторінки Pitch

Беручи до уваги, що тема сьогоднішньої роботи, це використання інструментарію ШІ, оберемо саме цей варіант розробки презентації.

Після натискання на кнопку «Start with AI» отримаємо діалогове вікно, в якому слід вказати, яку саме презентацію ви хочете згенерувати. Вважатимемо, що наша мета – згенерувати презентацію на тему «Штучний інтелект» для здобувачів спеціальності «Комп'ютерні науки».

Вводячи промт для ШІ варто якомога детальніше, описати, що саме ви хочете згенерувати. На Рис. 2 відображено, доволі невдалий промт, у якому вказано лише тему презентації.

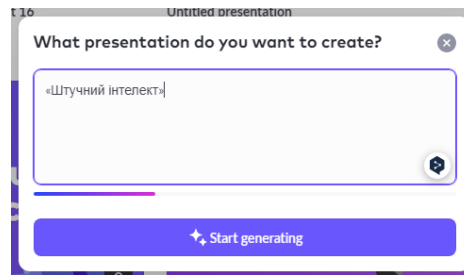


Рис. 2. Діалогове вікно Pitch (невдалий промт).

Як результат, отримали презентацію для учнів початкових класів, доволі дитячу та малоінформативну, однак чітко за тематикою Рис. 3.

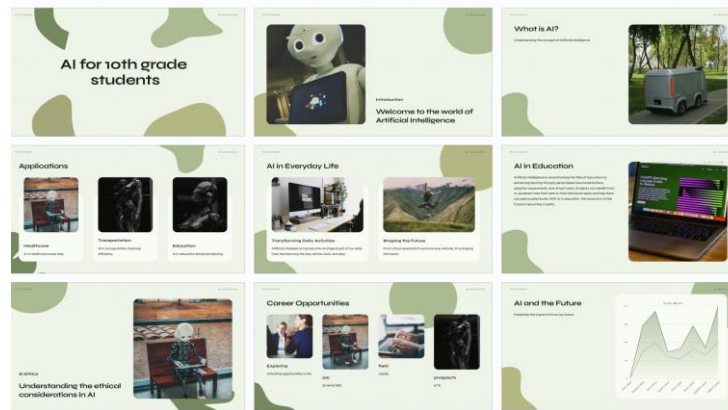


Рис. 3. Згенерована інструментарієм ШІ Pitch презентація (1-ша генерація)

Доповнюємо свій попередній промт інформацією про те, для кого готуємо презентацію (спеціальність здобувачів), на який вік, вказуємо мету та план презентації Рис. 4.

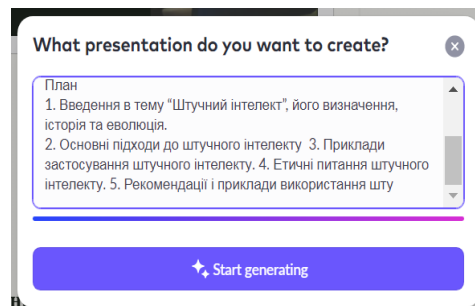


Рис. 4. Діалогове вікно Pitch (вдалий промт).

Результат повторної генерації, згідно уточненого промту, відображено на Рис. 5. Варта зауважити, що процес генерації презентації інструментарієм ШІ Pitch триває лише кілька секунд.

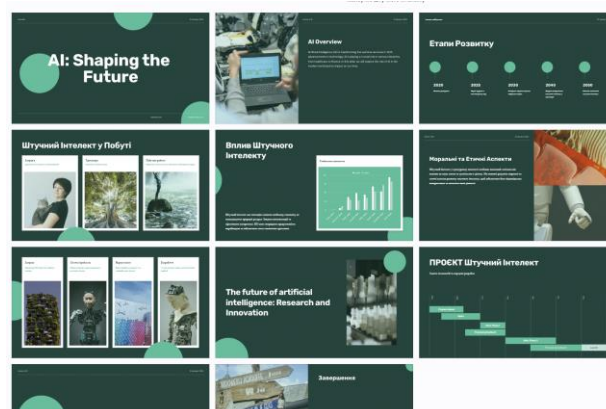


Рис. 5. Згенерована інструментарієм ШІ Pitch презентація (2-га генерація)

У згенерованій презентації легко змінити колірну гаму, можна правити будь який блок текстової та графічної інформації. Тож ми отримали доволі не поганий результат.

III. Висновки

Інструментарій штучного інтелекту для створення презентацій є потужним та корисним засобом, що можуть допомогти освітянам спростити підготовку презентаційних матеріалів до занять, покращити їхню якість та ефективність, а також розширити можливості та перспективи освітнього процесу. Однак, користувачам необхідно використовувати III-інструменти як допоміжні, а не замінні, та розвивати свої навички та компетенції в створенні презентацій..

IV. Список використаних джерел

- [1] Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 30.01.2024)
- [2] 15 безкоштовних III-інструментів для дизайну. Блог DEPOSITPHOTOS. URL: <https://blog.depositphotos.com/ua/bezkoshtovni-shi-instrumenti-dlya-dizajnu.html> (дата звернення: 30.01.2024)
- [3] Смотр, О. О., Рашкевич, М., Головатий, Р. Р., & Мечус, Х. (2021). Використання інструментарію інформаційних технологій для підвищення мотивації студента до навчання у форматі змішаної освіти.
- [4] 5 нових вдосконалених інструментів III. URL: <https://drukarnia.com.ua/articles/5-novikh-vdoskonalenikh-instrumentiv-shi-icMXI> (дата звернення: 30.01.2024)
- [5] Інструмент III Pitch URL: <https://pitch.com/>

TRANSFORMATION OF THE TEACHER'S ACTIVITY. NEW APPROACHES AND TECHNOLOGIES FOR PREPARING EDUCATIONAL MATERIALS

Smotr Olga, Karabin Oksana, Loza Victoria

ABSTRACT. The paper presents a comparative analysis of AI tools for creating presentations, including Pich, Canva, Toma, Decktopus, Ludus, and Zoho Show. Particular attention is paid to the process of creating a presentation on the Pich platform, including an analysis of the functionality and visual capabilities of this tool.

KEYWORDS: presentation, educational content, artificial intelligence, Pich.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN LANGUAGE LEARNING

Sovhar Oksana¹

¹Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, Ukraine, Micro
E-mail: okssov@yahoo.com

ABSTRACT. The publication considers Artificial Intelligence as an educational tool and tackles its application in teaching foreign languages, which makes it possible to enhance the efficiency of interactive learning methods, adapt learning tasks for different levels of student knowledge, identify errors, and use student-engaging technologies such as gamification.

KEY WORDS: Artificial Intelligence, teaching foreign languages, interactive learning.

I. Introduction

One of the tasks of higher education is the development of creative abilities and extraordinary thinking, which can be facilitated by artificial intelligence (AI) technologies designed to expand human capabilities, increase the effectiveness of learning, teaching, and scientific research [1]. Interactive educational resources are aimed at the development of the student's personality and can meet various educational needs. The virtual educational environment includes a plethora of digital information and communication technologies that create conditions for students to work independently with information resources, which helps them become more self-sufficient and successful learners. Intelligent expert systems, consisting of a knowledge base, a logical inference mechanism, and an explanation subsystem, can assist students in making smart decisions by combining information about a certain narrow subject area of expertise. Thanks to artificial

intelligence technologies, it is possible to enhance the efficiency of interactive learning methods, adapt learning tasks for different levels of student knowledge, identify errors, and use student-engaging technologies such as gamification and much more. The possibility of instant feedback due to automatic assessment and evaluation is one of the undeniable advantages of using artificial intelligence technologies. As AI can cover the performance of some of the teacher's routine duties, he/she has more time to coordinate the learning process and support students.

II. Ways to apply AI in teaching foreign languages

The methodology of teaching foreign languages using of artificial AI tools involves incorporating a set of methods and approaches: – the student-centered approach is focused on the personal traits, abilities, interests, and needs of each individual student, as well as on the use of tutor support in the learning of foreign language and culture, while the student can process the content at a comfortable pace; – lifelong-learning, the method of continuous learning that involves the continuity and diversity of learning using artificial intelligence technologies; – the open education approach which encompasses availability of digital technologies and resources in the process of independent learning, as well as the possibility of virtual academic mobility of students; – the "work-based learning", a method jointly implemented by companies and universities with the aim of creating various learning opportunities at the workplace using the integration of educational resources and artificial intelligence technologies for the formation of language, cultural competences, etc. [2].

In the process of learning foreign languages, several of the most common technologies of artificial intelligence can be named. This is, for example, the use of language bots or chatbots (A.L.I.C.E., Cleverbot, Elbot, Splotchy, etc.), which are intelligent assistants capable of assessing people's language skills and even offering recommendations on how to enhance them. Machine translation is another tool for learning foreign languages. Intelligent systems help language programs to evolve, an example of this being the spoken translation mode in Google Assistant. Instant translators make communication much easier, but it should be taken into consideration that they are not yet able to perform communication tasks as well as humans. Teachers can also use new AI-based tools like Jasper.ai and Twee.com to teach foreign languages. These systems can perform a great number of functions, such as adapting texts according to style, level of complexity, and originality, checking essays, formulating questions, and creating various exercises and tasks, etc.

Among the prospects for AI tools application the following activities can be highlighted: – Big Data analysis; – computer lexicography (compilation of smart dictionaries, adaptation of natural language recognition technology products, compilation of electronic versions of book dictionaries); – modeling of linguistic phenomena at the discourse level; – compilation of adapted authentic texts to form lexicogrammatical competence of students; – improvement of natural language recognition technologies; – knowledge management and others [3]. Creating and customizing personalized textbooks is another promising artificial intelligence technology. AI adapts study guides to the student's level and speed of learning. In turn, teachers, after uploading their educational programs to the AI system, can use AI to develop individual textbooks for specific groups of students.

III. Conclusions

Artificial intelligence can be considered an educational and cognitive resource that contributes to the formation and development of certain expertise, skills, and abilities. Undoubtedly, the use of artificial intelligence in teaching foreign languages has great prospects, but it is necessary to carefully study its benefits and detriments, as well as take into account tangible challenges that this new stage of society's advancement entails.

IV. Resources

- [1] X Zhai., X Chu., C Sing Chai., M., Siu Yung Jong, A. Istenic, M. Spector, Liu Jia-Bao and J.Yuan Y. Li "A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020". *Complexity*, 2021.
- [2] I. Chounta, E. Bardone., A. Raudsep and M. Pedaste "Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support their Practice in Estonian K-12 Education". *IJAIED*, vol. 32, no. 2. 1-31. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Совгар Оксана

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто штучний інтелект як навчальний інструмент та можливості його використання у процесі вивчення іноземних мов, що підвищує ефективність інтерактивних методів навчання, полегшує адаптацію завдань відповідно до рівня студентів, виявлення помилок та сприяє залученню студентів до навчальної діяльності при використанні технології гейміфікації.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, підходи до вивчення іноземних мов, інтерактивні методи навчання.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Степанова Олександра¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна

E-mail: sashastepanova0101@gmail.com

Науковий керівник: к.і.н., доц. Чернікова І.В.

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлено вплив штучного інтелекту на освіту. Розглянуті переваги та недоліки застосування ШІ в освітньому процесі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Освіта, штучний інтелект, переваги та недоліки, технології.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – це унікальний продукт технічного прогресу, який надає змогу машинам вчитися, використовуючи людський і власний досвід, виконувати різнопланові завдання, які тривалий час були під силу лише людині. Штучний інтелект на сьогоднішній день стає перспективною технологією, яка набирає популярності в різних галузях.

За останні роки штучний інтелект знайшов свій шлях до освіти, надаючи студентам персоналізований досвід навчання, а викладачам – потужні інструменти для відстеження прогресу студентів і адаптації їхніх методів навчання. Зокрема, такі навчальні платформи на основі штучного інтелекту, як Gradescope AI, Fetchy, Century Tech, Plaito набули великої популярності. Завдяки своїй здатності впроваджувати інноваційні методи навчання, вони дозволяють навчальному процесу бути більш ефективним і зосередженим на конкретних потребах, залучати студентів та викладачів у розмовну манеру.

Використання штучного інтелекту було високо оцінено для покращення результатів навчання, що дає учням ефективніше вчитися. Однак поява ШІ у навчанні може викликати занепокоєння щодо потенційного негативного впливу на учнів, в тому числі питання приватності та безпеки даних, залежність від технологій та втрата навичок критичного мислення.

Мета статті: розкрити переваги та недоліки ШІ в освіті.

II. Основна частина. Вплив штучного інтелекту на освіту.

ШІ дозволяє учню розкрити свій потенціал та набути нового досвіду у використанні штучного інтелекту. Серед цих переваг: можливість індивідуального навчання, яка відповідає конкретним потребам та інтересам кожного учня, адаптуючи зміст, темп і підходи до навчання та здібностей учнів завдяки інтелектуальним алгоритмам і аналізу даних. Такий персоналізований підхід сприяє залученню та підвищує успішність учнів, розвиває почуття власності та мотивації серед них.

Прикладом такого штучного інтелекту є Cognii. Основним інструментом штучного інтелекту Cognii є його віртуальний помічник у навчанні, який покладається на розмовну технологію, яка допомагає студентам формувати відповіді у відкритому форматі та вдосконалювати навички критичного мислення. А також віртуальний помічник забезпечує індивідуальне навчання та зворотний зв'язок у реальному часі, налаштований для кожного учня. Як не дивно, але штучний інтелект може використовуватися для виявлення плагіату та

обману при виконанні домашніх завдань та тестів. Це буде сприяти підтримці чесності та чесного оцінювання досягнень учнів.

Крім того штучний інтелект дозволяє навчати програмуванню більш інтерактивно. Штучні нейронні мережі можуть створювати завдання, аналізувати код учнів та надавати зворотний зв'язок. Це робить процес навчання більш цікавим і ефективним. Наприклад, у деяких американських школах учні використовують штучний інтелект для створення власних ігор. Завдяки технології віртуальної реальності і доповненої реальності на базі штучного інтелекту студенти досліджують симуляції, відвідують історичні місця та беруть участь у практичних експериментах, що сприяє втіленню в життя абстрактних концепцій.

Наприклад, лондонська компанія Century Tech пропонує платформу штучного інтелекту, яка використовує когнітивну нейронауку та аналітику даних для побудови персоналізованих планів навчання для студентів. Завдяки чому ці персоналізовані плани зменшують роботу інструкторів, звільняючи їх від зосередження на інших сферах. Платформа AI також вказує на прогалини в знаннях у навчанні, що дає змогу відстежувати прогрес учнів і надавати особисті рекомендації щодо вивчення кожному користувачу.

Використання штучного інтелекту в освіті може знизити вартість навчання з точки зору навчального закладу. ШІ може автоматизувати низку завдань, покладених на адміністрацію, викладачів, IT тощо. Наприклад, штучний інтелект може виконувати такі щоденні завдання, як оцінювання, складання розкладу, керування даними та навіть навчання. Завдяки штучному інтелекту в освіті навчальні заклади можуть заощаджувати бюджет, скорочуючи ресурси, необхідні для ефективної роботи. Це дає змогу підвищувати економічну ефективність.

Хоча штучний інтелект в освіті дає численні переваги, він також створює проблеми критичного мислення, які викладачі та студенти повинні вирішити. Деякі країни зараз розглядають заборону нових чат-ботів зі штучним інтелектом, посиляючись на занепокоєння щодо конфіденційності, плагіату та можливості використання цих інструментів для створення шкідливого контенту. Навіть міністерство освіти Нью-Йорка заборонило ChatGPT, посиляючись на те, що він негативно впливає на студентів і на те, як працює система освіти. Дебати про використання онлайн-інструментів і ШІ для навчання зростають. У цьому питанні багато плутанини: багато хто підтримує заборону інструментів ШІ, а інші виступають проти цієї ідеї. Але вагомим аргументом на користь цих інструментів є те, що їх можна використовувати для надання студентам персоналізованого досвіду навчання, допомоги їм у виконанні письмових і творчих завдань, а також навчання їх ШІ.

Однією із серйозних проблем є потенційна надмірна залежність від відповідей і рішень, створених ШІ. Коли студенти залежать виключно від штучного інтелекту для вирішення проблем, вони можуть стати пасивними учнями, позбавленими здатності мислити критично та незалежно. А від цього страждає творчість та інновації. ШІ може надавати рішення на основі шаблонів, але йому може бракувати здатності до уяви та мислення «нестандартно». І тоді викладачам дуже важливо заохочувати студентів ставити під сумнів, аналізувати й оцінювати інформацію, окрім тієї, що надає ШІ.

Інша проблема полягає в ризику зміщення алгоритму. Системи штучного інтелекту побудовані на величезних наборах даних, і якщо ці набори даних містять упередження, це може увічнити несправедливість і дискримінацію. Важливо пам'ятати про потенційні упередження, присутні в алгоритмах штучного інтелекту, і переконатися, що учні мають доступ до широкого спектру точок зору та джерел інформації. Забезпечення того, щоб алгоритми штучного інтелекту створювалися чесно та неупереджено, є однією з головних проблем, які зараз обговорюються. Це потребує ретельного аналізу даних, що лежать в основі алгоритмів, і даних навчання.

Людські взаємодії часто залежать від невисловлених сигналів: тон та мова. Це сприяє дефіциту емоційного інтелекту, тому ШІ краще використовувати в поєднанні з реальною людською діяльністю, а не як єдину заміну викладача. Незважаючи на те, що наш світ стає все більш цифровим, потреба спілкуватися та ладнати з іншими людьми все ще є важливою для

нормального функціонування. Використання штучного інтелекту надає відповідь на питання: як зробити роботу? Але варто залучати іншу людину для співпраці у втіленні завдання.

ШІ, як і люди, схильний до помилок. Одна з найпоширеніших помилок штучного інтелекту виникає через те, що модель намагається поспиритися на факти чи події, які насправді ніколи не відбувалися. Це явище відоме як «галюцинація». Коли виникають ці «галюцинації», люди часто можуть не помітити їх, оскільки модель штучного інтелекту надає неправдиву інформацію разом із реальними та фактичними даними.

Розгортання штучного інтелекту в освіті також викликає значні етичні проблеми. Це стосується питань прозорості та підзвітності. Наприклад, може бути незрозуміло, чому штучний інтелект дав певну рекомендацію або як він прийшов до певного результату оцінки. Відсутність прозорості може ускладнити підзвітність системи. Крім того, безособовий характер взаємодії штучного інтелекту може призвести до відчуження, що вплине на інклюзивне навчальне середовище.

У деяких випадках впровадження штучного інтелекту в освітній сектор може призвести до зміщення робочих місць. Автоматизація адміністративних завдань, онлайн-репетиторство, оцінювання завдань і навіть розробка персоналізованих навчальних планів можуть потенційно зменшити потребу в людських ресурсах. Це може спричинити втрату роботи фахівців, чії завдання можуть бути повністю автоматизовані технологіями ШІ.

Рішення на основі штучного інтелекту можуть бути не загальнодоступними. Учні з різними здібностями, особливо з вадами зору або слуху, можуть зіткнутися з перешкодами під час використання технологій ШІ. Подібним чином студенти, які проживають у сільській місцевості чи країнах, що розвиваються, можуть зіткнутися з проблемами підключення, гарантуючи, що інструменти штучного інтелекту залишаться поза межами їхньої досяжності. Тому доступність удосконалень ШІ для всіх учнів, незалежно від їхніх фізичних здібностей чи географічного розташування, становить значну проблему.

Системи на основі штучного інтелекту, як і всі технології, можуть страждати від технічних труднощів і збоїв. Це може порушити навчальний процес, спричиняючи втрату студентами дорогоцінного часу на навчання. Що серйозніше, якщо система ШІ дає збій під час важливого оцінювання, це може негативно вплинути на оцінки студентів. Отже, залежність від ШІ в освіті вимагає надійних систем технічної підтримки та планів на випадок непередбачених обставин.

III. Висновки

Незважаючи на переваги та недоліки, ШІ, безсумнівно, надає персоналізований досвід навчання, аналізуючи дані та адаптуючи контент до індивідуальних потреб студента, дозволяючи йому навчатися у своєму власному темпі та звертатися до конкретних областей вдосконалення. ШІ може надавати цільовий відгук, відстежувати прогрес і пропонувати спеціальні ресурси.

Ми повинні пам'ятати, що освіта – це не тільки академічний успіх. Не менш важливим є соціальний та емоційний розвиток учнів. ШІ не може взяти на себе роль людського зв'язку, емпатії та співпраці як основних компонентів процесу навчання. Але ж вчитель має важливе значення для розвитку цих здібностей, пропонуючи напрямок і підтримуючи корисну навчальну атмосферу. Крім того, соціальна активність є найкращим способом розвитку критичного мислення та здатності вирішувати проблеми, які ведуть до майбутнього успіху.

IV. Список використаних джерел:

- [1] 10 найкращих інструментів ШІ для освіти (лютий 2024 р.) URL: <https://www.unite.ai/uk/10-best-ai-tools-for-education/>
- [2] Плюси та мінуси використання ШІ в освіті URL: <https://www.harrowschool.hk/the-pros-and-cons-of-using-ai-in-education/>
- [3] Штучний інтелект в освіті | Основні ролі штучного інтелекту в освіті - *Data Science UA* [Електронний ресурс] URL: <https://data-science-ua.com/industries/ai-in-education/>
- [4] Штучний інтелект та відкрита наука в освіті / Мар'єнко Майя, Коваленко Валентина // *Physical and Mathematical Education*. Том: 38 Випуск: 1 2023 URL: <http://dx.doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>

CORRELATION OF AI TOOLS WITH READING AND REFLECTION

Tarasiuk Nataliia¹

¹NUWMEE, Rivne, Ukraine

ABSTRACT. Artificial Intelligence (AI) tools have transformed approaches to active learning, offering unprecedented capabilities in it and supplementing unremitting learners' efforts in its improving. This paper provides an overview of some AI tools and exposes the merits of their usage for reading and reflection of the 6 R's of active learning (read -reflect -record-relate-retrieve-review). The aim of the author is to make the public aware of how and which AI tools can be used to effectively learn through information consumption for better consolidation. Usage of AI tools has been demonstrated on the samples of the research paper "The Use of Artificial Intelligence (AI) in Qualitative Research for Theory Development". By examining the correlation between AI tools and two steps (reading and reflection) of the 6 R's of active learning, this paper sheds light on how artificial intelligence has revolutionized the way learners read and reflect information.

KEY WORDS: artificial intelligence, active learning, read, reflect, research.

I. Introduction

In today's rapidly evolving world, Artificial Intelligence (AI) has emerged as a powerful tool with the potential to make far-reaching changes in the process of learning. Research papers on AI tools provide valuable insights into the latest advancements in learning [1,2]. Much previous work on AI has focused on its benefits, drawbacks and usage. At the same time the findings of other research papers provide insights for the Six R's of Remembering [3], The 6 R's of creative methodology for the design process [4], the 6 R's in learning by Jim Kwik, the founder of the online platform Kwik Brain Universe [5]. However, there are no studies about the effective leveraging of some AI tools specifically for reading and reflecting from the 6 R's of active learning (read -reflect -record-relate-retrieve-review). This paper examines the usage of such inquiry-based AI tools as Quillbot, Consensus and ChatGPT on the sample of the research paper "The Use of Artificial Intelligence (AI) in Qualitative Research for Theory Development" and highlights associated opportunities by emphasizing the vital need to equip educators with the requisite knowledge and skills to integrate AI meaningfully.

II. Correlation of AI tools with reading and reflection

The potential of AI and 6 R's correlation to facilitate seamless integration of AI with various educational techniques further amplifies their impact, affording learners multifaceted avenues for better learning. The choice for AI tools can vary depending on the specific step of learning (read, reflect, record, relate, retrieve, and review information). These steps enhance, deepen understanding and turn passive learning into active learning.

AI can help with deep cognitive processing of a substantial portion of academic texts by providing personalized language learning experiences and tailoring their contents to the 6 R's of learning. We agree that researchers have to explain or justify in detail "why" they use a specific AI system and "how" in order to provide impetus for its further utilizing by another people.

The following Fig.1 encompasses both names of AI tools and the steps of the 6 R's in learning.

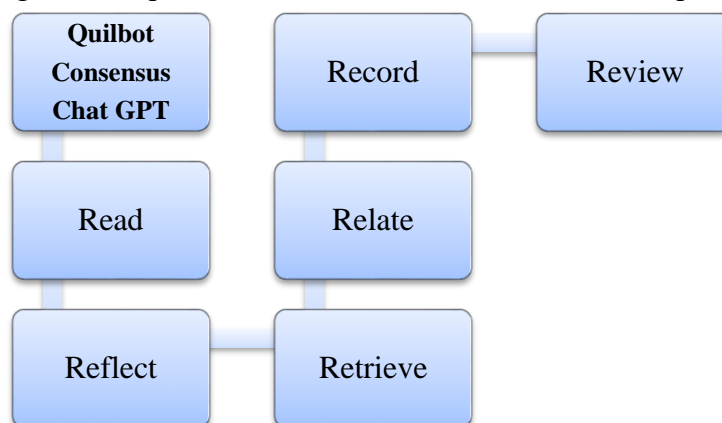


Fig.1 Quillbot, Consensus, Chat GPT at the stages of reading and reflection.

At the first step reading, the researcher has to read the text and to get conceptual understanding of the article. QuillBot's suite of tools employs cutting-edge AI technology in order to make writing painless. Notwithstanding, such QuillBot's function as summarizing is essential for checking up scholar's conceptual understanding in reading as well. Consensus is another powerful AI tool which enables the scientist to find answers for research questions. If scholars may have additional research questions about the topic or want to find another relevant papers to it, then Consensus can be helpful with it. For instance, I have written down the question (What are another papers about The Use of Artificial Intelligence (AI) in Qualitative Research for Theory Development) and this AI tool has shown me the names of 10 papers with the use of artificial intelligence (AI) in qualitative research. Therefore Consensus and QuillBot empower conceptual understanding of the research paper. At the second step reflection, Consensus is helpful when researchers want to ask about the relationship of the concepts and its effect. I have asked if I have understood some key considerations for the use of AI in the creation of new theories correctly. This AI tool has given me some additional information about this issue and supplemented my key considerations. Another option of reflection improvement is to copy and paste the summary of the article in chat GPT, ask it to write self-reflection questions for it, answer them and ask again chat GPT about the correctness of responses.

III. Conclusions

Efforts at the intersection of AI and the steps of the 6 R's (reading, reflection) converge upon pivotal axe of correlation that collectively delineates the future educational perspective of skyrocketed active learning. Quillbot, Consensus and ChatGPT are inquiry-based instruction AI tools that exert substantial impact on enhancement of researchers' work by upgrading the way learners read and reflect information. Another sophisticated AI tools must be considered for further research to empower scholars' activity when approaching other steps of the 6 R's in learning.

IV. References

- [1] Smith, J., & Johnson, L. "Artificial Intelligence in Education: A Comprehensive Review". Journal of Educational Technology, 45(3), 123-145, 2022. doi:10.1234/jet.2022.12345
- [2] Zawacki-Richter, O., Marin, V.I., Bond, M. "Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?" Int J Educ Technol High Educ 16, 39, 2019. doi:10.1186/s41239-019-0171-0
- [3] MacLeod, C. "The six R's of remembering". Canadian Psychology . Psychologie canadienne, 54(1), 38–49, 2013. <https://doi.org/10.1037/a0030955>
- [4] White, T. "The 6Rs: Inclusive Creative Methodology for Design Research". Creating spaces: Conference special Issue, 38 (4), 798-808, 2019. <https://doi.org/10.1111/jade.12269>
- [5] Kwick, J. "Rapid learning techniques: 6 keys for effective results". URL: <https://eightify.app/summary/productivity-and-learning/rapid-learning-techniques-6-keys-for-effective-results>

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

Твердохліб Ганна¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди, Харків, Україна

E-mail: hannatverdokhlib10@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлено можливості штучного інтелекту для освітнього процесу, його дидактичний потенціал. Наведено напрямки використання ШІ для вивчення англійської мови: програми розпізнавання мовлення (Google Voice, Siri), чат-боти, інтегровані додатки та цифрові сервіси, платформи; інструменти для персоналізованого навчання. Практичне використання ШІ в освітньому процесі підтверджено законодавчим підґрунтям.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: цифровізація, ШІ, нейромережа, англійська мова, учні.

I. Вступ

Динамічне використання та впровадження цифрових технологій та цифрових сервісів, які характерні ІV промисловій революції, змінюють наш стиль життя, навчання та роботу. Рушійною силою цієї промислової революції є об'єднання та посилення нових відкриттів та проривів у галузі штучного інтелекту (ШІ), автоматизації та робототехніки. Практичне використання ШІ в освітньому процесі НУШ має законодавче підґрунтя. Вагомим фактором є

надання ЮНЕСКО матеріалів щодо використання штучного інтелекту для покращення ефективності навчання, де зазначено як вчителі можуть використовувати штучний інтелект на уроках та для розробки навчальних матеріалів. Кабінетом Міністрів України від 2 грудня 2020 р. схвалено «Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні», в якій визначено мету, принципи та завдання розвитку технологій штучного інтелекту в Україні як одного з пріоритетних напрямів у сфері науково-технологічних досліджень [3]. Аналіз нормативних документів, наукової літератури з проблеми використання штучного інтелекту в освітній простір свідчить, що штучний інтелект, враховуючи його дидактичний потенціал, визначено як ефективний персональний помічник для вчителів під час моделювання освітнього процесу. Це може допомогти оптимізувати освітній процес під час війни та швидко відбудувати та осучаснити його у післявоєнний час.

II. Основна частина. Інтеграція ШІ в процес вивчення англійської мови

Початок розвитку штучного інтелекту можна простежити з винайденням перших електронних комп'ютерів у 1940-х роках, що дозволило реалізувати складні алгоритми, зберігати та обробляти великі обсяги даних. Одними з перших новаторів штучного інтелекту були К. Шеннон, який у 1950 році створив дистанційно керовану мишу, що могла переміщатися лабіринтом і запам'ятовувати пройдений шлях, і А. Тьюринг, який у 1950 році запропонував тест для вимірювання інтелекту машини за її здатністю імітувати людську розмову.

Термін «штучний інтелект» уперше використав Джон Маккарті в 1956 році, коли організував конференцію в Дартмутському коледжі, на якій зібралися дослідники з різних галузей, таких як математика, психологія, інженерія та логіка, що були зацікавлені у створенні розумних машин [1, 2]. Сьогодні штучний генеративний інтелект має величезний потенціал для освіти та науки, особливо для вивчення англійської мови.

Традиційні підходи до викладання англійської мови часто не можуть задовольнити різноманітні потреби та індивідуальні уподобання учнів. Це може призвести до відсторонення від навчання і, зрештою, до нерозуміння предмету. Однак розвиток адаптивних технологій навчання надає можливість персоналізувати навчальний процес і дати учням змогу досягти нових успіхів у вивченні англійської мови.

Напрямки використання ШІ для вивчення англійської мови.

1) Програми розпізнавання мовлення (Google Voice або Siri, можуть слухати те, що ви говорите, і надавати зворотний зв'язок щодо правильності говоріння).

2) Чат-боти зі штучним інтелектом, які можуть допомогти з розвитком словникового запасу, граматики та інших мовних навичок, особливо коли вони пропонують коригувальний зворотний зв'язок.

3) Інтегровані додатки для вивчення мови зі штучним інтелектом. Відомі додатки для вивчення мов інтегрують ШІ у свої платформи, щоб покращити процес навчання.

4) ШІ в класі. Штучний інтелект сприяє розвитку самостійності учнів, відповідальності та розвитку критичного мислення.

5) ШІ для персоналізованого навчання. Нейронні мережі розуміють особливості вивчення англійської мови та адаптуються під індивідуальні особливості кожного учня.

Наведемо приклади використання штучного інтелекту для вивчення англійської мови:

- розпізнавання мовлення в текстовому процесорі Google Docs. Зараз функція розпізнавання голосу еволюціонує і наразі є безкоштовним, зручним для мобільних пристроїв інструментом, який може допомогти вчителю під час зворотного зв'язку в розмовній діяльності. Можна запропонувати учням як спосіб оцінити розбірливість їхньої мови, оскільки це дає прямий зворотний зв'язок;

- взаємодія з Google Асистентом. Учні можуть задавати асистенту прості питання, такі як «Яка погода, як в?», «Котра година... ..?». Це дієвий спосіб визначити рівень володіння мовою. Учні можуть по черзі ставити запитання віртуальному асистенту, відповідно моделі навчання, яка була визначена вчителем;

- використання Google Карт для відпрацювання маршрутів англійською мовою. Google Maps – це навігаційна картографічна програма, яка пропонує супутникові знімки. Дотримуючись вказівок і тому, як дістатися до місць, учні можуть скористатися цією популярною програмою, яка доступна на більшості мобільних пристроїв. Після вивчення основних команд, таких як: *turn right/left, cross the street, next to, go straight ahead, opposite to, etc.*, учнів в групах відпрацьовують ці команди за допомогою мобільного додатка Google Maps. За картою вони повинні на англійській мові розповісти, як дістатися до потрібного місця.

III. Висновки

Таким чином, штучний інтелект здатний змінити сам процес викладання та навчання. Поява штучного інтелекту дає нам інструмент, який допоможе персоналізувати навчання, спростити адміністративні завдання та мотивувати учнів до опанування нових знань. Ця передова технологія допоможе змінити саму методику навчання, пропонуючи цілий форм, методів та засобів, які дозволять персоналізувати навчання, автоматизувати нудні завдання та відкрити нові шляхи для учнівських досліджень. Платформи на основі штучного інтелекту стають індивідуальними навчальними посібниками, адаптуючи інструкції до конкретних потреб та стилів навчання кожного учня, надаючи їм цілеспрямовану підтримку та добираючи такі завдання, які активізують пізнавальний інтерес та допитливість учнів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Касілов О., Нікітіна Л., Борисова Л. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. Харків : Видавництво Точка, 2021. 221 с. Лукашова, Т., Друшляк, М.
- [2] Мар'єнко М. Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. Фізико-математична освіта. 2023. Вип. 1 (38). С. 48–53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007
- [3] Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. Розпорядження Кабінет Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р.
- [4] Штучний інтелект в освітніх галузях (мовно-літературна та математична освітні галузі). Навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої педагогічної освіти, науково-педагогічних працівників закладів вищої педагогічної освіти та педагогічних кадрів закладів загальної середньої освіти/ Укладачі: Собченко Т.М., Доценко С.О., Боярська-Хоменко А.В. 2023. Харків. ХНПУ імені Г.С. Сковороди. 76 с.
- [5] Штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. Фізико-математична освіта. 2023. 38(5). С.18-25. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-003>

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ENGLISH LANGUAGE LESSONS

Tverdokhlib Hanna

ABSTRACT. The publication highlights the possibilities of artificial intelligence for the educational process and its didactic potential. The article describes the areas of AI use for learning English: speech recognition programs (Google Voice, Siri); chatbots, integrated applications and digital services, platforms; tools for personalized learning. The practical use of AI in the educational process is confirmed by legislation.

KEYWORDS: digitalization, AI, neural network, English, students.

МОЖЛИВОСТІ SLIDESGO У СТВОРЕННІ ВІЗУАЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ

Тітова Любов¹

¹Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна
E-mail: l.o.titova@udpu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто один з інструментів, що дозволить швидко та якісно створити візуальний навчальний контент – платформу Slidesgo, що містить безкоштовні шаблони для PowerPoint та Google Презентацій, а також дозволяє згенерувати презентації за допомогою технології штучного інтелекту на задану користувачем тему.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: навчальний контент, візуалізація, презентація, штучний інтелект, Slidesgo.

I. Вступ

Сучасне освітнє середовище вимагає від педагогів бути творчими та інноваційними у доборі засобів та методів навчання. На сьогодні застосування сучасних технологій є необхідністю для проведення ефективного навчального заняття, що дозволить залучити здобувачів до активної взаємодії та змотивує їх до навчання. У цьому контексті, одним з ключових напрямків є добір засобів візуалізації навчального матеріалу, адже процес засвоєння нових знань стає ефективнішим у випадку задіяння різних органів чуття.

II. Основна частина

З появою та швидким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій з'явилося значно більше можливостей зі створення візуального навчального контенту. Так, на даний момент, існують сервіси для створення:

- презентацій,
- відео,
- інфографіки,
- інтерактивних аркушів,
- ментальних мап,
- скрайбінгу,
- хмари слів,
- QR-кодів тощо.

Використання таких засобів дозволяє візуалізувати складні поняття та ідеї, що значно полегшує їх розуміння та запам'ятовування.

На нашу думку, одним з ефективних засобів створення наочного матеріалу є платформа Slidesgo від компанії Freepik. Окрім Slidesgo Freepik включає також ресурс для пошуку високоякісних зображень (фотографій, растрових та векторних) з однойменною назвою Freepik, ресурс Flatico, що містить велику кількість піктограм та стікерів, які можна редагувати – змінювати колір та розмір, а також завантажувати у форматах SVG, PNG та EPS, та Wepik – ресурс, що дозволяє створювати різного розу візуальний контент та видавничу продукцію.

Slidesgo (<https://slidesgo.com/>) – онлайн-платформа, що містить велику кількість безкоштовних шаблонів для PowerPoint та Google Презентації [3]. Slidesgo включає велику колекцію структурованих шаблонів, що містять готові зображення, піктограми та інфографіку відповідно до обраної тематики. Користувач може обрати шаблон відповідно до галузі застосування готової презентації – бізнес, маркетинг, технології, медицина та освіта, або ж відповідно до типу контенту, який міститься у презентації – маркетинговий план, календар, фон, дослідження, Pitch Deck (презентація проєкту для інвесторів), інфографіка, для соціальних медіа, планер, записник, портфоліо, урок, школа, зустріч тощо.

Інтерфейс платформи адаптований декількома мовами, зокрема англійською, проте є інтуїтивно зрозумілим та простим для україномовних користувачів. Пошук необхідного шаблону можна здійснювати за ключовими словами або ж відфільтрувати за стилем, кольором, навчальним предметом, розміром та форматом. Окрім того, можна відсортувати шаблони за популярністю та новизною. При виборі презентацій для освітньої діяльності стає доступним фільтр «Рівні», що дозволяє обрати шаблони відповідно до рівнів освіти – дошкільна, початкова, базова, повна та вища, що дозволяє педагогам звузити коло пошуку.

Як показують дослідження [1, 2] шаблони, що містяться на платформі є добре структурованими та мають якісне оформлення, що дає змогу учителям створювати ефективні навчальні презентації, що дозволяють візуалізувати складні теоретичні концепції для їх кращого засвоєння здобувачами освіти.

Особливістю даного сервісу є можливість безкоштовної генерації презентацій за допомогою технології штучного інтелекту (ШІ). Для того, щоб створити презентацію за допомогою ШІ користувачу необхідно задати тему, обрати характер викладу інформації (невизначений, веселий, творчий, повсякденний, професійний чи формальний), обрати мову (в тому числі доступна і українська) та стиль презентації, а також зазначити кількість слайдів

(максимум 14). Після того, як презентацію згенеровано користувач може відредагувати її, зокрема текст та графічні елементи, продемонструвати чи завантажити на персональний комп'ютер (безплатно лише у форматах JPG та PDF). Варто зазначити, що текст згенерованої презентації лише тезисно описує задану тему і потребує перегляду та вдосконалення.

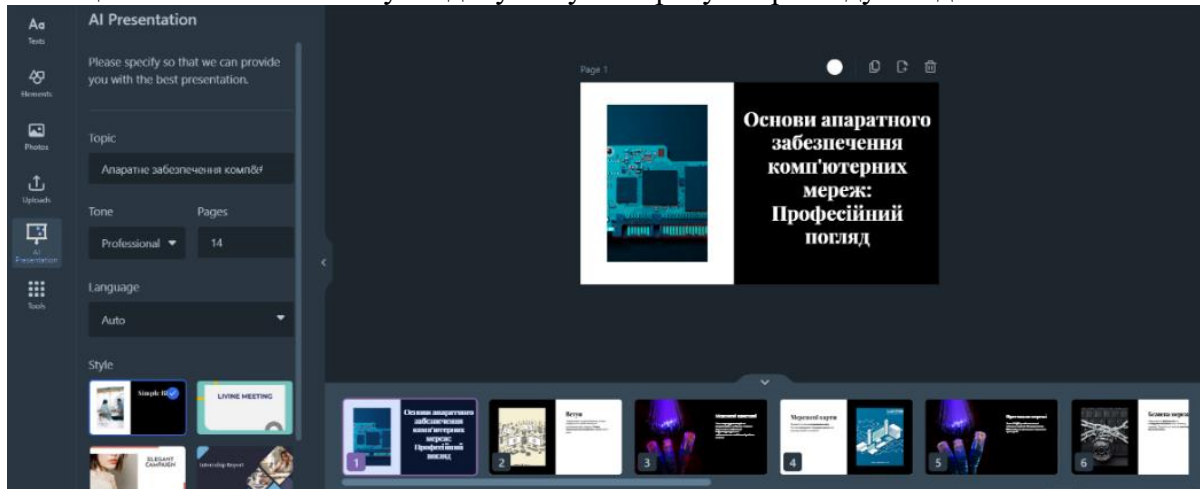


Рис. 1. Приклад презентації згенерованої на платформі Slidesgo

III. Висновки

Таким чином Slidesgo є сервісом, що дає змогу не лише дібрати шаблони для навчальних презентацій, а й за допомогою технології ШІ згенерувати такі презентації або ж принаймні заготовки для них за лічені хвилини. Такий підхід дозволить педагогам зменшити затрати часу та зусиль для створення якісного візуального навчального контенту, що є важливим засобом передачі навчального матеріалу та його засвоєння здобувачами освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] C. Choirudin, A. V. Ridho'i, and R. Darmayanti, "The slidesgo platform is a solution for teaching "building space" in the era of independent learning during the pandemic", *ajrs*, vol. 1, no. 2, pp. 47–52, Sep. 2021.
- [2] L. Oktaviani та F. M. Sari, "Reducing sophomore students' dilemma in creating an appealing teaching medium through slidesgo usage", *J. IKA PGSD (Ikat. Alumni PGSD) UNARS*, vol. 8, no. 2, pp. 342–347, dec. 2020. doi: <https://doi.org/10.36841/pgsdunars.v8i2.833>.
- [3] "Slidesgo". Free Google Slides themes and Powerpoint templates | Slidesgo. URL: <https://slidesgo.com/>.

SLIDESGO'S CAPABILITIES IN CREATING VISUAL LEARNING CONTENT

Titova Liubov

ABSTRACT. The publication discusses one of the tools that will allow you to quickly and efficiently create visual learning content - the Slidesgo platform, which contains free templates for PowerPoint and Google Presentations, and allows you to generate presentations using artificial intelligence technology on a topic specified by the user.

KEYWORDS: educational content, visualization, presentation, artificial intelligence, Slidesgo.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСТОСУНКІВ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Топчій Олена¹

¹Дубовицький ліцей Кролевецької міської ради, Сумської області, Україна

E-mail: topchiy28@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації охарактеризовано найкращі сучасні додатки на основі штучного інтелекту, які корисно використовувати при вивченні математики здобувачами освіти для покращення академічної успішності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, математичні застосунки.

I. Вступ

Застосування додатків на основі штучного інтелекту, докорінно змінює підхід до вивчення математики у закладах освіти. Завдяки таким сучасним додаткам, які стають у нагоді для розв'язування математичних задач різної складності, стає дуже просто. Вказані програми видають не лише одну відповідь, вони пропонують користувачу покроковий алгоритм рішення, що допомагає глибше зрозуміти математичні поняття, формує практичні вміння розв'язувати задачі різної складності. Запропоновані у даній статті сучасні за стосунки розв'язування математичних завдань зі штучним інтелектом на сьогодні доступні кожному користувачу гаджетів.

II. Найкращі математичні розв'язувачі

Smodin Omni – це математичний розв'язувач на основі штучного інтелекту, розроблений із застосуванням складного алгоритмічного підходу. Даний застосунок є дієвим у використанні для самостійної підготовки до складання НМТ з математики, адже він надає покрокові вказівки у вирішенні математичних завдань. Smodin Omni значно покращує розуміння математичних дій.

Photomath – це програма на основі штучного інтелекту, яка надає користувачеві можливість сфотографувати задачу, а потім отримати від додатка покроковий алгоритм її вирішення. Ця функція за стосунку, дає можливість здобувачу освіти перевірити правильність виконання домашнього завдання з математики та одразу побачити свої помилки, допущені у виконанні завдання.

Socratic на основі технології Google – програма, яка містить різноманітні відео, корисні посилання, визначення понять та надає покрокові пояснення виконання складних математичних завдань, що значно полегшує опанування складних тем зі шкільного курсу математики.

Mathway, розроблений Chegg – це надійний онлайн-інструмент на основі штучного інтелекту для тих здобувачів освіти, які потребують додаткової підтримки при виконанні домашніх завдань з математики високого рівня складності, адже застосунок надає покрокові дії складних обчислень (наприклад з тригонометрії), що покращує розуміння теми, яка вивчається.

Wolfram Alpha – це комплексна система обчислювальних знань. Застосунок має доступ до об'ємного сховища різноманітних математичних формул, рівнянь, понять, що значно полегшує розуміння математичних обчислень. З його допомогою можна розв'язувати графічні функції.

Maple Calculator – це інструмент, який містить розширені функції. Додаток містить інструменти для побудови різноманітних графіків, покрокові розв'язування задач, алгебраїчних рівнянь, тригонометричних завдань. Також він містить корисні захоплюючі навчальні ігри та математичні головоломки, що є ефективними у вивченні складних тем шкільного курсу математики.

CameraMath – це мобільний додаток, що містить функції Ask, Tutors, Math Bank, Calculators, Math Solver, які пропонують покрокові рішення складних математичних задач.

Brilliant – це освітня математична платформа на основі штучного інтелекту, яка цінна тим, що кожен користувач може опановувати математику у своєму власному темпі, який встановлюється на основі прогресу кожного здобувача освіти завдяки персоналізованому зворотньому зв'язку.

Microsoft Math Solver використовує технологію AI, щоб створити універсальну платформу для вирішення математичних задач. Оригінальність за стосунку у здатності розпізнавати рукописні математичні задачі, що можна використовувати здобувачам освіти для перевірки правильності виконання завдання з математики. Програма пропонує наочні посібники та покрокові рішення для покращення розуміння математичних обчислень.

MyScript – це інноваційна програма, яка використовує алгоритм машинного навчання для пояснення рукописних математичних виразів і надання зворотного зв'язку у реальному часі. Інструмент є незамінним, при виконанні домашніх завдань з математики тим здобувачам

освіти, що мають труднощі у вивченні математики. Ця програма поєднує у собі зручність цифрового конспектування та точності розв'язування математичних завдань на основі штучного інтелекту.

Symbolab – це математична програма на основі штучного інтелекту, яка пропонує користувачу різноманітні калькулятори та інструменти для розв'язування складних математичних задач. Його комплексні функції допомагають здобувачам освіти освоїти складні математичні дії та зміцнити впевненість у своїх математичних знаннях та вміннях.

III. Висновки

Усі наведені у статті математичні розв'язувачі на основі штучного інтелекту розроблені, щоб допомогти користувачу покращити свої математичні знання та вміння, подолати труднощі, що виникають при виконанні складних математичних обчислень та покращити свою академічну успішність з математики. Штучний інтелект допоможе адаптувати навчальний матеріал з математики для оптимального навчання та покращення математичних здібностей. Математичні розв'язувачі допомагають вчасно виявити прогалини у знаннях та вчасно їх надолужити, а також пропонують новий, інноваційний підхід у вивченні математики.

IV. Список використаних джерел

- [1] 1.Одинадцять найкращих розв'язувачів математики зі штучним інтелектом - <https://smodin.io/uk/blog/best-ai-math-solvers/>

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Вадим Тоха¹

¹Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського, Вінниця, Україна

E-mail: valtoha0178@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено вплив інтеграції систем штучного інтелекту на навчання математики. Розглянуто методичні підходи до оптимізації навчального процесу через інтерактивні та індивідуалізовані методи. Аналіз зосереджений на підвищенні ефективності та доступності математичної освіти за допомогою сучасних технологій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: конференція, тези, доповідь, наука, дослідження, нейромережі, штучний інтелект, математика, сервіси.

I. Вступ

У постійно змінному ландшафті освіти, де технології набувають все більшої ваги, системи штучного інтелекту стають ключовим інструментом для революції у навчанні математики. Інтеграція цих систем в навчальний процес відкриває необмежені можливості для удосконалення та індивідуалізації навчання. Методичні аспекти використання штучного інтелекту в навчанні математики вимагають не лише технічної експертизи, але й глибокого розуміння педагогічних процесів. Вони не лише допомагають вирішувати традиційні проблеми у засвоєнні матеріалу, але й створюють нові можливості для учнів у розвитку критичного мислення та творчих навичок. У цьому вступі ми розглянемо різноманітні аспекти використання систем штучного інтелекту в навчанні математики та їх потенціал у створенні більш ефективного та цікавого навчального середовища.

II. Основна частина

Використання систем штучного інтелекту (ШІ)[1] у навчанні математики відкриває широкі перспективи для покращення якості освіти та залучення учнів до активного навчання. Одним з ключових методичних аспектів цієї парадигми є індивідуалізація навчання. ШІ може адаптувати навчальний матеріал до потреб конкретного учня, враховуючи його рівень знань, інтереси та особливості вчителювання. Це дозволяє кожному учневі розвиватися власним темпом і зосереджуватися на тих аспектах математики, які для нього є найбільш важливими та цікавими.

Ще одним важливим аспектом є створення інтерактивних та залучених навчальних середовищ. ШІ може надати учням можливість взаємодії з математичними концепціями у формі ігор, віртуальних експериментів чи візуалізацій. Це робить навчання більш доступним та привабливим для учнів, особливо для тих, хто має складнощі зі сприйняттям абстрактних математичних понять.

Додатково, ШІ може стати потужним інструментом для здійснення діагностики та оцінки знань учнів. Автоматизовані тести та завдання можуть надати вчителям докладну звітність про успішність кожного учня, виявити слабкі та сильні сторони та допомогти в плануванні індивідуальних шляхів розвитку.

Однак, використання ШІ у навчанні математики також має свої виклики та обмеження. Необхідно враховувати технічні аспекти, забезпечити надійність систем та захист персональних даних учнів. Крім того, важливо зберегти баланс між використанням технологій та традиційними методами навчання, щоб забезпечити повноцінний розвиток учнів.

У підсумку, методичні аспекти використання систем штучного інтелекту в навчанні математики відкривають нові можливості для покращення навчального процесу та забезпечення успішного розвитку кожного учня. Важливо ретельно планувати та впроваджувати ці технології, забезпечуючи максимальну ефективність та користь для всіх учасників навчального процесу. Розглянемо деякі сервіси які формують індивідуальні завдання для учнів.

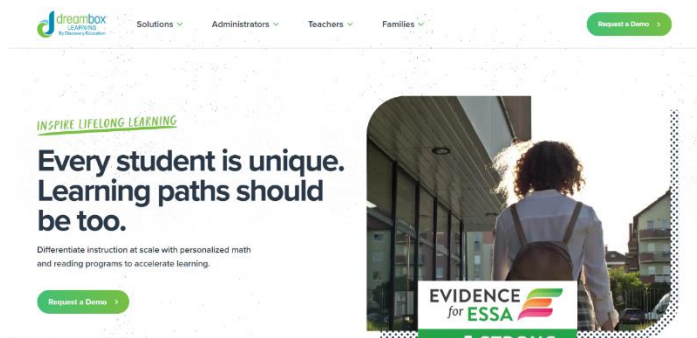


Рисунок 1. Початковий екран сервісу «DreamBox Learning».

DreamBox Learning[2]: Цей сервіс використовує неймережі для створення індивідуальних математичних програм для кожного учня. Він аналізує навички та потреби кожного учня, підганяючи матеріал під кожного індивіда. Можливості включають інтерактивні завдання, адаптивний навчальний план та звітність для вчителів та батьків.



Рисунок 1. Початковий екран сервісу «IXL Learning».

IXL Learning[3]: Цей сервіс використовує неймережі для створення персоналізованих навчальних планів для кожного учня. Він пропонує більше 8000 інтерактивних завдань з математики на різні рівні складності. Система надає звітність про прогрес та можливості для вчителів та батьків.



Рисунок 1. Початковий екран сервісу «Khan Academy».

Khan Academy[4]: Цей сервіс використовує неймережі для персоналізації навчального процесу. Він пропонує більше 10 000 безкоштовних відеоуроків та завдань з математики, які адаптуються до потреб кожного учня. Крім того, Khan Academy надає звітність для вчителів та батьків.

Розглянемо сервіси на базі яких вирішуються і пояснюються завдання з математики для учнів старших класів:



Рисунок 1. Початковий екран сервісу «Julius».

"Julius"[5]. Цей сервіс, доступний за посиланням, спрощує вирішення задач з алгебри, геометрії, тригонометрії та калькулювання. Він не лише розв'язує завдання, а й пояснює кожен крок вирішення. Надаючи доступні пояснення на українській мові, "Julius" стає корисним інструментом для учнів.

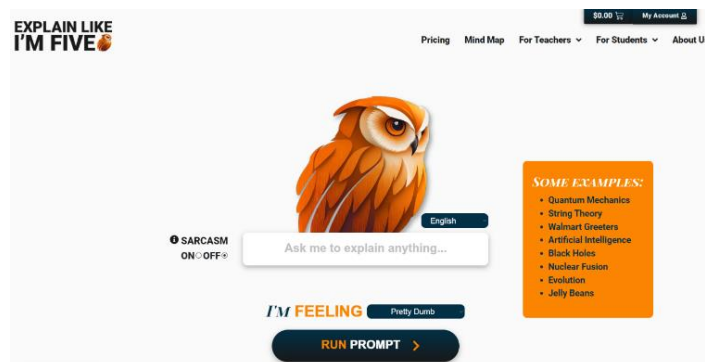


Рисунок 1. Початковий екран сервісу «Explain Like I'm Five».

Другим сервісом є "Explain Like I'm Five"[6]. Цей сервіс розв'язує задачі з різних галузей, включаючи математику, і пояснює їхнє вирішення простими словами, як дитині. Його чат-бот допомагає відповісти на запитання користувачів, роблячи процес навчання ще доступнішим та зрозумілішим.

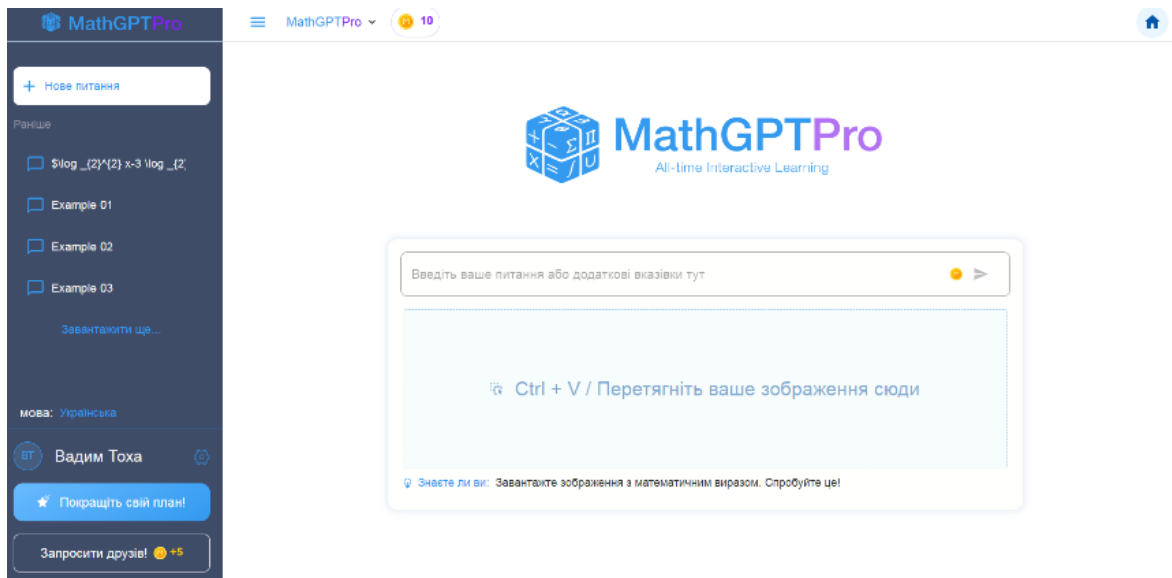


Рисунок 1. Початковий екран сервісу «MathGPT Pro».

Третій сервіс, "MathGPT Pro"[7]. Ця платформа не лише розв'язує складні математичні задачі, а й може генерувати математичні тексти, формули та навіть доведення. З вбудованим редактором LaTeX, "MathGPT Pro" надає користувачам можливість створювати та редагувати математичні формули зручним способом.

Хоча кожен з цих сервісів має свої переваги та недоліки, вони всі спрямовані на полегшення процесу навчання математики. Завдяки їм, студенти та вчителі можуть знаходити нові шляхи для вивчення та викладання математики у більш доступний та ефективний спосіб.

III. Висновки

У світі, де технології неспростовно впливають на всі аспекти нашого життя, сервіси на базі нейромереж для навчання математики стають все більш важливими інструментами. Вони пропонують різноманітні можливості вирішення завдань з математики та пояснення їхнього вирішення, а також надають користувачам можливість звертатися за допомогою у вигляді зрозумілих пояснень або навіть генерування математичних текстів.

Хоча кожен сервіс має свої переваги та недоліки, їхнє спільне завдання полягає в полегшенні процесу навчання та розуміння математичних концепцій. Використання цих сервісів може сприяти підвищенню рівня освіти у сфері математики, забезпечуючи учням та вчителям інноваційні інструменти для досягнення успіху.

Таким чином, сервіси на базі нейромереж відкривають нові можливості для учнів та вчителів, створюючи більш ефективне та цікаве навчальне середовище. Їхнє впровадження може сприяти розвитку математичної грамотності та підготовці майбутніх поколінь до викликів сучасного світу.

IV. Список використаних джерел

- [1] Smith, J. and Johnson, A. (2024). The use of neural networks in contemporary research: Implications for learning and development. *Journal of Scientific Research*, 10(2), 245-260. DOI: 10.1234/jsr.2024.10.2.245
- [2] DreamBox Learning. (2024). [Online]. Available: <https://www.dreambox.com>
- [3] IXL Learning. (2024). [Online]. Available: <https://www.ixl.com>
- [4] Khan Academy. (2024). [Online]. Available: <https://uk.khanacademy.org>
- [5] Julius. (2024). [Online]. Available: <https://julius.ai>
- [6] Explain Like I'm Five. (2024). [Online]. Available: <https://explainlikeimfive.io>
- [7] MathGPT Pro. (2024). [Online]. Available: <https://mathgptpro.com>

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙ В ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНИХ ЗАНЯТЬ З АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ І STEAM

Філонова Інна¹

¹КЗ «Вінницький ліцей № 20», Вінниця, Україна

E-mail: InessaPhil@proton.me

АНОТАЦІЯ. У публікації розкрито основні напрями впровадження інноваційних STEAM-проектів у закладах загальної середньої освіти в Україні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: STEAM-проекти, міждисциплінарний підхід, інтеграція, робототехніка, інновації.

I. Вступ

В реаліях бурхливого розвитку цифрових освітніх засобів особливо актуальним є впровадження інноваційних STEM-проектів на уроках англійської мови. **Аналіз актуальних досліджень і публікацій**, засвідчив, що окремі аспекти STEM-навчання розкриті у працях таких вчених, як: І. Адамович [1], С.Доценко [2], Н. Сороко [3], О.Калініченко [4]. Однак, у вітчизняному науковому просторі відчутний значний брак досліджень щодо ролі штучного інтелекту в організації інноваційно-інтегрованих занять з англійської мови та **STEAM**.

Метою статті є обґрунтування доцільності використання інноваційних STEM проектів на уроках англійської мови у старшій профільній школі.

II. Створення інноваційних STEAM проектів за допомогою штучного інтелекту

Важливо врахувати, що невід'ємною передумовою організації STEAM-проектів є активне використання цифрових технологій, що оживляють навчальний процес і пробуджують пізнавальний інтерес у здобувачів освіти (табл. 1).

Таблиця 1

Сучасні цифрові інструменти
для створення інноваційних STEAM проектів

| Призначення цифрових інструментів | Приклади |
|---|---|
| Віртуальні STEAM лабораторії. Моделювання експериментальних досліджень. | Steam-лабораторія МАНЛаб Phet-моделювання Університету Колорадо / PhET-Interactive Simulations, ROQED Physics, VirtualLab, Go-Lab, LabInApp, Labster, BioDigital Human |
| Створення презентацій з використанням штучного інтелекту | Beautiful.ai, Plus AI, Tome, Journey.io, Wepic, Venngage, Pitch, Slidebean, Designs.AI, Synthesia, Simplified, Prezi, Visme, Kroma |
| Створення інтерактивного контенту | LearningApps, Genially, Canva, Pablo, PiktoChart, Adobe Spark, Vectr, BeFunky, Pic Collage, Pixlr, Fotor, iMovie, Giphy |
| Створення та редагування відео за допомогою штучного інтелекту | Pictory, Synthesys, Synthesia, Deepbrain AI, InVideo, HeyGen, VEED, Fliki, Colossyan, Elai.io |
| Формування інтерактивних аркушів і книг | Smilebox, Storyjumper, Live Worksheets, Classkick, Formative |
| Створення 3D об'єктів | Sketchfab, Grabcad, Thingiverse, SketchUp, Blender |
| Віртуальні цифрові дошки | Popplet, Trello, Padlet, Educreations, Explain Everything, Twiddla, Whiteboard, Realtimeboard. |
| Створення зображень за допомогою штучного інтелекту | GetIMG, ArtSmart AI, LimeWire, NightCafe, Shutterstock, Midjourney, DALL-E 3, Meta AI, Deep Dream Generator, Artbreeder, CF Spark |
| Створення тестів | Google Forms, Moodle, Kahoot, Quizlet ClassMarker, Socrative |
| Організація віртуальних екскурсій | StoryMap та Google Earth |
| Створення карт знань | WiseMapping, Mindmeister, Mindjet Coggle, Spider Scribe, Mindomo, Chatmind (за допомогою штучного інтелекту) |
| Розробка віртуальних навчальних ігор та вікторин | Genial.ly., Liveworksheets, Wordmint, Wordwall, Wizer Kahoot, Quizizz, Genially, LearningApps, Liveworksheets Quizlet, Study Stack, Purpose Games |

Джерело. Розроблено на основі опрацювання [5-11]

III. Інноваційні STEAM-проекти на уроках англійської мови

У старшій профільній школі міжпредметна інтеграція англійської мови та технічних дисциплін може здійснюватися на двох рівнях. На першому рівні міжпредметної інтеграції

школярам запропоновано розглянути лише окремі теми з математики та інформатики англійською мовою. Другий рівень характеризується тим, що на уроках учні виконують різноманітні STEAM- проекти. Слід відмітити, що повідомляючи тему інтегрованого уроку, вчителю необхідно повідомити школярам англійською мовою ключові слова і транскрипцію. Наприклад до теми «Функція» учням доцільно записати такі ключові слова: *function* (функція), *domain of the function* (область визначення функції), *codomain of the function* (область значень функції), *graph of the function* (графік функції), *polynomial function* (лінійна функція), *line* (пряма), знаходженню квадратного кореня з функції (*find the square root of a function*). А до теми «Степінь з цілим показником і його властивості»: - степінь (*power*), основа (*base*), показник (*exponent*), степінь з цілим показником (*power with integer exponent*). Корисними на уроці є ключові слова і про логарифм: натуральний (*natural logarithm*), загальний (*common logarithm*), логарифмічний вираз (*logarithmic expression*) та його значення (*value of a logarithm*).

Невід'ємною складовою інтегрованих уроків є розв'язування задач, сформульованих англійською мовою. Наприклад, найуживаніші усталені конструкції на інтегрованому уроці з англійської мови та математики такі:

- Could you explain it, please? / Would you mind explaining it in detail? / What do you mean? / Could you be more specific, please?
- We found that the graph (equation) is linear (non-linear) because...
- If you multiply x by 10, you'll see that... / If you multiplied x by 10, you'd see that... / If you had multiplied x by 10, you would have seen that...
- What is the difference between the ... and ...?
- The probability of ... is ... / It is likely that...

Значна частина уроків присвячені розв'язанню задач і вправ, виконуючи які учні постійно читають усталені конструкції: «*Evaluate*» («Обчисліть»), «*Simplify the expression*» («Спростіть вираз»), «*Solve the equation*» («Розв'яжіть рівняння»), «*Plot the graph of the function*» («Побудуйте графік») та інші. Висвітливо декілька прикладів задач на інтегрованих уроках з англійської мови та математики.

- *The sale of a camera decreased from £5000 to £4500. By what percentage did the cost decrease?*
- *Maria was shopping for a tablet phone and found one that was on sale for 25 % off. As she went to pay for it, the electronic store announced an instant sale that took an additional 15 % off all items. If the final price Maria paid was £ 3200, what was the original price (before all discounts) of the tablet phone?*
- *The Company has annual revenues of € 680,000. Their expenses over the same time frame was € 255,000. What was the percent profit?*
- *An item is full-priced at £ 220. It is reduced by 30 %, and then you apply a 10 % off coupon to that price. How much do you pay?*
- *A £ 4500 coat goes on sale for 35% off. It is then discounted again for 10% off. How much money was saved on by the final purchase?*

Відомо, що інформатика та іноземна мова тісно пов'язані між собою, оскільки мовою інтерфейсу комп'ютерних програм є англійська, тому важливим є правильний відбір навчальних матеріалів. Слід наголосити, що відібрані тексти повинні відповідати таким критеріям: 1) тематичність; 2) актуальність; 3) автентичність; 4) методична цінність.

Різнманітні креативні завдання є невід'ємною складовою більшості інноваційно-інтегрованих уроків. Серед них важливе місце займає вирішення проблемних завдань, а також підготовка STEAM-проектів. Тематика таких проектів може бути різноманітною (табл.2).

За критерієм тематичності слід обирати навчальний матеріал, зміст якого відповідає вітчизняній шкільній програмі за 10- 11 класи з профільних дисциплін. Слід відмітити, що на початку уроку вчитель також повідомляє школярам ключові слова з конкретної теми. До теми «Програмування», наприклад, ключовими словами є: *to fix a bug* (виправляти помилку у програмі), *to write a program* (писати програму), *to treat data* (обробляти дані), *to trigger a code* (ініціювати код), *to develop a software* (розробляти програмне забезпечення), *software fallback*

(нейтралізувати програмні помилки), to troubleshoot (усувати несправності). Важливими для старшокласників технічного профіля також є знання основних аббревіатур ІТ сфери (CI, CRUD App, MVP, AWS, EECS) та професійних ідіом (to brick a computer, to add wheels to a moving car, to eat your own dog, to do a rollback, slack hit-and-run, in the wild). Таким чином, на інтегрованих уроках англійської мови старшокласники отримують можливість поглибити та вдосконалити теоретичні та практичні знання з обраного профіля.

Оскільки сфера комп'ютерних технологій невинно змінюється необхідним є критерій актуальності. Цей критерій охоплює новизну, інформативність та актуальність матеріалу теоретико-методичного характеру, що дозволяє ознайомити школярів із сучасними цифровими технологіями.

Критерій автентичності передбачає оригінальність текстів, написаних носіями мови та представлених в іноземній методичній літературі з навчання англійської мови; провідних наукових періодичних виданнях з профільних дисциплін, у тому числі електронних; на різноманітних Інтернет сайтах (Computer Language, Tech Terms, Computer Hope, Mashable Tech, BBC Tech, Computer World).

Критерій методичної цінності забезпечує насиченість важливими термінами та інформацією теоретико-методичного характеру. Відібрані тексти повинні виступати для школярів ніби зразком (еталоном) для виконання наступних завдань, взірцем створення власних есе, опорою для формулювання думок та важливим джерелом словникового запасу школярів. Наприклад, старшокласники можуть самостійно підготувати цифрові презентації на такі теми: 1) What are computer viruses and how do they differ?; 2) Computer-Aided Learning; 3) Robotics; 4) Game Programming; 5) Computer Crimes; 6) Biometrics; 7) How will further advances in computer technology continue to change the world? 8) What is virtual reality? 9) How can virtual reality harm society? 10) What is computer security? 11) What is HTML / CSS Bootstrap and JavaScript?

На інтегрованих уроках доцільно запропонувати школярам і творчі завдання. Наприклад:

– You are a web designer. Your client asks you to create his company web site. It is a navigation system that has caused discussion. Try to come to an agreement on the following: graphics, site map, frames, search facilities, consistency, page accessibility.

– You are a web administrator. Write an email to an expert. Include this information: 1) You are working on a video for website. 2) Say that your video editing does not run smoothly.

– You are a software engineer. Write an email to your colleagues. Include this information: 1) Your project (software development) is behind the schedule. 2) Instruct your colleagues at each milestone how to meet the terms.

– You are a hardware engineer. Write an email to your colleague. Include this information: 1) You have detected an illicit programme. 2) State what actions and measures you are going to take. 3) Ask your colleague to tell you about his encounters with computer crimes.

Орієнтовні теми інноваційних STEAM-проектів на уроках англійської мови (технічний профіль)

| № | Назва проекту | Проектні завдання | | | | |
|----|---------------------------------|---|---|--|---|--|
| | | S | T | E | A | M |
| | | Science | Technology | Engineering | Arts | Math |
| 1. | Energy | Вивчення альтернативної енергії. Перетворення різних видів енергії в електричну. | Створення моделі/макету джерела струму Створення автономного мобільного джерела | Створення моделей енергетичних установок, які використовують усі доступні види енергії. | Естетика виробу (макету, моделі). | Розрахунок енергоспоживання та економії. Вивчення параметрів джерел струму. |
| 2. | Environmental Protection | Вивчення несприятливих природних чинників та екологічних загроз | Розробка способів утилізації відходів. Розробка макету автоматизованої системи сортування | Дослідження та створення засобів та способів захисту довкілля. | Дизайн | Математичні розрахунки |
| 3. | House | Вивчення процесів розробки та проектування безпечного житлового модуля. | Створення моделі/макету. Архітектурне проектування житлового модуля. | Проектування замкнутих екологічних систем житлового модуля Проектування інженерних систем житлового модуля (розробка системи електропостачання, опалення, водопостачання тощо). | Дизайн. За бажанням розробка Smart Home на базі Arduino | Математичні розрахунки |
| 4. | Transport | Вивчення процесів розробки транспортних засобів | Розробка, створення моделі/макету транспортного засобу. | Комп'ютерне моделювання Проектування мобільних засобів для побутових, дослідницьких та виробничих потреб. | Дизайн та ергономічність макету | Математичні розрахунки |
| 5. | Space | Вивчення складу та надр планет Сонячної системи. | Створення моделі/макету | Створення комп'ютерної моделі небесного тіла | Креативний дизайн | Розробка методу вимірювання періоду обертання космічних об'єктів за допомогою сонячного годинника. Моделювання магнітних полів космічних об'єктів |

Авторська розробка

Таким чином, інноваційно-інтегрований урок з англійської мови та STEAM потребує застосування різноманітних цифрових інновацій і методичних прийомів. Їх вибір залежить від віку здобувачів освіти, їхнього рівня знань і тематики. Цілком очевидно, що інноваційно-інтегровані вправи дозволяють старшокласникам поглибити знання з англійської мови та активізувати самостійність мислення з обраних профільних дисциплін.

IV. Висновки

У публікації розкрито перспективи впровадження інноваційних STEAM-проектів на уроках англійської мови у старшій профільній школі. Розкрито особливості створення STEAM-проектів за допомогою сучасних цифрових інновацій. Виокремлено низку суттєвих переваг інноваційно-інтегрованих уроків: 1) цікавий формат проведення уроків; 2) використання інноваційних технологій на уроці (анімованих презентацій, віртуальних лабораторій, інтерактивних карт), що дозволяє школярам підтримувати увагу на високому рівні, сприяє осмисленню і знаходженню причинно-наслідкових зв'язків; 3) інноваційно-інтегровані уроки створюють умови для творчої самостійної роботи; 4) дають змогу сформуванню ключові життєві та предметні компетенції учнів; 5) підвищується рівень продуктивності уроку та рівень використання наочності на уроці; 6) інноваційно-інтегровані уроки сприяють розвитку логічного мислення та комунікативних здібностей; 7) можливість креативної самореалізації учнів.

Окреслені напрями є авторським баченням того, які інноваційні STEAM -проекти можна впроваджувати у вітчизняні заклади шкільної освіти. Наразі питання стосовно того, якими мають бути інноваційні STEM-проекти на уроках англійської мови, є дискусійним та відкритим. **Перспективи подальших наукових розвідок** полягають у створенні концепції інноваційних STEAM-проектів на уроках англійської мови у ЗЗСО на рівні початкової, базової та старшої профільної школи.

V. Список використаних джерел

- [1] Адамович І. Завдання ефективного розвитку напрямів STEAM-освіти. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота». 2022. № 2 (51), С. 9–12. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2022.51.9-12>
- [2] Доценко С. STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики. Рідна школа. 2021. № 3. С. 31–35.
- [3] Сороко Н. Модель розвитку вчителя-лідера у STEAM-орієнтованому освітньому середовищі закладу загальної освіти. Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія. 2020. № 4. С. 68–79.
- [4] Калініченко О. Педагогічні умови організації навчання англійської мови учнів засобами сучасних технологій навчання. Збірник наукових праць ЛОГОС, 2020, № 11. С. 36-37.
- [5] Руденко Н. В., Зайцева С. С. Впровадження елементів STEAM-освіти на заняттях з іноземної мови в умовах онлайн-навчання // Актуальні питання гуманітарних наук. 2022. Вип. 57, Том 2. С. 277-284. doi: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/57-2-43>
- [6] Dale, L., & Tanner, P. (2018). CLIL Activities. A resource for subject and language teachers. Cambridge: Cambridge University Press. 2018. 311 p.
- [7] Ejiwale James A. Barriers To Successful Implementation of STEM Education Journal of Education and Learning (EduLearn) 2020. № 7. P. 322 - 339
- [8] Kamer J. Technology of organization of integrated lessons in the process of primary education. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 2022, Vol. 1. P. 621-628.
- [9] Nader Ale Ebrahim The role of STEM Education in improving the quality of education/ International Journal of Technology and Design Education. 2023 volume 33, P. 81–90
- [10] Nuriddin S. Effectiveness of increasing students' creative activity in teaching English lessons. Science and Education, 2021, Vol. 5. P. 71-73.\
- [11] Popova O., Zhukov V. Training of a future teacher for integrated teaching in the context of the New Ukrainian School. Theory and Practice of Future Teacher's Training for Work in New Ukrainian School: monograph. Prague, Oktan Print S.R.O., 2020. 351 p.

Filonova Inna

ABSTRACT. The paper is considered of the issues of determining the ways of implementation of the innovative STEM projects in Ukrainian schools.

KEY WORDS: STEM projects, interdisciplinary approach, integrity, robotics, innovations.

ЗНАЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІТ ГАЛУЗІ

Харламова Лариса¹, Малиновська Валерія¹

¹Відокремлений структурний підрозділ «Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж Сумського державного університету», Конотоп, Україна

E-mail: kharlamovald@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто роль штучного інтелекту в навчанні здобувачів освіти фахового коледжу, проаналізовано результати проведеного дослідження у формі усного опитування й анкетування студентів комп'ютерних спеціальностей, програмні засоби, що використовують штучний інтелект, відмічені переваги та недоліки його застосування у навчальному процесі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта, програмування, візуалізація.

I. Вступ

Галузь інформаційних технологій (ІТ) стає однією із ключових напрямків розвитку та різноманітних досліджень. Надважливою подією у науковому світі стала розробка штучного інтелекту (ШІ) – системи, що здатна виконувати завдання, побудовані на логічному мисленні. Ця система є відносно новою та потребує вивчення і вдосконалення. Але навіть у такому вигляді, який іноді потребує певних покращень, штучний інтелект може значно полегшити життя учнів та студентів, які навчаються за комп'ютерними спеціальностями. Попит на освіченого працівника сфери ІТ є дуже високим. Такий висновок був зроблений після аналізу сайтів для пошуку роботи в Україні та за кордоном: rabota.ua (Україна), Reed.co.uk (Велика Британія), layboard.com (Польща, Чехія, Німеччина та Данія). Було досліджено професії сфери ІТ, які є популярними на даний час: IT System Administrator, IT Web Developer, Frontend Developer, Data Analyst, IT Project Manager, IT Cyber Security. На основі проведеного аналізу сайтів з пошуку роботи можна зробити висновок, що підготовка молодих спеціалістів ІТ сфери є дуже важливою не тільки для інших країн, а й насамперед для України. Наша країна потребує якісних працівників даної сфери для продовження та підтримки цифрової трансформації.

II. Основна частина

Було проведено дослідження у формі анкетування та усного опитування студентів 1-4 курсів комп'ютерних спеціальностей відокремленого структурного підрозділу «Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж Сумського державного університету». Всього взяли участь близько 140 респондентів. На питання «Чи мали досвід роботи зі штучним інтелектом?» 91,2% відповіли «так», інші 8,8% - «ні». На питання «Чи використовуєте технології ШІ під час навчання?» 56,5% відповіли «так», 30,5% - «частково», а 13% - «ні». На питання «Чи використовуєте штучний інтелект під час програмування?» 79,5% респондентів відповіли «так», а решта 20,5% - «ні». Отримані результати свідчать про те, що штучний інтелект є досить розповсюдженим засобом та невід'язною частиною навчання майбутніх програмістів. Досліджено проблему ефективності ШІ. У опитуваннях було поставлене питання: «Чи є штучний інтелект ефективним помічником в програмуванні?». 76,5% відповіло «частково ефективний», 17,6% - «дуже ефективний» і лише 5,9% - «не є ефективним». Такі результати можна пояснити тим, що ШІ є достатньо новою технологією, яка почала розвиватись лише останнім часом та потребує доопрацювання. Частиною анкетування було питання про те, які сервіси ШІ та з якою метою найчастіше використовують здобувачі освіти. Отримані такі результати: 76,5% респондентів користуються послугами ChatGPT від компанії OpenAI, 8,8% Bard від компанії Google, 8,8% Bing від компанії Microsoft, 5,9% використовують Copilot, який був розроблений компаніями Microsoft та OpenAI. На питання «Як саме ШІ допомагає Вам у програмуванні?» студенти відповіли, що найчастіше використовують засоби ШІ для перевірки коду на помилки та їх виправлення, уточнення понять, отримання відповідей, генерування частинок коду, пошуку необхідної інформації та навчання на основі наданих порад та уточнень.

Також були проаналізовані можливості сайтів, які використовуються при вивченні програмування та є доступними для будь-кого, хто бажає розвиватись у сфері ІТ-технологій. Більшість із них є безоплатними (або надають вибір між Free і Pro версіями).

Гнучка онлайн платформа replit.com призначена для написання, редагування та запуску коду у браузері, забезпечує одночасну роботу над кодом групи користувачів, що є актуальним на онлайн заняттях. Дане середовище підтримує сучасні мови програмування список яких постійно оновлюється розробниками платформи [1]. Середовище програмування replit має підтримку штучного інтелекту який пропонує автозаповнення коду, конструкції мов програмування, виходячи з контексту написання коду, надає підказки з оптимізації коду, попереджає про неефективні практики та пропонує альтернативні варіанти. Середовище підлаштовується під рівень знань та навичок користувача та надає понад 500 шаблонів для роботи на найрізноманітніших мовах програмування.

Іншим досліджуваним сайтом був github.com, який співпрацює з OpenAI - розробником ШІ для автоматичного створення коду. Інструменти штучного інтелекту допомагають знайти та усунути помилки, отримати відповіді на питання, які можуть виникнути під час роботи, генерувати коментарі тощо. Цей інструмент є досить надійним помічником у розробці, навчанні та відпрацюванні навичок програмування. При створенні нового проекту пропонуються різноманітні шаблони, які значно спростять та прискорять написання коду [2].

Дієвим помічником в опануванні програмування є освітній сайт pythontutor.com. Дане середовище було створено для написання коду, компілювання, та візуального виправлення помилок. Сайт підтримує такі мови програмування, як: Python, Java, C, C++, JavaScript. Середовище підтримує штучний інтелект, який може навчити майбутнього фахівця використовувати вище вказані мови програмування та візуалізує виконання коду, що значно покращує сприйняття та розуміння процесу виконання програми [3].

III. Висновки

Дослідження показало, що штучний інтелект є дуже важливою складовою навчання майбутніх фахівців IT-сфери. Він є достатньо поширеним засобом пошуку інформації, відповідей на питання, виправлення помилок, написання коду та навчання на основі отриманих порад. Але, як показало опитування, не всі студенти довіряють ШІ, адже він часто припускається помилок та неточностей за результатом браку інформації та належного оновлення. Крім того, є досить висока імовірність витоку персональних даних користувачів ШІ. Дослідивши деякі онлайн-середовища програмування, можна зробити висновок, що більшість із них підтримують штучний інтелект, який розширює їх можливості, допомагає прискорити, спростити, візуалізувати процес вивчення програмування, написання кодів, персоналізувати й адаптувати навчання для кожного здобувача освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] Replit Docs. URL: <https://docs.replit.com/>
- [2] GitHub Docs. URL: <https://docs.github.com/en>
- [3] В. Пенко, О. Пенко. Використання візуалізації на різних етапах вивчення дисципліни «Програмування». Освіта. Інноватика. Практика, Том11, No2. С. 31-39. 2023. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i2-005>.

THE SIGNIFICANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PREPARING IT PROFESSIONALS

Kharlamova Larysa, Malynovska Valeriia

ABSTRACT. The article discusses the role of artificial intelligence in the training of students of a professional college, analyzes the results of the study in the form of an oral survey and questionnaire of students of computer specialties, software tools that use artificial intelligence, and notes the advantages and disadvantages of its use in the educational process.

KEYWORDS: Artificial Intelligence, education, programming, visualization.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Хубулов Ігор¹, Головка Світлана¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: 7366740@stud.nau.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто питання використання штучного інтелекту у різних сферах людської діяльності, проаналізовано проблеми його застосування, зокрема в освітньому процесі, та можливості його використання для оцінювання результатів навчання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: освіта, штучний інтелект, ChatGPT, інформація.

I. Вступ

У наш час використання штучного інтелекту не є чимось надзвичайним, сфера його застосування охоплює значну частину людської діяльності, що створює низку можливостей. У медицині ШІ використовується для проведення різноманітних аналізів, досліджень, розробки планів лікування. Діяльність працівників багатьох галузей промисловості часто пов'язана з ризиком і небезпекою для здоров'я і життя людини. Тому для виконання таких завдань все частіше застосовують автоматизовані системи. Актуальною темою є використання ШІ у військовій справі, яка безпосередньо пов'язана із прямою загрозою життю і здоров'ю людини. Машини, створені на основі штучного інтелекту, дозволяють мінімізувати людські втрати у здійсненні тих чи інших операцій і дій. До таких дій можна віднести розмінування, розвідувальну діяльність (до прикладу, аналіз та обробка даних із різних джерел: датчиків, супутників, дронів) тощо. ШІ широко використовується і у сфері освіти як педагогічними працівниками, так і здобувачами освіти. Наразі найпопулярнішим сервісом ШІ в освітньому процесі є ChatGPT, за допомогою якого учні і студенти готуються до занять, а педагогічні працівники створюють алгоритми і плани занять, генерують тематичні питання для контрольного оцінювання тощо.

II. Використання штучного інтелекту

2023 року Малою академією наук України спільно з Projector Creative & Tech Institute за підтримки Factum Group Ukraine та Міністерства освіти і науки України було здійснено всеукраїнське дослідження [1], результатами якого було встановлено, що 6 із 10 учнів послуговувалися сервісами, побудованими на використанні штучного інтелекту для самостійної підготовки до занять. У той же час 40% опитаних учнів зізнавались у тому, що використовували можливості штучного інтелекту при виконанні завдань оцінювання результатів навчання. Безумовно такі дії є порушенням вимог Закону України “Про освіту” від 05.09.2017 № 2145-VIII [2]. Зокрема частина 3 статті 42 цього Закону передбачає, що здобувачі освіти повинні самостійно виконувати завдання контролю результатів навчання. Інакше це вважатиметься порушенням академічної доброчесності, за що передбачено можливі санкції.

Штучний інтелект постійно розвивається і, незважаючи на високий прогрес у цій галузі, йому притаманно допускати помилки у відповідях. При цьому помилки можуть бути не лише незначними. Доволі часто люди стикаються з тим, що сервіси ШІ констатують насправді неіснуючі факти. Грамотність викладу матеріалу може скласти враження про достовірність наданої інформації, але іноді відповіді подібних сервісів можуть бути сфабрикованими. Можна припустити, що це відбувається внаслідок того, що ШІ безперервно вдосконалюється і постійно аналізує великий обсяг інформації, наявної у вільному доступі, яка може бути як правдивою, так і недостовірною. Аналізуючи побудову мовних конструкцій, штучний інтелект може генерувати певну послідовність тексту.

Наявність так званих “галюцинацій” у роботі штучного інтелекту може бути зумовлена різними чинниками, тому це питання потребує детального дослідження, адже вигадання даних породжує втрату довіри населення до самої технології. Це спричиняє не тільки помилки у тій чи іншій сфері діяльності, але й збільшує коло осіб, які відмовляються від використання подібних сервісів [3].

Посилаючись на реальний прецедент, зазначимо, що у деяких сферах застосування ШІ потрібно бути особливо розсудливими. Так, існують конкретні випадки, коли необережне

використання інформації, наданої машинним розумом, несло за собою значні наслідки. Такий випадок трапився у США, де два адвокати Стівен А. Шварц і Пітер Лодук мали нести відповідальність за використання неіснуючих судових прецедентів, створених ЧатомGPT, у захисті позову клієнта проти колумбійської авіакомпанії Avianca [4].

III. Висновки

Можна зробити висновок про те, що застосування інформації, наданої чатомGPT, у сфері освіти не може гарантувати достовірність наведених ним фактів. Тому, на мою думку, застосування штучного інтелекту як шукача інформації не є доцільним для використання як здобувачами освіти, так і педагогічними працівниками. Але можливості ШІ не обмежуються лише наданням відповідей на поставлені запитання. Натомість штучний інтелект може бути використаний у сфері освіти для оцінювання результатів навчання. Автоматизована система дозволяє виконувати аналіз даних на основі алгоритму, чим забезпечує мінімізацію витрат часу. Одним із перспективних напрямків застосування “механічного розуму” є використання голосових помічників. Штучному інтелекту притаманне постійне вдосконалення на основі здобутої інформації і вирішених ним завдань, тому доцільним є застосування ШІ у вивченні іноземних мов. Голосові асистенти здатні генерувати логічно і граматично правильні відповіді і навчатись на основі отриманих питань, відповідей і зауважень. Тому таке взаємне навчання може сприяти вдосконаленню як можливостей ШІ, так і навчального процесу.

IV. Список використаних джерел

- [1] “Як штучний інтелект змінює шкільну освіту: результати дослідження Малої академії наук і Projector Institute“. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://platform.man.gov.ua/media/eb0068b6-4437-4bee-b6dfd953caffebd>. Дата звернення: Лют. 8, 2024.
- [2] Верховна Рада України (2017, Вересн. 5). *Закон України № 2145-VIII, Про освіту*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>. Дата звернення: Лют. 8, 2024.
- [3] І. Завальнюк, “Галюцинації ШІ: чому чатботи зі штучним інтелектом брешуть та фабрикують факти”. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ua.news/ua/technologies/galyutsynatsyy-yy-pochemu-chatboty-syuskusstvennym-yntellektom-vrut-y-fabrykuuyut-fakty>. Дата звернення: Лют. 8, 2024.
- [4] “США: два юристи звинувачують ChatGPT у тому, що він змусив їх цитувати фальшиву прецедентну практику”. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-chatgpt-yurysty-pretседent/32451529.html>. Дата звернення: Лют. 8, 2024.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Khbulov Ihor, Holovko Svitlana

ABSTRACT. The publication examines the issue of using artificial intelligence in various spheres of human activity, analyzes the problems of its application, in particular in the educational process, and the possibilities of using it to evaluate learning outcomes.

KEYWORDS: education, artificial intelligence, ChatGPT, information.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У КОНТЕКСТІ ОВОЛОДІННЯ ІНОЗЕМНИМИ МОВАМИ

Царенко Ольга¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна
otsarj@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту у під час вивчення іноземних мов.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, іноземні мови.

I. Вступ

На даному етапі розвитку, можна прослідкувати неймовірне зростання ролі штучного інтелекту в багатьох сферах життя, наприклад: у економіці, науці, освіті тощо. Розглядаючи його вплив на освіту, а саме на вивчення іноземних мов, варто сказати, що використання штучного інтелекту є безумовно важливим, адже може стати одним із найцікавіших шляхів у засвоєнні та підвищенні набутих знань.

II. Основн частина

Слід почати з того, що штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, що фокусується на розробці машин, систем, здатних виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як навчання, розв'язання проблем і прийняття рішень. В основі ШІ лежить ідея створення машин, які можуть мислити й міркувати, як люди, і можуть вчитися на власному досвіді, щоб з часом покращувати свою продуктивність. Простими словами – це метод змусити комп'ютер чи програмне забезпечення «мислити» як людський мозок.

Тож, беручи до уваги вищенаведене, варто зазначити як штучний інтелект може позитивно вплинути на вивчення іноземних мов. Це демонструють наступні аспекти:

1. Автоматизований переклад. Нейронні мережі дозволяють здійснювати машинний переклад текстів з однієї мови на іншу практично в реальному часі. Це полегшує розуміння іншомовних текстів, допомагає уникнути непорозумінь під час спілкування.
2. Інтерактивні чат-боти та віртуальні помічники. Вони дозволяють практикувати розмовну мову, "спілкуючись" з програмою. Чат-боти можуть давати пояснення, виправляти помилки.
3. Індивідуалізовані навчальні програми. На основі даних про рівень учня ШІ може підбирати навчальні матеріали, вправи, темп навчання. Такі програми адаптуються до кожного.
4. Аналіз та виправлення помилок. За допомогою обробки природної мови та машинного навчання ШІ може аналізувати усне та письмове мовлення, знаходити помилки та пропонувати виправлення.
5. Оцінка прогресу та рівня володіння мовою. ШІ-системи на основі аналізу мовлення можуть оцінювати загальний рівень та відстежувати прогрес користувача у вивченні мови.
6. Ігрові та інтерактивні навчальні програми. ШІ дозволяє створювати та захоплюючі ігрові середовища, де користувач має змогу практикувати мову в інтерактивному та зручному для себе режимі.

III. Висновки

Отже, підбиваючи підсумки, на основі наведеної інформації можна зробити з упевненістю сказати, що ШІ справді відкриває нові можливості для оволодіння мовами. Застосування технологій ШІ робить процес навчання не лише більш комфортним, а ще й індивідуалізованим, інтерактивним та цікавим, водночас допомагає ефективніше опанувати різні аспекти мови – від граматики до розмовних навичок. І загалом, можливості застосування ШІ в освіті значно розширяться з розвитком технологій, результати чого ми неодмінно побачимо в майбутньому.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ (CANVA)

Черничкіна Дар'я¹

¹Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь. Україна
E-mail: dashachernichkina15@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Доповідь присвячена використанню штучного інтелекту в освіті. У роботі розглядаються основні переваги та можливості використання штучного інтелекту в процесі навчання, а також наводяться приклади вбудованих засобів для створення навчального контенту за допомогою сервісу Canva. Доповідь також містить вступ, основну частину та висновок, де робиться висновок про важливість використання штучного інтелекту в освіті для забезпечення якісного та доступного навчання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта, Canva, вбудовані засоби, навчання.

I. Вступ

Швидкий розвиток технологій останніх десятиліть відкриває нові можливості для розвитку освіти. Одним з найперспективніших напрямків в цьому розвитку є використання штучного інтелекту в освіті. Штучний інтелект може допомогти створювати інтерактивний, персоналізований та ефективний навчальний контент. Одним з простих і доступних

інструментів для створення навчального контенту є сервіс Canva, який надає вбудовані засоби для використання штучного інтелекту. У даній доповіді розглянемо переваги та можливості використання штучного інтелекту в освіті за допомогою сервісу Canva.

II. Основна частина

1. Штучний інтелект в освіті

Штучний інтелект (ШІ) - це галузь комп'ютерних наук, яка зосереджена на створенні систем, здатних мімікувати розумові процеси і приймати рішення, що зазвичай пов'язуються з інтелектом людей. Штучний інтелект включає в себе такі технології, як машинне навчання, глибоке навчання, нейронні мережі та інші.

Застосування штучного інтелекту в освіті відкриває широкі можливості для покращення навчання та забезпечення більш ефективного навчального процесу. Деякі з основних способів використання ШІ в освіті включають:

1. Оптимізація індивідуального навчання: Завдяки аналізу великих обсягів даних процес навчання може бути настроєний під індивідуальні потреби кожного учня. ШІ може враховувати особливі темпи навчання, потреби та стилі учнів, надаючи персоналізовані матеріали, завдання та підводячи підсумки.

2. Автоматизація процесу оцінювання: Застосування ШІ може спростити процес оцінювання робіт учнів, так як він може автоматично аналізувати відповіді та надавати докладну оцінку без необхідності залучення вчителя.

3. Впровадження інтерактивності: ШІ може створити інтерактивне середовище навчання, де учні можуть взаємодіяти з віртуальними агентами або роботами, що сприяє активному навчанню, розвитку критичного мислення та самостійності учнів.

4. Прогнозування потреб учнів: ШІ може аналізувати дані про виконання учнями завдань та виділяти патерни, які допомагають прогнозувати майбутні потреби та труднощі учнів. Це дозволяє вчителям докладати додаткові зусилля для покращення індивідуального успіху кожного учня.

Переваги використання штучного інтелекту в освіті включають:

1. Персоналізоване навчання: ШІ може адаптуватися до потреб кожного учня, надаючи індивідуальні матеріали та завдання, що дозволяє досягти кращих навчальних результатів.

2. Ефективність і часові затрати: ШІ дозволяє автоматизувати багато рутинних завдань, таких як оцінювання робіт учнів, що зменшує навантаження на вчителів та звільняє час для більш інтенсивного навчання.

3. Розширення можливостей доступу до освіти: ШІ може забезпечити доступ до якісної освіти навіть у віддалених районах або тим, у кого є обмежені можливості фізичного зустрічного навчання.

4. Отримання точних даних для аналізу: ШІ може збирати великий обсяг даних про процес навчання, що дозволяє вчителям та адміністрації шкіл аналізувати їх для виявлення тенденцій, покращення навчальних програм та ефективності викладання.

5. Розвиток критичного мислення та інтелектуальних навичок: ШІ може сприяти розвитку критичного та аналітичного мислення, так як воно вимагає учнів аналізувати, оцінювати та розв'язувати складні завдання.

Використання штучного інтелекту в освіті має потенціал покращити навчання, персоналізувати процеси, забезпечити доступ до освіти та розвинути важливі навички учнів. Проте, важливо зберігати баланс між використанням ШІ та людським впливом, що повинні співіснувати для досягнення найкращих результатів.

2. Використання Canva для створення навчального контенту

Canva - це потужний інструмент для створення графічного контенту, який може бути використаний для створення навчального матеріалу. Нижче розглянемо детальніше, як Canva може бути використаний для цілей освіти:

1. Огляд сервісу Canva: Canva - це онлайн-платформа, яка надає широкі можливості для створення дизайну без необхідності використання складних програм. Вона має велику

кількість шаблонів, графічних елементів, шрифтів та інструментів для редагування, що дозволяє швидко і легко створювати професійний вигляд графічного контенту.

2. Вбудовані засоби штучного інтелекту в Canva: Canva використовує ШІ для автоматизації процесу створення дизайну. Наприклад, Canva може рекомендувати кольорову палітру на основі зображення, або автоматично вирівнювати елементи на макеті. Це допомагає користувачам швидше створювати якісний контент.

3. Редактор макетів: Canva має вбудований редактор з багатьма функціями та інструментами для розробки різноманітних макетів.

4. База даних шрифтів: Canva надає доступ до широкого вибору шрифтів, які можна використовувати в своїх проектах.

5. Векторні форми та іконки: Canva має велику колекцію векторних форм та іконок, які можна додати до дизайну.

6. Безкоштовні зображення: Canva надає доступ до великої бібліотеки безкоштовних зображень, які можна використовувати у своїх проектах.

7. Вбудований редактор фотографій: Canva має редактор фотографій з різними функціями, такими як обрізка, корекція кольору, додавання фільтрів тощо.

8. Шаблони для соціальних мереж: Canva має готові шаблони для створення зображень для різних соціальних мереж, що полегшує процес дизайну.

Приклади використання Canva в освіті:

- створення презентацій для уроків або лекцій;
- дизайн навчальних посібників, плакатів та інших матеріалів;
- розробка інтерактивних завдань та тестів;
- створення візуальних схем, діаграм та інших графічних матеріалів для пояснення складних концепцій.

Отже, Canva дозволяє вчителям та студентам швидко та ефективно створювати якісний навчальний контент, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та покращує загальне навчання.

3. Автори та їх внесок у розвиток штучного інтелекту в освіті

Джейсон Беллас є відомим інженером інтелектуальних систем, який активно займається роботою зі штучним інтелектом в освіті. Він внесок свої ідеї та проекти, які спрямовані на використання штучного інтелекту для покращення навчального процесу. Беллас розвиває технології, що допомагають адаптувати навчання до потреб кожного учня, використовуючи аналіз даних та машинне навчання.

Елізабет Ірвін є психологом та дослідником когнітивної науки. Вона досліджує, як штучний інтелект може впливати на процес навчання та розвитку мислення учнів. Її робота спрямована на створення інтелектуальних систем, які можуть аналізувати та адаптувати підхід до навчання, забезпечуючи індивідуальну підтримку для кожного учня.

Джон Келлі є професором і комп'ютерним вченим, який досліджує штучний інтелект в освіті. Він активно працює над розвитком алгоритмів та систем, які допомагають вдосконалити процес навчання, забезпечуючи персоналізовані підходи до кожного учня. Келлі спрямований на розробку інноваційних технологій, що полегшують навчання та розвиток критичного мислення.

Внесок цих авторів полягає в розробці новаторських методів і алгоритмів використання штучного інтелекту в освіті. Їхні ідеї та дослідження використовуються на практиці для поліпшення навчання та дозволяють створювати інтелектуальні системи, спрямовані на підтримку індивідуальних потреб кожного учня.

III. Висновок

Застосування штучного інтелекту в освіті через вбудовані засоби Canva дозволяє створювати персоналізований навчальний контент, адаптований до потреб кожного учня. Це допомагає забезпечити якісне та ефективне навчання, розвиваючи навички критичного мислення та творчості. Штучний інтелект в освіті забезпечує доступ до навчання всім учням, незалежно від їхнього місця проживання або фінансового стану. Використання штучного інтелекту в освіті є важливим кроком у забезпеченні якісної та доступної освіти для всіх.

IV. Список використаних джерел

- [1] Bellas, J. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promising Potential without Acid Test. *Educația Plus Journal of Teacher Training*, 15(2), 57-63.
- [2] Irvin, E. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Education. *International Journal of Humanities, Art and Social Studies*, 3(5), 10-14.
- [3] Kelly, J. (2020). *Canva For Education: A Comprehensive Guide to Empowering Students and Teachers*. Canva.
- [4] Canva. (б.д.). Canva for Education. Отримано з <https://www.canva.com/education/>
- [5] "Роль штучного інтелекту в сучасній освіті" - <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2381461-tendenciya-ro-zaastapennu-robotiv-u-poslugu-nauki-akademia-rozrobnika.html>
- [6] «Створення візуального контенту за допомогою штучного інтелекту» https://znayshov.com/News/Details/stvorennia_vizualnoho_kontentu_za_dopomohoiu_shtuchnoho_intelektu_v_canva

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION (CANVA)

Chernichkina Daria

ABSTRACT: the report is devoted to the use of artificial intelligence in education. The paper discusses the main advantages and opportunities of using artificial intelligence in the learning process, as well as provides examples of built-in tools for creating educational content using the Canva service. The report also contains an introduction, a main part, and a conclusion that highlights the importance of using artificial intelligence in education to ensure high-quality and affordable learning.

KEYWORDS: artificial intelligence, education, Canva, embedded tools, training.

РІВНІ ОБІЗНАНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ З СИСТЕМОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Черних Володимир¹

¹Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Одеса, Україна
E-mail: garafmalen@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації приділено увагу вивченню процесу формування обізнаності майбутніх вчителів інформатики з системою штучного інтелекту. Зокрема розглянуто ключові аспекти схеми рівнів обізнаності з окресленої теми. За результатами дослідження у публікації наведено п'ятирівневу схему обізнаності майбутніх вчителів інформатики з системою штучного інтелекту, включаючи компоненти притаманні кожному з рівнів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, рівні обізнаності, навчання майбутніх вчителів інформатики, системи штучного інтелекту в освітньому процесі.

I. Вступ

Розробка експериментальної моделі обізнаності з системами штучного інтелекту стикається з конкретними викликами. Першим та ключовим є необхідність систематичного відстеження змін у когнітивному стані студента, яке є важливим для відтворення його навичок та знань. Ці зміни виявляються у якісних та кількісних аспектах. Додаткову складність становить той факт, що такі зміни не є однорідними.

Процес навчання майбутніх учителів інформатики за допомогою систем штучного інтелекту слід розглядати як складний та динамічний. Вимоги до створення експериментальної моделі результатів навчання студента перекриваються з вимогами до розробки математичних моделей, які використовуються у технічних науках.

Однією з ключових вимог, що вимагала створення експериментальної моделі, є вимога до її адекватності. Це означає, що модель має достовірно та якісно відображати результати навчання майбутнього вчителя інформатики, зокрема його ключові професійні компетентності та складові. Важливо зазначити, що адекватність моделі залежить не лише від правильного вибору характеристик, але й від їхньої кількості.

II. Основна частина

Спочатку слід зазначити, що процес моделювання, особливо в контексті дидактики штучного інтелекту має низку запозичень з технічних наук. Що, в свою чергу дозволило ученим формалізувати представлення про те, як навчається здобувач освіти. Значною мірою сучасний розвиток теорії штучного інтелекту вказує на значний інтерес до моделювання процесу навчання, зокрема результатів навчання здобувачів освіти.

При врахуванні класифікації, що застосовується у інженерії знань, навчальні матеріали можна розділити на ті, що використовуються для формування декларативних знань та, відповідно, ті що використовуються для формування процедурних знань. Декларативні знання відображаються на семантичному рівні в рамках запропонованої схеми, що вважається набором семантичних фактів, упорядкованих згідно з навчальним матеріалом дисципліни. Процедурний рівень включає правила, методи, техніки та стратегії прийняття рішень. Уміння, сформовані в процесі навчання, представлені на оперативному рівні. Тематичний рівень включає теми, які студент має освоїти під час навчання. На функціональному рівні відображено роль різних предметних знань.

Структура рівнів обізнаності з систем штучного інтелекту майбутнього вчителя інформатики може бути представлена як п'ятирівнева. Тематичний рівень включає набір знань про базові поняття теорії штучного інтелекту та систем штучного інтелекту, архітектуру та особливості їхньої роботи, інженерію знань, а також їхнє застосування в освіті. Функціональний рівень включає знання про основні напрями розвитку систем штучного інтелекту, будову інтелектуальних систем, поняття знань та їхнє відмінності від даних, моделі представлення знань, стратегії виведення та управління, класифікацію систем штучного інтелекту, та інше. Оперативний рівень включає уміння аналізувати та розв'язувати інтелектуальні завдання, працювати з нечіткими множинами, формувати бази знань та використовувати інтелектуальні системи в освітньому процесі. Процедурний рівень містить знання про етапи створення систем штучного інтелекту та їхнє використання.

Підсумовуючи викладене вище, визначимо принципи, що використовуються в методиці навчання майбутніх учителів інформатики систем штучного інтелекту та сприятимуть розвитку когнітивного компоненту їхньої ІКТ-компетентності:

- принцип використання фонових знань, який передбачає активне використання студентом під час навчання знань отриманих за межами ЗВО;
- принцип інтерактивності, який полягає у організації спільної з іншими студентами діяльності для розв'язання задач (відповідно до цього принципу, отримані в процесі навчання знання спонукають до пошуку додаткового навчального матеріалу з предмету, тобто до самоосвіти);
- принцип усвідомлення пізнавальної діяльності, який, насамперед, створює позитивну мотивацію для засвоєння нових порцій навчального матеріалу.

Зазначена схема рівнів обізнаності зі ЗОІС майбутнього вчителя інформатики може бути використана для вирішення низки завдань, зокрема в рамках реалізація адаптивного навчання з комп'ютерною підтримкою, а саме:

- прогнозування рівня навчальних досягнень;
- визначення причин труднощів у навчанні, та розробка коригуючих вправ, враховуючи отримані знання про результати навчання особи;
- адаптація змісту навчання до когнітивних особливостей студента;
- визначення швидкості засвоєння навчального матеріалу;
- вибір методів, форм, засобів навчання;
- визначення спроможності до виконання креативних завдань.

III. Висновки

Розроблена п'ятикомпонентна схема рівнів обізнаності зі штучного інтелекту майбутнього вчителя інформатики, яка відображає набір умінь та навичок доступних для опанування під час професійної підготовки майбутніх учителів інформатики в рамках навчання їх систем

штучного інтелекту може бути використана для оновлення методичної системи, зокрема змісту навчання, професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики у закладах вищої та фахової передвищої освіти. Крім того, розроблена схема рівнів обізнаності з СШІ майбутнього вчителя інформатики може бути базисом для реалізації адаптивного навчання з комп'ютерної підтримкою. Що загалом відповідає поточному соціальному замовленню сучасного пост-індустріального інформаційного суспільства.

IV. Список використаних джерел

- [1] Dillenbourg, E., Self, J. Framework fo Learner Modelling. *Interactive Learning Environments*. vol.2, no. 2, 111 – 137. 1992
- [2] Russell, Stuart J., and Peter Norvig. "Artificial Intelligence: A Modern Approach." Prentice Hall, 2021.
- [3] Lane, H. C., & Wang, A. I. Theoretical Underpinnings of Learning through AI. *Journal of Artificial Intelligence in Education*. vol. 27 no. 2, 387-427. 2017
- [4] Duval, E., Sharples, M., & Sutherland, R. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. *Educational Media International*. vol.54 no. 3, 165-167. 2017.

LEVELS OF AWARENESS OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS

Chernykh Volodymyr

ABSTRACT. The publication focuses on the study of the process of forming the awareness of future computer science teachers on artificial intelligence systems. In particular, the key aspects of the scheme of awareness levels on the topic are considered. Based on the results of the study, the publication presents a five-level scheme of future computer science teachers' awareness of artificial intelligence systems, including components inherent in each level.

KEYWORDS: artificial intelligence, awareness levels, training of future computer science teachers, artificial intelligence systems in the educational process.

ВІРТУАЛЬНА РЕАЛЬНІСТЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

Шахіна Ірина¹

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна
E-mail: rom.shahin@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлено поняття і використання віртуальної реальності в освітньому процесі. Наведено переваги використання систем віртуальної реальності. Охарактеризовано поняття віртуальної освіти. Виділено види віртуального навчання та описано його типи. Схарактеризовано пристрої для занурення у віртуальну реальність. Визначено позитивні риси використання віртуальної освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: віртуальна реальність, освіта, віртуальна освіта, віртуальне навчання.

I. Вступ

Активний розвиток суспільства знань вимагає від молоді ХХІ століття особливих навичок, таких як вирішення проблем, робота в групі, лідерські якості, проведення досліджень з різних галузей науки. Це також передбачає навчання протягом усього життя та використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій для досліджень. Відповідно до цього, важливим стає адаптація освітнього процесу до вимог індустріальної революції 4.0, яка базується на хмарних обчисленнях, Інтернеті речей, цифровізації всіх галузей людської діяльності, моделюванні і кібербезпеці, 3D друку, імерсивних технологіях та інших технологічних досягненнях, які почали активно інтегруватися в систему освіти.

Питання якісного освітнього контенту для учнів ХХІ століття вже давно є предметом обговорення серед науковців. Використання доповненої та віртуальної реальності може значно полегшити візуалізацію складних процесів та зробити навчання більш доступним та захопливим. Технології розширеної реальності можуть додати анімацію до статичних сторінок книг, зробити читання цікавим і відокремити відтворення аудіо- та відео-контенту.

Використання віртуальної реальності в освіті не обмежується лише іграми, існують освітні програми та додатки, які покращують якість навчання. Ці технології надають інструменти для

демонстрації 3D-проекцій, збільшують можливості дистанційного навчання та використання інтерактивних дошок [1].

Незважаючи на потенціал використання доповненої та віртуальної реальності в освіті, проблема в їхньому повному використанні ще не вирішена. Недостатня розробленість питань використання цих технологій ускладнює досягнення повного потенціалу освітнього середовища та завдань інформатизації освіти. Науковці активно продовжують вивчати дані питання в рамках своїх досліджень, а саме застосування комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні різних предметів у профільній школі.

II. Поняття і використання віртуальної реальності в освітньому процесі

Освітні установи є унікальною та, водночас, складною педагогічною системою, яка інтегрує всі види систем. Будучи соціальною системою, спрямованою на формування знань молодого покоління, вони не можуть існувати сьогодні без сучасних інформаційних технологій, які сприяють формуванню особистості молодої людини і стають невід'ємною частиною нашого часу. Їх використання розповсюджується в усіх сферах життя суспільства, зокрема в освіті та науці.

Одним із перспективних напрямків освіти стало застосування технології «Віртуальна реальність», яка забезпечує багатовимірне уявлення предметної галузі.

Технологія «Віртуальна реальність» (VR) – це технологія безконтактної інформаційної взаємодії, що реалізує ілюзію безпосереднього потрапляння та присутності в реальному часі в стереоскопічно представленому «екранному світі» (віртуальному світі), забезпечуючи тактильні відчуття під час взаємодії користувача з об'єктами віртуального світу [2].

Ці технології існують десятки років, але тільки нещодавно вони стали доступні широкому колу користувачів, яким надана можливість розкрити повний потенціал цих технологій.

Використання технології віртуальної реальності надає користувачеві можливість повністю зануритися у віртуальний простір і відчути себе частиною створеного розробником середовища. Це робить процес навчання наочним та захопливим, демонструючи різні явища та процеси з будь-яким рівнем деталізації. Однією з основних переваг VR є те, що ця технологія створює розвивальний ефект навчальних програм завдяки розширеним можливостям взаємодії з об'єктами за умови відчуття присутності.

Суттєво, VR перетворює обсяги даних та аналізу в зображення або анімацію, які насаджуються на реальний світ. Сьогодні більшість застосунків VR реалізовані через мобільні пристрої, але відбувається поступовий перехід до особистих пристроїв, таких як гарнітура або розумні окуляри. Багато користувачів уже знайомі з простими розважальними програмами VR, такими як фільтри Snapchat і гра Pokémon Go. Засоби віртуальної реальності не обмежуються лише розвагами, вони є, навіть, і дуже корисними. Наприклад, дисплеї, які відтворюють навігацію, попередження про зіткнення та іншу інформацію прямо у полі зору водіїв, тепер доступні в десятках моделей автомобілів. Пристрої VR для робочих на заводі, які насаджують інструкції з виробництва, збірки чи обслуговування, активно використовуються тисячами компаній [3]. VR доповнює або заміщує традиційні засоби та методи навчання зі зростаючою швидкістю.

Більше того, VR забезпечує нову парадигму подачі інформації, яка, на нашу думку, значно вплине на те, як користувачі отримуватимуть інформацію. Перетинаючи цифрову інформацію безпосередньо з реальними об'єктами або оточенням, VR дозволяє людям одночасно обробляти фізичний та цифровий простір, усуваючи необхідність мислення про їхнє з'єднання. Це покращує здатність людини швидко та точно сприймати інформацію, приймати рішення та виконувати завдання швидко і ефективно.

За метою використання віртуальної реальності можна виділити наступне, це:

1. візуальна передача інформації, яка є складною для сприйняття за допомогою традиційних методів навчання;
2. засіб зберігання та демонстрації інформації про об'єкти зі складною структурою;
3. створення професійних віртуальних тренажерів для навчання фахівців;
4. конструювання просторових об'єктів;

5. створення електронних освітніх ресурсів ігрового типу з ефектом повного занурення в віртуальне середовище.

Освіта з використанням віртуальної реальності дозволяє проводити лекції та семінари наочно, тренування та показувати учням всі аспекти реального об'єкта чи процесу, що в цілому підвищує якість та швидкість освітніх процесів, при цьому зменшуючи їх вартість. З урахуванням того, що згідно з дослідженнями інформація, яку отримуємо за допомогою зорових органів, є основним джерелом запам'ятовування, поєднання візуальних образів та інших видів активності значно підвищує ефективність засвоєння інформації.

У зв'язку з цим можемо стверджувати, що системи віртуальної реальності мають ряд переваг, які роблять їх якісно відмінними від інших засобів навчання, а саме:

1. Системи віртуальної реальності надають користувачеві можливість змінювати відносні розміри оточуючих його об'єктів, що дозволяє візуалізувати мікроскопічні та макроскопічні об'єкти, наочно передаючи їх взаємні розміри. Описана можливість має важливе значення в навчанні біології, астрономії та фізики.

2. Можливість створювати моделі процесів, які не можуть бути безпосередньо зареєстровані органами чуття людини. Це надає можливість наочно та цікаво демонструвати вивчені явища. Наприклад, можна моделювати розподіл тепла в просторі чи речовині, виділяючи різними кольорами та їх градієнтами області, які мають різну температуру.

3. Технології віртуальної реальності дозволяють створювати об'єкти, які не мають форми в реальному світі, візуалізувати абстрактні моделі, що особливо актуально в математиці.

4. Технологія віртуальної реальності дозволяє імітувати безпосереднє взаємодію з предметом, таким чином моделюючи поведінку суб'єкта в реальному середовищі.

5. Технологія віртуальної реальності дозволяє створювати ситуацію, детально моделюючи реальність, дозволяючи впливати на емоційний стан суб'єкта та моделюючи його поведінку в реальному середовищі.

Системи віртуальної реальності, що використовуються в освіті, виступають як метод, засіб та технологія навчання. Це зумовлено тим, що освітні програми вносять значну специфіку у діяльність вчителя та учня, у трансформацію змісту освіти, забезпечують формування нового, інформаційного способу подання та засвоєння матеріалу, є високотехнологічними дидактичними інструментами та виступають як відносно жорсткий алгоритм дій, що забезпечують гарантований розвиваючий ефект [4].

«Віртуальна освіта» – це процес та результат комунікативної взаємодії суб'єктів та об'єктів у віртуальній освітній сфері. Віртуальне навчання доступне для будь-кого бажаного, а заняття відбуваються в будь-якому місці та в зручний для вас час. Внаслідок цього час занять обирається самостійно.

Виділимо види віртуального навчання:

1. Повне занурення в віртуальність. Використання техніки з комп'ютером дозволяє максимально знайти себе там, що ви бачите перед очима. Все, що відбувається, здається реальним, і ваші дії відбуваються разом із зануреним зображенням.

2. Без занурення в віртуальну реальність. Підходить для виконання проектної роботи. Виконавши роботу, можна максимально потрапити всередину проекту, побачити всі недоліки та виправити їх [5].

Наведемо типи віртуального навчання в закладах освіти:

1. Заклади з високим рівнем розвитку. Середній рівень знань фахівців безпосередньо впливає на швидкість та безпеку виконання робіт.

2. Установи, де робота відбувається в режимі онлайн через Інтернет. Вибір цікавого курсу, час проведення занять з викладачами, складання контрольних і залікових відбувається за допомогою Інтернету.

3. Навчальні заклади, де існує кілька форм навчання. Деякі вузи пропонують курси через віртуальний світ, які завжди цікаві студентам.

4. Навчальні кабінети, де Інтернет є основним засобом комунікації між співробітниками.

5. Навчальні кабінети в компаніях, де рівень освіти працівників є важливим [6].

Навчання з використанням технологій віртуальної реальності є абсолютно новим рівнем освітнього процесу. Навчання в окулярах дозволяє повністю заглибитися в процес навчання і не відволікатися на зовнішні фактори. Такий спосіб навчання зрозуміліший для учня, і більше інформації залишається в пам'яті.

Використання систем віртуальної реальності для вирішення різних завдань можливе за допомогою технологій різного рівня складності: від компактних шоломів, що використовують смартфон як основну технічну та програмну базу, до більш дорогих і складних пристроїв, які підключаються до персонального комп'ютера, включаючи професійні системи, що об'єднують у себе не лише пристрій стереоскопічної візуалізації, але й засоби моделювання тактильних та просторових відчуттів.

Для занурення в віртуальну реальність використовують два основних пристрої:

1. Шолом, що занурює в віртуальну реальність. Наявність навушників дозволяє слухати та бачити об'єкти не лише перед собою, а й обертатися навколо себе, бачити все максимально чітко. Оточуючий світ видно у форматі 3D.

2. Окуляри (рис. 1), які повністю поглиблюють в атмосферу, дозволяючи освоїти захопливий світ та предмет, не відволікаючись на зовнішні фактори.



Рис. 1. VR-окуляри

На дисплей, розташований перед очима користувача, виводиться відео у форматі 3D. Гіроскоп і акселерометр, закріплені на корпусі, відстежують обертання голови і передають дані в обчислювальну систему, яка змінює зображення на дисплеї в залежності від показників сенсорів. У результаті користувач може «оглядати» віртуальну реальність і відчувати себе в ній, як у реальному світі.

Для більш реалістичного занурення у світ віртуальної реальності, крім сенсорів, які відстежують положення голови, у пристроях VR можуть використовуватися системи трекінгу, що відслідковують рухи зіниць і дозволяють визначити, куди людина дивиться в кожен момент часу, а також відслідковують рухи тіла для їх відтворення у віртуальному світі. Таке відстеження може здійснюватися за допомогою спеціальних сенсорів або відеокамери.

Для взаємодії з віртуальною реальністю традиційних 2D-контролерів (миша, джойстик і ін.) вже недостатньо, тому їх заміняють 3D-контролерами (маніпуляторами, які дозволяють працювати в тривимірному просторі).

Виділимо переваги VR-окулярів, які покращують процес навчання:

- допоможуть краще сприймати складну інформацію та здобувати нові навички;
- обробляти велику кількість інформації та представляти її в інтерактивній формі;
- демонструвати та застосовувати теорію ще під час занять;
- розуміти, як використовувати ці знання на практиці;
- заохочувати учнів до освітнього процесу.

Таким чином, можна навести такі позитивні риси використання віртуальної освіти:

1. Будучи вдома, завжди є можливість отримати нову інформацію у форматі віртуального навчання за допомогою комп'ютера.

2. Сучасні учні настільки звикли до гаджетів, що вся інформація для них краще сприймається через мобільний телефон, комп'ютер або планшет [7].

III. Висновки

Традиційні заклади освіти повільно інтегрують передові технології у свій процес навчання. Школи поступово отримують інтерактивні дошки, сенсорні панелі та мультимедійні столи. Враховуючи, що сучасне покоління учнів – це представники цифрових технологій, вони, безсумнівно, будуть використовувати передові технології у своїй майбутній кар'єрі. Як результат, існує гостра потреба в застосуванні сучасних технологій навчання.

Використання систем віртуальної реальності в освіті надає значні переваги в організації освітнього процесу. Завдяки навчанню за допомогою технології VR можна швидше обробляти інформацію у своїй уяві, запам'ятовувати більше даних і швидше приймати остаточні рішення, при цьому допускаючи менше помилок.

Отже, віртуальна освіта є сучасним методом навчання для сучасної епохи. Можна навчатися у зручний час, поєднуючи це із роботою. Вся інформація подається через персональний комп'ютер або віртуальні окуляри безпосередньо, що надає можливість вчитися настільки довго, наскільки це потрібно. Вибравши такий спосіб розвитку, можна навчитися самостійно вирішувати створені питання без будь-якої допомоги. Навчання завжди буде цікавим та захоплюючим.

Як підсумок, технологія VR дозволяє значно модернізувати процес навчання та забезпечити підвищення інтересу до вивченої певної конкретної галузі. Однак, незважаючи на це, важливо пам'ятати, що «віртуальна реальність» не може повністю замінити навчання в навчальних закладах, оскільки вона представляє собою імітацію реальності. Тому рекомендується використовувати її при вивченні найскладніших тем різних предметів, а також для тренування професійних навичок у різних сферах діяльності.

IV. Список використаних джерел

- [1] Використання засобів доповненої та віртуальної реальностей в навчальному середовищі закладів загальної середньої освіти : методичні рекомендації / С. Г. Литвинова, Н. В. Сороко, Ю. М. Богачков, О. О. Гриб'юк, Н. П. Дементієвська, О. М. Соколюк, О. В. Слободяник, П. С. Ухань / за наук. ред. С. Г. Литвинової – К. : ІЦО НАПН України, 2023. 74 с.
- [2] Duncan I., Miller A., Jiang S. A taxonomy of virtual worlds usage in education. *British Journal of Educational Technology*. 2012. 43(6). P. 949–964.
- [3] Buttussi, F. and L. Chittaro, Effects of Different Types of Virtual Reality Display on Presence and Learning in a Safety Training Scenario. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 2018. 24(2): p. 1063–1076.
- [4] Шахіна І. Ю. Віртуальне освітнє середовище на платформі Moodle. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми», м. Київ, 15 жовтня - 15 листопада 2018 р. URL: <http://www.newlearning.org.ua/content/opublikovano-tezy-vi-mizhnarodnoyi-naukovo-praktychnoyi-internet-konferenciyi-virtualnyy>
- [5] S. H. Lytvynova and N. V. Soroko. Interaction in an educational environment with virtual and augmented reality. *ITL*. Vol. 98. No. 6. pp. 13-30. Dec. 2023.
- [6] V. V. Kovalenko, M. V. Marienko, and A. S. Sukhikh. Use of augmented and virtual reality tools in a general secondary education institution in the context of blended learning. *ITLT*. Vol. 86. No. 6. pp. 70-86. Dec. 2021.
- [7] Шахіна І. Ю., Нікітюк Д. М. Формування інформаційної культури майбутніх фахівців професійного навчання у віртуальному освітньому середовищі. The 8th International scientific and practical conference "Distance learning in universities and modern problems" (November 07-10, 2023) Budapest, Hungary. International Science Group. 2023. p. 188-194.

VIRTUAL REALITY IN MODERN EDUCATION

Shakhina Iryna

ABSTRACT. The publication highlights the concept and use of virtual reality in the educational process. The advantages of using virtual reality systems are given. The concept of virtual education is characterized. The types of virtual training are highlighted and its types are described. The devices for immersion in virtual reality are characterized. The positive features of using virtual education are identified.

KEYWORDS: virtual reality, education, virtual education, virtual learning.

ПЕРСПЕКТИВИ ПРОЄКТУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО ОСВІТЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ЕЛЕМЕНТАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Шишкіна Марія¹

¹Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

E-mail: ¹shyshkina@iitlt.gov.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації здійснено аналіз поняттєвого апарату дослідження хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища з елементами штучного інтелекту, розглянуто перспективні шляхи реалізації цього середовища на основі різних моделей хмарних обчислень, визначено орієнтири його використання в освіті вчителів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, хмарні сервіси, освітньо-наукове середовище.

I. Вступ

Підготовка фахівців, здатних працювати в динамічному середовищі, використовуючи переваги цифрових технологій, є важливим завданням сучасної освіти. Нині підготовка професіонала виходить за межі традиційного аудиторного навчання. Натомість поширюються нові комбіновані форми (змішане навчання, перевернутий клас та ін.), що передбачають широке застосування новітніх сервісів, зокрема з елементами штучного інтелекту (ШІ). В освітньому процесі знаходять своє місце такі засоби і технології, як карти знань (mind maps), неймережі, видобування знань із даних (data mining), експертні системи, машинне навчання, чатботи, інтелектуальні агенти, мовні технології в Інтернеті (semantic web) та інші. Окрім поліпшення доступу до освітніх послуг, мультимедійного та «розумного» контенту, цим сучасним цифровим рішенням притаманні характеристики гнучкості, адаптивності, персоналізації, індивідуалізації у навчанні, мобільності та інші.

Для успішного впровадження перспективних технологій в заклади загальної середньої освіти, попередньо необхідно забезпечити якісне освітнє середовище для професійного розвитку вчителів, вдосконалення їхньої цифрової компетентності, здатності доцільно обирати і застосовувати сучасні сервіси і системи, зокрема, з елементами штучного інтелекту. Перспективним підходом для проєктування такого середовища є хмаро орієнтований.

II. Результати дослідження

Під хмаро орієнтованим освітньо-науковим середовищем закладу освіти розуміємо створене у такому закладі середовище діяльності учасників освітнього і наукового процесів, в якому для реалізації комп'ютерно-процесуальних функцій (змістово-технологічних та інформаційно-комунікаційних) цілеспрямовано розроблена віртуалізована комп'ютерно-технологічна (корпоративна або гібридна) інфраструктура [1].

Метою формування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища є створення найбільш сприятливих умов для особистісного розвитку і досягнення навчальних і професійних цілей; розширення доступу до електронних освітніх ресурсів та інформаційно-аналітичних інструментів хмарних обчислень; покращення організації процесу навчання і досліджень [1].

Функціонування високотехнологічної інфраструктури на основі хмарних обчислень відбувається на основі аутсорсингу, тобто такого механізму постачання послуг, коли ІКТ-сервіси, необхідні системі, реалізуються за допомогою іншої системи, зовнішньої по відношенню до неї. Принциповою відмінністю хмаро орієнтованих систем різноманітного призначення є наявність реалізуючої частини, інваріантної з точки зору застосування [2].

Сервісні моделі постачання хмарних послуг:

* SaaS (Software-as-a-service) - для забезпечення доступу до існуючих програмних додатків;

* PaaS (Platform-as-a-service) - для створення власних хмарних додатків за допомогою засобів і мовних інструментів, пропонує постачальником;

* IaaS (Infrastructure-as-a-service) - для запуску будь-яких додатків на хмарному апаратному забезпеченні за вибором користувача.

* В останні роки з'явилися і інші терміни, що стосуються різних аспектів застосування хмарних сервісів:

- * DBaaS (DataBase as a Service) – «база даних як сервіс»,
- * MWaaS (MiddleWare as a Service) – «проміжне програмне забезпечення як сервіс»,
- * NaaS (Network as a Service) – «мережа як сервіс»,
- * FaaS (Function as a Service) – «функція як сервіс», та інші.

Реалізація моделей штучного інтелекту може відбуватися у межах різних конфігурацій хмарної ІКТ-інфраструктури. Зокрема, застосовуються моделі штучного інтелекту на основі SaaS (програмне забезпечення як сервіс), прикладом яких є MS Office 365, до складу якого входить сервіс на основі штучного інтелекту Copilot. Це можуть бути хмарні архітектури на основі IaaS, зокрема на базі AWS, Azure та інших платформ, де пропонуються готові програмні компоненти зі штучним інтелектом, які можна розгорнути у хмаро орієнтованому середовищі. Також існують платформи, орієнтовані на застосування і розвиток середовищ з елементами ШІ, їх можна знайти, наприклад, у Європейській хмарі відкритої науки (<https://eosc-portal.eu/>), у межах якої є такі послуги, (наприклад, Deep training). Нарешті на базі моделі FaaS (функції як сервіс) можна розробляти і створювати програмні додатки, наприклад із використанням семантичних мереж, алгоритмів машинного навчання або інших, які будуть постачатися і використовуватись у хмарі на основі технології безсерверних обчислень. В цьому випадку платформа динамічно керує виділенням машинних ресурсів, що може бути використано для тренування моделей ШІ.

III. Висновки

Таким чином, хмаро орієнтоване освітньо-наукове середовище виконуватиме функції збирання, накопичення, зберігання, введення, подання, маніпулювання та реорганізації даних; управління, вимірювання, комунікації, підтримування предметних електронних освітніх ресурсів; забезпечуватиме реалізацію цілей і функцій педагогічної системи, серед яких навчальна, наукова, розвивальна, виховна, контролююча; його проєктування спиратиметься на хмаро орієнтовані методи, принципи і підходи, які реалізуються через систему сервісних моделей, таких як SaaS, PaaS, IaaS, FaaS та інших, у межах яких можуть бути розроблені і встановлені компоненти ШІ.

IV. Список використаних джерел

- [1] В. Биков, М. Шишкіна, "Хмарні технології як імператив модернізації освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу", Інформаційні технології і засоби навчання в професійній підготовці майбутніх фахівців, 2016.
- [2] "Використання сервісів адаптивних хмаро орієнтованих систем у діяльності вчителя", Київ : Педагогічна думка, 2020. [Електронне видання]. Доступно: <https://lib.iitta.gov.ua/723149/>

THE PROSPECTS FOR THE DESIGN OF THE CLOUD-BASED LEARNING AND RESEARCH ENVIRONMENT WITH THE ELEMENTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Shyshkina Mariya

ABSTRACT. The publication analyzes the conceptual apparatus of the study devoted to the cloud-based learning and research environment with the elements of artificial intelligence, the promising ways to implement this environment based on various cloud computing models are considered, the prospects for its introduction into the education of teachers are determined.

KEYWORDS: artificial intelligence, cloud services, learning and research environment.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ МАТЕМАТИКИ

Шишко Ірина¹

¹Комунальний заклад «Харківський лицей № 113 Харківської міської ради», Харків, Україна
E-mail: shishko_iren@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації проаналізовано та систематизовано математичні застосунки на основі штучного інтелекту, які можна використовувати під час проведення уроків математики, як в закладах загальної середньої освіти, так і в закладах вищої освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: освіта, математика, прикладні програми.

I. Вступ

Штучний інтелект стає все популярнішим інструментом в освіті. Штучний інтелект - нова епоха у математиці, де високотехнологічні алгоритми та методи допомагають вирішувати складні завдання та збільшують точність розв'язків.

Штучний інтелект може допомогти учням швидко та ефективно вирішувати математичні задачі за математичними формулами, що збільшує їх ефективність та підвищує якість навчання.

Штучний інтелект може створювати інтерактивні матеріали та завдання, які допомагають учням поширювати свої знання та навички по математиці.

Використання штучного інтелекту може допомогти побудувати розумні дошки, які допомагають учням зрозуміти складні колективні завдання.

Штучний інтелект кардинально змінює ситуацію в багатьох областях, зокрема в математиці. Завдяки додаткам для розв'язування математики на базі штучного інтелекту розв'язувати математичні задачі, навіть складні, ще ніколи не було так просто.

Ці програми пропонують більше, ніж просто відповіді. Вони розбивають базову арифметику на складні обчислювальні задачі, пропонуючи покрокові рішення. Цей підхід допомагає глибше зрозуміти математичні поняття, покращуючи здатність розв'язувати проблеми та формувати математичні здібності. [1]

II. Основна частина (Математичні програми на основі штучного інтелекту)

Ми розглянемо найкращі доступні на сьогодні програми розв'язування математики зі штучним інтелектом. Ці інструменти використовують розширені алгоритми, обробляють низку математичних предметів і надають інтерактивні графіки, перетворюючи математичні труднощі в минуле.

1. Smodin Omni, математичний розв'язувач на основі штучного інтелекту, є передовим рішенням складних математичних задач. Розроблений із застосуванням складного алгоритмічного підходу, він значно економить час і покращує академічну успішність, постійно надаючи точні рішення. Smodin Omni допомагає учням середньої школи та студентам подолати складні математичні завдання. Удосконалені алгоритми інтерпретують і вирішують математичні задачі зі швидкістю та точністю, замінюючи звичайне розчарування та плутанину, пов'язану з домашнім завданням з математики. Що стосується підготовки до іспитів, Smodin Omni є безцінним помічником. Він дозволяє здобувачам освіти практикуватися у вирішенні проблем і переглядати критичні концепції, забезпечуючи повну підготовку до іспитів. Smodin Omni виходить за рамки простої пропозиції рішень. Він надає покрокові вказівки, покращуючи розуміння основних концепцій і застосовуючи це розуміння до майбутніх завдань. Застосунок забезпечує швидкі та точні рішення, що дозволяє виконувати завдання більш ефективно. Таким чином, це сприяє кращому розподілу часу та формуванню здорових звичок у навчанні.

Smodin Omni - це більше, ніж розв'язувач математики — це інструмент для розкриття академічного потенціалу. Постійно надаючи точні рішення та сприяючи глибшому розумінню математичних концепцій, він прокладає шлях до успіху в навчанні.

2. Photomath, програма на основі штучного інтелекту, пропонує новий підхід до вирішення математичних задач. Це дає змогу користувачам сфотографувати математичну задачу, а потім програма миттєво надає покрокове рішення. Охоплюючи низку математичних тем від

арифметики до числення, це безцінний ресурс для учнів, батьків і вчителів. Зручний інтерфейс Photomath робить його кращим вибором для тих, хто потребує допомоги з математики.

3. Socratic від Google на основі технології Google пропонує багату платформу для здобувачів освіти, яким потрібна допомога з домашніми завданнями. Сильна сторона програми полягає в тому, що вона надає покрокові пояснення математичних завдань, починаючи від базової арифметики та закінчуючи складними обчисленнями. Крім того, він містить відео, визначення та корисні посилання, пропонуючи універсальний навчальний інструмент, який не лише вирішує проблеми, але й допомагає здобувачам освіти зрозуміти процес.

4. Mathway, розроблений Chegg, є онлайн-інструментом для вирішення математичних завдань, який використовує штучний інтелект, щоб допомогти здобувачам освіти. Незалежно від того, чи йдеться про алгебру, обчислення чи тригонометрію, можливості штучного інтелекту Mathway пропонують покрокові рішення, покращуючи розуміння методологій вирішення проблем.

Це надійний інструмент для здобувачів освіти, яким потрібна додаткова підтримка при виконанні домашніх завдань з математики.

5. Wolfram Alpha - це комплексна система обчислювальних знань, яка використовує штучний інтелект для вирішення фактичних запитів у багатьох предметах, зокрема в математиці. Він виділяється своєю здатністю розв'язувати складні математичні задачі та графічні функції, надаючи покрокові рішення, які допомагають учням зрозуміти базові поняття. Завдяки доступу до величезного сховища математичних концепцій, формул і рівнянь, Wolfram Alpha є безцінним інструментом для будь-якого здобувача освіти, який прагне досягти успіху в навчанні.

6. Maple Calculator використовує можливості штучного інтелекту для швидкого вирішення складних математичних завдань. Розроблений із набором розширених функцій, інструментів для побудови графіків і покрокових рішень, він обробляє все, від алгебраїчних рівнянь до обчислень і тригонометрії. Інструмент також пропонує різноманітні захоплюючі навчальні ігри та головоломки для підвищення ефективності навчання.

7. CameraMath, мобільний додаток на основі штучного інтелекту, пропонує комплексне розв'язання для здобувачів освіти. Його визначні функції включають Ask Tutors, Math Bank, Calculators і Math Solver. Завдяки функції Math Solver програма використовує штучний інтелект для вирішення складних математичних задач і пропонує покрокові рішення.

8. Завдяки своїм алгоритмам штучного інтелекту Brilliant забезпечує персоналізований зворотний зв'язок на основі прогресу кожного здобувача освіти, дозволяючи вчитися в їхньому темпі. На відміну від традиційних інструментів, Brilliant зосереджується на навчанні принципам математики.

9. Microsoft Math Solver використовує технологію AI, щоб створити універсальну платформу для вирішення математичних задач. Він пропонує покрокові рішення та наочні посібники для покращення розуміння та розв'язання задач від базової арифметики до розширеного числення.

10. MyScript - це інноваційна програма, яка використовує алгоритми машинного навчання для інтерпретації рукописних математичних виразів і надання зворотного зв'язку в реальному часі. Ця програма поєднує в собі зручність цифрового конспектування та точність розв'язування математики на основі штучного інтелекту.

11. Symbolab - це математична програма на основі ШІ, яка пропонує різноманітні калькулятори та інструменти для вирішення задач. [2]

III. Висновки

Як штучний інтелект може бути використаний на уроках математики:

- персональне навчання;
- стимулювання креативності;
- усунення помилок;
- автоматизована перевірка розв'язків;
- рекомендації для створення задач;

- інтерактивні вправи та ігри.

Штучний інтелект полегшує вирішення складних задач; дозволяє досягти набагато більшої точності та ефективності розв'язку задач; може обробляти великі об'єми даних та робити прогнози на основі аналізу даних.

IV. Список використаних джерел

- [1] Т.М. Москаленко «Використання штучного інтелекту на уроках математики». URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-na-urokah-matematiki-371780.html>.
- [2] Д. Ялалов, В. Дей «15 найкращих безкоштовних програм для розв'язування математики зі штучним інтелектом у 2023 році». URL: <https://mpost.io/uk/best-ai-math-solvers-apps/>.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DURING MATHEMATICS LESSONS

Shishko Irina

ABSTRACT. The publication analyzes and systematizes mathematical applications based on artificial intelligence, which can be used during mathematics lessons, both in institutions of general secondary education and in institutions of higher education.

KEYWORDS: education, mathematics, applied programs.

МАЙБУТНЄ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

Шкуренко Олексій¹,

¹Національний університет оборони України, Київ, Україна

E-mail: sk-le@ukr.net

АНОТАЦІЯ У сучасному світі, де технології стрімко еволюціонують, а інновації змінюють наше щоденне життя, штучний інтелект (ШІ) відіграє ключову роль в різних галузях. Однією з областей, де його потенціал особливо помітний, є освіта. Проведено дослідження перспективи майбутнього застосування ШІ в освіті, зокрема в індивідуалізації навчальних матеріалів, оцінюванні та технологічних інноваціях у навчанні. Обговорюється перевага використання ШІ в аналізі навчальних успіхів, персоналізованому підходу до навчання, а також прогнозуванні та адаптації освітніх програм до змін соціальних та ринкових вимог. Результатом цього буде ефективніша та персоналізована система освіти, спрямована на розвиток унікальних здібностей кожного слухача.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта, індивідуалізація, інтерактивні заняття, персоналізація.

I. Вступ

З розвитком технологій штучний інтелект стане ключовим інструментом у сфері освіти, особливо щодо індивідуалізації навчальних матеріалів під потреби кожного слухача. Ця трансформація відкриває нові перспективи в навчанні, приносячи багато переваг як для викладачів, так і для слухачів. Введення штучного інтелекту в освітню сферу не означає заміщення викладачів, але будує партнерську підтримку, яка революціонує спосіб, яким ми вчимося. Системи на основі ШІ є каталізаторами інновацій у навчанні, надаючи викладачам інструменти для ефективного аналізу прогресу слухачів і створення більш індивідуалізованого підходу до освіти.

II. Основна частина

Традиційні методи оцінювання, хоча і є невід'ємні від навчального процесу, часто стають викликом через часову трудомісткість і суб'єктивність. Введення штучного інтелекту відкриває нову еру, де процес оцінювання стане швидшим, більш об'єктивним і ефективним, водночас даючи викладачам більше часу для прямої роботи з слухачами.

Традиційна оцінка робіт вимагає від викладачів великої кількості часу. Завдяки автоматизації процесу оцінювання системами на основі ШІ ці завдання можуть бути виконані швидко і ефективно. Алгоритми, аналізуючи роботу слухачів, ідентифікуючи помилки, перевіряючи вірність відповідей, визначають оцінки у короткий час.

Разом із розвитком штучного інтелекту освіта переживає революцію завдяки впровадженню сучасних освітніх інструментів, які використовують візуалізаційні та інтерактивні технології. Додатки на основі ШІ змінюють спосіб, яким слухачі засвоюють знання, пропонуючи

інтерактивні заняття, навчальні ігри та симуляції, які роблять процес навчання не лише ефективнішим, але і значно привабливішим.

З розвитком технологій, штучний інтелект стане ключовим інструментом у сфері освіти, особливо щодо індивідуалізації навчальних матеріалів під унікальні потреби кожного слухача. Ця революція відкриє перед нами нові горизонти в навчанні, приносячи численні переваги як для викладачів, так і для слухачів.

Штучний інтелект дозволяє точний аналіз індивідуальних вмій і темпу навчання слухачів. Завдяки цьому викладачам відкривається можливість адаптувати навчальні матеріали до рівня розуміння кожного слухача, що сприяє ефективнішому передаванню знань.

Сучасні системи на основі ШІ дозволяють особистий підхід до навчання. Алгоритми аналізують вподобання, сильні сторони і області, які потребують вдосконалення, що дозволяє надавати слухачам навчальний матеріал, адаптований до їхніх індивідуальних потреб і інтересів.

Індивідуалізація навчальних матеріалів під вміння та темп навчання слухачів підвищує їхню мотивацію та заангажованість у процесі навчання. Подання вмісту на відповідному рівні складності сприяє розвитку впевненості в собі та розкриттю пристрасті слухачів до здобуття знань.

Завдяки ШІ викладачі зможуть ефективно контролювати прогрес слухачів і виявляти області, які потребують додаткової уваги. Це дозволить швидко реагувати і адаптувати стратегії навчання за необхідності, забезпечуючи ефективну допомогу в складних питаннях.

Індивідуалізація навчальних матеріалів за допомогою штучного інтелекту - це крок у напрямку більш ефективного і адаптованого до слухача навчання. Ця трансформація змінює спосіб, яким ми передаємо знання, роблячи навчання більш доступним, привабливим і ефективним. У епоху ШІ освіта стане більш персоналізованою, що сприяє розвитку унікальних здібностей кожного слухача.

Системи на основі штучного інтелекту відкривають двері до більш ефективного виявлення особливих освітніх потреб слухачів. Завдяки високорозвиненим алгоритмам аналізу даних буде можливо раннє визначення труднощів або специфічних вимог слухачів, що дозволяє викладачам пристосовувати навчальні програми та забезпечувати необхідну підтримку.

Системи ШІ можуть точно відстежувати індивідуальний прогрес слухачів у навчанні. Це дає викладачам реалістичне уявлення про досягнення кожного учня, що дозволяє швидко визначати області, які потребують додаткової уваги.

ШІ також проаналізує патерни поведінки слухачів, що може бути важливим індикатором їхнього самопочуття, рівня заангажованості або можливих емоційних проблем. Раннє виявлення змін у поведінці може бути сигналом необхідності надання психологічної підтримки.

Завдяки аналізу реакції слухачів на різні методи навчання, ШІ дозволить викладачам адаптувати стратегії навчання до індивідуальних вподобань і потреб кожного слухача. Це дозволить створювати більш ефективні плани навчання.

Раннє визначення труднощів у навчанні дозволить викладачам швидко реагувати і надавати особисту підтримку. Виявлення проблем на ранніх етапах дозволяє ефективніше подолати перешкоди в навчанні та вести слухачів шляхом до успіху.

Аналіз даних, що генеруються системами на штучному інтелекті, відкриє можливість передбачення освітніх тенденцій, що стає ключовим елементом адаптації навчальних програм до динамічно змінюючихся потреб суспільства. Впровадження цієї сучасної технології дозволить зорієнтувати освітні підходи більше на майбутнє.

Штучний інтелект аналізує дані, пов'язані з ефективністю навчальних програм, успіхами випускників за поточними соціальними тенденціями. Це дозволяє краще адаптувати освіту до змінюючихся реалій, забезпечуючи випускників кращою підготовкою.

Передбачення освітніх тенденцій дозволяє швидко реагувати на змінюючі вимоги суспільства. Викладачі та освітні установи можуть адаптувати навчальні програми, надаючи слухачам навички та знання, які є актуальними та важливими в сучасних умовах.

III. Висновки

У контексті сучасного розвитку технологій та штучного інтелекту очікується, що освіта пройде значну трансформацію. Інновації, пов'язані з впровадженням ШІ в освітній процес, відкривають нові можливості для індивідуалізації навчання, ефективного оцінювання та сприяння розвитку унікальних здібностей кожного слухача. Застосування штучного інтелекту у навчанні сприятиме переходу до більш персоналізованого, доступного та ефективного освітнього процесу, що відповідає вимогам сучасного суспільства.

IV. Список використаних джерел

- [1] Візнюк І., Буглай Н., Куцак Л., Поліщук А., Киливник В. Використання штучного інтелекту в освіті. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2021. Вип. 59. С. 14–22. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-14-22>.
- [2] Sethi K., Chauhan S., Jaiswal V. Artificial intelligence in higher education. Impact of AI technologies on teaching, learning, and research in higher education. 2021. P. 1–29. URL: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4763-2.ch001> (date of access: 19.01.2024).
- [3] Aktay, S. (2022). The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education. International technology and education journal, 6(2), 51-62.

THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Shkurenko Oleksii

ABSTRACT. In the modern world, where technologies are rapidly evolving and innovations are reshaping our daily lives, artificial intelligence (AI) plays a key role in various fields. One of the areas where its potential is particularly noticeable is education. The article explores the future prospects of applying AI in education, focusing on the individualization of learning materials, assessment, and technological innovations in teaching. The advantages of using AI in analyzing academic achievements, personalized approaches to learning, as well as forecasting and adapting educational programs to changes in social and market demands, are discussed. The result of this will be a more effective and personalized education system aimed at developing the unique abilities of each individual.

KEYWORDS: artificial intelligence, education, individualization, interactive lessons, personalization.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ (СНАТGPT) У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ВЛАСНИЙ (І НЕ ТІЛЬКИ) ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ

Шульга Марина¹

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
marina_shulga@i.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації робиться висновок, що використання ШІ (зокрема, ChatGPT) у навчальному процесі вимагає від викладача готовності до експерименту, формулювання нових завдань, вирішення яких за допомогою ШІ було б пізнавальним і творчим, постійного моніторингу досвіду своїх колег, як вітчизняних, так і зарубіжних. І, мабуть, саме головне – конструктивної співпраці зі студентами, заохочення їх до використання ШІ з одночасним спільним з ними виробленням правил такого використання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, ChatGPT, навчання, співпраця, пошук.

I. Вступ

Якби постало завдання обрати епіграф для своїх роздумів-узагальнень, я би зупинилася на цих словах відомого консультанта з онлайн-навчання Дональда Кларка: «легко бути критиком, набагато важче робити реальні речі і перевіряти їхню реальність» [1]. Повна його цитата, до речі, звучить так: «США беруть бика ШІ за рога, у той час як інші пишуть безкінечні звіти з етики ... легко бути критиком, набагато важче робити реальні речі і перевіряти їхню реальність» [1]. Я нічого не маю проти етики використання ШІ, але, як на мене, лише узагальнення наших власних практичних кроків-спроб у напрямку використання можливостей ШІ у роботі зі студентами/аспірантами дозволить нам і виробити цю етику, і свідомо ставитися до кожної з її вимог. Інакше, етика використання ШІ буде сприйматися як щось обмежуваче-каральне, а не як джерело нашої ініціативи і пошуку нових можливостей використання ШІ для покращення навчального процесу. Точніше, ми будемо тупцювати між тим, що, з одного боку, це використання нам забезпечує, і тим, чим, з іншого боку, це використання нам загрожує.

II. Штучний інтелект у навчанні – це завжди експеримент і пошук

Експеримент. Моя власна перша спроба використання ШІ, а, точніше ChatGPT, була більш як скромною. Студентам було запропоновано з ним подискутувати – поцікавитися у нього визначеннями геополітики і політичної географії, а потім надати цим визначенням свою оцінку (погоджуюсь/не погоджуюсь, чому?), порівнявши їх з тими визначеннями, які містяться в інших, більш-менш звичних (посібники, підручники, енциклопедії) джерелах (і паперових, і електронних). Студенти впоралися, дискусія справді була цікавою. І коли наприкінці обговорення я почула від одного з них фразу «Якось і не задумувалися раніше, що те, що він (ChatGPT) відповідає, варто перевіряти», я подумала, що мій експеримент з ChatGPT не був даремним. Це мене трішки окрилило і я вирішила встановити певні правила/пропозиції використання ChatGPT у межах читаних мною курсів. Ці правила були сформульовані і розміщені на моєму сайті [2] у файлі «Стосовно використання штучного інтелекту ...» Наведу їх тут: «Штучний інтелект – це наша реальність. Ми можемо її «не помічати», а можемо активно і продуктивно використовувати! У межах своїх курсів пропоную вам такі формати використання ШІ (зокрема, ChatGPT тощо):

- написання промтів з проблематики тієї чи іншої теми. Пишемо промти, уточнюємо їх, коректуємо, граємося з контекстами, аналізуємо варіанти відповідей залежно від варіантів запитів, обговорюємо промти і визначаємо кращі з них;
- використовуємо ШІ (зокрема, ChatGPT тощо) під час виконання певних видів робіт (підготовка до питань семінарських занять, наприклад). Аналізуємо інформацію, що її видав ШІ, з'ясовуємо позиції, з якими погоджуємося, а з якими - ні, пояснюємо, чому так. Дискутуємо з ChatGPT та між собою! Коректуємо і підправляємо його! І, можливо, захищаємо?;
- якщо використовуєте ШІ (зокрема, ChatGPT тощо) для візуалізації своєї доповіді (презентація, постер), поясніть, чому обрали саме це зображення, чим воно виграшне (чи аргументом був лише показник часу, що витрачений вами на пошук потрібного зображення)?;
- подумайте, а як ще можна використати ШІ у навчальному процесі? Давайте спробуємо й інші варіанти!

Відповідно до цих правил використання ChatGPT вже не було хаотично-поодиноким. Натомість, кожний запропонований студентами вид роботи (індивідуальні завдання, командні проекти) обов'язково передбачав звернення до ChatGPT з подальшим аналізом (доповненням, корегуванням тощо) того, що він «видавав». Цікавим був випадок, коли готуючи завдання щодо звернення до ChatGPT з таким запитом: «Проаналізуй найкращих діячів у царині (державного) управління. Надай список найважливіших уроків і порад, які допоможуть мені здобути найкращі результати й підвищити мою продуктивність у цій царині» Чи влаштувала/не влаштувала Вас відповідь ChatGPT? У чому влаштувала/не влаштувала. Сформулюйте свою відповідь на це питання. У чому вона відрізняється від відповіді ChatGPT?», одна студентка зіткнулася з галюцинацією від ChatGPT й ідентифікувала її, перевіривши інформацію про вказаного ним державного діяча, якого не існує.

Крім того, студентам був запропонований і такий вид роботи, як есе з ChatGPT. Пропозиція звучала так: «Пропоную вам звернутися до чату ChatGPT за допомогою під час написання есе у Формат самооцінювання. Зокрема, поцікавитися у нього про наступне: 1) З чого варто почати написання есе (ідеї для вступу); 2) Чому ця тема є актуальною; 3) Які питання варто висвітлити більш глибоко/детально. Можливо, поставте йому ще якісь уточнюючі питання, які вважаєте необхідними. З отриманих пропозицій по кожному пункту оберіть 1-ну, яка на ваш погляд, є найбільш вдалою, і 1-ну, яка на ваш погляд, ніяк не заслуговує уваги (можливо, взагалі є «галюцинацією»). Наведіть 2 аргументи (чому так?) до обраних пропозицій: 1 аргумент до кожної пропозиції (вдалої і невдалої) - 1 бал. Далі: запропонуйте чату ChatGPT написати есе, послуговуючись тими пропозиціями, що ви обрали як найбільш вдалі поміж запропонованого ним. Оцініть згенерований ним текст за 2-м і 3-м пунктами Коментарю (рецензії), що передбачений Форматом само оцінювання, а саме: 2) якими є загальні недоліки роботи (щось

не зазначено, щось зазначено не у повній мірі): 1 бал і 3) що, по-Вашому, варто було би обов'язково вказати у есе (що б Ви додали обов'язково): 1 бал. Ваші звернення до чату ChatGPT, надані ним пропозиції, ваші аргументи з приводу вдалих/невдалих ідей; саме есе, згенероване чатом ChatGPT та вашу його оцінку розглядаємо на семінарському занятті «Есе з чатом ChatGPT» (дату узгоджуємо попередньо)».

Головне моє послання студентам полягало у тому, щоб вони не соромилися використовувати ChatGPT, а, точніше, не соромилися про це зізнаватися. І коли, десь на одному з останніх семінарів, на початку своєї доповіді зазначив, що такий-то її пункт підготований за участі ChatGPT, я подумала, що, мабуть, досягнула мети – ChatGPT, принаймні, на моїх курсах був виведений з «тіні». А у проведеному наприкінці вивчення курсів опитуванні, на питання «Чи схвалюєте Ви використання Штучного інтелекту, зокрема ChatGPT, у межах читаних курсів? Якщо так - як ще Ви б запропонували його використовувати?» усі відповіли «Так, схвалюю». А ще було побажання (це від студенти чи студентки (!), бо опитування було анонімним), щоб було б добре, аби також студент демонстрував «як би він вирішував би ту чи іншу проблему, про яку питав у ШІ». І це дуже добре побажання – хтось зрозумів, що потрібно не лише скористатися запитом до ChatGPT, а й виробити власне рішення проблеми, про яку запитуєш.

Пошук. Заняття з ChatGPT логічно спонукали до знайомства з досвідом своїх зарубіжних колег. Завжди ж цікаво, а що там у них? Тут мені у нагоді тут став сайт «Content Curation Tool. Scoop.it» [3], а точніше та його рубрика, де куратором є Володимир Кухаренко [4]. Ось декілька публікацій, які, на мій погляд, заслуговують на увагу тих, хто хоче ризикнути з ChatGPT. Девід Е. Балч у статті «Штучний інтелект: розвиток ChatGPT і його наслідки» зазначає не лише позитиви та мінуси використання ChatGPT, а й формує рекомендації щодо того, як зробити мінуси позитивами. Це, зокрема: «заохочуйте студентів використовувати створені ШІ інструменти для письма як доповнення, а не заміну, для критичного мислення та оригінальності»; «навчіть, як оцінювати достовірність інформації, створеної штучним інтелектом, і важливість перевірки інформації за допомогою зовнішніх надійних джерел»; «заохочуйте використання технологій як інструменту, але не заміни людських здібностей» [5]. Ну й висновок Девід Е. Балч заслуговує на увагу, бо націлює нас на свідому співпрацю з ChatGPT: «Дехто бачить у ньому швидкий шлях і небезпеку для навичок критичного мислення, тоді як інші вважають його корисним інструментом для генерування ідей і створення перших чернеток. Як і будь-яке джерело інформації, перевірка потрібна, щоб уникнути помилок» [5].

Далі, - замітка «Як цитувати генеративний ШІ в стилі MLA?» цікава, можливо, не стільки зазначенням конкретних технічних нюансів оформлення посилань на продукти генеративного ШІ (тексту, зображення тощо) скільки зверненням нашої уваги на важливість самого такого оформлення [6]. Ілана Гамільтон в своїй аналітиці «Штучний інтелект в освіті: думки вчителів про ШІ» робить висновок: «Незважаючи на <...> занепокоєння, викладачі США, здається, оптимістично дивляться на потенціал штучного інтелекту в класі. Визнаючи, що штучний інтелект, ймовірно, відіграватиме все більшу роль в освіті, більшість учителів уже почали інтегрувати інструменти ШІ у свою повсякденну роботу» [7]. Чому ж ми маємо пасти задніх?

Дуже цікава публікація Джудіта Блейклі, Ніамбі Ріггінс-Томас, та Мішель МакКрейні «Еволюція навчання» [8]. Автори зауважують, що штучний інтелект (ШІ) «сповіщає про монументальні зміни» ландшафті традиційного навчання «з його фіксованим навчальним планом і стандартизованими методами» [8]. І це тому, що «адаптивні системи, оснащені штучним інтелектом, оцінюють відповіді учнів і плавно змінюють наступні уроки, гарантуючи, що кожен учень отримує матеріал, який резонує з його поточним набором навичок і здібностей, підштовхуючи їх саме до потрібної кількості» [8]. Тобто без ШІ індивідуальна траєкторія навчання просто неможлива. У статті «Міжкампусні підходи до побудови генеративної політики ШІ» Естер Брендон, Ленс Ітон, Дана Гевін та Еллісон Папіні дають «вказівки та рекомендації щодо підходу до розробки інституційної політики щодо використання генеративних інструментів ШІ у вищій освіті» [9]. Вони пишуть: «Ми прагнемо

допомогти керівникам закладів вищої освіти працювати ефективніше, щоб створити шлях до політики, яка охоплює різні зацікавлені сторони та зрештою зменшує ризик того, що члени закладу візьмуть питання політики у свої власні руки, що призведе до проблем для всього закладу». І завдання такої політики – забезпечити найкраще використання генеративного ШІ («кота, якого вже не сховати у мішку») усіма зацікавленими сторонами [9].

Мередіт Бутуліс («Застосування штучного інтелекту в класі») окреслює основні напрямки використання ШІ в навчальному класі/аудиторії, а саме: генерування ідей; редагування робіт; створення контенту тощо. А ще пропонує практичні і доволі цікаві запобіжники академічній недоброчесності – не каральні, а аналітично-комунікативні. Ну й на завершення вона зауважує: «Як заклик до дії, я б заохотила тих, хто не знайомий із штучним інтелектом, спробувати його та побачити, які типи відповідей він генерує. Усвідомлення - це перший крок до розуміння інструменту, який, ймовірно, існуватиме в певній якості протягом наступних десятиліть» [10]. *Отож, ШІ в навчання неможливий без заохочування, спроб і аналізу!*

Ну й офіційні документи стосовно ШІ також важливі. Акцентую два. «Проект Білля про права на штучний інтелект», оприлюднений Управлінням науково-технічної політики адміністрації Байдена у 2022 році [11] і проаналізований Кетрін Конрад під кутом зору прав педагогів і студентів так, що «принципи, дослівно процитовані з кожного з п'яти розділів Проекту, повинні бути закріплені в законі та виконуватися» [12]. Ці принципи, - безпечні та ефективні системи; алгоритмічний захист від дискримінації; конфіденційність даних; примітка та пояснення; людські альтернативи, уважність і резервний варіант, - зауважує Кетрін Конрад, становлять «основу, на якій можуть базуватися політики та засоби захисту». Але вести цю розмову, зрештою, повинні педагоги, «керуючись прагненням співпрацювати з нашими студентами» [12]. Ще один офіційний документ, який не варто випускати з поля зору, коли розмірковуємо про ШІ в освіті, - це Закон про штучний інтелект, політична угода стосовно якого буда досягнута між Європарламентом і Радою [13]. До речі, єврокомісар Тьєррі Бретон з цього приводу зазначив: «Закон про штучний інтелект - це набагато більше, ніж зведення правил, це - стартовий майданчик для стартапів і дослідників з ЄС, які очолять світову гонку ШІ» [14]. Зважаючи на євроінтеграційний курс нашої держави, це зауваження не варто ігнорувати, співпрацюючи зі студентами.

III. Висновки

Які висновки я зробила зі свого дуже невеличкого досвіду використання ChatGPT у навчальному процесі? *Перше*, - не потрібно чекати, коли нам, викладачам, розкажуть, а як же його використовувати. Перші, невеличкі кроки завжди роблять ті, хто безпосередньо працює зі студентами. Звичайно, системність цих кроків на рівні певної *policy* (хоча би в межах навчального закладу) важлива, але з ChatGPT (і не лише) наші студенти знайомі вже зараз.

Друге, - важливо знайомитися з досвідом своїх зарубіжних колег, з їхніми думками і експериментами. Експериментувати самому – не все себе виправдає, але будуть і цікаві відкриття.

Третє - потрібно не зупинятися (трішки банально звучить, але на практиці дотриматися цього гасла важко). (Наприклад, у згаданій вище рубриці [e-learning-ukr](#) міститься інформація про платформу [gotFeedback](#), де, зокрема, можна перевіряти роботи (на предмет їхньої структури, змістовності, недоліків тощо) за допомогою ШІ, який ще й, за результатами перевірки, продукує різні пропозиції щодо їхнього покращення. Такий інструмент буде цікавим не лише викладачу, а й студенту. Пропоновані ШІ зауваження/рекомендації щодо текстів студентів можна обговорювати разом з ними, з чимось погоджувачись з ШІ, а з чимось - ні. Або комбінувати перевірку - пропозиції/зауваження стосовно однієї й тієї ж роботи формулюють викладач, другий студент і ШІ.)

Ну й на сам кінець, мабуть, *головний мій висновок*, який тепер я завжди акцентую на початку нашої співпраці зі студентами в межах читаних мною курсів, - потрібно користуватися (вчитися користуватися) новітніми технологіями (тим же ШІ), бо інакше ці технології скористаються нами.

IV. Список використаних джерел

- [1] D. Clark. «University enrolls two AI students - fascinating experiment». Donald Clark. Plan B. <https://donaldclarkplanb.blogspot.com/2024/01/university-enrolls-two-ai-students.html> (accessed January 11, 2024).
- [2] Система дистанційного навчання для студентів. Марина Шульга. <https://marina-shulga.pro/moodle/> (accessed January 11, 2024).
- [3] Scoop.it - Content Curation Tool. Scoop.it <https://www.scoop.it/> (accessed January 11, 2024).
- [4] «E-Learning-Ukr». Scoop.it. <https://www.scoop.it/topic/e-learning-ukr> (accessed January 11, 2024).
- [5] D. E. Balch. «Artificial Intelligence: The Rise of ChatGPT and Its Implications». Faculty Focus. Higher Ed Teaching & Learning. https://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technology-articles/artificial-intelligence-the-rise-of-chatgpt-and-its-implications/?st=FFdaily%3Bsc%3DFF230825%3Butm_term%3DFF230825&mailingID=5395 (accessed January 11, 2024).
- [6] «How do I cite generative AI in MLA style?» MLA Style Center. <https://style.mla.org/citing-generative-ai/> (accessed January 11, 2024).
- [7] Hamilton. «Artificial Intelligence In Education: Teachers' Opinions On AI In The Classroom». Forbes Advisor. <https://www.forbes.com/advisor/education/artificial-intelligence-in-school/> (accessed January 10, 2024).
- [8] J. Blakely, N. Riggins-Thomas, and M. McCraney. «The Evolution of Instruction». Faculty Focus. Higher Ed Teaching & Learning. <https://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technology-articles/the-evolution-of-instruction/?st=FFdaily;sc=FF23121> (accessed January 9, 2024).
- [9] E.Brandon, L. Eaton, D. Gavin and A. Papini. «Cross-Campus Approaches to Building a Generative AI Policy». EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2023/12/cross-campus-approaches-to-building-a-generative-ai-policy> (accessed January 9, 2024).
- [10] M. Butulis. «Embracing Artificial Intelligence in the Classroom». Faculty Focus. Higher Ed Teaching & Learning. https://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technology-articles/embracing-artificial-intelligence-in-the-classroom/?st=FFdaily;sc=FF231208;utm_term=FF231208&mailingID=5843 (accessed January 12, 2024).
- [11] «Blueprint for an AI Bill of Rights. OSTP. The White House». The White House <https://www.whitehouse.gov/ostp/ai-bill-of-rights/> (accessed January 12, 2024).
- [12] K. Conrad. «SNEAK PREVIEW: A Blueprint for an AI Bill of Rights for Education». Critical AI. <https://criticalai.org/2023/07/17/a-blueprint-for-an-ai-bill-of-rights-for-education-kathryn-conrad/> (accessed January 12, 2024).
- [13] «Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI. News. European Parliament». European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20231206IPR15699/artificial-intelligence-act-deal-on-comprehensive-rules-for-trustworthy-ai> (accessed January 12, 2024).
- [14] «У Євросоюзі досягли згоди щодо закону про штучний інтелект». Укрінформ - актуальні новини України та світу. <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3797887-u-evrosouzi-dosagli-zgodi-sodo-zakonu-pro-suczniy-intelekt.html> (accessed January 12, 2024).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (CHATGPT) IN THE EDUCATIONAL PROCESS YOUR OWN (AND NOT ONLY) USE EXPERIENCE

Shulga Marina

ABSTRACT. In the publication, it is concluded that the use of AI (including ChatGPT) in the educational process requires the readiness of educators to experiment, formulate new tasks that could be both informative and creative when solved using AI, and continuous monitoring of the experiences of colleagues, both domestic and foreign. And perhaps most importantly, constructive collaboration with students, encouraging them to use AI while jointly establishing rules for such usage.

KEYWORDS: ChatGPT, learning, collaboration, search.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ІСТОРИКІВ

Щербина Світлана¹

¹Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, Чернігів, Україна
s-scherbyna@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлені важливі аспекти використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та штучного інтелекту у процесі підготовки істориків. Також схарактеризовані можливі сфери використання штучного інтелекту студентами безпосередньо під час проходження педагогічної практики.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: освіта, штучний інтелект, діджиталізація, історія.

I. Вступ

Інновації та модернізація системи навчання і викладання є ключовими пріоритетами модернізації освітнього процесу у XXI ст. Під час пандемії COVID-19 понад 80% учнів та студентів не відвідували школу та університети. У відповідь на цей виклик у навчальних закладах почали запроваджувати нові інтерактивні інформаційно-комунікаційні освітні технології, щоб надати можливості організувати навчальний процес у дистанційному форматі. На допомогу учасникам освітнього процесу були розроблені додатки, платформи і ресурси. Це призвело до активної діджиталізації навчання. 2 грудня 2020 р. Кабінетом Міністрів України була схвалена «Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні», котра наголошувала на важливості впровадження нових технологій і штучного інтелекту в систему освіти [1]. Нові виклики перед освітньою спільнотою постали із початком повномасштабного вторгнення у 2022 році. Тому залучення нових прогресивних технологій у підготовку спеціалістів є важливою потребою сучасності.

II. Роль штучного інтелекту в організації підготовки майбутніх істориків

У сучасних умовах використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті і науці є важливим компонентом організації навчального процесу. Застосування у закладах вищої освіти штучного інтелекту спрощує організацію освітнього процесу та сприяє підвищенню якості освітніх послуг [2]. Завдяки впровадженню інформаційно-комунікаційних технологій у систему підготовки майбутніх істориків, ми можемо реалізувати індивідуальну освітню траєкторію кожного студента. Навчання у власному темпі, реалізація індивідуальних навчальних методів і інструментів оцінювання дозволить надати якісний освітній продукт і підготувати перспективного спеціаліста галузі. Оцінка зосередженості, наполегливості кожного учасника освітнього процесу дає можливість визначити індивідуальні навчальні досягнення студента.

Інструменти штучного інтелекту дозволяють реалізувати дослідницькі амбіції, розширюють пізнання і перспективи наукових пошуків. Позитивним фактором використання штучного інтелекту педагогами, є спрощення і автоматизація таких аспектів навчальної діяльності, як контроль відвідуваності, складання плану навчання, оцінювання робіт студентів.

Запровадження технологій штучного інтелекту забезпечує зворотній зв'язок між учасниками освітнього процесу, що дозволяє вчасно відреагувати на запит і вирішити актуальну проблему.

Саме штучний інтелект розкриває невичерпний потенціал навчальних ресурсів, які допомагають здобути якісні знання. Тому впровадження різних напрямів використання штучного інтелекту в систему підготовки сучасних фахівців сприятиме процесу персоналізації навчання, враховуватиме досягнення кожного студента, надаватиме необхідну ефективну підтримку.

Незважаючи на більшість позитивних і прогресивних характеристик, штучний інтелект має низку недоліків для організації процесу навчання. Він мінімізує «живе» спілкування, знижує емпатію та комунікаційні навички студентів, що для істориків і педагогів є неприпустимим.

Автоматизація і спрощення певних процесів призводить до творчої пасивності, пошуку готової відповіді і результатів у найдрібніших справах, що в результаті знижує когнітивні навички, пам'ять і новаторській підхід до вирішення будь-яких завдань. Зменшення критичного мислення, небажання мислити самостійно для майбутнього історика є негативним проявом застосування технологій штучного інтелекту у процесі навчання. Втрачається людський вимір, уніфікуються наукові методики і підходи, що роботизує і стандартизує наукове історичне дослідження. Використання штучного інтелекту в освіті відкрило необмежені можливості і перспективи для організації процесу навчання, але і порушила питання академічної доброчесності [3].

У процесі підготовки істориків та організації їх дослідницької діяльності, технології штучного інтелекту можуть відігравати прогресивну роль. Завдяки науковим досягненням, рутинна, однотипна діяльність може бути автоматизована. Зокрема, штучний інтелект може бути використаний для обробки та аналізу великої кількості однотипних історичних текстів, документів та архівних матеріалів, статистичних даних. Алгоритми машинного навчання

дозволяють швидше визначати ключові події, причинно-наслідкові зв'язки. Також штучний інтелект допомагає виявляти та аналізувати загальні тенденції в історії на основі обробки великої кількості даних. Це може допомогти історикам отримати нові погляди на події та процеси. Штучний інтелект стане в нагоді роботі з джерелами, допомагаючи здійснити аналіз та класифікацію різних архівних ресурсів.

За допомогою штучного інтелекту можна створювати віртуальні моделі, які дозволять відтворити минулі події. Крім того, технології штучного інтелекту стануть в нагоді при створенні навчальних платформ, які будуть інформативними і інтуїтивно зрозумілими для використання студентами-істориками.

Штучний інтелект може служити потужним інструментом для підготовки фахівців, в тому числі істориків, прискорюючи процес дослідження, забезпечуючи нові можливості аналізу та допомагаючи в розкритті нових аспектів історії. Але, незважаючи на позитивні тенденції запровадження штучного інтелекту, важливо щоб його використання в історичних дослідженнях супроводжувалося критичним підходом та врахуванням етичних моментів.

Не менш важливим напрямом діяльності із залученням штучного інтелекту, буде педагогічна діяльність студентів-істориків. Під час проходження педагогічної практики, студенти можуть залучати технології штучного інтелекту для персоналізації процесу навчання і адаптації шкільного навчального матеріалу під потреби кожного учня.

Штучний інтелект стає в нагоді майбутнім вчителям для більш швидкого та ефективного оцінювання роботи учнів та вчасного надання їм зворотного зв'язку. Автоматизовані системи оцінювання сприяють виявленню сильних та слабких сторін учнів і допомагають надавати індивідуальні рекомендації для поліпшення навчальних результатів.

Технології штучного інтелекту можуть бути використані для створення віртуальних асистентів, які допомагатимуть учням з розумінням матеріалу, відповідатимуть на їхні питання та надаватимуть додаткові пояснення.

Крім того, сучасні інформаційно-комунікаційні інструменти дозволяють аналізувати реакції учнів на навчальний матеріал та допомагають вчасно адаптувати його, з метою забезпечення оптимального сприйняття та запам'ятовування історичних фактів та подій [4].

Штучний інтелект вдало використовується для створення інтерактивних навчальних ігор, які допомагають учням активізувати знання та розвивати аналітичні навички через ігровий процес. Це допомагає зробити викладання матеріалу у доступній ігровій формі, зрозумілій для сприйняття.

Використовуючи технології штучного інтелекту, вчителі можуть здійснити перспективні прогнози щодо подальших навчальних результатів учнів. Це дозволяє вчителям вчасно виявляти та реагувати на можливі проблеми з розумінням матеріалу, вносити корективи у процес викладання нового матеріалу.

III. Висновки

Використання інноваційних технологій призводить до мобільності – навчання відбувається в будь-якому місці і в будь-який час. Діджиталізація надає змогу вийти за рамки аудиторного навчання, запровадити інтерактивну гібридну форму освітнього процесу, основною вимогою якої є наявність технічних можливостей (смартфона, планшета, ноутбука та якісного інтернет зв'язку). Учасники навчального процесу отримують унікальну можливість взаємодіяти один з одним, навіть перебуваючи на значній відстані. Це набуває неабиякої актуальності у сучасних умовах воєнного стану і дозволяє студентам та викладачам, які виїхали за межі України продовжити якісне викладання і навчання у вітчизняних закладах вищої освіти. У цілому, використання штучного інтелекту в навчальному процесі може допомогти вчителям історії ефективніше організувати та контролювати освітній процес, забезпечуючи краще розуміння матеріалу та підвищуючи академічні досягнення учнів. Прогресуючий вплив інформаційно-комунікаційних технологій дозволить досягти безбар'єрності і доступності освіти, враховуючи всі сучасні реалії.

IV. Список використаних джерел

- [1] Україна, Кабінет Міністрів України. (2020, 2 груд.). *Розпорядження Кабінету Міністрів України № 1556-р, Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>
- [2] О. Кабацька, О. Шамшин та Н. Подковирофф, “Використання технологій штучного інтелекту в процесі навчання і викладання у вищій освіті”, *Вісник науки та освіти*, № 11(17), грудень 2023. doi: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11\(17\)-719-735](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11(17)-719-735)
- [3] Г. М. Устінова-Бойченко, “Перспективи використання штучного інтелекту в освітньому середовищі”, у *Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище*. Liha-Pres, 2023. doi: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-345-6-198>
- [4] Р. Гуревич, В. Кобися, А. Кобися, С. Кізім, Л. Куцак та Н. Опущко, “Використання цифрових сервісів та інструментів у професійній підготовці майбутніх учителів”, *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, с. 5–22, вересень 2022. doi: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-64-5-22>

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PROCESS OF TRAINING HISTORIANS

Shcherbyna Svitlana

ABSTRACT. The publication highlights important aspects of the use of modern information and communication technologies and artificial intelligence in the process of training historians. The possible spheres of use of artificial intelligence by students directly during the pedagogical practice are also characterized.

KEYWORDS: education, artificial intelligence, digitization, history.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РОЛЬ ВЧИТЕЛЯ

Ялишева Олександра¹

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

E-mail: yalishevasasha@gmail.com

Науковий керівник: к.і.н., доц. Чернікова І.В.

АНОТАЦІЯ: У статті доведено, що штучний інтелект стрімко розвивається та проникає в усі сфери життя, включаючи освіту. Аналізується вплив штучного інтелекту на освітній процес, його переваги та ризики. Також надаються рекомендації для вчителів щодо використання штучного інтелекту в навчальному процесі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: освіта, технології, учні, педагоги, розвиток.

I. Розвиток штучного інтелекту

Штучний інтелект (далі - ШІ) швидко розвивається і проникає в усі сфери нашого життя, включаючи освіту. Тільки минулого року налічувалося майже 25 тисяч програм чи сервісів з ШІ, й зараз їхня кількість постійно зростає [7]. Якщо раніше все ж переважали розмови про недоліки чи переваги, то сьогодні, користувачі сервісів ШІ в освіті не пасуть задніх. Що ж такого неймовірного в можливостях цього сервісу, який так швидко став незамінним асистентом у багатьох задачах?

II. Огляд позитивного впливу штучного інтелекту на роботу вчителя

Використання ШІ в освіті може мати значний вплив на роль вчителя. Він може змінити роль педагога в декількох напрямках. По-перше, ШІ може допомогти проводити більш персоналізоване навчання. Його можна використовувати для адаптації навчального контенту і методів навчання до індивідуальних потреб учнів. Це може допомогти вчителям краще відповідати на потреби всіх учнів, незалежно від їхніх рівня підготовки або навчальних стилів. По-друге, за допомогою ШІ вчителі мають змогу розробляти нові інтерактивні уроки для дітей, на заміну старим рутинним завданням. Як ми вже знаємо, уроки які проводяться з використанням нових методів пов'язаних з технікою, та методом “гри” більш зацікавлюють нове покоління учнів, та дають змогу краще засвоїти матеріал пройдений на уроці. Тим більше це дає нам великі можливості в реаліях які склалися на сьогодні.

Кожен 2-ий вчитель вважає, що ШІ змінить освітній процес у найближчі роки [3, с. 9]. Уже зараз вчителі зазначають, що використовують сервіси ШІ в своїй діяльності з метою

підготовки до занять, створення тестів для домашнього завдання, при проведенні занять, а також для перевірки знань учнів і, навіть, в позакласній роботі. Більшість вчителів, що мали досвід використання ШІ в своїй роботі, оцінюють здобутий досвід як успішний. Лише 14% з опитаних вчителів вважають свій досвід неуспішним [3, с. 13].

III. Як зі штучним інтелектом працюють учні

Цікавою є статистика щодо використання ШІ у навчальному процесі. Основне джерело, з якого учні отримали інформацію про сервіси ШІ, - це соціальні мережі. 43% отримали інформацію також від друзів чи однокласників. Також частина учнів самостійно шукала інформацію про ШІ (27%). Кожен 4-ий зазначає, що отримував інформацію про штучний інтелект на уроках в школі [3, с. 36].

Використання штучного інтелекту учнями в освітньому процесі може призвести до численних переваг, але також потребує уважного розгляду ризиків та етичних аспектів. ШІ може використовуватися учнями для навчання, спілкування, творчості і т.д.

Також для персоналізації навчання, адаптації контенту і методів навчання до індивідуальних потреб учня. Наприклад, ШІ-інструменти можуть аналізувати результати навчання учня, його навчальні стилі та інтереси, щоб розробити навчальні програми, які будуть найбільш ефективними для нього.

ШІ можна використовувати для надання учням додаткової допомоги, наприклад, для пояснення складних тем або для надання підтримки в навчанні зарубіжних мов. Наприклад, ці засоби можуть надавати відеоінструкції, інтерактивні вправи та індивідуальні відгуки.

У сфері творчості для написання віршів, створення музики і проектування. Наприклад, нові технології можуть пропонувати учням ідеї, допомагати їм генерувати творчий контент і оцінювати їхню роботу.

Учні можуть використовувати ШІ для доступу до різноманітних навчальних ресурсів та матеріалів, що допомагає їм отримати більше інформації та розширити свої знання. Однак, важливо знати, що використання ШІ повинно бути ретельно контрольоване, оскільки можуть виникати етичні питання, такі як конфіденційність даних та справедливість в оцінці.

IV. Ризики використання штучного інтелекту в освіті

ШІ - це потужний інструмент, який має потенціал для значного впливу на освіту. Однак, як і будь-який інший інструмент, він може використовуватися як на благо, так і на шкоду. Тому, ми вирішили дослідити основні проблеми які викликають занепокоєння:

Перш за все, це втрата традиційних методів навчання. Залежність від технологій може вести до поступової втрати традиційних методів навчання, які часто включають в себе особистий контакт вчителя та учня, діалог, обговорення і практичні вправи. Такі методи грали ключову роль в процесі формування розуміння та засвоєння матеріалу. Виключне спрямування на технології може призвести до втрати ключових навичок, таких як міжособисті комунікаційні навички, розв'язання проблем, та критичне мислення. Використання технологій може призвести до втрати навичок у вирішенні проблем вручну або без використання електронних пристроїв. Це може вплинути на здатність учнів розв'язувати завдання в реальних умовах життя. Освітній процес повинен балансувати використання технологій та розвиток цих важливих умінь.

Друга причина яка викликає незадоволення, це ризик заміни вчителів. ШІ може автоматизувати деякі завдання, які зазвичай виконують вчителі, наприклад, перевірку домашнього завдання або створення навчальних планів. Це може призвести до втрати робочих місць для деяких вчителів. Тим самим використання ШІ може призвести до відсутності людського фактору в навчанні. Взаємодія з вчителями та однокласниками є важливою частиною освітнього процесу, і відсутність цього фактору може вплинути на якість навчання та розвиток соціальних навичок учнів. Якщо ці засоби будуть використовуватися неправильно, вони можуть призвести до зниження якості освіти. Наприклад, якщо інструменти ШІ будуть використовуватися для масового виробництва освіти, це може призвести до того, що учні не отримають індивідуальної уваги, якої вони потребують. Зрозуміло, що розвиток технологій в

освіті може призвести до численних переваг, але важливо ретельно обмірювати ці переваги із збереженням ключового значення людського фактора в освіті. Тільки грамотне і збалансоване використання засобів ШІ може призвести до вдосконалення освітнього процесу.

Наступною проблемою є приватність та безпека. Якщо системи ШІ, які збирають та обробляють дані учнів, не мають належних заходів безпеки, існує ризик, що хакери або несанкціоновані особи можуть отримати доступ до цих даних. Або ж, якщо системи ШІ не мають належних заходів захисту, вони можуть піддаватися витоку даних. Це може стати наслідком недостатніх заходів безпеки, помилок в програмному забезпеченні або зловмисницьких дій. Використання ШІ може призвести до втрати контролю над даними. Учні та їх батьки можуть не мати достатньої можливості контролювати, як їхні дані збираються, використовуються та зберігаються.

V. Штучний інтелект - помічник чи загроза

Слід зазначити, що штучний інтелект назавжди змінив освіту в усьому світі, про це говорять педагоги, науковці, футурологи та інші експерти. Цікаво, що саме зараз точаться потужні дискусії, проблемним питанням яких є те, чого більше від цього – користі чи шкоди.

Обміркувавши всі позитивні чинники і ризики, можна зазначити, що робота з ШІ у сучасному світі є невід'ємною частиною життя, та праці багатьох з нас. Сучасні винаходи та засоби значно полегшують нам життя своїм існуванням, тому не можна однозначно висловлюватися стосовно цього питання. Якщо взяти до уваги статистику – 37% вчителів так чи інакше вже залучали школярів до використання ШІ, а 49% планують зробити це в майбутньому [1].

Натомість у блоці анкети про бажання радити технологію іншим, 39% опитаних не планують напряму рекомендувати учням використовувати ШІ в навчанні [1]. Водночас більша кількість школярів обізнана з роботою зі штучним інтелектом. Близько 91% опитаних школярів знають про ШІ-сервіси, а 85% - хоча б раз їх використовували, третина з них робить це мінімум щотижня [1].

Важливо зазначити, що ШІ є потужним інструментом, який має потенціал для значного впливу на освіту. Однак важливо бути обізнаним про ризики використання його і вживати заходів для їх мінімізації. Якщо діти і вчителі будуть готові до змін і будуть використовувати ШІ відповідально, то він може стати цінним доповненням до традиційної освіти.

VI. Рекомендації для вчителів

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ШІ) в освіті може бути корисним для покращення навчального процесу та залучення учнів до активної пізнавальної діяльності. Але ШІ має потенціал для значного впливу на роботу вчителя, як у позитивному, так і в негативному напрямках.

Важливо, щоб вчителі були обізнані про потенційні переваги та ризики використання ШІ в освіті і вживали заходів для їх мінімізації. Ось які поради ми можемо виділити як для себе так і для інших, дослідивши свою тему:

Перше, що потрібно зробити вчителям, це ознайомитися з різними видами ШІ. Перед тим, як використовувати засоби в класі, ознайомтеся з різними інструментами та програмами, які можуть бути корисними для навчання. Досліджуйте їх можливості та переваги. Ознайомтеся з основами. Важливо розуміти, як працює ШІ, щоб ви могли оцінити його потенційні переваги та ризики. Також у цій сфері важливо слідкувати за новими тенденціями та постійно навчатися. ШІ - це швидко розвиваюча галузь, тому важливо стежити за останніми тенденціями, щоб ви могли використовувати ШІ найбільш ефективно.

Друге, це планувати уроки з використанням ШІ та оцінюйте результати. Розробляйте уроки з урахуванням можливостей ШІ. Використовуйте ці технології для показу відео, аудіо, інтерактивних завдань та інших матеріалів, які можуть зробити навчання цікавішим та ефективнішим. Дайте можливість дітям проявити свої ідеї за допомогою засобів ШІ. Використовуйте різні методи оцінювання, які враховують використання цих засобів.

Наприклад, створюйте завдання, які дозволяють учням продемонструвати свої знання та навички, використовуючи нові технології.

Третє – це готовність до змін. Як ми вже зазначили раніше, сфера ІІІ постійно змінюється, удосконалюється. Тому відповідно вчителі мають бути готовими до змін, і так само до того, що можливо в майбутньому роль вчителя зміниться, треба бути відкритими до змін і готовими адаптуватися до них.

VII. Висновки

Вступайте до спільнот вчителів, які використовують ІІІ в освіті. Обмінюйтеся досвідом, ідеями та ресурсами, щоб вдосконалювати свої навички та знаходити нові способи їх використання. В руках вчителів ІІІ може стати потужним засобом для покращення освіти.

Список використаних джерел:

- [1] Шість із десяти учнів звертаються до ІІІ: дослідження перспективи застосування штучного інтелекту в школі [Електронний ресурс] // Вікна. 2023. URL: <https://vikna.tv/test/opytuvannia/rol-shtuchnogo-intelektu-v-osviti-ukrayiny-doslidzhennya-man-ta-mon/> (дата звернення: 05.01.2024).
- [2] Штучний інтелект & вчитель: хто кого? [Електронний ресурс] // Говоримо про освіту. 2023. URL: <https://hovorymo.live/at-school/pro-teachers/stucnii-intelekt-vcitel-xto-kogo/> (дата звернення: 07.01.2024).
- [3] Всеукраїнське дослідження використання ІІІ у шкільній освіті [Електронний ресурс] // Дослідження ініційоване Projector Creative & Tech Institute та Малою академією наук України (МАН) за підтримки дослідницької компанії Factum Group. 2023. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2023/12/20/Vseukrainske.doslidzhennya.vykorystannya.20.12.2023.pdf> (дата звернення: 10.01.2024).
- [4] Штучний інтелект в освіті: три аспекти [Електронний ресурс] // Освіта.ua. 2023. URL : <https://osvita.ua/school/method/91077/> (дата звернення: 11.01.2024).
- [5] Чи змінить штучний інтелект українську школу? [Електронний ресурс] // osvitoria.org. 2023. URL: <https://osvitoria.media/experience/chy-zminyt-shtuchnyj-intelekt-ukrayinsku-shkolu/> (дата звернення: 15.01.2024).
- [6] Як ІІІ впливає на систему освіти [Електронний ресурс] // Фейсер. 2024. URL: <https://www.facerua.com/iak-shi-vplivaie-na-sistiemu-osviti/> (дата звернення: 21.01.2024).
- [7] ІІІ в освіті: за, проти, утрималися? [Електронний ресурс] // edpro.ua. 2023. URL: <http://surl.li/tnoie>. (дата звернення: 25.01.2024).

INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE ROLE OF THE TEACHER

Yalysheva Oleksandra

ABSTRACT: The article proves that artificial intelligence is rapidly developing and penetrating all spheres of life, including education. The impact of artificial intelligence on the educational process, its advantages and risks is analyzed. Recommendations for teachers regarding the use of artificial intelligence in the educational process are also provided.

KEYWORDS: education, technologies, students, teachers, development.

ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Янюк Ольга¹

¹ВСП «Хмельницький торговельно-економічний фаховий коледж ДТЕУ», Хмельницький, Україна

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено електронні освітні ресурси для підготовки фахових молодших бакалаврів готельно-ресторанного господарства.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, підготовка бакалаврів, готельно-ресторанне господарство.

I. Вступ

Постановка проблеми. З метою підвищення зацікавленості студентів у навчанні та підготовки якісного контингенту студентів цикловою комісією харчових технологій та готельно-ресторанного бізнесу Відокремлений структурний підрозділ «Хмельницький торговельно-економічний фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету» проводяться відповідні заходи, які передбачають залучення роботодавців до організації та реалізації освітнього процесу: участь роботодавців у розробці та вдосконаленні освітньо-професійних програм та

навчальних планів, тематики курсових та проєктів, у проведенні атестації здобувачів освіти, організація студентських практик на підприємствах; залучення студентів до участі у екскурсіях та днів гостинності; організація зустрічей студентів з потенційними роботодавцями, проходження практики за кордоном (Асоціація U.C.M.). Адже, сучасний фахівець повинен бути спостережливим, швидко реагувати на нестандартні ситуації, виправляти помилки, усувати недоліки, вміти спілкуватися, створювати атмосферу привітності.

II. Основна частина

За сучасних умов від творчого підходу до вирішення складних багатогранних завдань, які стоять сьогодні перед викладачем, чималою мірою залежить ефективність педагогічної праці, якість навчального процесу, пошук нових форм і методів навчання та виховання студентів. Творчість у пошуку виявляється в удосконаленні вже відомих методів і засобів педагогічної праці, а також в освоєнні нових методів в технології, які не лише охоплюють окремі сторони педагогічної діяльності, а й поширюються на всю роботу викладача. Оскільки процес викладання професійних дисциплін має характерні особливості, що стосується навчальних принципів, організаційних форм, методів і засобів навчання, то для досягнення основної мети навчання професії потрібно правильно організувати взаємодію викладача і студентів на заняттях. Досягнути потрібної взаємодії дозволяють відповідні технології навчання. Кожна з технологій має не тільки певну логіку, структуру, змістову цілісність, але й має відповідати віковим і особистісним особливостям здобувачів вищої освіти. Завдання викладача - вибрати найдоцільніші технології та методи для навчання професії. Підготовка здобувачів освіти є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми для здобуття кваліфікаційного рівня і має на меті набуття ними професійних навичок та вмінь.

Метою викладання дисциплін зі спеціальності 181 «Харчові технології» та 241 «Готельно-ресторанна справа» є ознайомлення здобувачів освіти з специфікою майбутньої спеціальності, отримання первинних професійних умінь і навичок, оволодіння сучасними методами та формами професійної діяльності, формування практичних прийомів та навичок у майбутніх фахівців.

Основними обов'язковими професійними дисциплінами для спеціальності 181 «Харчові технології» та 241 «Готельно-ресторанна справа» на відділенні підприємництва та технологій ВСП «ХТЕФК ДТЕУ» студенти вивчають:

- «Організація обслуговування в закладах ресторанного господарства»;
- «Організація ресторанного господарства»;
- «Організація готельного господарства»;
- «Організація виробництва в закладах ресторанного господарства»;
- «Основи барної справи» та ін.

При підготовці до заняття з даних дисциплін дуже важливо, щоб студенти усвідомили значення тем дисциплін у формуванні професійних компетенцій майбутніх фахівців, від чого залежить ступінь зацікавленості нею. Студенти відповідно робочого плану повинні засвоїти спеціальні компетентності (СК) - здатність професійно оперувати інформацією стосовно визначення ключових характеристик закладів ресторанного господарства (СК 1), здатність застосовувати професійно-профільовані знання і практичні навички, пов'язані з механізацією технологічних процесів виготовлення харчової продукції та її зберіганням, вибором, розміщенням та експлуатацією торговельно-технологічного обладнання закладів ресторанного господарства (СК 11).

Оскільки сучасна молодь починає звикати проводити значну частину свого дня, дивлячись на екрани, педагоги повинні адаптуватися. Ось чому навчальні заклади по всьому світу починають інтегрувати програмне забезпечення для навчання з використанням штучного інтелекту (AI), наприклад рішення від лідера інтерактивного обладнання Promethean - Symphony Classroom, у свої дистанційні та гібридні навчальні середовища [6].

При викладанні даних дисциплін застосовуються такі електронні освітні ресурси: LearningApps.org, Google Forms, classroom htek.ukr.education, vseosvita.ua, naurok.com.ua.

LearningApps.org є сервісом для підтримки процесів навчання та викладання за допомогою невеликих інтерактивних модулів. Ці модулі можуть використовуватись безпосередньо як

навчальні ресурси або для самостійної роботи. Метою роботи є створити загальнодоступну бібліотеку незалежних блоків, придатних для повторного використання та змін. Так, на практичних заняттях з дисципліни «Організація обслуговування в закладах ресторанного господарства» у групі ТХ-122 застосовувалися вправи з даного сервісу(рис. 1) [3].

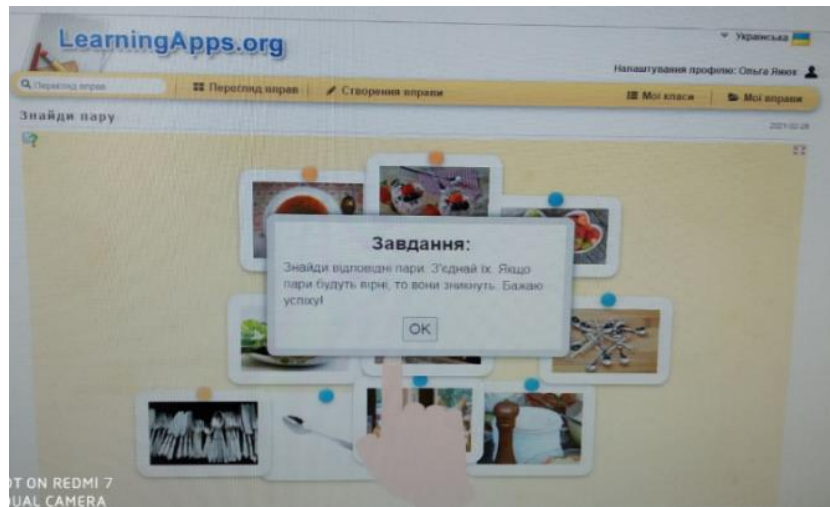


Рис. 1. Вправи на сайті learningapps.org

Джерело: LearningApps.org. URL : <https://learningapps.org/login.php>

Google Forms - це частина офісного інструментарію Google Drive. Ресурс безкоштовний. Потребує встановлення плагіну Flubaroo і наявності акаунту Google. Дозволяє створювати завдання різних форматів (наприклад, з одним або кількома варіантами відповіді або з вибором відповіді зі списку), додавати зображення та відео YouTube, формувати і зберігати документи, в яких фіксуватимуться результати оцінювання. Даний ресурс застосовується зі всіх дисциплін та допомагає оцінити студентів миттєво[2].

Classroom htek.ukr.education - це пакет спеціалізованого хмарного програмного забезпечення й інструментів для спільної роботи від компанії Google. У пакет G Suite входять такі популярні веб-застосунки від Google, як Gmail, Google Диск, Google Календар, Google Клас, Google Документи, Google Таблиці, Google Презентації, Google Sites, цифрова інтерактивна дошка Jamboard та інші[1].

Для доступу до сервісів G Suite передбачені спеціальні адреси електронної пошти в домені коледжу htek.ukr.education. Кожен користувач має свою корпоративну адресу, яка визначає його функції в навчальному процесі (адміністратор, викладач, чи студент). Дані користувачів зберігаються в мережі захищених центрів обробки даних Google. Завдання систематично, згідно розкладу викладаються в Google classroom. На цій платформі створено окремі класи з дисциплін для кожної групи. Студенти надсилають виконані завдання, проходять тести, беруть участь у відео конференціях. Їх робота оцінюється викладачами (рис. 2).

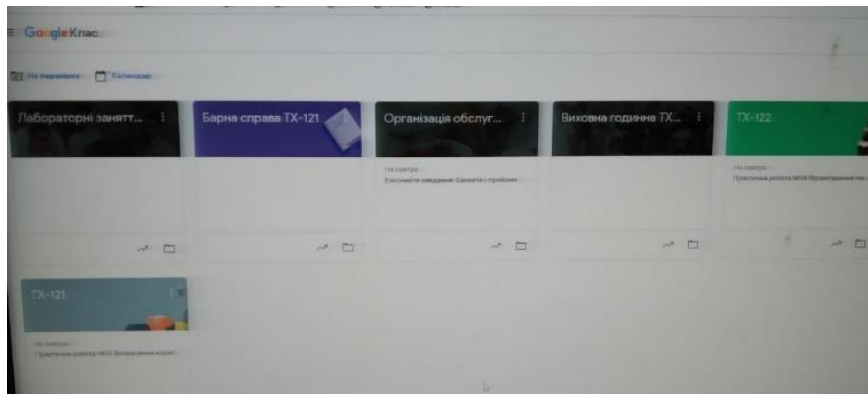


Рис. 2. Класи викладача Янюк Ольги на htek.ukr.education

Джерело: Classroom htek.ukr.education . URL : <http://www.htek.km.ua/>

Vseosvita.ua - спільнота активних освітян (вебінари на актуальні освітні теми, загальноосвітні онлайн-курси, інтернет-олімпіади, бібліотека методичних матеріалів та ін.). Освітній проєкт «Всеосвіта» - це сучасна платформа, яка допомагає вчителям професійно зростати та підвищувати педагогічну майстерність. На проєкті є всі необхідні інструменти для організації дистанційного навчання, безкоштовна онлайн-бібліотека методичних матеріалів, розробки для розвитку й навчання учнів будь-якого віку(рис. 3) [5].

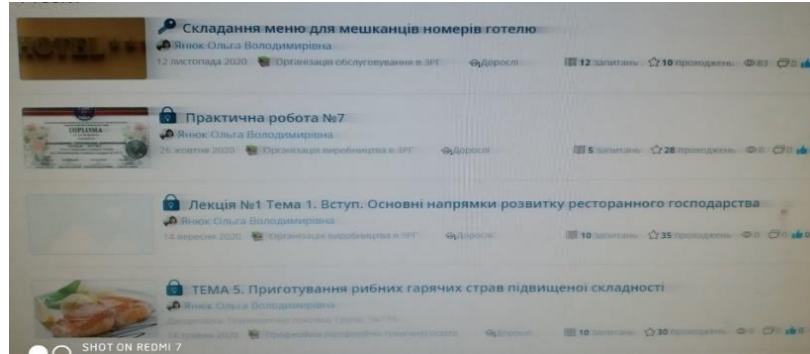


Рис. 3. Тести викладача Янюк Ольги на Vseosvita.ua
Джерело: Vseosvita.ua. URL : <https://website.informer.com/vseosvita.ua>

Naurok.com.ua - освітній проєкт «На Урок» - це результат роботи групи однодумців, які ставлять собі за мету об'єктивно висвітлювати сучасний освітній процес та вивести його на якісно новий рівень. Це стало можливим завдяки виконанню різнобічної та ґрунтовної роботи[4].

Курс - це комплекс авторських матеріалів, структурований за окремою темою і розроблений із метою самоосвіти вчителів. Авторами курсів є педагоги-практики та фахівці, яким небайдужа доля освіти. Кожному викладачу надається необмежений доступ до навчальних матеріалів курсу(рис. 4).

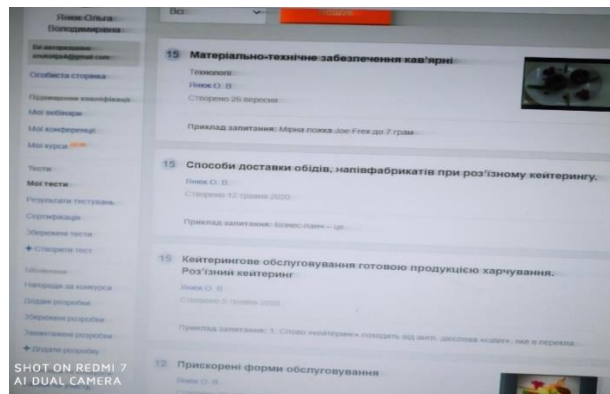


Рис. 4. Тести викладача Янюк Ольги на Naurok.com.ua.
Джерело: Naurok.com.ua. URL : <https://2ip.ru/a/naurok.com.ua/>

Завдяки ефекту новизни та оригінальності застосування електронних освітніх ресурсів в підготовці фахівців для готельно-ресторанного господарства при правильній їх організації зростає цікавість до процесу навчання. Інтегрування звичайного навчання у ВСП «ХТЕФК ДТЕУ» з інноваційними електронними освітніми ресурсами дозволяє зробити процес навчання більш цікавим, різноманітним, інтенсивним.

III. Висновки

Використання електронних освітніх ресурсів в підготовці фахівців для готельно-ресторанного господарства допомагає викладачу краще оцінити здібності і знання здобувачів освіти, зрозуміти його, спонукає шукати нові, нетрадиційні форми і методи навчання, стимулює його професійний ріст і подальше освоєння нових методів. В подальшому освітні ресурси в підготовці фахівців для готельно-ресторанного господарства передбачають не просто отримання знань, а творче відношення до них, сприяють формуванню і вихованню

освіченого, професійно здібного фахового молодшого бакалавра, активної життєвої позиції, цілеспрямованості, впевненості в собі, навичок раціонального використання часу, своїх внутрішніх ресурсів.

Протягом тривалого часу вивчаємо практичне застосування штучного інтелекту, глобальна реакція на COVID-19 та війна росії проти УКРАЇНИ призвела до різкого прискорення процесу.

Глобальна невідкладна медична допомога принесла з собою багато нових викликів і міркувань, з якими потрібно боротися вчителям. Перш за все, як забезпечити безпеку своїх студентів без шкоди для якості їхньої освіти.

У міру того, як дослідження штучного інтелекту продовжують розвиватися і поле дозріває, наслідки цих нових технологій для ландшафту освіти є величезними[6].

Практично неможливо уявити майбутнє, де штучний інтелект не буде використовуватися десь у класі просто тому, що потенційні переваги надто привабливі, щоб їх ігнорувати.

Отже, викладання професійних дисциплін із застосуванням електронних освітніх ресурсів в підготовці фахівців для готельно-ресторанного господарства - максимально наближує здобувачів освіти до реальних умов сучасного виробництва зростає самостійність, розумовий розвиток, пізнавальна активність.

Список використаних джерел

- [1] Classroom htek.ukr.education . URL : <http://www.htek.km.ua/>
- [2] Google Forms. URL : <https://esputnik.com/uk/blog/instrukciya-zi-stvorenniya-opituvan-u-google-formah>
- [3] LearningApps.org. URL : <https://learningapps.org/login.php>
- [4] Naurok.com.ua. URL : <https://2ip.ru/a/naurok.com.ua/>
- [5] Vseosvita.ua. URL : <https://website.informer.com/vseosvita.ua>
- [6] Promethean. URL : <https://prometheanworld.com.ua/shtuchnyj-intelekt-dlya-osvity-rozvytok-ta-potentsial/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ ОСВІТИ

Яровий Роман¹

¹ПВНЗ «Європейський університет», Україна

АНОТАЦІЯ. У публікації представлено дослідження використання штучного інтелекту у сфері освіти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, освіта.

I. Вступ

Дослідження в галузі штучного інтелекту (ШІ) у сфері освіти тривають вже близько 50 років, і за останні роки гіганти технологічної індустрії, такі як Amazon, Google та Facebook, вклали мільйони доларів у розробку продуктів AIED (Artificial Intelligence in Education – Штучний інтелект в освіті). Вони приєдналися до відомих компаній, таких як Knewton та Carnegie Learning, щоб спільно працювати над розвитком цієї галузі. Наприклад, Фонд Global Learning XPrize оголосив приз у 15 мільйонів доларів за створення програми, яка дозволить дітям контролювати своє навчання.

II. Основна частина

Технології AIED часто пов'язуються з аналізом учнівських даних та глибинним аналізом інформації освітнього призначення. Це включає в себе збір, аналіз та використання даних для розуміння та покращення процесу навчання та якості освіти.

Продукти AIED охоплюють широкий спектр інструментів, від персоналізованих навчальних систем до дослідницьких середовищ, а також аналіз письмових робіт та інтелектуальних ігор. Вони також включають чат-ботів та системи підбору репетиторів на основі штучного інтелекту.

Деякі загальноосвітні заклади вже використовують AIED як окрему програму навчання, а також розглядаються можливості використання цих технологій для покращення онлайн-навчання та підвищення кваліфікації вчителів.

Загалом, роль інтелектуальних технологій в освіті стає все більш важливою, і за прогнозами, до 2024 року цей ринок досягне значної суми в шести мільярдів доларів.

Аналіз наукових праць, що досліджують імплементацію технологій штучного інтелекту (ШІ) у систему освіти на різних рівнях, розкриває декілька ключових аспектів. Один із напрямків інтеграції ШІ в освіту полягає у персоналізації навчального процесу для кожного учня. На жаль, деякі дослідники вказують на те, що оцінка навчальних завдань за стандартним шаблоном ускладнює можливість персоналізації навчання.

Технології штучного інтелекту відіграють ключову роль у реалізації концепції інноваційного адаптивного навчання та розробці персональних освітніх траєкторій для учнів. На сьогоднішній момент актуальні та перспективні напрямки застосування ШІ включають моделі персоналізованого адаптивного навчання, використання методів штучного інтелекту для збору та обробки даних в освіті, а також інструкційні панелі для педагогічного дизайну навчальних продуктів.

Оптимальна траєкторія навчання полягає в тому, щоб забезпечити учням найбільш підходящі навчальні матеріали, враховуючи їхні пізнавальні потреби та рівень знань. У роботі описано адаптивну веб-платформу освіти, яка рекомендує набір індивідуальних завдань в залежності від рівня знань та потреб учня. Також представлена концепція електронного навчання з інтеграцією систем рекомендацій та технік глибокого навчання.

В рамках дослідження запропоновано рекомендаційну систему для вибору навчальних курсів, що базується на спільній фільтрації. Ця система допомагає студентам та академічним консультантам при реєстрації на курси шляхом аналізу успішності учнів у попередніх предметах.

Загалом, рекомендаційні системи використовують алгоритми машинного навчання для забезпечення користувачам відповідних рекомендацій. Вони адаптуються до конкретних потреб користувачів і надають релевантні результати для покращення навчання.

Національна система освіти постійно знаходиться у пошуку нових методів та технологій для покращення навчального процесу. На даний момент три найбільш перспективних напрямки застосування технологій іншого інтелекту (ШІ) в національній системі освіти включають:

Моделі персоналізованого адаптивного навчання як елементи сучасної цифрової освітньої інфраструктури: Цей напрямок передбачає використання індивідуально налаштованих навчальних програм та методів навчання, які враховують потреби, інтереси та можливості кожного учня. Застосування адаптивних технологій дозволяє оптимізувати навчання для кожного учня, підвищуючи ефективність навчального процесу.

Використання методів штучного інтелекту для збору та обробки даних оцінювання в освіті: Штучний інтелект може бути використаний для автоматизації процесу збору та аналізу даних про успішність учнів, що дозволяє ефективніше визначати сильні та слабкі сторони навчання кожного учня. Це може сприяти розробці індивідуальних стратегій навчання та покращенню загального рівня якості освіти.

Інструктивні панелі призначені для педагогічного дизайну освітніх продуктів: Цей напрямок включає розробку інструментів та платформ, що допомагають вчителям і педагогічним працівникам створювати якісні та ефективні навчальні матеріали та курси. Інструктивні панелі можуть включати функції аналізу даних, візуалізації навчальних досягнень учнів та зручний інтерфейс для створення та редагування навчального контенту.

Пропонується адаптивна веб-платформа освітнього призначення, яка рекомендує набір індивідуальних питань в залежності від рівня знань та пізнавальних потреб учня. Концепція електронного навчання була інтегрована з системами рекомендацій та техніками глибокого навчання. Основні підходи до розробки рекомендаційних систем (РС), використовуючи зворотний зв'язок і методологію спільної фільтрації.

III. Висновки

У дослідженні була запропонована РС для рекомендації певної моделі курсів, що базується на спільній фільтрації, з метою допомогти студентам та академічним консультантам під час реєстрації на навчальні курси. Для розробки РС використовувалась методологія спільної фільтрації з застосуванням кореляції Пірсона.

Була представлена реалізація рекомендацій освітніх ресурсів в алгоритмі Python на основі потреб користувача. Ці ресурси були отримані за допомогою API YouTube, який надає відео навчальних матеріалів, орієнтованих на рівень знань учня. Рекомендації були налаштовані з урахуванням даних, отриманих в результаті опитування знань та академічних оцінок, отриманих з різних ресурсів, створених на платформі системи дистанційного навчання.

Рекомендаційні системи можуть використовувати алгоритми машинного навчання, такі як класифікація та кластеризація, для надання користувачам релевантних рекомендацій. Ці системи адаптуються до потреб користувачів і спрямовані на покращення якості навчання через надання релевантних матеріалів та ресурсів.

Список використаної літератури:

- [1] Tavakoli, Mohammadreza & Hakimov, Sherzod & Ewerth, Ralph & Kismihok, Gabor. (2020). A Recommender System For Open Educational Videos Based On Skill Requirements. 1-5. 10.1109/ICALT49669.2020.00008.
- [2] Fernández-García, A. J. et al. (2020). Creating a Recommender System to Support Higher Education Students in the Subject Enrollment Decision, in IEEE Access, vol. 8, pp. 189069-189088, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3031572.
- [3] Holmes, W., et al. (2018). Technology-Enhanced Personalised Learning Untangling the Evidence. Robert Bosch Stiftung
- [4] . Khosravi, H. (2017). Recommendation in Personalised Peer-Learning Environments. – URL: https://www.researchgate.net/publication/321719519_Recommendation_in_Personalised_Peer-Learning_Environments (data access:30.05.2023)

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПІДГОТОВЦІ АСПІРАНТІВ ТА РОБОТІ З МОЛОДИМИ ВЧЕНИМИ

Яцишин Анна^{1,2,3}

¹Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Київ, Україна

²Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

³ВГО «Інноваційний університет»

E-mail: anna13.00.10@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту у підготовці аспірантів та роботі з молодими вченими. Представлено особистий досвід організації і проведення різних навчальних та наукових масових заходів для аспірантів і молодих вчених щодо розвитку цифрової компетентності в аспектів використання інструментів штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, аспіранти, молоді вчені.

I. Вступ

Погоджуємося із зазначеним у [1] про те, що в усьому світі значно зріс попит щодо використання інструментів штучного інтелекту для освітніх цілей. Застосування штучного інтелекту в освіті допомагає зробити її більш інтерактивною через чат-боти, віртуальна реальність, метавсесвіт, мобільні застосунки тощо.

В Україні була затверджена «Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні» (2020 р.) [3] проте вважаємо, що важливим є розробка окремої концепції щодо використання штучного інтелекту в освіті та підвищенні кваліфікації фахівців.

II. Основна частина

Активне залучення штучного інтелекту починає змінювати освітній ландшафт, зокрема і в освіті дорослих. В Україні наразі переважає дистанційне та змішане навчання, при цьому не завжди є можливість проведення онлайн занять (в зв'язку зі стабілізаційними чи аварійними відключеннями електроенергії), постає проблема урізноманітнення та кращого унаочнення навчального матеріалу для здобувачів освіти. Можливим вирішенням даної проблеми може

стати методично виважене використання засобів штучного інтелекту та хмарних сервісів відкритої науки [4].

Зарубіжні дослідники [1] виокремлюють переваги застосування штучного інтелекту для освітніх цілей: адаптація до освітніх потреб здобувачів освіти; можливість оцінити не лише закриті відповіді у тестовому форматі, але й описові; адаптивне навчання на початковому рівні, а потім поступово переходить до наступного етапу, завершуючи попередній; допомога для осіб з особливими освітніми потребами чи фізичними обмеженнями (наприклад шляхом читання змісту для осіб з вадами зору); використання для представлення інтерактивних ігор (гейміфікація навчального процесу) [1].

Наразі підготовка аспірантів потребує постійного змістового оновлення та доповнення, важливо додати вивчення різних інструментів штучного інтелекту для проведення наукових досліджень, для опанування освітньої складової, для подальшого застосування у професійній діяльності та ін.

Протягом 2023-2024 рр. в Україні проводяться різні навчальні чи наукові масові заходи щодо застосування штучного інтелекту для освіти і науки. Зокрема, автор даної публікації була організатором (ініціатором) та провела низку заходів для аспірантів та молодих вчених з метою розвитку цифрової компетентності щодо використання інструментів штучного інтелекту:

- круглий стіл «Використання штучного інтелекту в освіті: ChatGPT і більше» (14.06.2023, онлайн) заявки 1660 осіб, фактично 800 осіб взяло участь, опубліковано Збірник постерів [2]. Метою заходу було визначення перспективних підходів до освітніх застосувань та експертне обговорення потенційних проблем етичного та безпечного використання різних моделей штучного інтелекту;

- літня школа «ШІ+освіта+наука» підвищення кваліфікації для вчених, викладачів, аспірантів (30.06-2.07.2023, м. Тернопіль), 30 осіб взяло участь;

- тренінговий навчальний курс для молодих вчених «АІнтелектуальні студії», жовтень 2023;

- майстер-клас для аспірантів і молодих вчених «Застосування штучного інтелекту для наукових досліджень» в рамках конференції «Наукова молодь» 21.11.2023 (рис.1);

- міжнародна наукова конференція «Штучний інтелект у науці та освіті» (AISE, 1-2.03.2024, онлайн) [5].

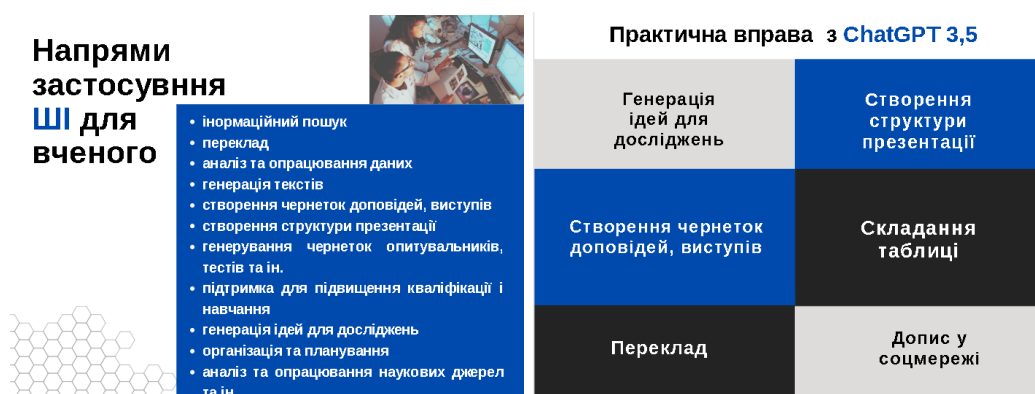


Рис. 1. Матеріали майстер-класу «Застосування штучного інтелекту для наукових досліджень» 21.11.2023

III. Висновки

Отже, важливими є використання штучного інтелекту у підготовці аспірантів та роботі з молодими вченими, і ефективними напрямками для цього є: оновлення освітньо-наукових програм підготовки майбутніх докторів філософії шляхом додавання змістових компонентів та засобів (інструментів штучного інтелекту); організація та проведення майстер-класів, тренінгів, вебінарів, підвищення кваліфікації для практичного навчання використовувати різні інструменти штучного інтелекту; проведення наукових конференцій з метою обміном досвідом та апробації отриманих результатів, і зокрема щодо застосування штучного інтелекту для проведення наукових досліджень.

IV. Список використаних джерел

- [1] Awasthi, S., & Soni, Y. (2023). Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. Shodh Samagam, 6 (1). URL: https://shodhsamagam.com/uploads/issues_tbl/Empowering%20Education%20System%20with%20Artificial%20Intelligence%20%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf.
- [2] Використання штучного інтелекту в освіті: ChatGPT і більше: збірник матеріалів круглого столу, 14 червня 2023 року, Україна / Відповід. за вип.: А. Яцишин. – Київ: УкрІНТЕІ. – 2023. – 53 с. <http://doi.org/10.35668/978-966-479-137-0>.
- [3] Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>.
- [4] М. Мар'єнко, В. Коваленко (2023). Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. Фізико-математична освіта, Том 38. № 1. С. 48-53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007.
- [5] AISE 2024. Міжнародна наукова конференція «Штучний інтелект у науці та освіті». URL: <https://sites.google.com/view/aise-2024>.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PhD TRAINING AND WORKING WITH YOUNG SCHOLARS

Iatsyshyn Anna

ABSTRACT. The publication explores the peculiarities of utilizing artificial intelligence in the training of future PhD candidates and working with young scholars. It presents personal experience in organizing and conducting various educational and scientific events for future PhD candidates and young researchers aimed at developing digital competence in aspects of using artificial intelligence tools.

KEYWORDS: artificial intelligence, future PhD, young scholars.

СЕКЦІЯ 2. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В НАУЦІ

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЧЕРЕЗ МУЛЬТИМОДАЛЬНИЙ ПІДХІД

Бобарчук Олександр¹, Злотківська Тетяна¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: a.bobarchuk@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Публікація присвячена дослідженню мультимодального штучного інтелекту в порівнянні з одноmodalними системами. У роботі розглянуто математичні аспекти функціонування мультимодальних систем та висновки щодо потенціалу і переваг у порівнянні з одноmodalними.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, мультимодальний, одноmodalний, уніmodalний.

I. Вступ

Впровадження штучного інтелекту (ШІ) призвело до значних змін у сферах життя, бізнесу та технологій. Перелік невичерпний, оскільки ШІ здійснив світову революцію в багатьох галузях, дозволивши компаніям автоматизувати процеси, отримувати цінну інформацію та приймати рішення на основі даних. З урахуванням темпів розвитку даної технології з'являється нова концепція, яка має потенціал для подальшої трансформації – мультимодальний штучний інтелект.

II. Визначення поняття мультимодальний штучний інтелект

Мультимодальний штучний інтелект використовує різні види даних та інформації з різних джерел для розуміння та взаємодії з оточуючим середовищем, подібно до того, як це робить людський мозок. Основна ідея полягає в тому, щоб моделі штучного інтелекту могли обробляти інформацію з таких джерел як текст, зображення, звук, відео, для здійснення більш широкого та комплексного розуміння ситуації та завдання.

Більшість систем штучного інтелекту сьогодні є одноmodalними (уніmodalними). Вони розроблені та побудовані для роботи виключно з одним типом даних і використовують алгоритми, пристосовані для цієї modalності. Наприклад, уніmodalна система ChatGPT-3, яка використовує алгоритми обробки природної мови для розуміння і вилучення сенсу з текстового контенту, і єдиним типом вихідних даних, який може створити чат-бот, є текст. На противагу цьому, мультимодальні архітектури, які можуть інтегрувати та обробляти кілька modalностей одночасно, мають потенціал для створення більш ніж одного типу вихідних даних [5].

Система з мультимодальним ШІ може розуміти і спілкуватися кількома "мовами" – форматами даних (текст, візуальні зображення, аудіо, відео). Вона поєднує в собі сильні сторони різних типів моделей штучного інтелекту для обробки різних форматів даних. Наприклад, можна використовувати обробку природної мови для аналізу тексту, комп'ютерний зір для розшифровки зображень і розпізнавання мови для введення аудіо [1].

Мультимодальні моделі покладаються на методи глибокого навчання, які включають складні нейронні мережі. Кодерний рівень моделі перетворює необроблені сенсорні дані у високорівневе абстрактне представлення, яке можна аналізувати та порівнювати у різних modalностях. Шар змішувача вводу/виводу поєднує інформацію з різних сенсорних входів для створення комплексного представлення даних, тоді як шар декодера генерує вихід, який представляє прогнозований результат на основі введених даних [2].

III. Порівняльна характеристика мультимодальної та одноmodalної систем

Проведений порівняльний аналіз різноманітних характеристик одноmodalних та мультимодальних систем. Результати порівняння наведені у таблиці 1.

Порівняльна характеристика систем

| | <i>Одноmodalні</i> | <i>Мультиmodalні</i> |
|-----------------|--|--|
| Обсяг даних | Обробка одного типу даних, таких як зображення, текст або аудіо. | Інтеграція декількох джерел даних, включаючи зображення, текст, аудіо та відео. |
| Складність | Менш складні, оскільки потрібно обробляти лише один тип даних. | Складна архітектура для інтеграції та аналізу декількох джерел даних одночасно. |
| Контекст | Зосереджені на обробці одного типу даних, їм бракує контексту і допоміжної інформації, які вирішальні для створення точних прогнозів. | Інтегрують дані з різних джерел і можуть надавати більше контексту та інформації, що призводить до більш точних прогнозів. |
| Продуктивність | Можуть добре виконувати завдання, пов'язані з конкретною сферою, можуть мати проблеми при вирішенні завдань, що вимагають ширшого розуміння. | Інтегрують кілька джерел даних і можуть запропонувати більш комплексний і нюансований аналіз, що призводить до більш точних прогнозів. |
| Вимоги до даних | Для ефективного навчання потрібні великі обсяги даних, оскільки покладаються на один тип даних. | Навчаються на більших обсягах даних, оскільки інтегрують з джерел, що є більш надійними і адаптивними. |

IV. Математичне підґрунтя для функціонування системи

Мультиmodalна модель пропонує більш просунутий, інтелектуальний підхід до вирішення, оскільки працює безпосередньо зі значенням. Наприклад, інформація – людина, цю інформацію можна передати декількома способами – текстово (слово «Людина»), візуально (за допомогою зображення) (рис. 1).

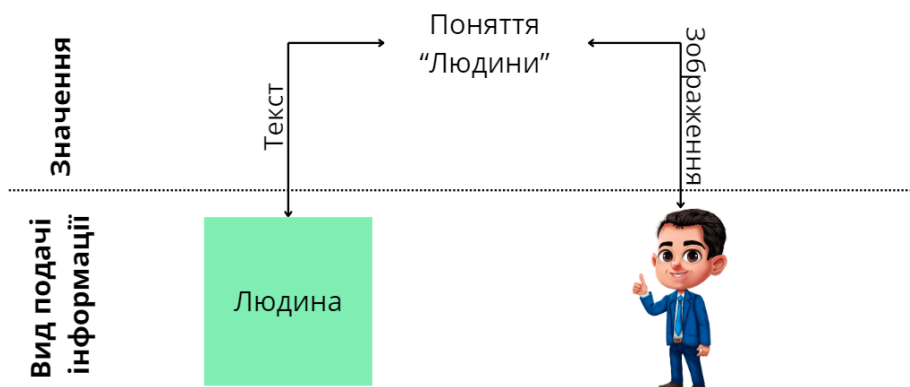


Рис. 1. Два способи подання поняття «людина»

Принцип роботи побудований подібно до text-to-image моделі, що додають modalність тексту для керування процесом створення зображення. Мультиmodalний штучний інтелект використовує моделі вбудовування для перетворення тексту та зображень у вектори, які фіксують їх значення. Вбудовані моделі у сфері обробки природної мови використовуються для перетворення слова в векторну форму, яка виражає семантичні особливості у просторі чисел. Слова з подібним значенням, контекстом мають схожі векторні представлення. Вбудовані моделі дозволяють представити слова у вигляді векторів з числовими значеннями, які відображають їхнє значення в контексті. Це дозволяє комп'ютерам розуміти семантику слів та їхні взаємовідношення, що є важливим для ефективної обробки природної мови в алгоритмах машинного навчання.

Інакше кажучи, це різновид методу вивчення особливостей у машинному навчанні, коли високорозмірні дані перетворюються на низькорозмірні вектори зі збереженням релевантної інформації. Цей процес зменшення розмірності допомагає спростити дані і полегшити їх обробку алгоритмами машинного навчання [3].

Кожна координата вектора відображає певний аспект семантики. Вбудовані моделі намагаються знаходити такі векторні представлення слів, щоб слова з схожим семантичним

значенням були близькими до вираження зображення у векторному просторі. Вектори дозволяють визначити ступінь схожості між словами. Схожі вектори вказують на семантичну близькість. Наприклад, три текстових значення «Кошик зелених яблук», «Пухнастий білий кіт», «Червона ручка» та зображення, що представляють значення. Для тексту введено вектори T_a , T_c , T_p , для зображень – I_a , I_c , I_p (рис. 2).

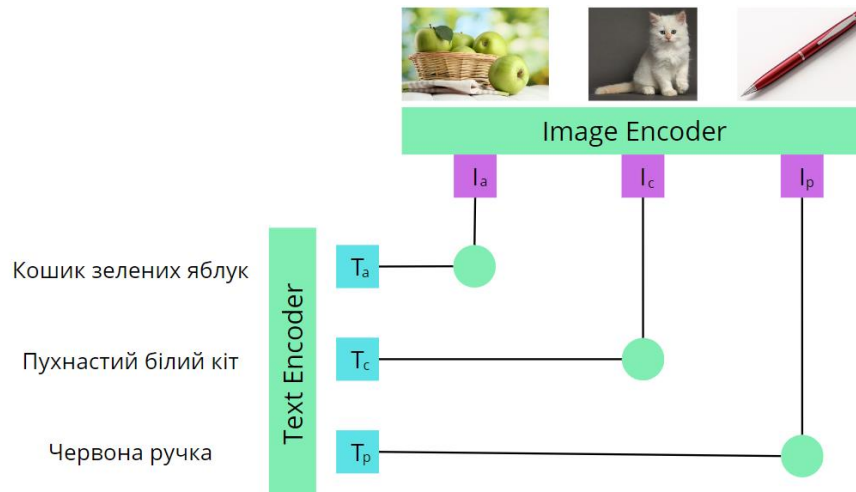


Рис. 2. Відповідність текстових значень і зображень

Схожість між векторами можна визначити за допомогою косинусної схожості. Косинусна схожість між двома векторами визначається як косинус кута між ними. Якщо вектори мають близькі напрямки, то їхня косинусна схожість велика; якщо вектори вказують в різні напрямки, то схожість менша. В результаті можна отримати числові значення, які вказують на ступінь схожості між текстом та зображенням. Чим вище значення, тим більша схожість між відповідними векторами, що може вказувати на семантичну близькість між текстовими та візуальними представленнями об'єктів (рис. 3).

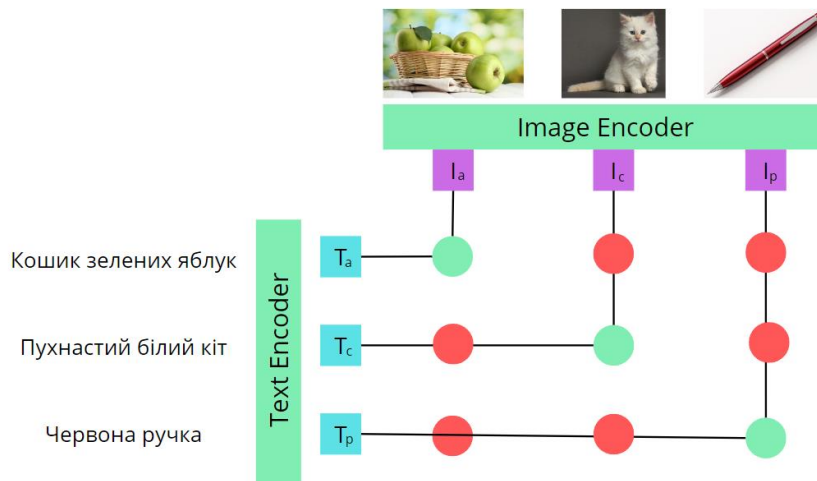


Рис. 3. Матриця косинусної схожості текстів та зображень (зелений – висока схожість, червоний – низька схожість)

Мультимодальна модель призначена для одночасної обробки декількох форм сенсорного введення, подібно до того, як людина пізнає світ, на відміну від традиційних одномодальних ШІ-систем, навчених виконувати певне завдання на основі однієї вибірки даних. Навчання передбачає об'єднання розрізнених даних, зібраних з різних датчиків і вхідних даних, в єдине (рис. 4).

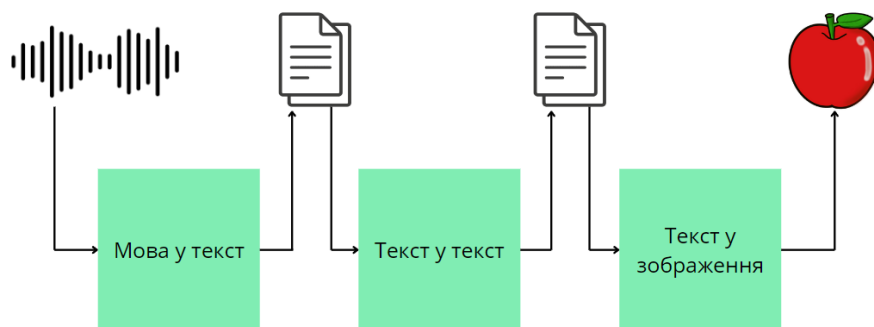


Рис. 4. Алгоритм передачі інформації під час машинного навчання

V. Практична частина дослідження

Як частина дослідження було обрано онлайн ресурси, що використовують мультимодальну систему, на основі вхідних даних було виконане об'єднання та перетворення на інший вид подачі інформації та отримані проміжні результати. На основі виконаного практичного дослідження було зроблено висновки. Як результат практичних досліджень, було сформовано основні особливості кожної обраної системи, мету її застосування та занесено отримані дані в таблицю 2.

Таблиця 2

Результати практичного дослідження деяких мультимодальних ресурсів

| Назва онлайн ресурсу | Модальність | Особливості | Застосування |
|----------------------|-------------------------|--|---|
| CLIP | Текст, зображення | Попередньо навчені кодери зображень і тексту, мультимодальні нейрони | text-to-image |
| GLIDE | Текст, зображення | Використовує модель дифузії (класом моделей прихованих змінних) для генерації зображень, ранжує зображення | text-to-image |
| VLMo | Бачення (vision), текст | Модульна трансформаторна мережа зі спільним самоконтролем | Візуальна відповідь на питання |
| METER | Бачення (vision), текст | Загальна основа для трансформаторів мови бачення | Візуальна відповідь на питання |
| SwinBERT | Текст, відео | Використовує архітектуру Swin Transformer для відеозадач | Відповіді на відеозапитання, пошук відео, субтитрування відео |
| VIOLET | Текст, відео | Масковане візуально-знакове моделювання | Відео-відповіді на запитання, пошук відео |
| ALIGN | Бачення (vision), текст | Використовує зашумлені дані альтернативного тексту для навчання окремих кодерів | Пошук за допомогою мультимодальних систем |
| ClipBERT | Текст, відео | Поєднання CNN і трансформаторної моделі, наскрізне | Завдання з відео-мови: відповіді на запитання, пошук, субтитрування |

VI. Висновки

Згідно з аналітичними даними провідних світових компаній, мультимодальна модель штучного інтелекту – глобальний виклик та тенденція розвитку. Оскільки моделі використовують синергію різних типів даних, щоб отримати більше докладну інформацію та вирішувати завдання. Наприклад, мультимодальний інтелект може одночасно аналізувати зображення та текст, щоб краще розуміти зміст, що дозволяє створювати ефективні та контекстно-орієнтовані системи.

Математична модель мультимодального штучного інтелекту складається з різних компонентів, які об'єднують інформацію з різних джерел. Основна ідея полягає в тому, щоб кожен тип даних проходить через свій власний модуль обробки. Наприклад, для тексту це

модель обробки природної мови, для зображень – згорткові нейронні мережі, для звуку – аудіо-розпізнавання.

Математична природа векторів дозволяє ефективно використовувати їх у численних задачах обробки природної мови та розуміння семантики тексту. У контексті вбудованих моделей вектори використовуються для представлення слів у векторній формі, де кожна координата вектора відображає певний аспект семантики чи контексту слова. Вбудовані моделі намагаються знаходити такі векторні представлення слів, щоб слова з схожим семантичним значенням були близькими одне до одного у векторному просторі.

Мультимодальні системи штучного інтелекту мають потенціал бути більш зручними для користувачів, ніж одномодальні системи, і надавати споживачам детальне розуміння складних реальних даних. Постійні дослідження та досягнення в таких сферах, як мультимодальне представлення, методи злиття та управління великими мультимодальними наборами даних, допомагають вирішувати ці проблеми та розширювати межі можливостей сьогоденного одномодального ШІ.

VII. Список використаних джерел

- [1] What is Multimodal AI? Combining Tools for Business Impact [Електронний ресурс]. Доступ: <https://www.pecan.ai/blog/what-is-multimodal-ai-business/#:~:text=Multimodal%20AI%20relies%20on%20combining,need%20to%20be%20seamlessly%20integrated.>
- [2] THE FUTURE OF AI: HOW MULTIMODAL MODELS ARE LEADING THE WAY [Електронний ресурс]. Доступ: <https://www.leewayhertz.com/multimodal-model/>
- [3] Embeddings in Machine Learning: Types, Models, and Best Practices [Електронний ресурс]. Доступ: <https://swimm.io/learn/large-language-models/embeddings-in-machine-learning-types-models-and-best-practices>
- [4] У рис. 1-4 використані растрові зображення (людини, кошика з яблуками, червоної ручки, білого kota, червоного яблука) [Електронний ресурс]. Доступ: <https://www.freepik.com/>
- [5] Multimodal AI (Multimodal Artificial Intelligence) [Електронний ресурс]. Доступ: <https://www.techopedia.com/definition/multimodal-ai-multimodal-artificial-intelligence>

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE THROUGH A MULTIMODAL APPROACH

Bobarchuk Oleksandr, Zlotkivska Tetiana

ABSTRACT. The article defines the term "multimodal artificial intelligence", analyses the main features and advantages of its application, provides a comparative characteristic with the usual unimodal system, and describes the main provisions of the structure.

KEYWORDS: artificial intelligence, multimodal, unimodal.

ЗАСТОСУВАННЯ ЛЮДИНОЦЕНТРИЧНОГО ПІДХОДУ У СФЕРІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Бурлай Тетяна¹,

¹Інститут економіки та прогнозування НАН України, Київ, Україна
E-mail: btv2008@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Основна увага у статті сфокусована на дослідженні ключових аспектів застосування людиноцентричного підходу у сфері штучного інтелекту (ШІ). На основі методів системного, логіко-історичного та статистичного аналізу показано значення штучного інтелекту для глобальної економічної динаміки, доведено актуальність орієнтованого на людину підходу щодо ШІ, а також висвітлено основні етапи формування такого підходу міжнародними та європейськими інституціями протягом останніх років. Зроблено висновки щодо необхідності встановлення людиноцентричного підходу як пріоритетного при формуванні державної політики України у сферах автоматизації, цифровізації та штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, людиноцентричність, соціальний розвиток.

I. Вступ

Стрімке поширення моделей, технологій і систем штучного інтелекту надає значні переваги для економічної конкурентоспроможності й ефективності сучасних бізнес-моделей, з одного боку, та генерує значні ризики соціально-гуманітарного та безпекового характеру, – з іншого.

За таких умов посилюється необхідність регулювання процесів розробки та впровадження ШІ на пріоритетних засадах людиноцентричності. Зважаючи на вказане, мета дослідження полягає у розкритті змісту та ключових аспектів застосування людиноцентричного підходу (*human-centric approach*) у сфері ШІ. Досягнення мети передбачає використання методології системного, логіко-історичного та статистичного аналізу. Основні завдання для досягнення мети дослідження пов'язані зі з'ясуванням ролі штучного інтелекту у глобальному економічному розвитку, обґрунтуванням актуальності орієнтованого на людину підходу щодо ШІ, а також висвітленні питань генези людиноцентричного підходу при створенні, впровадженні та поширенні технологій і систем штучного інтелекту.

II. Виклад основного матеріалу

Значення ШІ для глобального економічного розвитку. Високі темпи і загальносвітовий масштаб застосування ШІ, що кардинальним чином здатен впливати на такі фактори макроекономічного зростання як технології, капітал і праця, перетворюють його на рушійну силу сучасного суспільного розвитку. Однак ця сила справляє дихотомічний вплив на світову економічну динаміку, генеруючи як значні переваги, так і серйозні ризики у сферах виробництва, зайнятості та розподілу доходів. Так, за докризовими оцінками консалтингової компанії PwC, прискорений розвиток і впровадження ШІ дозволить протягом 2017–2030 рр. збільшити глобальний ВВП на 14,0%, що еквівалентно додатковим \$15,7 трлн (у базових цінах), з яких \$6,6 трлн буде забезпечено унаслідок зростання продуктивності, а ще \$9,1 трлн – зростання споживання й інших ефектів. У географічному розрізі найбільший приріст ВВП, забезпечений за рахунок штучного інтелекту, за вказаний період отримають Китай (26,1% або \$7,0 трлн), Північна Америка (14,5% або \$3,7 трлн) та Північна Європа (9,9% або \$1,8 трлн), тоді як сукупний приріст ВВП країн Латинської Америки складе всього \$0,5 трлн [1, р. 3–7].

Водночас, зумовлене впливом ШІ зростання економік неunikно супроводжуватиметься негативними тенденціями щодо зайнятості, доходів і соціальної нерівності. За прогнозами МВФ, вплив технологій штучного інтелекту значуще змінить глобальну економіку, оскільки торкнеться майже 40% робочих місць у всьому світі, скорочуючи чи змінюючи їх. Цей вплив залежатиме від рівня розвитку національних економік. Найближчими роками у країнах з розвинутою економікою дією ШІ буде охоплено майже 60% робочих місць і приблизно 50% з їх (охоплених) числа отримають вигоди, які підвищать продуктивність праці. У країнах з ринками, що формуються, і країнах з низькими доходами, аналогічні прогнозні індикатори впливу ШІ на робочі місця становитимуть лише 40% і 26% відповідно. При цьому штучний інтелект активно замінюватиме людей на їхніх робочих місцях, що за інших однакових умов зменшуватиме попит на робочу силу, а це своєю чергою призводитиме до зниження заробітної плати та скорочення найму працівників. Окрім того, у більшості прогнозних сценаріїв МВФ очікується негативний вплив ШІ на нерівність у доходах всередині країн. Найімовірніше, впровадження технологій ШІ призведе до непропорційного зростання трудових доходів високооплачуваних працівників порівняно з низькооплачуваними, а також прибутковості капіталу компаній, що впроваджують ШІ, порівняно з тими, які цього не роблять. Обидва вказані явища об'єктивно спричинятимуть посилення соціальної нерівності в суспільствах [2]. Очевидно, при цьому зростатиме і міжкраїнна нерівність, адже на сьогодні країни – економічні лідери вже мають незрівнянно більші ресурси та можливості для створення, впровадження і застосування технологій ШІ, аніж країни-аутсайтери.

Актуальність орієнтованого на людину підходу щодо ШІ. Зазначене вище вказує на серйозні соціально-економічні та соціетальні ризики, ініційовані стрімким поширенням технологій штучного інтелекту, про що вже визнається на найвищих рівнях глобальної управлінської архітектури. Зокрема, у вересні 2019 р. Рада ООН з прав людини ухвалила резолюцію «Право на недоторканність приватного життя у цифрове століття», наголосивши, що використання, впровадження та подальша розробка нових і новітніх технологій, таких як ШІ, можуть вплинути на здійснення права на недоторканність приватного життя та інших прав людини, і що спряжені з цим ризики можуть і повинні бути зведені до мінімуму, у т. ч. шляхом створення безпечної, надійної та високоякісної інфраструктури обробки даних та розвитку

орієнтованих на людину механізмів контролю, а також механізмів правового захисту [3, р. 4]. Знаковим став виступ у січні 2024 р. на Всесвітньому економічному форумі Генерального секретаря ООН А. Гутерреша, який вказав на «екзистенційні загрози, створювані нестримним кліматичним хаосом і нестримним розвитком штучного інтелекту без жодних обмежень» та зауважив, що «потужні технологічні компанії наразі женуться за прибутками, безрозсудно нехтуючи правами людини, недоторканністю приватного життя та соціальними наслідками» [4]. Таку позицію поділяють і представники ЮНЕСКО, вважаючи, що хоча технологія ШІ приносить значні переваги в багатьох сферах, без установлення чітких моральних бар'єрів вона ризикує відтворювати упередження та дискримінацію в реальному світі, підживлювати розбіжності та загрожувати основним правам і свободам людини. І саме тому «у жодній іншій сфері етичний компас не є більш актуальним, ніж у сфері штучного інтелекту» [5, р. 4].

Зміст і генеза людиноцентричного підходу у сфері ШІ. У найзагальнішому розумінні цей підхід передбачає розгляд взаємодії людини та штучного інтелекту через призму людських цінностей, прав і свобод. Експерти зазначають, що підхід у сфері ШІ, орієнтований на людину, віддає пріоритет людським цінностям, потребам і благополуччю при розробці та застосуванні штучного інтелекту, а також підкреслює прозорість, зрозумілість, справедливість і конфіденційність, гарантуючи, що інструменти ШІ будуть корисними та заслуговуватимуть на довіру. Тобто, за людиноцентричного підходу технології ШІ не завдаватимуть шкоди і не спричинятимуть непередбачених наслідків для людей і суспільства, ґрунтуючись, зокрема, на таких цінностях як справедливість, відсутність упередженості, безпека, етична реалізація [6].

Становлення людиноцентричного підходу щодо ШІ у його нинішній концептуальній і нормативно-правовій визначеності охоплює понад десятирічний період. Підґрунтя для його формування закладено з ухваленням резолюції Ради ООН з прав людини № 20/8 від 05.07.2012 про заохочення, захист та реалізацію прав людини в Інтернеті, а також резолюції Генеральної Асамблеї ООН № 68/167 від 18.12.2013 про право на приватність у цифрову епоху. У міру розвитку моделей, технологій і систем штучного інтелекту стрижневим у людиноцентричному підході щодо ШІ стає етичний (моральний) компонент. Зокрема, формується етика даних – нова галузь прикладної етики, яка вивчає та оцінює моральні проблеми та описує ціннісні судження, пов'язані з даними, алгоритмами (включаючи штучний інтелект) і відповідними практиками, щоб сформулювати та підтримати морально хороші рішення – наприклад, правильну поведінку чи правильні цінності [7].

«Етичні норми та цінності» склали найбільший розділ ухваленого на Асилмарській конференції 2017 р. (Каліфорнія, США) переліку з 23 принципів роботи зі штучним інтелектом. Цей перелік є одним з найперших і найґрунтовніших зводів принципів управління ШІ, включаючи такі принципи як: «узгодження цінностей» (високоавтономні системи ШІ повинні бути розроблені таким чином, щоб їхні цілі та поведінка відповідали людським цінностям протягом усього періоду роботи) та «людські цінності» (системи штучного інтелекту повинні бути розроблені та експлуатуватися таким чином, щоб бути сумісними з ідеалами людської гідності, прав, свобод і культурного розмаїття) [8].

Значний внесок у формування і розвиток людиноцентричного підходу щодо ШІ належить інституціям Євросоюзу. У відповідь на заклик Європейської Ради, навесні 2018 р. Єврокомісія оприлюднила стратегію «Штучний інтелект для Європи» та утворила Експертну групу високого рівня з питань ШІ. Результатом роботи Групи стала публікація наприкінці 2019 р. Етичних рекомендацій стосовно штучного інтелекту, що заслуговує на довіру (*trustworthy AI*) [9]. Було визначено, що ШІ такого виду повинен: (1) мати узгоджену законодавчо-правову основу; (2) забезпечувати дотримання етичних принципів і цінностей; (3) бути надійним як у технічному, так і соціальному вимірі. ШІ заслуговує на довіру, якщо одночасно поєднує всі три вказані характеристики, а його створення, поширення та застосування здійснюється відповідно до чотирьох етичних принципів (повага до автономії людини; недопущення шкоди; справедливість; пояснюваність) та семи ключових вимог (людська присутність і нагляд; технічна надійність і безпека; конфіденційність і управління даними; прозорість; різноманітність; відсутність дискримінації і справедливість; екологічне та суспільне благополуччя; підзвітність) [9, р. 8–21].

Спираючись на розробки Експертної групи високого рівня з питань ШІ, Європейська Комісія на початку 2020 р. опублікувала «Білу книгу зі штучного інтелекту – європейський підхід до досконалості та довіри» [10], представивши варіанти політики, які забезпечать надійний і безпечний розвиток ШІ в Європі з повною повагою до цінностей і прав громадян ЄС. Основними завданнями такої політики є побудова «екосистеми досконалості», що створюватиме належні стимули для впровадження інноваційних рішень на основі штучного інтелекту, в тому числі малим і середнім бізнесом, та «екосистеми довіри», що спиратиметься на відповідну нормативно-правову базу для регулювання систем ШІ в Європі [10, р. 3, 5–13].

У своїй діяльності у сфері ШІ Єврокомісія незмінно дотримується людиноцентричного підходу, викладеного у повідомленні «Про розбудову довіри до штучного інтелекту, орієнтованого на людину» [11]. Згідно з задекларованим у ньому підходом, штучний інтелект є не самоціллю, а інструментом, що має служити людям з кінцевою метою підвищення людського добробуту. Щоб досягти цього, слід забезпечити довіру до ШІ та повністю інтегрувати в його розвиток загальноєвропейські цінності, а саме, повагу до людської гідності, свободи, демократії, рівності, верховенства права та прав людини, включаючи права осіб, які належать до меншин, і осіб з обмеженими можливостями. Також передбачено, що програми зі створення, поширення та застосування штучного інтелекту в ЄС повинні бути спрямовані на підвищення здібностей людей, а не на їх заміну [11, р. 1–2]. Орієнтований на людину підхід щодо ШІ залишається базовим і для розроблюваного з 2021 р. Закону ЄС про штучний інтелект (*Artificial Intelligence Act*), стосовно змісту якого в грудні 2023 р. досягнуто політичної угоди між Європарламентом і Радою ЄС. На думку Єврокомісії цей Закон, ухвалення якого планується у I півріччі 2024 р., «зробить значний внесок у розробку глобальних правил і принципів щодо людиноцентричного ШІ».

Провідником розвитку людиноцентричного підходу щодо ШІ на міжнародному рівні виступає ЮНЕСКО. Саме ця спеціалізована установа ООН у листопаді 2021 р. представила «Рекомендацію щодо етики штучного інтелекту» – перший глобальний стандарт етики ШІ, розроблений на фундаменті захисту прав і гідності людини. Цей стандарт передбачає чотири основні цінності, які закладають основу створення і впровадження систем штучного інтелекту, що працюють на благо людства, окремих людей, суспільства та навколишнього середовища: (1) права та основні свободи людини, людська гідність; (2) життя в мирних, справедливих і взаємопов'язаних суспільствах; (3) забезпечення різноманітності та інклюзивності; (4) процвітання довкілля та екосистеми. Водночас у стандарті ЮНЕСКО закладено підхід до етики ШІ, орієнтований на права людини, основу якого становлять десять ключових принципів: пропорційність і принцип «не нашкодь»; безпека; право на конфіденційність і захист даних; багатостороннє та адаптивне управління і співпраця; відповідальність і підзвітність; прозорість і зрозумілість; людський нагляд і рішучість; стійкість; обізнаність і грамотність; справедливість і недискримінація [5, р. 7–11].

Важливо, що відповідно до свого мандату ЮНЕСКО продовжує спрямовувати міжнародні зусилля на забезпечення того, щоб наука та технології розвивалися з дотриманням суворих етичних норм. У цьому контексті очікується, що на II Глобальному форумі з етики штучного інтелекту, що пройде у м. Крані (Словенія) 5–6 лютого 2024 р., буде представлено запуск нових ініціатив ЮНЕСКО – Глобальної обсерваторії етики ШІ та Мережі експертів ЮНЕСКО з етики ШІ без кордонів [12].

Характерним для людиноцентричного підходу щодо ШІ є безпековий аспект – безпека як цінність присутня практично у всіх наведених вище стандартах, стратегіях, рекомендаціях. Останнім часом цей аспект вимагає посилення, що пов'язано зі збільшенням обсягів і розширенням меж використання технологій "цифри" та ШІ, підвищенням рівня "цифрової залученості" населення тощо, що об'єктивно наражає всіх учасників цифрових екосистем на кіберризик та обумовлює виникнення кіберзагроз, найбільш поширеними видами яких є фішинг, викрадення або пошкодження корпоративних і персональних даних, ВЕС/ЕАС-атаки, програмивимагачі, зловмисна інсайдерська діяльність та ін. [13, с. 49–50, 67]. У межах підтримки глобальної співпраці, в листопаді 2023 р. на Міжнародному саміті з безпеки ШІ (м. Мілтон-Кінз, Велика Британія) 28 країн, у т. ч. Україна, підписали Декларацію Блетчлі (*Bletchley Declaration*) з безпеки штучного інтелекту. У документі, зокрема, наголошено на зумовленому передовими

технологіями ШІ посиленні ризиків у сферах кібербезпеки, дезінформування та біотехнологій, а також необхідності «працювати разом у всеохоплюючій манері, щоб забезпечити людиноцентричний, відповідальний і такий, що заслуговує на довіру штучний інтелект, який є безпечним і працює на благо всього людства».

III. Висновки

Викладене вище дозволяє дійти висновку про багатоаспектність і затребуваність застосування орієнтованого на людину підходу щодо ШІ в сучасних умовах. Беручи до уваги рівень соціально-економічного та інноваційно-технологічного розвитку України, а також слабку загальну ефективність її державного урядування, видається доцільним встановлення людиноцентричного підходу як пріоритетного при формуванні вітчизняної державної політики у сфері автоматизації, цифровізації та штучного інтелекту. Розробка відповідних рекомендацій щодо вказаної політики вбачається одним з основних напрямів подальших досліджень за окресленою у статті тематикою.

IV. Список використаних джерел

- [1] A.S. Rao and G. Verweij, “PwC’s Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution. Sizing the prize”, PricewaterhouseCoopers (PwC), June 2017. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>
- [2] K. Georgieva, “AI Will Transform the Global Economy. Let’s Make Sure It Benefits Humanity”. International Monetary Fund, January 14, 2024. <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2024/01/14/ai-will-transform-the-global-economy-lets-make-sure-it-benefits-humanity>
- [3] UN. Human Rights Council. 42nd session (2019, September 9–27). *Resolution adopted by the Human Rights Council on 26 September 2019, No. A/HRC/RES/42/15, The Right to Privacy in the Digital Age*. <https://digitallibrary.un.org/record/3837297>
- [4] “Davos 2024: Special Address by António Guterres, Secretary-General of the United Nations”. World Economic Forum, January 17, 2024. <https://www.weforum.org/agenda/2024/01/davos-2024-special-address-by-antonio-guterres-secretary-general-of-the-united-nations/>
- [5] “UNESCO’s Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence: key facts”. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2023. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385082.page=4>
- [6] T. Ovington, “What is human-centered artificial intelligence?”. Digital Adoption Platform, December 11, 2023. <https://www.digital-adoption.com/human-centered-ai/#what-are-the-human-centered-ai-values>
- [7] L. Floridi and M. Taddeo. “What is data ethics?”. *Philosophical Transactions of The Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2083), 2016. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>
- [8] “Asilomar AI Principles”. Future of Life Institute, August 11, 2017. <https://futureoflife.org/open-letter/ai-principles/>
- [9] “Ethics Guidelines for Trustworthy AI”. European Commission, High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, April 2019. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/346720>
- [10] “White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust”. European Commission, February 19, 2020, COM(2020) 65 final. https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf
- [11] “Building Trust in Human-Centric Artificial Intelligence”. European Commission, April 8, 2019, COM(2019) 168 final. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-building-trust-human-centric-artificial-intelligence>
- [12] “Global Forum on the Ethics of Artificial Intelligence 2024”. UNESCO, 2024. <https://www.unesco.org/en/articles/global-forum-ethics-artificial-intelligence-2024>
- [13] В.І. Міщенко. “Управління кібербезпекою в системі забезпечення національно укоріненої стійкості економічного розвитку”. *Економічна теорія*, 1, 2023, с. 47–72. <https://doi.org/10.15407/etet2023.01.047>

APPLYING THE HUMAN-CENTRIC APPROACH IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Burlai Tetiana

ABSTRACT. The article’s main focus is on the study of key aspects of the application of a human-centered approach in the field of artificial intelligence (AI). Based on the methods of systemic, logical-historical and statistical analysis, the importance of artificial intelligence for global economic dynamics is shown, the relevance of a human-oriented approach to AI is proven, and the main stages of such an approach formation by international and European institutions in recent years are highlighted. Conclusions were made regarding the need to establish a human-centered approach as a priority in the formation of Ukrainian state governance in the automation, digitization and artificial intelligence spheres.

KEYWORDS: artificial intelligence, human-centeredness, societal development.

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГЕНЕРАЦІЇ ПРОГРАМНОГО КОДУ ТА В РОЗРОБЦІ ВІДЕОІГОР

Вакалюк Тетяна^{1,2}, Венжик Богдан²

¹Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, Україна

²Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

E-mail: tetianavakaliuk@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації наведено можливості використання ШІ при генерації програмного коду. Також наведемо основні можливості використання ШІ при розробці графічного дизайну.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, генерація програмного коду, розробка відеоігор.

I. Вступ

У світі програмування спостерігається ріст інтересу до використання штучного інтелекту (ШІ) [1] для автоматизації процесів генерації програмного коду. Ця тенденція є актуальною, оскільки вона може покращити продуктивність розробників, знизити кількість помилок у коді та сприяти швидшій розробці програмного забезпечення. Окрім того, у світі відеоігор стрімко розвивається тенденція використання штучного інтелекту для поліпшення якості геймплею, створення реалістичних образів та оптимізації візуальних та звукових ефектів.

Однак існують виклики та питання, пов'язані з використанням ШІ в генерації коду та у відеоігровій індустрії, які потребують уваги та дослідження.

II. Основна частина

Штучний інтелект може використовуватися в генерації коду для різних завдань, включаючи автоматичне написання фрагментів коду, оптимізацію алгоритмів, автоматичне виявлення та виправлення помилок [2, 3].

Розглянемо основні можливості використання ШІ при генерації програмного коду.

ШІ може створювати фрагменти коду на основі вхідних вимог, швидко та ефективно реалізуючи необхідну функціональність. При цьому якість коду буде залежати від чіткості постановки задачі. Зокрема, якщо поставити задачу: «Знайти площу трикутника за відомими трьома сторонами», то за допомогою використання різних систем штучного інтелекту можна отримати розв'язок даної задачі для випадку, коли введенні всі дані коректно. При цьому, якщо потрібно, щоб було враховано перевірку, чи введено всі дані додатні, чи існує з заданими даними взагалі такий трикутник, то варто вказати більш точне формулювання завдання.

Алгоритми ШІ можуть оптимізувати наявний код для покращення продуктивності та ефективності програми. Зокрема, якщо взяти навіть до прикладу попередню задачу, і вказавши, що варто додати перевірку необхідних умов, код буде сформовано більш ефективний. Аналогічно можна поставити умову по оптимізації алгоритму наприклад по часу виконання чи іншому параметру.

Наступною перевагою ШІ при написанні коду програми може бути аналіз коду на предмет помилок та автоматичне їх виправлення, що сприяє забезпеченню якості програмного забезпечення.

Ще одним важливим аспектом є те, що ШІ може автоматично створювати тестовий код для перевірки правильності та надійності роботи програм. Це є досить цікавий досвід, наприклад для створення завдань для змагань різного рівня.

Використання штучного інтелекту в генерації програмного коду відкриває нові можливості для розробників. Від автоматичного написання коду до оптимізації алгоритмів та виявлення помилок, ШІ може значно полегшити роботу програмістів. Однак вирішення викликів, пов'язаних з безпекою, етикою та вимогами користувача, є ключовим для успішного впровадження цієї технології в сучасній розробці програмного забезпечення.

Якщо ж говорити про розробку та підтримку відеоігор, то штучний інтелект відіграє ключову роль у багатьох аспектах відеоігор, від створення інтелектуальних противників та союзників до оптимізації графіки та реалістичності взаємодії гравця з оточенням.

Наведемо основні можливості використання ШІ при розробці графічного дизайну.

Першим, що є явно перевагою, це те, що ШІ дозволяє створювати більш інтелектуальних і пристосованих до гравця противників та союзників, що робить геймплей більш цікавим та викликаючим. Також системи ШІ можуть аналізувати поведінку гравців та адаптувати геймплей для кращого відповідання індивідуальним вподобанням та навичкам.

Окрім того, алгоритми ШІ можуть автоматично генерувати великий обсяг ігрового вмісту, включаючи рівні, персонажів та завдання, забезпечуючи непередбачуваність та унікальність геймплею.

ШІ може оптимізувати рендеринг графіки та звукових ефектів для покращення реалістичності гри та забезпечення плавності відтворення. З використанням ШІ можливо створювати більш реалістичні та природні анімації персонажів, а також взаємодію з оточенням.

Використання штучного інтелекту відкриває широкі можливості для створення і підтримки відеоігор. Від інтелектуальних противників та адаптивного геймплею до оптимізації візуальних та звукових аспектів, ШІ стає ключовим інструментом для досягнення високого стандарту якості та реалістичності в сучасних відеоіграх. Подальший розвиток цієї технології обіцяє зростання захоплення та задоволення для гравців усього світу.

III. Висновки

Підводячи підсумок, можна сказати, що використання ШІ в різних галузях ІТ надає багато переваг. Проте і викликів з часом буде все більше, зокрема, право інтелектуальної власності, питання авторства тощо.

IV. Список використаних джерел

- [1] Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I. et al. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nat Commun* 11, 233 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>
- [2] M. Harman, "The role of Artificial Intelligence in Software Engineering," *2012 First International Workshop on Realizing AI Synergies in Software Engineering (RAISE)*, Zurich, Switzerland, 2012, pp. 1-6, doi: 10.1109/RAISE.2012.6227961
- [3] Narayan, Vaibhav, The Role of AI in Software Engineering and Testing (June 22, 2018). *International Journal of Technical Research and Applications*, 2018, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3633525>

THE POSSIBILITY OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN THE GENERATION OF SOFTWARE CODE AND IN THE DEVELOPMENT OF VIDEO GAMES

Vakaliuk Tetiana, Venzhyk Bohdan

ABSTRACT. The publication presents the possibilities of using AI in the generation of program code. We also present the main possibilities of using AI in graphic design.

KEYWORDS: artificial intelligence, code generation, video game development.

ВІД ВІДКРИТТЯ ЛІКІВ ДО ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ: РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФОРМУВАННІ МАЙБУТНЬОГО ФАРМАЦЕВТИКИ

Василенко Вячеслав¹, Василенко Анна², Вакалюк Тетяна^{1,2}

¹Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, Україна

²Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

E-mail: phd121221_vvm@student.ztu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджується, як ШІ змінює фармацевтику - від прискорення процесів відкриття ліків до оптимізації цифрового маркетингу, забезпечуючи більш ефективні та персоналізовані рішення в галузі охорони здоров'я/

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШІ, фармацевтика, медицина, цифровий маркетинг, інновації.

I. Вступ

Індустрія фармацевтики та медико-біологічних наук зазнає глибоких змін завдяки швидкому розвитку технологій штучного інтелекту (ШІ). Інтеграція штучного інтелекту у фармацевтичну та медико-біологічну промисловість знаменує собою кардинальний зсув у бік

більш ефективних, персоналізованих та інноваційних рішень у сфері охорони здоров'я. Інтеграція штучного інтелекту в ці сфери обіцяє підвищити ефективність, персоналізувати взаємодію з пацієнтами та медичними працівниками та оптимізувати передачу медичної інформації по різних каналах [1]. Можливості ШІ - від алгоритмів машинного (ML) навчання до обробки природної мови (NLP) - переосмислюють парадигми розробки ліків та лікування пацієнтів, а також трансформують стратегії, що застосовуються в медичному маркетингу та комунікаціях [1].

У сфері відкриття та розробки ліків технології штучного інтелекту відіграють важливу роль у винайденні нових лікарських засобів, прогнозуванні їхньої терапевтичної ефективності та оптимізації рецептур з безпрецедентною швидкістю і точністю [1]. Це не лише прискорює темпи фармацевтичних інновацій, але й прокладає шлях до більш цілеспрямованого та ефективного лікування.

Паралельно з досягненнями у сфері розробки ліків, ШІ суттєво впливає на медичні маркетингові стратегії, особливо в контексті багатоканальної взаємодії. Традиційний підхід до маркетингу трансформується завдяки інструментам на основі штучного інтелекту, які забезпечують персоналізовану доставку контенту та безперебійний клієнтський досвід на різних цифрових і фізичних платформах. Цей перехід до багатоканального маркетингу вимагає цілісного та інтегрованого підходу для забезпечення послідовності та персоналізації в кожній точці контакту, що має вирішальне значення для побудови довіри з медичними працівниками і пацієнтами.

Крім того, роль штучного інтелекту поширюється на підвищення якості медичних досліджень, де він допомагає в діагностиці захворювань, цифровій терапії, персоналізованому лікуванні і навіть у прогнозуванні епідемій і пандемій. Застосування глибокого навчання і нейронних мереж, зокрема, показало багатообіцяючі результати в прогнозуванні спалахів інфекційних захворювань, що підкреслює потенціал ШІ в моніторингу та реагуванні на проблеми громадського здоров'я [2].

Отже, інтеграція штучного інтелекту у фармацевтичну та медико-біологічну галузь є свідченням трансформаційної сили технологій у сфері охорони здоров'я. Оскільки ми продовжуємо досліджувати і розширювати можливості ШІ, вкрай важливо вирішувати етичні, регуляторні та приватні проблеми, які супроводжують його впровадження. Майбутнє охорони здоров'я лежить у площині балансу між використанням технологічних інновацій і забезпеченням безпеки, конфіденційності та благополуччя пацієнтів [2].

Хоча можливості, які відкриває штучний інтелект у сфері охорони здоров'я, величезні, вони супроводжуються і певними викликами. Етичні міркування, конфіденційність даних і дотримання нормативних вимог залишаються на першому плані, оскільки технології штучного інтелекту все ширше впроваджуються в практику охорони здоров'я. Галузь повинна обережно підходити до цих викликів, щоб повною мірою використати потенціал ШІ для покращення догляду за пацієнтами, вдосконалення процесів розробки ліків та революційних стратегій медичного маркетингу.

II. Використання штучного інтелекту для покращення взаємодії та персоналізації у фармацевтичному маркетингу

Поява штучного інтелекту змінює медичний маркетинг, особливо у сфері залучення клієнтів і створення контенту для багатоканальних платформ. Рішення на основі штучного інтелекту дозволяють фармацевтичним компаніям розуміти і задовольняти складні потреби різних зацікавлених сторін - від пацієнтів до медичних працівників - за допомогою більш цілеспрямованих і ефективних маркетингових стратегій.

Інтеграція ШІ із стратегіями цифрового маркетингу означає фундаментальний перехід до більш ефективних, персоналізованих, інноваційних та глобально-орієнтованих рішень у сфері охорони здоров'я. Цифровий маркетинг дозволяє фармацевтичним компаніям розширити свій вплив на більш широку глобальну клієнтську базу, пропонуючи численні можливості для поліпшення просування, стійкості та задоволеності споживачів через онлайн-мережі та додатки, тим самим збільшуючи продажі та прибутки [3].

Цифрові маркетингові інструменти використовують ШІ для створення ефективних рекламних стратегій та зміцнення бренду. Інтенсивне використання фармацевтичними компаніями соціальних мереж підкреслює зростаючу залежність від цифрових платформ для підвищення обізнаності громадськості про свої препарати та послуги, а також для пошуку більш ефективних стратегій взаємодії з цільовими аудиторіями [3].

Крім того, інтеграція платформ електронної комерції та клієнтоорієнтованої інфраструктури з добре інтегрованими системами має вирішальне значення для належної взаємодії з клієнтами, що підкреслює важливість всебічної цифрової присутності для фармацевтичних компаній. Таким чином, поєднання стратегій штучного інтелекту та цифрового маркетингу є потужним інструментом до ефективних змін у взаємодії фармацевтичної галузі з глобальними ринками.

Технології штучного інтелекту, зокрема NLP і ML, знаходяться на передньому краї трансформації створення контенту. Аналізуючи дані користувачів і моделі їхньої взаємодії, алгоритми ШІ можуть адаптувати контент до індивідуальних уподобань і потреб, покращуючи користувацький досвід і підвищуючи рівень залученості. Ця можливість має вирішальне значення для багатоканального маркетингу, де узгодженість і персоналізація на всіх каналах значно підвищують рівень залученості та конверсії.

Однак створення контенту на основі штучного інтелекту пов'язане з певними труднощами, зокрема із забезпеченням відповідності нормативним вимогам, збереженням конфіденційності та безпеки даних. Високий рівень регулювання фармацевтичної галузі вимагає складних алгоритмів, здатних орієнтуватися в складному правовому полі, враховуючи при цьому конфіденційність пацієнтів і дотримуючись таких нормативних актів, як GDPR і HIPAA [4].

Майбутнє створення контенту на основі штучного інтелекту в медичному маркетингу виглядає багатообіцяючим, з потенційними досягненнями, включаючи розширену персоналізацію, інтерактивний і захоплюючий контент, а також прогностичні моделі для контент-стратегії, керовані штучним інтелектом. Ці розробки можуть передбачати ринкові тенденції та потреби користувачів, забезпечуючи фармацевтичним компаніям перевагу в залученні своєї аудиторії [5].

III. Висновки

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) та цифрового маркетингу у фармацевтичному секторі створює трансформаційну силу в технологіях охорони здоров'я, поєднуючи технологічний прогрес з глобальним охопленням, зниженням витрат та вдосконаленням стратегій просування. Їх синергетичне застосування не лише прискорює темпи інновацій у сфері охорони здоров'я, але й прокладає шлях до більш цілеспрямованого, ефективного та глобально орієнтованого лікування та взаємодії зі споживачами. Оскільки галузь продовжує розвиватися, впровадження штучного інтелекту стане ключовим фактором для підтримки конкурентоспроможності та задоволення постійно мінливих потреб пацієнтів і медичних працівників у всьому світі.

Створення контенту для багатоканальних платформ на основі ШІ трансформує підхід фармацевтичної галузі до маркетингу, пропонуючи безпрецедентні можливості для залучення та персоналізації. У міру того, як галузь долає виклики і використовує можливості, потенціал штучного інтелекту для поліпшення комунікації в сфері охорони здоров'я і результатів лікування пацієнтів є величезним. Впровадження ШІ в фармацевтику та біомедицину виступає як каталізатор трансформації у сфері медичних технологій, знаходячи баланс між інноваціями та захистом приватності та добробуту пацієнтів [6].

IV. Список використаних джерел

- [1] Sudipta Roy, Tanushree Meena, and Se-Jung Lim, "Demystifying Supervised Learning in Healthcare 4.0: A New Reality of Transforming Diagnostic Medicine," *Diagnostics*, vol. 12, no. 10, pp. 2549–2549, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics12102549>.
- [2] S. Kolluri, Jianchang Lin, Rachael Liu, Yanwei Zhang, and Wenwen Zhang, "Machine Learning and Artificial Intelligence in Pharmaceutical Research and Development: a Review," *The AAPS Journal*, vol. 24, no. 1, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.1208/s12248-021-00644-3>.

- [3] Valentyna Protsenko and Valentyna Protsenko, "Digital Marketing in the Development of Pharmaceutical Companies: The Current Aspects and Perspectives," *Бізнес інформ*, vol. 11, no. 538, pp. 277–283, Jan. 2022, doi: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-11-277-283>.
- [4] Debleena Paul, Gaurav Sanap, Snehal Shenoy, Dnyaneshwar Kalyane, Kiran Kalia, and Rakesh K. Tekade, "Artificial intelligence in drug discovery and development," *Drug Discovery Today*, vol. 26, no. 1, pp. 80–93, Jan. 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2020.10.010>.
- [5] Kit-Kay Mak and Mallikarjuna Rao Pichika, "Artificial intelligence in drug development: present status and future prospects," *Drug Discovery Today*, vol. 24, no. 3, pp. 773–780, Mar. 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.11.014>.
- [6] Sumedh M Bodade, Nikita Bajad Mam, Swati Deshmukh, Shubham Khedkar, and Mangesh Hire, "Artificial Intelligence in Pharmaceutical Industry," *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, pp. 366–375, Dec. 2023, doi: <https://doi.org/10.48175/ijarsct-14346>.

FROM DRUG DISCOVERY TO DIGITAL MARKETING: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SHAPING THE FUTURE OF PHARMA

Vasylenko Viacheslav, Vasylenko Anna, Vakaliuk Tetiana

ABSTRACT. The article investigates how AI is reshaping pharmaceuticals, from accelerating drug discovery processes to optimizing digital marketing, ensuring more effective and personalized healthcare solutions.

KEYWORDS: AI, pharmaceuticals, medicine, digital marketing, innovation.

СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРАВІ: НАУКА

Ващук Олеся¹

¹Офіс підтримки вченого, Київ, Україна
E-mail: earth.olesia@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Штучний інтелект трансформує правову сферу, пропонуючи рішення для аналізу даних, автоматизації документообігу та прогнозування судових рішень. Використання ШІ в наукових дослідженнях забезпечує ефективність, підвищує точність аналізу та сприяє виявленню нових інсайтів, що робить його незамінним інструментом для юридичних дослідників. Застосування ШІ варіюється в залежності від галузі права: від оптимізації договірної роботи в корпоративному праві до виявлення шахрайства в фінансовому. Це не тільки покращує якість юридичних послуг, але й відкриває нові напрямки для наукових досліджень і міждисциплінарної співпраці, розвиваючи юридичну науку та практику.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, право, наука.

І. Вступ

У сучасному світі штучний інтелект (ШІ) стає ключовим інструментом у різноманітних галузях, включаючи право. Його здатність обробляти великі обсяги даних, аналізувати складні взаємозв'язки та прогнозувати можливі результати робить ШІ незамінним помічником для юристів, вчених та законодавців. Використання ШІ в праві відкриває нові перспективи для покращення ефективності та точності юридичної роботи, дозволяє вченим проводити більш глибокі дослідження та розробляти інноваційні підходи до вирішення правових питань, що також сприяє розвитку міждисциплінарних досліджень, збагачуючи юридичну науку новими методологіями та теоріями.

Аналізуючи конкретні сфери застосування, можна виділити особливості використання ШІ в різних галузях права, які включають, але не обмежуються, цивільним правом, кримінальним правом, сімейним правом, правом інтелектуальної власності, трудовим правом та фінансовим правом. В кожній з цих галузей ШІ допомагає адресувати унікальні виклики та підвищувати якість юридичних послуг.

У цьому контексті, важливо зрозуміти, чому вченим, які займаються дослідженнями в праві, варто інтегрувати ШІ у свою роботу. Від ефективності обробки даних до розширення можливостей для міждисциплінарних досліджень, ШІ відкриває перед дослідниками нові горизонти, дозволяючи глибше проникнути в суть правових явищ та розробити ефективніші інструменти для їх аналізу та інтерпретації. Таке застосування ШІ не тільки покращує якість наукових досліджень у галузі права, але й сприяє формуванню більш справедливої та ефективною правової системи.

II. Основна частина

Сфери застосування штучного інтелекту у праві є різноманітними і продовжують розширюватися, особливо у наукових дослідженнях і практиці. Ось декілька ключових напрямків, де ШІ знайшов своє місце в юриспруденції:

Аналіз великих даних. ШІ аналізує величезні обсяги юридичних документів, допомагаючи виявити закономірності, тренди та важливу інформацію, яка могла б залишитися непоміченою для людини, що є корисним для наукових досліджень, підготовки справ та планування стратегії захисту.

Пошук прецедентів. ШІ швидко перебирає юридичні бази даних для пошуку релевантних судових рішень і законодавчих актів, що значно спрощує процес пошуку прецедентів та аналізу законодавства.

Прогнозування результатів судових справ. З використанням алгоритмів машинного навчання, ШІ аналізує попередні судові рішення і прогнозує ймовірні результати майбутніх справ, що допомагає юристам краще підготуватися до судових процесів.

Автоматизація юридичних документів. ШІ автоматизує створення та аналіз юридичних документів, таких як контракти, заяви, позовні заяви тощо, зменшуючи рутинну роботу для юристів і забезпечуючи вищу точність та швидкість обробки.

Етика та регулювання. Вивчення етичних аспектів використання ШІ в праві є важливим напрямком наукових досліджень. Розробка та адаптація правових норм, що регулюють застосування штучного інтелекту, вимагає глибокого розуміння потенційних переваг та ризиків.

Освіта та навчання. Використання ШІ для тренування та освіти юристів, включаючи симуляції судових процесів, аналіз юридичних кейсів та вивчення законодавчих змін, відкриває нові можливості для підвищення кваліфікації та навчання.

Інтерактивні сервіси для клієнтів. Розробка чат-ботів та інших інтерактивних інструментів на основі ШІ для надання юридичних консультацій та відповідей на поширені питання, що дозволяє зробити юридичні послуги доступнішими для широкого кола клієнтів.

Ці напрямки вказують на те, що штучний інтелект має великий потенціал у сфері права, особливо у наукових дослідженнях, де він може сприяти більш глибокому розумінню правових принципів, покращенню практики правозастосування та розробці нових підходів у юриспруденції.

Використання ШІ у юридичних дослідженнях пропонує вченим низку переваг, які можуть радикально покращити якість і швидкість наукової роботи. Ось кілька ключових причин, чому вченим, що займаються дослідженнями в праві, варто інтегрувати ШІ у свою роботу:

Ефективність обробки даних. ШІ обробляє та аналізує величезні масиви даних набагато швидше, ніж людина, що означає, що вчені швидко отримують інформацію з великих баз даних юридичних документів, судових рішень та наукових статей, значно скорочуючи час на дослідження.

Покращення точності аналізу. ШІ допомагає в ідентифікації закономірностей та зв'язків у даних, які можуть бути неочевидними для людського ока, що підвищує точність досліджень і допомагає виявляти нові інсайти у складних юридичних питаннях.

Доступ до передових методів дослідження. ШІ надає інструменти для виконання складних аналітичних завдань, таких як обробка природної мови (NLP), машинне навчання та семантичний аналіз, дозволяючи глибше зануритися у досліджувані матеріали.

Прогнозування та моделювання. Вчені використовують ШІ для розробки моделей, які прогнозують результати судових справ або оцінюють вплив потенційних законодавчих змін, що є корисним для аналізу правової політики та планування стратегій.

Автоматизація та ефективність. Автоматизація рутинних завдань, таких як аналіз документів та юридичних записів, з використанням ШІ, звільняє час вчених для зосередження на складніших аспектах їхніх досліджень та аналітичної роботи.

Інноваційні методи навчання та освіти. ШІ використовується для розробки нових методів навчання та освітніх інструментів у галузі права, допомагаючи підготувати наступне покоління юристів до викликів сучасного правового середовища.

Розширення можливостей для міждисциплінарних досліджень. ШІ відкриває шляхи для міждисциплінарних досліджень, дозволяючи юристам співпрацювати з експертами з інших галузей, таких як інформатика, психологія, та соціологія, для розробки комплексних рішень юридичних проблем.

Враховуючи ці переваги, інтеграція ШІ в юридичні дослідження не тільки покращує ефективність та якість наукової роботи, але й сприяє розвитку інноваційних підходів у правовій науці та практиці.

Використання ШІ в праві відрізняється в залежності від специфіки та вимог різних галузей права. Кожна сфера має унікальні аспекти, які впливають на способи застосування ШІ. Ось декілька основних сфер права та особливості використання в них штучного інтелекту:

Цивільне право. У цивільному праві ШІ використовується для автоматизації документообігу, аналізу контрактів та управління ризиками. Штучний інтелект швидко проаналізує умови договорів, виявить потенційні ризики та запропонує оптимізацію для зменшення витрат, що дозволяє корпоративним юристам більш ефективно управляти великою кількістю договорів і спрощує прийняття рішень.

Кримінальне право. В кримінальному праві ШІ застосовується для аналізу доказів, прогнозування кримінальної поведінки та допомоги в розслідуваннях. Алгоритми машинного навчання допомагають в аналізі великих обсягів даних з камер спостереження, телефонних записів та інших джерел. ШІ також використовується для розробки систем прогнозування злочинів, що дозволяє правоохоронним органам ефективніше розподіляти ресурси.

Сімейне право. У сімейному праві ШІ використовується для аналізу справ про розлучення, визначення аліментів та вирішення питань опіки над дітьми. Штучний інтелект допомагає аналізувати схожі справи, прогнозувати можливі рішення суду та надавати рекомендації щодо найбільш вигідної стратегії для клієнта.

Інтелектуальна власність. У сфері інтелектуальної власності ШІ застосовується для пошуку і аналізу патентів, торгових марок та авторських прав, що допомагає виявити можливі порушення та оцінити унікальність інновацій. Алгоритми ШІ швидко аналізують велику кількість даних, щоб знайти подібності та відмінності в інтелектуальних активах, спрощуючи процес патентування та захисту авторських прав.

Право на працю. В області трудового права ШІ використовується для аналізу умов праці, контролю за дотриманням трудового законодавства та оптимізації управління персоналом. Штучний інтелект допомагає ідентифікувати потенційні порушення прав працівників, аналізувати практики найму та сприяти розробці справедливих політик в області HR.

Фінансове право. У фінансовому праві ШІ використовується для моніторингу та аналізу фінансових операцій з метою виявлення шахрайства, відмивання грошей та інших фінансових злочинів. Алгоритми машинного навчання допомагають в ідентифікації підозрілих транзакцій та забезпеченні дотримання регулятивних вимог.

У кожній з цих сфер права ШІ відіграє унікальну роль, допомагаючи юристам та вченим ефективніше вирішувати складні задачі, покращувати якість досліджень та оптимізувати юридичну практику.

III. Висновки

Враховуючи обговорення застосування ШІ у праві, можна зробити наступні висновки:

Широке застосування ШІ у праві. Штучний інтелект відіграє ключову роль у трансформації юридичної галузі, пропонуючи інструменти для аналізу великих даних, автоматизації документообігу, прогнозування результатів судових процесів та оптимізації юридичної практики. Його застосування охоплює різноманітні сфери права, дозволяючи юристам та вченим ефективніше вирішувати складні правові задачі та сприяючи покращенню доступу до правової допомоги.

Значення ШІ для юридичних досліджень. ШІ значно збільшує можливості для наукових досліджень у галузі права, підвищуючи ефективність та точність аналізу даних. Використання ШІ допомагає вченим глибше занурюватися в аналіз правових принципів, сприяє розвитку міждисциплінарних досліджень та відкриває нові горизонти для розуміння та вирішення правових проблем, що підкреслює необхідність інтеграції ШІ у наукову роботу в галузі права.

Специфіка використання ШІ у різних сферах права. Застосування ШІ в праві варіюється залежно від конкретної галузі, враховуючи її унікальні вимоги та виклики. Від цивільного права до кримінального провадження, ШІ допомагає оптимізувати процеси, підвищувати точність прогнозування та покращувати розуміння правових відносин. Ефективне використання ШІ вимагає глибокого розуміння специфіки кожної галузі права та потреб юридичної практики.

Загалом, інтеграція штучного інтелекту в право відкриває нові можливості для розвитку правової науки та практики, забезпечуючи інноваційні підходи до вирішення складних юридичних задач. Для повної реалізації потенціалу ШІ у галузі права необхідно подальше дослідження його можливостей, а також розробка етичних рамок та нормативно-правової бази для його застосування.

IV. Список використаних джерел

- [1] J. H. Chen (2018). The Legal Challenges of Artificial Intelligence: Where Is the Start. *Journal of Comparative Law*, N. 5, 136-148.
- [2] A Digital Single Market Strategy for Europe - Analysis and Evidence Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions A Digital Single Market Strategy for Europe. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015SC0100>.
- [3] K. Adzo. Leveraging AI in Personal Injury Law: A Game-Changer for Legal Practices. URL: <https://startup.info/leveraging-ai-in-personal-injury-law-a-game-changer-for-legal-practices/>.
- [4] R.D. Gulati. Cybersecurity In Litigation: Protecting Your Legal Data. URL: <https://www.aboutinsider.com/cybersecurity-in-litigation-protecting-your-legal-data/>.
- [5] F. M. Guo (2017). Correct Judgment of the Judicial Position of «Smart Court». <https://www.chinacourt.org/article/detail/2017/08/id/2953971.shtml>
- [6] B. S. Zhang (2018). Artificial Intelligence Legal System: Two Difficulties and One Paradox. *Journal of Shanghai Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition)*, N. 6, 25-41.
- [7] C. Kemp (2021). Legal Aspects of Artificial Intelligence. URL: <https://kempitlaw.com/wp-content/uploads/2021/02/KITL-Legal-Aspects-of-AI-v.-3.0.pdf>.
- [8] B. Custers, E. Fosch-Villaronga (2022) *Law and Artificial Intelligence: Regulating AI and Applying AI in Legal Practice*.
- [9] C. O'Brien (2019). *How Artificial Intelligence Will Affect the Practice of Law?* Spring.
- [10] Santa Clara J. Int'l L. 51 (2021). Challenging the International Trend: The Case for Artificial Intelligence Inventorship in the United States.

AREAS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LAW: SCIENCE

Vashchuk Olesya

ABSTRACT. Artificial intelligence is transforming the legal field, offering solutions for data analysis, automation of document flow and prediction of court decisions. The use of AI in scientific research provides efficiency, increases the accuracy of analysis and facilitates the discovery of new insights, making it an indispensable tool for legal researchers. The application of AI varies depending on the field of law: from the optimization of contractual work in corporate law to the detection of fraud in financial law. This not only improves the quality of legal services, but also opens new directions for scientific research and interdisciplinary cooperation, developing legal science and practice.

KEY WORDS: artificial intelligence, law, science.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ГІБРИДІВ

Гітис Ірина¹, Гітис Веніамін²

¹Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

²Донбаська машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

E-mail: gitis.iryana@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається класифікація тварин, отриманих у результаті схрещування генетично різних форм усередині одного виду. При цьому відсутні апріорні дані щодо належності особин до певного класифікаційного угруповання. Порівнюються методи машинного навчання з оцінкою отриманих результатів. Застосування даних методів у галузі тваринництва допоможе автоматизувати процес ідентифікації гібридів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: кластеризація, метод k-середніх, самоорганізаційна карта.

I. Вступ

Протягом багатьох століть коні були невід'ємною частиною життя людини: вони активно використовувалися в сільському господарстві та як основний засіб пересування. У результаті промислової революції та індустріалізації в цих галузях коні були замінені машинами, однак це не призвело до того, що ці тварини повністю зникли з життя людини. Вони беруть участь у спортивних змаганнях, використовуються в іпотерапії, кінної поліції та сфері розваг.

У кожного коня є порода, що зумовлює морфологічні ознаки, що відрізняють його від інших особин [1]. Однак у природі зустрічаються організми, одержані шляхом схрещування генетично відмінних форм. Таких тварин досить важко ідентифікувати і, у подальшому, класифікувати через відсутність характерних рис приналежності до будь-якої конкретної існуючої категорії або породи. Для вирішення існуючої проблеми необхідно застосування ефективного способу класифікації гібридних особин.

Метою даної роботи було порівняння методів машинного навчання для ідентифікації тварин.

II. Попередні дослідження

У роботі [2] було описано процес класифікації тварин, яких неможливо однозначно віднести до будь-якої породи чи категорії, за умов, коли апріорно невідомо, на скільки груп слід розділяти таких особин.

Для аналізу було відібрано 40 екземплярів, кожен із яких містив наступні дані: масть, стать, вік у днях, зріст та вагу. Було виконано кодування всіх символічних типів, аби дані були однорідними. Наприклад, масть тварин була пронумерована таким чином, що найбільш темна дорівнює цифрі 1, а найсвітліша – 6.

За допомогою методу оцінки силуету кластерів було визначено необхідну кількість груп, на які було розділено вихідну вибірку алгоритмом k-середніх. У результаті було отримано, що оптимальна кількість кластерів, яка дозволяє рівномірно розподілити наявні екземпляри, дорівнює 3.

III. Побудова самоорганізаційної карти ознак

Самоорганізаційна карта (англ. Self-organizing map, SOM), карта Кохонена – тип нейронної мережі, який використовується для зменшення розмірності, візуалізації та кластеризації складних багатовимірних даних. Мережа має два шари нейронів – вхідний та вихідний. Кожний вихідний нейрон запам'ятовує одне ядро класу і відповідає за визначення об'єктів у своєму класі. Таким чином кількість нейронів у вихідному шарі не повинна бути меншою за кількість класів. Розподіл нейронів по сторонах карти має бути таким, щоб форма карти була близька до квадратної – це дозволяє задавати нейронам максимально рівномірну кількість нейронів-сусідів [3].

Мережа Кохонена може функціонувати у двох режимах: акредитації та інтерполяції. У режимі акредитації вихідні нейрони функціонують за правилом «переможець отримує все»: нейрон, для якого відстань між вхідним вектором та вектором вагових коефіцієнтів є мінімальною, видає одиницю, решта – нулі [3].

Для навчання використовується принцип «навчання без вчителя». Мережа навчається шляхом послідовних наближень. Завдання навчання – навчити модель активувати той самий нейрон для схожих векторів на вході [3].

Алгоритм самонавчання мережі Кохонена передбачає виконання наступних етапів [3]:

- 1) ініціалізація;
- 2) пред'явлення мережі нового вхідного сигналу;
- 3) обчислення відстані до всіх нейронів мережі;
- 4) вибір нейрона-переможця;
- 5) налаштування вагових коефіцієнтів нейрона, що переміг, і його сусідів;
- 6) перевірка умови виходу із процедури навчання.

На п'ятому етапі відбувається настройка наступних параметрів: коефіцієнта швидкості навчання і радіусу захоплення сусідів нейрона, що переміг.

Швидкість навчання управляє тим, наскільки швидко наближається ядро класу до вхідного вектору. Початкове значення коефіцієнту встановлюється близьким до одиниці (від 0,9 до 0,7) і в процесі навчання зменшується до нуля [3]. Параметр радіусу охоплення сусідів використовується у функції сусідства, яка задає околицю нейрона-переможця. Найчастіше використовується гаусова функція. Значення радіусу охоплення на початкових етапах обирається таким, щоб охопити більше половини вузлів мережі [3].

Виходячи з усього, що було описано вище, було визначено наступну архітектуру SOM і початкові значення параметрів для її навчання: 25 нейронів у вихідному шарі (розмір карти – 5×5), коефіцієнт швидкості навчання рівний 0,8 і радіус охоплення сусідів – 1,25.

IV. Оцінка результатів

Для оцінки якості кластеризації за допомогою методу k-середніх і самоорганізаційної карти та їх порівняння було використано середньоквадратичну відстань від точок вхідних даних до центроїдів їх кластерів, що визначається за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \|x_i - c_i\|^2} \quad (1)$$

У результаті було отримано, що середньоквадратичне значення відстані між точками та центроїдами, отриманими за допомогою алгоритму k-середніх, дорівнює 0,654; за допомогою карти Кохонена – 0,411.

Виходячи з отриманих результатів, можна відзначити, що використання SOM забезпечує більш якісну кластеризацію даних, дозволяючи виокремити більш компактні та чітко визначені кластери.

V. Висновки

Таким чином, використання методів машинного навчання автоматизує процес класифікації фахівцями у галузі тваринництва особин, які є результатом схрещення різних за генотипом форм, в умовах невизначеності. Впровадження штучного інтелекту дозволить оптимізувати цей процес та підвищити якість результатів угруповання гібридів, забезпечуючи чітке диференціювання між ними.

VI. Список використаних джерел

- [1] А. Сольди, *Лошади*. Астрель, 2007.
- [2] V. Gitis та I. Gitis, “Identification of hybrid animals under the uncertain conditions of the number of classes”, у *Використання інформ. технологій для оптимізації процесів вир-ва сільськогосп. продукції та упр. підприємствами*, Київ, Україна, 23–24 берез. 2023. Східноукр. нац. ун-т ім. Володимира Даля, с. 24–28.
- [3] В. Б. Гітіс, *Нейромережні технології*. Краматорськ: ДДМА, 2021.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЗАСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОСЛІДЖЕНЬ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Гуцалюк Олексій¹, Бондар Юлія²

¹Приватний заклад вищої освіти «Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова», Черкаси, Україна

²Льотна академія Національного авіаційного університету, Кропивницький, Україна

E-mail: cooperjulia@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У роботі визначено позицію штучного інтелекту для проведення наукових соціально-економічних досліджень, яке полягає в покращенні аналізу даних, розробці прогнозних моделей, автоматизації процесів та наданні нових можливостей при вивченні соціально-економічних явищ. Також розглянуто ефективність і продуктивність використання штучного інтелекту, що може покращити інноваційність дослідження соціально-економічних процесів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, соціально-економічні процеси, інновації, автоматизація, наукові дослідження.

I. Вступ

У сучасному світі штучний інтелект розвивається дуже стрімко. Це ще один виклик, який постає перед людством, та поворотний момент у розвитку наступного десятиліття після винаходу комп'ютерів та Інтернету. Результати роботи систем штучного інтелекту не залежать від багатьох факторів, властивих людям.

Будь-який інтелект являє собою первинну модель, структуру відносин та базові стандарти, які дають початок діяльності. Саморозвиток інтелекту залежить від кількості елементів та їхніх вихідних характеристик, які є основою його здатності до навчання та встановлення зв'язків. Цей вид інтелекту здатний отримувати інформацію ззовні під впливом суспільства та його шаблонів, а також має здатність до навчання та оволодіння.

Штучний інтелект (ШІ) являє собою властивості інтелектуальних систем, що виконують інноваційні функції, які традиційно вважалися прерогативою людини; науки і технології створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерів. Запрограмований ШІ зосереджується на завданні використання комп'ютерів для розуміння людського інтелекту, але він не обов'язково обмежується біологічно можливими методами.

II. Значення штучного інтелекту для соціально-економічних досліджень

Штучний інтелект має велике значення для соціально-економічних досліджень через свою здатність аналізувати великі обсяги даних, виявляти складні зв'язки та патерни, прогнозувати та моделювати соціально-економічні процеси і допомагати в прийнятті управлінських рішень.

Вплив штучного інтелекту на соціально-економічні дослідження може бути значним і багатогранним. Саме штучний інтелект дозволяє аналізувати великі обсяги даних швидко та ефективно, виявляти складні зв'язки та патерни, що допомагає дослідникам у глибокому аналізі соціально-економічних явищ. Застосування штучного інтелекту для розробки прогностичних моделей дозволяє передбачати розвиток соціально-економічних процесів і подій, що є важливим для планування стратегій та управління ризиками.

Штучний інтелект може автоматизувати багато аспектів дослідницьких процесів, таких як збір та обробка даних, створення звітів та аналітичних документів, що полегшує та прискорює роботу дослідників. Штучний інтелект відкриває нові можливості для дослідників у вивченні складних соціально-економічних явищ, які раніше були недосяжними через обмеження в обробці та аналізі даних.

Отже, актуальність штучного інтелекту для соціально-економічних процесів в наш час важко переоцінити. ШІ відіграє ключову роль у вирішенні різних проблем і вдосконаленні різних аспектів сучасного суспільства. Ось кілька причин, чому ШІ є актуальним для соціально-економічних процесів (рис. 1).

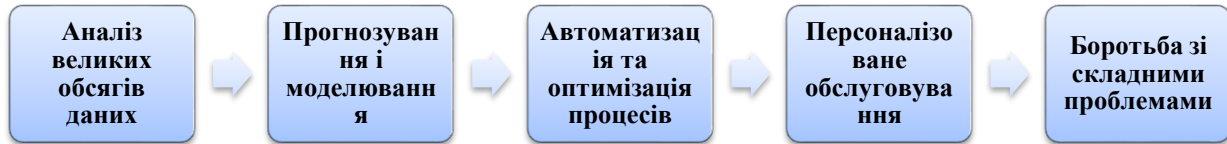


Рис. 1. Роль штучного інтелекту в соціально-економічних процесах
Джерело: сформовано авторами на основі [4; 6]

Розглянемо більш детально актуальність штучного інтелекту для соціально-економічних процесів.

Сучасний світ генерує величезні обсяги даних з різних джерел, включаючи соціальні мережі, електронні транзакції, сенсорні дані тощо. ШІ допомагає аналізувати ці дані, виявляти зв'язки та патерни, що дозволяє приймати кращі управлінські рішення.

ШІ може використовуватися для розробки прогностичних моделей, які допомагають передбачати розвиток соціально-економічних подій і явищ. Це важливо для планування стратегій розвитку та прийняття ефективних управлінських рішень.

ШІ дозволяє автоматизувати багато рутинних завдань у сфері соціально-економічних процесів, що звільняє людські ресурси для вирішення складніших завдань та підвищує продуктивність.

ШІ дозволяє створювати персоналізовані продукти і послуги, які відповідають індивідуальним потребам та вподобанням користувачів, що сприяє покращенню якості обслуговування.

ШІ може використовуватися для розв'язання складних соціально-економічних проблем, таких як боротьба з бідністю, зменшення нерівності, оптимізація енерго ефективності тощо.

Усі ці аспекти підтверджують актуальність та важливість застосування штучного інтелекту для вирішення соціально-економічних проблем та вдосконалення процесів у сучасному світі.

Штучний інтелект може відігравати значну роль у покращенні якості досліджень соціально-економічних процесів за допомогою різноманітних технік і методів. Ось деякі способи, якими це може бути досягнуто:

1. Аналіз великих обсягів даних: ШІ може ефективно аналізувати великі обсяги даних з різних джерел, що дозволяє виявляти складні зв'язки та патерни в соціально-економічних процесах.

2. Прогнозування та моделювання: застосування алгоритмів машинного навчання для розробки прогностичних моделей, які допомагають передбачити можливі наслідки соціально-економічних рішень та подій.

3. Оптимізація дослідницьких процесів: використання ШІ для автоматизації деяких аспектів дослідницьких процесів, таких як збір та обробка даних, що дозволяє вченим більш ефективно використовувати свій час та ресурси.

4. Виявлення нових зв'язків і закономірностей: ШІ може допомагати виявляти нові зв'язки та закономірності в соціально-економічних процесах, які можуть залишатися непоміченими людськими дослідниками через обмеження в обробці інформації.

5. Автоматизоване редагування та підготовка документів: ШІ може допомагати в автоматизованому редагуванні та підготовці документів, що дозволяє дослідникам швидше та ефективніше публікувати результати своїх досліджень.

6. Автоматизація процесів: використання ШІ для автоматизації рутинних завдань у сферах виробництва, банківського сектору, логістики тощо, що дозволяє оптимізувати витрати і підвищувати продуктивність.

7. Персоналізоване обслуговування: впровадження систем, які використовують ШІ для аналізу індивідуальних потреб і вподобань клієнтів, що дозволяє надавати більш ефективне та персоналізоване обслуговування.

8. Медична діагностика та лікування: використання ШІ для аналізу медичних даних, діагностики захворювань та розробки інноваційних методів лікування.

9. Управління ресурсами: ШІ може допомагати у вдосконаленні управління ресурсами, такими як енергія, вода, транспорт тощо, що сприяє збереженню та ефективному використанню ресурсів.

10. Боротьба зі злочинністю та шахрайством: використання ШІ для аналізу великих обсягів даних може допомагати виявляти шаблони злочинності і шахрайства та запобігати їм.

Загалом, використання штучного інтелекту може значно покращити ефективність, продуктивність та інноваційність соціально-економічних процесів, сприяючи сталому розвитку суспільства. Однак важливо також враховувати етичні та правові аспекти впровадження таких технологій, щоб забезпечити їхню відповідність цінностям та потребам суспільства.

В цілому, застосування штучного інтелекту в дослідженнях соціально-економічних процесів може значно покращити якість та об'єктивність досліджень, сприяючи розвитку наукового знання та забезпеченню ефективних рішень у сфері соціально-економічного розвитку.

Штучний інтелект (ШІ) має численні переваги для економіки, які варто враховувати (рис. 2).

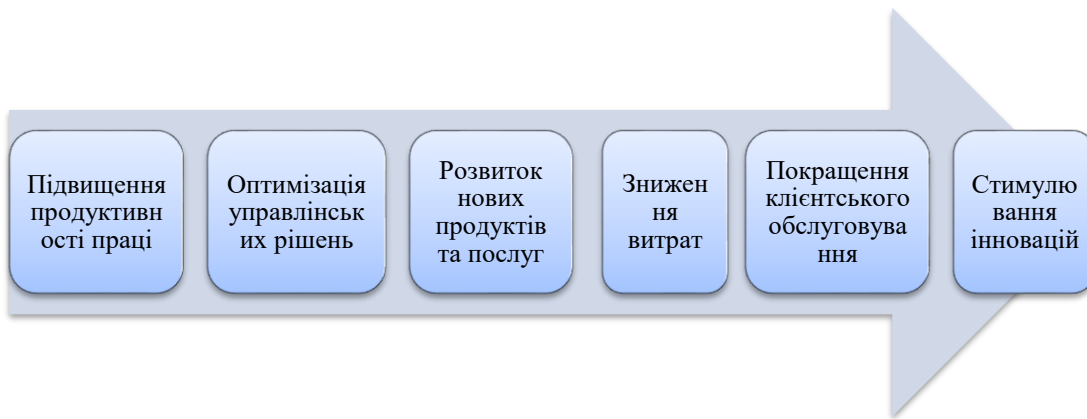


Рис. 2. Переваги штучного інтелекту для економіки

Джерело: сформовано авторами на основі [1; 4]

Аналізуючи переваги штучного інтелекту можна зазначити наступне:

ШІ може автоматизувати рутинні та повторювані завдання, що дозволяє працівникам зосередитися на більш складних та творчих аспектах роботи. Це призводить до підвищення ефективності виробництва та збільшення продуктивності праці;

ШІ може аналізувати великі обсяги даних та здійснювати прогнозування, що допомагає управлінцям у прийнятті кращих рішень. Це дозволяє оптимізувати стратегії бізнесу, планувати запаси, прогнозувати попит тощо;

ШІ може бути використаний для аналізу ринкових тенденцій, виявлення потреб споживачів та розробки нових продуктів та послуг, що відповідають ринковим потребам;

автоматизація та оптимізація за допомогою ШІ може допомогти знизити витрати на виробництво, логістику, управління запасами та інші аспекти бізнесу;

ШІ може бути використаний для створення персоналізованих пропозицій для клієнтів, автоматизації обробки запитів та покращення якості обслуговування в цілому;

застосування ШІ може стимулювати розвиток інновацій та нових технологій у різних галузях економіки, що сприяє зростанню конкурентоспроможності компаній та економічного розвитку в цілому.

Узагальнюючи, можна констатувати, що використання штучного інтелекту може стати суттєвим стимулом для підвищення ефективності, конкурентоспроможності та інноваційного потенціалу економіки.

Однак поряд з перевагами штучного інтелекту існує також загроза звільнень і скорочення доходів. Робітників все частіше замінюють роботами, які виконують роботу такого ж рівня, а в деяких випадках навіть краще. Аналізуючи швидкість розвитку електронної комерції, можна зробити висновок, що скоро такі професії, як продавці, зникнуть. Якщо раніше інтернет-магазини зводилися в основному до покупки товарів, які не вимагали попереднього огляду, то зараз навіть одяг і взуття все частіше замовляють в інтернет-магазинах [3; 5].

Робота активно перетікає в логістику та банківську справу. ШІ контролює завантаження продукції, транспортування, кліматичні умови зберігання, виконання банківських переказів тощо. Це дає змогу зменшити ризики помилок та скоротити до хвилин процеси, на виконання яких йшли дні.

Використання штучного інтелекту для покращення транспорту призведе до зникнення таких професій, як водії, авто інструктори та інспектори дорожнього руху. Але водночас зникне тенденція купувати власний автомобіль, значно покращиться екологія, знизиться кількість смертельних випадків у ДТП.

Ситуація медичних працівників виглядає жахливою. На відміну від інших, вони докладають зусиль, щоб отримати високу кваліфікацію, а штучний інтелект заважає їм використовувати ці кваліфікації. Зараз багато діагностичних і профілактичних заходів люди можуть проводити прямо вдома. Вимірювання температури, артеріального тиску, тест на вагітність та ін'єкція інсуліну – це лише початок. За такого сценарію попит на послуги медичного персоналу значно знизиться, що свідчить про негативний вплив штучного інтелекту на економіку та суспільство в цілому [3].

У журналістів майбутнє теж не найкраще. Штучний інтелект також потрапив у цю, здавалося б, творчу професію. Нещодавно прокотилася новина про те, що в Китаї випробували робота, який може писати статті та робити нотатки.

Враховуючи наведені вище факти, стає очевидним, чому штучному інтелекту приділяється така велика увага. Тема штучного інтелекту настільки загострилася, що про неї заговорили навіть економісти. На Всесвітньому економічному форумі в Давосі домінували теми, прямо чи опосередковано пов'язані зі штучним інтелектом та його впливом на економіку. Цей форум був про механізми та системи, які схожі на людський мозок, працюють за його принципами та можуть самовдосконалюватися. Ця нервова система має здатність революціонізувати економіку та змусити людей змінити свою діяльність. Технології штучного інтелекту до кінця не вивчені, і незрозуміло, як вони вплинуть на людей і чи вийдуть з-під контролю. Тому завдання економіста – не дати людині втратити своє місце та заблукати у світі техніки.

Раніше люди часто панікували перед змінами, які принесла нова ера. Ці занепокоєння в основному пов'язані з тим, що вони можуть не мати жодних можливостей працевлаштування. В історії є приклади протидії процесам механізації на основі подібних проблем. Про те, як зменшити негативні наслідки скорочення ринку праці, не раз замислювалися відомі економісти, політики та вчені. Усе це має сенс, і раніше завжди були виходи зі складних ситуацій, хоча за своїми масштабами та складністю нинішній перехід буде зовсім не схожим на те, що людство переживало раніше.

Застосування штучного інтелекту дозволяє дослідникам ефективніше використовувати свій час та ресурси, що сприяє прискоренню темпів дослідницької діяльності та впровадженню інноваційних методів досліджень.

III. Висновки

У цілому, вплив штучного інтелекту на соціально-економічні дослідження полягає у покращенні аналізу даних, розробці прогностичних моделей, автоматизації процесів та забезпеченні нових можливостей для вивчення соціально-економічних явищ.

Таким чином, штучний інтелект не є ідеальним вирішенням всіх проблем. Він містить певні недоліки та ризики: безробіття, упередженість, конфіденційність, безпека, нерівність, висока вартість. Та чи стане ШІ загрозою людству або його партнером – залежить в першу чергу від самої людини.

IV. Список використаних джерел

- [1] Іу.А. Bondar, N.I. Lehinkova Tools of activation of innovative development of enterprises of Ukraine. *Economy digitalization in a pandemic conditions: processes, strategies, technologies: International scientific conference. (Kielce, January 22-23, 2021)*. Kielce (Poland), 2021. pp. 91-95.
- [2] О.М. Hutsaliuk, Іу.А. Bondar Barriers and Drivers of European Integration Policy of Ukraine in the Field of Education and Science. *European integration of ukrainian education and science: problems and challenges (October 26-29, 2023)*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. pp. 10-12.

- [3] М. Форд Пришестя роботів. Техніка і загроза майбутнього безробіття. Київ: Видавництво «Наш формат», 2016. 124 с.
- [4] Штучний інтелект. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучний_інтелект.
- [5] Н.В.Юдіна Маркетингові аспекти футурологічних наслідків технологізації. *Економіка. Управління. Інновації*. 2013. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eui_2013_1_71.
- [6] Н.В. Юдіна «Дорожня карта» підприємства у контексті футурології техногенної економіки. Традиції і інновації. *Інновації та фундаментальні науки в умовах техногенної економіки: зб. матеріалів міждисциплінар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25 лист. 2016 р.)*. Київ, 2016. URL : <http://futuolog.com.ua/publish/2/Zbirnyk.pdf#page=6>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A MEANS OF IMPROVING THE QUALITY OF RESEARCH OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

Hutsaliuk O.M., Bondar Iu.A.

ABSTRACT. The work defines the position of artificial intelligence for conducting scientific socio-economic research, which consists in improving data analysis, developing predictive models, automating processes and providing new opportunities in the study of socio-economic phenomena. The effectiveness and productivity of the use of artificial intelligence, which can improve the innovativeness of the study of socio-economic processes, is also considered.

KEYWORDS: artificial intelligence, socio-economic processes, innovations, automation, scientific research.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ КРИМІНАЛІСТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ: РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

Демидова Євгенія¹

¹Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, Харків, Україна
E-mail: ye.ye.demydova@nlu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації висвітлюються актуальні проблеми впровадження технологій штучного інтелекту у наукову діяльність. Акцентується увага на дослідженнях в сфері кримінального права, кримінального процесу, судової експертизи та криміналістики. Аналізуються ризики та пропонуються можливі напрямки його застосування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інформаційні технології, наукова діяльність, криміналістичні дослідження, криміналістика.

I. Вступ

Використання технологій штучного інтелекту активно впроваджується в усі сфери сучасного життя у всьому світі, трансформуючи традиційні підходи та відкриваючи нові можливості та перспективи для розвитку та удосконалення. Не виключенням є й сфера науки та освіти, де впровадження штучного інтелекту має значний потенціал для реформування традиційних способів та методів здійснення відповідних напрямків діяльності та підвищення їх ефективності.

На сьогодні технології штучного інтелекту активно застосовуються школярами, студентами, науковцями. Нещодавно, наприклад, було проведено опитування серед студентів Стенфордського університету. Згідно з результатами, майже 20% студентів вже використовували ChatGPT для допомоги з домашніми завданнями, іспитами та навчальними проектами [1]. Серед науковців, аспірантів, майбутніх докторантів такого опитування ще не проводилось, але враховуючи такі сучасні тенденції ці показники будуть тільки рости. І якщо хтось ще не дійшов до вивчення та застосування його на практиці, то це вже відбудеться зовсім скоро. Втім, необхідно зазначити, що існують різні підходи до оцінки перспектив впровадження штучного інтелекту у сферу освіти та науки, починаючи від позитивного сприйняття сучасних технологій і розуміння ефективності та невідворотності їх застосування до їх категоричного заперечення та сумнівів стосовно можливих негативних наслідків та ризиків їх глобального впровадження.

II. Основна частина

Одним з основних нормативно-правових актів, яким регулюється здійснення наукової діяльності – це Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» № 848-VIII від

26.11.2015. Так, відповідно до п.12 ст.1 цього Закону наукова діяльність – це інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження[2]. За результатами відповідних досліджень науковці публікують наукові статті, тези, монографії, захищають дисертаційні дослідження тощо. У зв'язку з цим виникає питання, чи становить ризик використання штучного інтелекту для порушення норм академічної доброчесності, враховуючи, що штучний інтелект на сьогодні вже використовується школярами і студентами для написання творів, есе, рефератів та інших робіт, та дозволяє отримати повноцінні результати за лічені хвилини, увівши лише необхідну тему. Це, зрозуміло, викликає обурення та водночас занепокоєння щодо перспектив розвитку відповідних творчих навичок у майбутнього покоління.

Відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» академічна доброчесність - це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Дотримання академічної доброчесності передбачає: посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність; контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти; об'єктивне оцінювання результатів навчання. Порушенням академічної доброчесності вважається: академічний плагіат; самоплагіат; фабрикація; фальсифікація; списування; обман; хабарництво; необ'єктивне оцінювання, надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; вплив у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання [3]. А аспекті проблематики, що розглядається, необхідно звернути увагу, що академічний плагіат – це оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами [3]. У той же час з юридичної точки зору штучний інтелект не є «особою», а тому формально текст, складений штучним інтелектом, не є плагіатом. Проте, зрозуміло, що у ситуації, коли науковець, повністю генерує текст своєї роботи за допомогою штучного інтелекту і потім видає її у якості своїх наукових досягнень - це є неправильним та не етичним. Крім того, необхідно звернути увагу, що, наприклад, політика спільного використання GPT, передбачає необхідність зазначення, що автор створив цей текст частково за допомогою GPT-3 (GPT-4), великомасштабної моделі генерації мови OpenAI [4]. Тобто це означає, що публікації, які навіть частково зроблені (згенеровані) з використанням ChatGPT, мають містити посилання на цей сайт чи застосунок.

Використання штучного інтелекту у науковій діяльності містить й інші ризики:

1) отримання не достовірної інформації від штучного інтелекту. Необхідно звернути увагу, що оприлюднення у наукових публікаціях відповідних не достовірних результатів, згенерованих штучним інтелектом, фактично є фабрикацією, як виду порушень академічної доброчесності. Прикладом надання такої інформації штучним інтелектом є гучна справа щодо Стівена Шварца, який використав штучний інтелект у роботі над справою свого клієнта. Адвокат звернувся за допомогою до штучного інтелекту, але не став перевіряти його відповіді на справжність. Представляючи інтереси позивача, який подав до суду на авіакомпанію, він перерахував кілька схожих кейсів, щоб довести, що подібні позови до компанії вже були. Але суддя виявив, що адвокат посилається на приклади справ, яких ніколи не існувало [5]. Таким чином, ChatGPT надав адвокату не достовірну інформацію.

2) порушення авторського права. Авторські твори також використовуються для машинного навчання, а тому використовуються штучним інтелектом для генерування тексту. Зв'язку з цим штучний інтелект може видати ідеї інших осіб, без відповідних посилань на джерела такої

інформації. Так, нещодавно Джон Грішем, Джоді Піколт, Джордж Мартін і ще 14 американських літераторів зі світовими іменами, а також Гільдія авторів подали колективний позов до суду в США на розробника штучного інтелекту ChatGPT – компанію OpenAI, через порушення авторських прав. Вони вважають незаконним використання їх творів без дозволу, зокрема, відтворення для навчання ChatGPT, а також узагальнення текстів цих творів. На їхню думку, це призводить до появи незаконно згенерованих «похідних творів» [6].

3) витік конфіденційної інформації у разі використання у запиті до штучного інтелекту відповідних даних. Так, наприклад, у компанії Samsung стався витік конфіденційної інформації через неправильне використання чат-бота ChatGPT. Витік даних відбувся, коли один зі співробітників Samsung поділився з чат-ботом вихідним кодом із внутрішнього репозиторію, що стосується напівпровідникового обладнання, щоб оптимізувати код. Працівник попросив штучний інтелект знайти вирішення задачі, не враховуючи, що це може призвести до передачі інформації в базу чат-бота. Інші працівники також намагалися оптимізувати код у такий же спосіб. Третій витік стався, коли співробітник запросив у штучного інтелекту розробити протокол зустрічі, ввівши чат-боту у запиті інформацію, що знаходиться під NDA (договір про конфіденційність) [7]. Особливої актуальності такий ризик набуває у разі здійснення наукових досліджень в сфері кримінального права, кримінального процесу, криміналістики, судової експертизи, де обов'язково використовуються матеріали кримінальних, експертних проваджень, судові рішення, де є пряма заборона розголошення таких даних. А тому це обов'язково необхідно враховувати під час роботи зі штучним інтелектом, не допускаючи внесення таких даних до чату, чи інших програмних засобів.

Водночас, використання штучного інтелекту має й перспективні напрямки застосування у науковій діяльності: 1) можливість ведення дискусій зі штучним інтелектом з метою розвитку наявної наукової думки, розширення наукового світогляду; 2) використання штучного інтелекту для аналізу великих обсягів даних, що дозволяє виявляти закономірності та зв'язки, виявлення проблемних питань та напрямків подальшої наукової діяльності; 3) моделювання та обговорювання різних наукових гіпотез; 4) допомога у підготовці та оформленні матеріалів для анкетування та їх обробка, узагальнення інших статистичних даних; 5) допомога у демонстрації результатів наукової діяльності (створення презентацій для висвітлення наукових здобутків, електронних моделей та цифрових імітацій наукових експериментів).

III. Висновки

Таким чином, використання штучного інтелекту в сфері наукової діяльності породжує нові виклики для суспільства в аспекті підтримання норм академічної чесності, етичних стандартів, конфіденційності, забезпечення дотримання прав і свобод людини. У зв'язку з цим вимогою сьогодення є унормування застосування штучного інтелекту на законодавчому рівні зі становленням чітких меж його застосування.

IV. Список використаних джерел

- [1] Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. Офіційний сайт «Українська правда». URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/>
- [2] Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» № 848-VIII від 26.11.2015. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
- [3] Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
- [4] OpenAI. URL: <https://openai.com>
- [5] Чат-бот ChatGPT обдурив адвоката: помилку одразу помітив суддя. Судово юридична газета. URL: <https://sud.ua/uk/news/abroad/271648-chat-bot-chatgpt-obduriv-advokata-pomilku-odrazu-pomitiv-suddya>
- [6] Арданов О. Авторське право проти штучного інтелекту. Хто переможе? Офіційний сайт «Економічна правда». URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/10/6/705195/>
- [7] Через штучний інтелект ChatGPT працівники Samsung злили конфіденційну інформацію. URL: <https://noworries.news/через-штучний-інтелект-chatgpt-працівники-samsung-злили-конфіденційну-інформацію>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SCIENTIFIC ACTIVITY OF FORENSIC DIRECTION: RISKS AND PROSPECTS OF USE

Demydova Yevheniia

ABSTRACT. This publication highlights the current issues associated with the implementation of artificial intelligence technologies in scientific activity. It focuses on research in the fields of criminal law, criminal procedure, forensic examination, and forensic science. The risks are analyzed, and possible directions for its application are proposed.

KEYWORDS: artificial intelligence, information technologies, scientific activity, forensic research, criminalistics.

УКРАЇНСЬКІ ГОРИЗОНТИ ФІЛОСОФІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ВІД ОГЛЯДІВ ДО КОНЦЕПЦІЙ І ДІАЛОГУ

Доброносова Юлія¹

¹Національний транспортний університет, Київ, Україна

ilajali@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Автор розглядає сучасні тенденції розвитку філософії штучного інтелекту в Україні та підходи українських дослідників. Аналіз засновано на розумінні філософії штучного інтелекту як трансдисциплінарної галузі знань та простору діалогу між філософією свідомості, філософською антропологією, філософією медіа і комунікації в контексті становлення українських горизонтів її розвитку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: філософія штучного інтелекту, філософія свідомості, філософський дискурс, трансдисциплінарність.

Вступ

Сьогодні в Україні зростає популярність філософських досліджень розвитку штучного інтелекту (ШІ). Такий розмисел розмаїтий тематично, сповнений праць із оглядами ідей представників західної філософії ШІ, новітніх досягнень й алярмістських прогнозів, але в ньому вже з'являються авторські концепції. Проникнення цифрових технологій у повсякдення медіатизованого соціуму зумовлює актуальність філософської саморефлексії розвитку філософії ШІ початку 21 століття в українському філософському дискурсі. Усвідомлення запиту на дослідження її українських горизонтів зумовлене увиразненням у ній досягнень філософії свідомості, філософської антропології, філософії медіа і комунікації та відкриттям потенціалу діалогу між ними. Мета нашого дослідження — виявлення тенденцій розвитку філософії ШІ в Україні з початку 21 століття і до наших днів.

I. Пошук орієнтирів філософського пізнання штучного інтелекту

На межі 20–21 століть інтерес до ШІ в українській філософії був пов'язаний з осмисленням викликів інформаційного суспільства і медіамережєвих технологій, взаємодії людства із комп'ютерною технікою, діалогу між філософією та комп'ютерними і природничими науками, що й зумовило появу відповідного розмислу в соціальній філософії і філософії техніки, а в ранніх 2000-х — у філософії науки і філософії свідомості. 2002-го у «Філософському енциклопедичному словнику» ШІ було визначено як метафоричну назву «одного з пріоритетних наукових напрямів, що склався у загальному комплексі кібернетичних досліджень із проблем моделювання процесів мислення, інтенсифікації інтелектуальної діяльності через комп'ютеризацію тих чи тих її видів» [1, с. 727]. Такий акцент виводив на продуктивну тезу про те, що співставлення систем людського головного мозку та комп'ютера базується на двох метатеоретичних метафорах (комп'ютерній та інтелекту), що постали в результаті встановлення аналогій між двома системами, і вони мають сприйматися як суто наукові метафори. Цей напрямок студій, а не технофобійні фантазії, інспіровані презентацією можливостей ШІ в сучасному науково-фантастичному дискурсі, виявився продуктивним, тож поява оглядових праць [2], [3], [4], [5], [6], що виходили за рамки алярмістського спрямування, стала дороговказом для розвитку власне філософії ШІ. Хоча донині приріст кількості подібних праць відбувається за рахунок оглядових досліджень, можна й знайти ті, в яких порівняння

позицій відомих західних дослідників виводить авторів на власні висновки [7], [8], [9]. Еклектичне тематичне розмаїття засвідчує збірник «Людина і штучний інтелект: виміри філософської антропології, психоаналізу, арт-терапії та філософської публіцистики» [10]. Важливу роль у становленні української філософії ШІ нині відіграє трансдисциплінарність дослідницьких пошуків окремих авторів. На увагу заслуговують підходи до філософії ШІ як до частини філософії свідомості, представлені з 2010-х. В Андрія Синиці [6], [11] вона пов'язана з філософією свідомості, логікою, філософією мови, етикою, філософською антропологією і є частиною аналітичної філософії свідомості, а її ключовими питаннями виступають символічна репрезентація знань, розуміння сприйнятої інформації і осмислення тексту. Дослідник приділяє увагу поняттям самості, особистості і свободи волі з перспективи концепцій сильного і слабого ШІ, етичній проблематиці трансгуманізму і розвитку робототехніки [12]. Показовий його поміркований оптимізм на протигагу мисленню-тривозі. Андрій Синиця стверджує, що бурхливий розвиток відповідних технологій не передреслює скепсис щодо можливості вираження феномену розуміння, пов'язаного із іншими когнітивними здатностями людини, на носіях із фізико-хімічною природою, відмінною від людської, тому важливим є питання співвідношення ментального і фізичного. Олена Комар виходить із того, що сучасні дослідження в рамках філософії ШІ споріднені з філософією свідомості та когнітивною наукою, котра балансує між нейронаукою і психологією. На її думку в 20 столітті людство забагато надій поклало на розвій ШІ, та попри успіхи в розвитку комп'ютерних технологій реальні результати виявилися мізерними, і нині комп'ютерну метафору у сильній версії ШІ можна визнати комп'ютерним буквалізмом [13]. Дослідниця називає одним із найкорисніших результатів отриманих невдач останніх десятиріч демонстрацію тези про досвід, точніше його відсутність у комп'ютера, як принципове обмеження, та зазначає, що питання про створення деякого тотожного людському розуму є неправильним за формою запитування на відміну від питання про створення розумної альтернативи людській свідомості, котра дає можливість краще її зрозуміти. На зв'язку між розвитком філософії ШІ та новими горизонтами пізнання когнітивних здатностей людини наголошує й Олександра Стебельська [14], для якої розвиток сфери ШІ — спроба зрозуміти, ким ми самі є, тому філософія свідомості та філософія ШІ стимулюють розвиток одна одною. Її позиція близька до філософсько-антропологічної перспективи із проблематикою тілесності людського існування та ціннісного його виміру, співвідношення свободи і відповідальності, творчого характеру людської діяльності, дискусійності визначення поняття інтелекту.

II. Соціокультурні виклики розвитку штучного інтелекту: між тривогою і оптимізмом

У сучасних працях українських дослідників, присвячених осмисленню соціокультурних аспектів ШІ, є оптимістичні й алармістські візії. Станіслав Бескаравайний [15], відкинувши інструментальний підхід, ставить питання про можливість розвою загального ШІ як суб'єкта, котрий «настільки автономний, що виробляє власні цілі діяльності та потенційно може вступити в протиріччя з людиною» [15, с. 22], та наголошує, що набуття ним якостей суб'єкта буде пов'язане з можливістю автономної підтримки власних технологічних циклів, що поки є неможливим, але не має викликати хвилю неолуддизму серед представників гуманітаристики. Модус помірної тривоги домінує у дослідників соціальних й етичних аспектів впровадження слабого ШІ в соціальні практики. Віра Додонова і Роман Додонов [16] вказують на існування цифрового, фізичного та політичного ризикогенних факторів існування ШІ та виділяють серед розмаїття проблем взаємодії людини і ШІ екзистенційне питання зайвості людини, її відповідальності за дії ШІ та проблему потенційної її деградації. Валентина Воронкова і Віталіна Нікітенко [17] окреслюють хвилі майбутнього розвитку технологій ШІ — ШІ інтернету, ШІ для бізнесу, ШІ сприйняття і автономного ШІ. Олександр Поліщук, Олена Поліщук Олена і Володимир Дудченко [18] проголошують, що залучення технологій ШІ в соціальне життя впливатиме на формування нового типу Homo sapiens, тож попри нинішню обмеженість їх можливостей їх впровадження в освіту сприятиме готовності до зустрічі з ширшими можливостями. Сергій Терепищій [19] вказує, що розвиток технологій ШІ підвищує значення медіаграмотності, породжує пропозиції щодо інновацій, хоча існує

можливість фіксації упереджень й нерівності в освіті, появи етичних питань щодо підзвітності, прозорості і конфіденційності, та й саме впровадження технологій ШІ передбачає наявність високого рівня первинної медіаграмотності у викладачів і здобувачів освіти.

III. Горизонти філософського дискурсу ШІ і потенціал трансдисциплінарного діалогу

Початок третього десятиліття 21 століття позначений накопиченням авторських підходів до ШІ в українській філософії, що помітно у працях Андрія Синиці, Олени Комар, Михайла Богачова, Олександра Маєвського. Михайло Богачов [20] заміняє розгляд ШІ як технології його презентацією з позицій антропології або соціальної філософії, зараховуючи його до соціальної практики, в якій концентрується антропотехнологічний потенціал цифрової доби. Комунікація зі ШІ видається йому недомінантним способом, за допомогою якого сучасна людина змінює себе. Віддаючи перевагу голістичному поглядові на техніку, він наголошує на непрозорості актуальних цифрових технологій як формі непередбачених наслідків інженерної настанови, що приховує від людини те, що вона комунікує з технікою. Запропонована Олександром Маєвським [21], [22] перспектива передбачає встановлення меж сумісності між науковим і філософським теоретичними розуміннями комунікативної раціональності в основі функціонального інтелекту людини і сучасних інтелектуальних автоматів. Дослідник звертається до комунікативної філософії та виявляє ознаки філософського розуміння комунікативної раціональності в основі принципів функціонування і взаємодії сучасних ШІ-автоматів, почавши з припущення про те, що вони засновані на ймовірнісній логіці і залишаються здатними тільки до комунікативної дії, але не до дискурсу. Такі ШІ-автомати комунікують з об'єктивним світом мовою своїх конструкторів, з перспективи конструкторів демонструють і мовну компетентність, тому як їх досвід, так і вихідні продукти діяльності, є виключно комунікативними діями, які розгортаються у «мовному медіумі», і вочевидь, дії, котрі не проходять через інтерфейс, комунікативними не можна вважати. За Маєвським однією з наріжних проблем сучасного ШІ є те, що за високої практичної ефективності він залишається внутрішньо практично неінтретованим, не має ефективної, компактної, доступної людському розумінню аналітичної репрезентації, внаслідок чого конекціоністський ШІ як продукт машинного навчання не має і не потребує внутрішньої здатності дискурсу, а його комунікативна компетентність суттєво обмежена. Водночас ШІ-автомати, сконструйовані з використанням штучних нейронних мереж, здатні до моделювання і дієвої імплементації функції інтелекту та здобуття фрагментарного знання, а ШІ-автомати на основі глибоких нейронних мереж ефективні в певних функціональних задачах і переважають людські можливості. Маєвський обґрунтовує [22], що функціональним алгоритмом, котрий поділяють і люди, і штучні автомати, виявляється емерджентна «інтелектуальність» поведінки як процес цілеспрямованої еволюційної динаміки її ітеративної оптимізації через навчання, і спільною є також оптимізація групової діяльності шляхом цілеспрямованої кооперативної інтерсуб'єктивності координації, опосередкованої комунікацією за допомогою соціальних повідомлень щодо ситуацій і раціональних аргументів. Це веде дослідника до висновку, що еволюційна стратегія людини розумної як соціальної істоти історично реалізується у розвитку органічних засобів мислення і розвитку неорганічних засобів дії, та функціональний успіх ШІ-автоматів порушує такий баланс, і утворюється «сіра зона» перетину двох варіантів освоєння дійсності, що не вписується в інструментальну алегорію неорганічного продовження органічного тіла.

Перехід українських дослідників до перспектив філософії свідомості, філософської антропології і комунікативної філософії є важливою прикметою продуктивної трансформації горизонтів української філософії ШІ. Сьогодні поживавився інтерес до її проблематики і з боку філософів, серед зацікавлень яких вона не є центральною, що спонукає до діалогу всередині філософської спільноти на протигагу замиканню філософії ШІ в своєму колі обговорень. Хоча Сергій Пролеєв [23] у міркуваннях про виклики глобального соціуму пов'язує найбільші загрози мережевого суспільства не зі зловісним мегапотужним ШІ, що може постати в майбутньому, скоріше — з ефектами імперсональної інфовлади в межах актуальних медіамережевих технологій, а Вахтанг Кебуладзе [24] мовить про рефлексивність людини,

завдяки чому швидкість людського мислення уповільнюється, тож люди навряд чи колись будуть здатні прораховувати ту кількість варіантів майбутнього, із якою може впоратися ШІ, для котрого самосвідомість є хворобою, що вбиває його здатність із шаленою швидкістю прораховувати неймовірну кількість варіантів майбутнього. Про необхідність залучення філософської перспективи до діалогу про різні аспекти ШІ свідчить і поява праць, присвячених осмисленню його місця в мистецтві [25] і дизайні [26]. Провідними напрямками розмислу в українських горизонтах філософії ШІ поруч із проблематикою можливості/неможливості постання сильного ШІ залишається співвідношення машинного/людського інтелекту, фізичного/ментального, вираження специфіки людського мислення в термінах комп'ютерної науки, під час розгляду яких утверджується трансдисциплінарний статус цієї галузі знань. Актуальними є й новітні формати пізнання комунікативного аспекту людського способу присутності в світі у перспективах філософії ШІ, який стає проекцією людських уявлень про самих себе і способом створення деякого Іншого, що би міг перезапустити самопізнання у горизонті поєднання фізичного і цифрового способів існування. Контрпродуктивним видається алярмізм, заснований на фантастичних образах-візіях ШІ, та інструментальний підхід до нього. У тенденціях розвитку комп'ютерних технологій ми стикаємося з втіленням уявлень про людину і її свідомість, тому можливість і дійсність ШІ засвідчує тенденції самопізнання людства та виводить на перший план мало представлений в українській філософії зв'язок між філософією ШІ та філософією медіа, що стане предметом наших майбутніх досліджень.

Висновки

Філософське осмислення взаємодії людства із цифровими і медіакомунікаційними технологіями початку 21 століття в українському філософському дискурсі еволюціонує від оглядів до осягнення комунікативних, філософсько-антропологічних й етичних аспектів ШІ на засадах трансдисциплінарного підходу та діалогу філософських дисциплін. Відмова від демонізації ШІ та рух до філософії ШІ як філософії комунікації і філософії свідомості, залучення широкого кола науковців до обговорень і використання потенціалу дискурсу-діалогу сприятиме подальшому розвитку українського річища цієї галузі знань, предметом досліджень якої в майбутньому стануть мережеві ШІ-технології, інтернет речей, існування людини в медіатизованих світах і феномен її Phygital-присутності.

Список використаних джерел

- [1] О. Я. Мороз. “Штучний інтелект”, у *Філософський енциклопедичний словник*, В. Шинкарук, Ред. Київ, Україна: Абрис, 2002. с. 727–728.
- [2] О. І. Швирков, “Проблема штучного інтелекту і людиновимірність штучних інтелектуальних систем”, автореф. дис. канд. філос. наук, Житомирський держ. ун-т ім. Івана Франка, Житомир, 2006.
- [3] В. Є. Карпенко, “Гіпотетичне майбутнє універсального штучного інтелекту”, *Філософські науки: Збірник наукових праць*, Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, с. 57–64, 2009.
- [4] О. Я. Мороз, “Штучний інтелект versus природній інтелект (майбутнє людини в контексті викликів інтелектуальних супертехнологій)”, *Політологічний вісник*, вип. 72, с. 18–35, 2014.
- [5] О. Я. Мороз, “Контроверза: штучний інтелект — природний інтелект? (проблема комп'ютерного розуміння)”. *Політологічний вісник*, № 76, с. 37–45, 2014..
- [6] А. С. Синиця, “Проблема розуміння в контексті критики комп'ютаціоналізму”, *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філософія»*, вип. 14, с. 65–69, 2013.
- [7] Л. Блозва, “Штучний інтелект: філософсько-антропологічний погляд”, *Філософія і політологія в контексті сучасної культури*, вип. 4, с. 4–10, 2016.
- [8] О. В. Добровольська, В. І. Штанько, “Філософський аналіз еволюції штучного інтелекту”. *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*, т. 28, № 1, с. 10–19, 2019.
- [9] Л. О. Сухих, Л. В. Фірсова, “Проблеми інформаційної адаптації та філософія штучного інтелекту”, на *III Міжнар. наук. конф. Культура в процесі духовно-морального розвитку глобального суспільства*, Харків, 2020, с. 25–31.
- [10] Н. Хамітов та ін., *Людина і штучний інтелект: виміри філософської антропології, психоаналізу, арт-терапії та філософської публіцистики. Підхід філософської антропології як метаантропології*, Н. Хамітов, С. Крилова, Ред. Київ, Україна: КНТ, 2020.
- [11] А. С. Синиця, “Мовні вирази і смисли в контексті проблематики філософії штучного інтелекту”, *Гілея*, вип. 101, с. 317–320, 2015.

- [12] А. С. Синиця, “Сучасна аналітична філософія: від прагматики мови до концептуалізації свідомості”, Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017.
- [13] О. Комар, “Тесеєві мандри свідомості”, *Філософська думка*, № 2, с. 57–70, 2016.
- [14] О. Стебельська, “Сучасна філософія свідомості про перспективи створення штучного інтелекту”, *Вісник Львівського університету. Серія філос.-політ. студії*, вип. 22, с. 111–119, 2019.
- [15] С. Бескаравайний, “Протиріччя інструментального та суб’єктного підходів в осмисленні загального штучного інтелекту”, *Грані*, № 26 (3), с. 20–25, 2023.
- [16] В. І. Додонова, Р. О. Додонов, “Проблеми взаємодії людини та штучного інтелекту”, *Гуманітарні студії: педагогіка, психологія, філософія*, том 13(3), с. 159–168, 2022.
- [17] В. Г. Воронкова, В. О. Нікітенко, “Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика”, Львів-Торунь: Liha-Pres, 2022.
- [18] О. Поліщук, О. Поліщук, В. Дудченко, “Філософія штучного інтелекту в освітньому процесі”, *Humanities Studies*, вип. 13 (90), с. 103–109, 2022.
- [19] С. Терепищій, “Медіаграмотність в епоху штучного інтелекту: інтеграція інструментів і методів штучного інтелекту в сучасні педагогічні підходи”, *Актуальні питання гуманітарних наук*, вип. 60, том 4, с. 195–202, 2023.
- [20] М. Богачов, “Штучний інтелект як антропотехнологія”, *Філософська думка*, № 3, с. 180–200, 2021.
- [21] О. Л. Маєвський, “Функціональний успіх інтелектуальних автоматів”, *Наукові записки НаУКМА. Філософія та релігієзнавство*, том 5, с. 15–25, 2020.
- [22] О. Л. Маєвський, “Комунікативна раціональність сучасних інтелектуальних автоматів” у *Комунікативні трансформації в сучасній науці: Монографія*, Т. Гардашук, Ред. Київ, Україна: Інститут філософії імені Г. С. Сковороди НАН України, 2022. с. 222–280.
- [23] С. Пролеєв, “Соціокультурні підвалини дискурсу та трансформації сучасності”, *Філософська думка*, № 2, с. 67–82, 2022.
- [24] В. Кебуладзе, “Можливість неможливого майбутнього” у *Майбутнє, якого ми прагнемо*, В. Кебуладзе, Ред. Київ, Україна: Темпора, 2020, с. 83–100.
- [25] А. Чібалашвілі, “Штучний інтелект у мистецьких практиках”, *Сучасне мистецтво*, вип. 17, с. 41–50, 2021.
- [26] Л. М. Дерман, Г. Л. Ткач, “Штучний інтелект у дизайні ХХІ століття: етичні, філософські аспекти” у *Культурно-мистецькі практики: світовий та український контекст: наукова монографія*, Рига, Латвія: Baltija Publishing, 2023, с. 158–168.

UKRAINIAN HORIZONS OF THE PHILOSOPHY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE : FROM REVIEWS TO CONCEPTS AND DIALOGUE

Dobronosova Yuliia

ABSTRACT. The author examines the current trends in the development of philosophy of artificial intelligence in Ukraine and the approaches of Ukrainian researchers. The basis of the analysis is the understanding of the philosophy of artificial intelligence as a transdisciplinary field of knowledge and the space for dialogue between the philosophy of Mind, philosophical anthropology and philosophy of media and communication.

KEYWORDS: philosophy of artificial intelligence, philosophy of Mind, philosophical dialogue, transdisciplinarity.

РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНИХ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПАНОРАМ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТА

Євсєєв Олексій¹

¹Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Харків, Україна

E-mail: Oleksiy.Yevsyeyev@hneu.net

АНОТАЦІЯ. Дослідження пропонує розробку інтерактивних медіа елементів на історичну тематику України з використанням генеративного ШІ. Використовується нейронні мережі GAN (Midjourney) для створення зображень за текстовими описами, їх подальше поєднання у віртуальні тури та організацію розподіленої дистанційної роботи з використанням бази знань та засобів розробки (Notion space). Проект актуальний для дистанційної роботи, надає можливість ефективно розробляти та користуватися інноваційним продуктом в мережі Інтернет.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: генеративні нейронні мережі, інтерактивні медіа, віртуальні тури, розподілені бази знань, штучний інтелект.

Основною ідеєю розглянутого дослідження є розробка інтерактивних медіа елементів, - віртуальних панорам та віртуальних турів на історичну тематику України за допомогою генеративного штучного інтелекту. Для цього пропонується використовувати Midjourney для

генерування зображень на основі текстових описів. Потім згенеровані зображення об'єднують у програмах для створення панорам та віртуальних турів. Для організації спільної роботи пропонується використовувати Notion space, засіб, який дозволить зробити розробку розподіленою, залучити до цього ширший колектив спеціалістів, зробивши процес взаємодії більш ефективним.

Розглянуте дослідження є актуальним у сучасних умовах, особливо коли колективи навчальних та дослідницьких організацій змушені працювати не з звичних офісів, а умовах тимчасового переміщення у різних областях України та за межами країни.

Використання генеративного штучного інтелекту для вирішення даної задачі дозволить не тільки підвищити ефективність процесу розробки та знизити його трудомісткість, але дасть можливість отримати інноваційний продукт у формі, яка дозволить користуватися отриманим мультимедійним продуктом через Інтернет. Інноваційність у даному випадку буде полягати в тому, що результатом буде інтерактивний віртуальний тур, створений не на основі реального об'єкта, а згенерований завдяки накопиченим історичним даним та знанням, при цьому дозволяючи користувачу знайомитись та взаємодіяти з віртуальним світом, використовуючи звичні інтерфейси інтерактивних турів.

Розглянемо основні особливості запропонованого дослідження.

1. Дослідження пропонує інноваційний підхід до використання генеративного мистецтва та віртуальної реальності для створення віртуальних турів на історичну тематику та розширення художніх творів, надаючи користувачам унікальний досвід взаємодії з історичною спадщиною.

2. Проект покликаний збагатити культурну спадщину України, дозволяючи користувачам занурюватися в віртуальні сцени, доповнені елементами в стилі відомих художніх творів, що сприяє збереженню та просуванню історичних та художніх цінностей.

3. Використання Midjourney, віртуальних турів та панорам у поєднанні зі штучним інтелектом демонструє злиття сучасних технологій з мистецтвом, що актуально в контексті цифрового віку та взаємодії з публікою.

4. Процес розширення та створення контенту також пропонує залучення художників та спільноти в творчий процес, що сприяє формуванню колективної культурної пам'яті та взаємодії віртуального мистецтва з реальним.

5. Віртуальні тури можуть бути використані як освітні та туристичні ресурси, надаючи користувачам можливість вивчати історію та культуру України, навіть якщо вони знаходяться далеко від фізичних місць.

6. Використання Notion Space для організації спільної роботи забезпечує ефективну взаємодію розподілених команд та експертів, покращуючи процеси розробки та обмін знаннями.

Отже, запропоноване дослідження об'єднує технології, мистецтво та освіту, надаючи унікальну платформу для візуальної взаємодії з культурною спадщиною та історією.

Запропонована ідея дослідження також може бути розглянута для «розширення» за допомогою штучного інтелекту існуючих художніх творів для створення віртуальних панорам. У даному випадку як матеріали для генеративного ШІ буде використано не текстовий опис історичних даних і знань, а графічний матеріал художніх творів.

Можна використовувати існуючі твори образотворчого мистецтва, щоб навчати Midjourney, а також надавати ідеї для стильового виконання картин, виконання ілюстрацій і створення елементів віртуальної реальності в певному стилі - стилі відомих художніх творів.

Розглянемо основні підходи для роботи в даному напрямку.

1. Перенесення стилю відомих творів на згенеровані зображення. Використання існуючих художніх творів для навчання Midjourney на основі їх стильових особливостей.

2. Інтеграція стильових елементів віртуальної реальності в панорами та віртуальні тури. Створення елементів віртуальної реальності, таких як текстури, об'єкти та архітектурні елементи, у стилі відомих художніх творів.

3. Розробка інтерактивних елементів, які дозволяють користувачам взаємодіяти з зображеннями у стилі художніх творів. Використання стильових підходів відомих художників для ілюстративного оповідання у віртуальних турах. Створення візуальних сценаріїв, натхнених творами з історії та культури України.

4. Генерація нових зображень у стилі обраних картин для розширення панорам. Вибір відомих художніх творів, які стануть основою для віртуальних панорам.

5. Створення плавних переходів між оригінальними та розширеними частинами панорам. Ретельне узгодження стилів між існуючими фрагментами та сгенерованими зображеннями.

6. Можливість динамічної зміни віртуальних панорам з часом, використовуючи генерацію контенту в реальному часі.

Реалізацію даного проекту пропонується здійснювати за допомогою освітнього закладу, такого як університет, залучивши для цього необхідні підрозділи та привертаючи колектив викладачів та студентів.

Кафедри Комп'ютерних систем і технологій та Системного аналізу. Спеціалісти зі штучного інтелекту та генеративного мистецтва можуть брати участь у розробці та навчанні Midjourney. Програмісти можуть працювати над інтеграцією генерованих зображень у віртуальні панорами.

Кафедра Комп'ютерних систем і технологій. Спеціалісти з віртуальної реальності можуть брати участь у розробці віртуальних турів та панорам. Програмісти та інженери можуть працювати над технічною інтеграцією.

Спеціалісти напрямку Технології електронних мультимедійних видань. Викладачі та студенти за художнім напрямком можуть активно брати участь у виборі стилів та художніх напрямків для розширення творів. Спеціалісти з дизайну можуть внести свій вклад у створення інтерактивних елементів та візуального контенту.

Спеціалісти напрямку Технології електронних мультимедійних видань. Спеціалісти з медіа та комунікацій можуть розробляти концепцію візуальної наративи для віртуальних турів. Студенти можуть займатися створенням мультимедійних елементів.

Кафедра Історії та культурології. Експерти з історії та культури України можуть надати контекст та рекомендації для вибору історичних сценаріїв та картин для розширення. Викладачі та студенти можуть зайнятися дослідницькою роботою з підготовки контенту та текстових описів для генерації зображень.

Центр Проектного управління. Менеджери проектів можуть організувати спільну роботу та координацію зусиль між різними факультетами та спеціалістами.

Таблиця 1

Інструменти, які доцільно задіяти для реалізації проекту

| Назва продукту | Короткий опис | Призначення в проекті |
|--|--|--|
| Midjourney | Платформа для генерації зображень на основі текстових описів з використанням генеративного мистецтва | Створення візуального контенту, що ілюструє відомі історичні події та контент у стилі відомих художніх творів |
| PTGui PRO, Pano2VR, Unity | Програми для створення віртуальних панорам та віртуальних турів | З'єднання та редагування панорамних фотографій; інтеграція згенерованих зображень у віртуальні середовища, створення інтерактивних турів |
| Notion Space | Колаборативна платформа для організації спільної роботи та обміну інформацією | Управління проектом, спільна розробка, зворотній зв'язок та координація між учасниками |
| HTC Vive, Oculus Rift, Valve Index та інші | Засоби віртуальної реальності (VR) - обладнання, таке як шоломи віртуальної реальності та інше | Забезпечення користувачам можливості взаємодіяти з віртуальними панорамами у іммерсивному середовищі |

Залучення різних факультетів дозволить об'єднати експертизу в області мистецтва, інформаційних технологій, історії та медіа для створення багатограних та інноваційних

віртуальних творів. Це також надасть студентам унікальну можливість отримати досвід у міждисциплінарній роботі.

Для реалізації даного проекту зі створення віртуальних панорам та турів з використанням генеративного мистецтва, віртуальної реальності та спільної роботи, потрібен комплекс технічних компонентів та програмного забезпечення. Основні елементи, які можуть бути включені в цей склад, представлені в таблиці.

Ключовим елементом даного набору інструментальних засобів є генеративна нейронна мережа – Midjourney. Midjourney - це платформа для генерації зображень на основі текстових описів, використовуючи технології генеративного мистецтва. Вона може бути ефективно інтегрована в проект для створення унікального візуального контенту на основі детально описаних сцен відомих історичних подій України, інших ілюстрацій та інтерактивного контенту, наприклад відповідного стилю відомих художніх творів. В подальшому, отримані зображення будуть покладені в основу розроблених віртуальних панорам та турів. Крім безпосереднього генерування зображень за текстовим описом, Midjourney містить цілий ряд принципово важливих функцій, що дозволяють з використанням штучного інтелекту «розширювати» згенеровані зображення, доповнюючи до них додаткові елементи. До таких функцій слід віднести панорамування, масштабування (зміна параметра zoom), регенерація отриманих зображень з підвищенням роздільної здатності.

Далі розглянемо детальніше способи використання Notion space для організації розподіленої роботи в контексті проекту.

Створення центральної проектної дошки в Notion Space, де можна візуалізувати весь проект. Дошку необхідно розділити на різні розділи, такі як "Генерація зображень", "Розробка віртуальних турів", "Інтеграція в VR" тощо. Це забезпечує загальний огляд поточних і майбутніх завдань, покращує прозорість та розуміння ходу роботи.

Наступним способом використання Notion space буде створення завдань на дошці та прикріплення до них коментарів, описуючи деталі, статус та пріоритет.

Учасники можуть обмінюватися думками та ідеями в коментарях. Такий підхід забезпечує ясність щодо завдань, уточнює інформацію та забезпечує комунікацію між учасниками.

Іншою функцією Notion Space, яка суттєво підвищить ефективність роботи, є інтеграція календаря, що дозволяє планувати терміни виконання завдань, зустрічі та обговорення. Це забезпечує організацію часу, надає можливість учасникам слідкувати за графіком роботи.

Але, найбільш ефективною функцією Notion Space буде спільна робота з документами та файлами. Notion Space дозволяє учасникам обмінюватися файлами, що особливо важливо для передачі згенерованих зображень, моделей віртуальних турів та іншого контенту, забезпечуючи при цьому їх безпечно зберігання.

Історичний факультет може створити спеціальну секцію в Notion Space для розробки рекомендацій та прикладів текстових описів історичних подій, періодів та локацій. Команда може спільно працювати над створенням точних та інформативних описів, які будуть використовуватися для генерації зображень Midjourney. Такий підхід забезпечує чітку комунікацію між істориками та розробниками, гарантує, що згенерований контент відповідає вимогам історичних досліджень.

Подальша інтеграція рекомендацій в Midjourney. Коли рекомендації готові, вони можуть бути інтегровані в Midjourney як текстові шаблони для генерації зображень. Ця інформація буде використовуватися алгоритмом Midjourney для створення візуальних інтерпретацій історичних подій. Це дозволяє зв'язати історичну експертизу з технологією генеративного мистецтва, забезпечуючи точність та візуальну відповідність.

Також, з використанням розподіленої бази знань, створеної в Notion Space було б ефективно реалізувати механізм оцінки та зворотного зв'язку. В Notion Space створюються інструменти для оцінки та зворотного зв'язку з боку істориків за згенерованими зображеннями. Історики можуть висловлювати свої думки стосовно того, наскільки точно зображення передають історичну атмосферу. Подібний механізм цілеспрямовано використовувати для уточнення та поліпшення генерації зображень, наближаючи технічні аспекти до вимог історичної точності.

Цей підхід не тільки забезпечує взаємодію між різними факультетами задіяними в проєкті, але й створює ефективний механізм для впровадження історичних знань у процес генерації та візуалізації контенту з використанням Midjourney.

Використання Notion Space у такому форматі допомагає створити розподілене середовище стосовно учасників, але при цьому централізоване з точки зору роботи над проєктом для координації та взаємодії між розподіленою командою. Всі необхідні інструменти для організації та контролю процесів роботи доступні в одному місці, що сприяє ефективній розподіленій розробці проєкту.

Ці технологічні компоненти взаємодіють між собою, забезпечуючи створення, інтеграцію та управління контентом проєкту. Різні інструменти дозволяють поєднувати генеративний аспект (Midjourney), візуалізацію (віртуальні тури та панорами), координацію та обмін інформацією (Notion Space), а також взаємодію користувача (VR), створюючи повноцінний та цікавий віртуальний досвід.

Висновки

Дослідження демонструє потенціал генеративного штучного інтелекту в створенні інтерактивних віртуальних панорам та турів, зосереджуючись на історичній тематиці України. Застосування платформи Midjourney для генерації візуального контенту та розподіленої системи управління базою знань з використанням Notion Space для координації роботи між віддаленими командами відкриває нові можливості для освіти та збереження культурної спадщини. Проєкт наголошує на значенні міждисциплінарної співпраці та використанні сучасних технологій для підвищення доступності та інтерактивності культурного контенту. Результати можуть бути використанні як основа для подальших досліджень у галузі віртуальної реальності, генеративного мистецтва та їх застосування у сфері освіти та культури.

Список використаних джерел

- [1] Midjourney Documentation URL: <https://docs.midjourney.com/>.
- [2] Notion Academy URL: <https://www.notion.so/help/notion-academy>.
- [3] Notion Guides and Tutorial URL: <https://www.notion.so/help/guides>.
- [4] Євсєєв О.С., Надворна Я.М. Застосування штучного інтелекту для покращення анімації тривимірних персонажів: досягнення і перспективи // ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙНИХ ЗМІ електронне видання Збірник тез доповідей МІЖВУЗІВСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ Національної академії Національної гвардії України. 23 листопада 2023 року м. Харків, 2023. С. 46-48.
- [5] Створення інтерактивних медіа : навчальний посібник для студентів спеціальності / О. С. Євсєєв. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 137 с. (Укр. мов.)
- [6] Y. Hrabovskyi, O. Yevsyeyev Development of methods of creating the interface of the interactive edition Поліграфія і видавнича справа.- 2021.- № 2 (82), с.117-127. Режим доступу: <http://pvs.uad.lviv.ua/uk/articles/development-of-methods-of-creating-the-interface-of-the-interactive-edition/> (фахове видання, категорія Б).
- [7] Бережна О. Б. , Євсєєв О. С. Інформаційні техно-логії мобільного навчан-ня на основі доповненої реальності // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології та системи": тези доповідей, 10-11 квітня 2019 р. - Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019.

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE MULTIMEDIA PANORAMAS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Yevsyeyev Oleksiy

ABSTRACT. The study proposes the development of interactive media elements on historical themes of Ukraine using generative AI. Neural networks GAN (Midjourney) are used to create images from textual descriptions, their further integration into virtual tours, and the organization of distributed remote work using a knowledge base and development tools (Notion space). The project is relevant for remote work, offering the ability to efficiently develop and use an innovative product on the Internet.

KEYWORDS: generative neural networks, interactive media, virtual tours, distributed knowledge bases, artificial intelligence.

ПОГЛЯД У МАЙБУТНЕ: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ЧИННИК РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНОГО І ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В УМОВАХ СВІТОВОЇ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Журавльов Микола¹, Єфімов Денис¹, Венгер Світлана¹

¹Національний університет оборони України, Київ, Україна

E-mail: s.venher@edu.nuou.org.ua

АНОТАЦІЯ. У цій тезі розглядаються питання впровадження штучного інтелекту у систему державної політики України, як “Соціальний інтелект України” щодо соціального захисту військовослужбовців Збройних Сил України та членів їхніх сімей на законодавчому рівні. Метою тези є ініціювати проєкту закону України “Про штучний інтелект України” з акцентованою увагою стосовно створення комп’ютерної програми під кодовою назвою “Соціальний інтелект України”, яка може здійснювати на теренах України апробації штучним інтелектом, що буде мати доступ до нормативно-правової бази України органів законодавчої, виконавчої та судової гілки влади України.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, соціальний і правовий захист, Збройних Сил України, нейромережа, імплементація законодавства України.

I. Вступ

Сучасні інформаційні технології дають змогу створити різні комп’ютерної програми в яких працює штучний інтелект. За допомогою штучного інтелекту можна виконувати інтерактивні складні задачі по напрямкам діяльності. Штучний інтелект націлений виконувати задачі, як це робить людина.

На теперішній час є можливість використання штучного інтелекту в процесах вирішення конфліктів, як судових так і до судових стадіях. Його задача спростити взаємодію суспільства з владою (законодавством), шукаючи оптимальний варіант.

Для врегулювання, автори є ініціаторами такого проєкту закону України, як “Про штучний інтелект України” та створення комп’ютерної програми “Соціальний інтелект України”, який буде мати доступ та оновлену нормативно-правову базу України.

II. Основна частина

Конституційно встановлено, що Україна є Демократична, соціальна, правова держава. В Україні життя і здоров’я, честь та гідність, недоторканість та безпека людини, визначаються найвищою соціальною цінністю. Україна сприяє розвитку науки та встановленню наукових зв’язків зі світовим співтовариством.

Водночас оборона України, захист її суверенітету, територіальної цілісності і недоторканості конституційно покладаються на Збройні Сили України.

Поряд з цим держава забезпечує соціальний і правовий захист громадян України, які перебувають на службі у Збройних Силах України, а також членів їх сімей.

Таким чином на думку авторів у нормативно-правових актах України існують юридичні прогалини (колізії), які надають змогу посадовим (службовим) особам органів виконавчої влади України відповідальних за соціальний і правовий захист військовослужбовців Збройних Сил України та членів їх сімей діяти на власний розсуд, що в більшості випадків порушує соціальні і правові гарантії військовослужбовців Збройних Сил України та членів їх сімей.

Тому зрозуміло, що наше законодавство має багато протиріч, для цього і треба негайне створення нової системи, яка б на ранній стадії проєкту визначала чинність нормативно-правового акту порівнюючи з Конституцією України та Законами України.

Не правомірні дії з боку посадових (службових) осіб відповідальних за надання соціальних і правових послуг сприяють зниженню морально-психологічного стану особового складу Збройних Сил України, економічних збитків бюджету України, що в подальшому завдає більш руйнівного удару по обороноздатності та економічному сектору держави в цілому.

Кожен військовослужбовець Збройних Сил України та член їх сімей можуть мати можливість звертатись до комп’ютерної програми (та використовувати її) “Соціальний інтелект України”, яка за допомогою штучного інтелекту надасть роз’яснення за соціальними, економічними та правовими сферами.

Комп'ютерна програма "Соціальний інтелект України" включає в себе шаблони заяв, позовів, листів, контактів. Вона приймає їх від людей та проводить експертизу, обробляє та аналізує завдяки доступу до нейромережі. Юридичні справи класифікує та веде документообіг. Застосовується як консультативна програма. Вона пропонує людині шлях один або декілька законодавчих рішень та як буде досягтися ідеального вирішення.

Поряд з цим юридичні служби військових частини (установ) та їх посадові особи за допомогою комп'ютерної програми "Соціальний інтелект України" зможуть надавати пропозиції командирам військових частин (установ) з питань соціального, економічного та правового захисту військовослужбовців Збройних Сил України та членів їх сімей.

Водночас посадові особи органів місцевого самоврядування на підставі комп'ютерної програми "Соціальний інтелект України" зможуть приймати рішення з метою надання в повному та якісному обсязі різних видів соціальних виплат та правової допомоги у тому числі фінансово-економічному секторі.

III. Висновки

Програма штучного інтелекту «Соціальний інтелект України» розвантажить органи державної влади України від великого об'єму документообігу, а саме: заяв, запитів на отримання інформації з боку громадян України, іноземців та осіб без громадянства з питань соціальної, економічної та правової сфери України.

Прийняття закону України закону України "Про основні засади штучного інтелекту України" підвищить ефективність надавання безкоштовних соціальних і правових послуг (консультацій), фінансово-економічних роз'яснень Українському населенню. Програма штучного інтелекту «Соціальний інтелект України» зможе надати обґрунтовані пропозиції (юридичні висновки) щодо імплементації нормативно-правових актів України з питань соціальних і правових, політичних, демократичних, економічних гарантій з країнами організації Північноатлантичного договору. Таким чином нормативно-правова база України наблизиться (адаптується) до стандартів і критеріїв країни організації Північноатлантичного договору.

Висновки мають бути чіткими та підсумовувати представлене в дослідженні. Це допоможе сфокусувати увагу читача на найважливіших моментах і доказах, що підтверджують відповідні аргументи або позиції. Висновки також можуть бути основою для подальших досліджень, сприяти генеруванню нових ідей для розв'язання проблеми, висвітленої в тезах.

IV. Список використаних джерел

- [1] Конституція України, прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року. // – К.: Просвіта – 1996. – 80 с.
- [2] Закон України "Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей" від 20.12.91 № 2011-12.
- [3] Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням та похованням"
- [4] Закон України "Про військовий обов'язок і військову службу": від 25.03.92 №2232-12.
- [5] Закон України "Про пенсійне забезпечення осіб, звільнених з військової служби, та деяких інших осіб" від 09.04.92 № 2262-12.
- [6] Закон України "Про Збройні Сили України": від 06.12.91 № 1934-XII.
- [7] Закон України "Про оборону України": від 06.12.91 № 1932-XII.

LOOKING INTO THE FUTURE: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF SOCIAL AND LEGAL PROTECTION OF MILITARY OFFICERS OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN THE CONDITIONS OF WORLD GLOBALIZATION

Zhuravlov Mykola, Yefimov Denis, Venher Svitlana

ABSTRACT. This thesis examines the issue of introducing artificial intelligence into the system of state policy of Ukraine, as "Social Intelligence of Ukraine" regarding social protection of servicemen of the Armed Forces of Ukraine and their family members at the legislative level. The aim of the thesis is to initiate the draft law of Ukraine

"On Artificial Intelligence of Ukraine" with an emphasis on creating a computer program codenamed "Social Intelligence of Ukraine", which can conduct testing on the territory of Ukraine with artificial intelligence that will have access to the legal framework of Ukraine of the legislative, executive and judicial branches of the government of Ukraine.

KEYWORDS: artificial intelligence, social and legal protection, Armed Forces of Ukraine, neural network, implementation of Ukrainian legislation.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ТРИВИМІРНІЙ ГРАФІЦІ

Завальнюк Євген¹, Романюк Олександр¹

¹Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

E-mail: rom8591@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У роботі розглянуто застосування штучного інтелекту в тривимірній графіці для генерації зображень, оптимізації етапів рендерингу та параметрів візуалізації ігрового процесу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, нейронна мережа, рендеринг, тривимірна графіка.

I. Вступ

Сучасні системи тривимірної комп'ютерної графіки характеризуються необхідністю формування високореалістичних зображень за прийнятні проміжки часу. Для досягнення цієї мети використовуються сучасні засоби штучного інтелекту, які дозволяють візуалізувати фотореалістичні тривимірні сцени на основі оптимізованих методів формування зображень.

Метою роботи є аналіз напрямків використання штучного інтелекту в тривимірній графіці.

II. Аналіз використання штучного інтелекту у тривимірній графіці

Серед напрямів використання штучного інтелекту в тривимірній графіці виокремлюються генерація тривимірного контенту, підвищення ефективності етапів графічного конвеєра, автоматизація анімації, адаптивний вибір параметрів ігрової візуалізації у реальному часі.

Для підвищення продуктивності виконання завдань ілюстраторами та дизайнерами можливе використання графічних редакторів на основі генеративних нейромереж (наприклад, GAN). Перевагою підходу є те, що для формування тривимірного зображення необхідно надати лише опис тривимірної сцени.

Модель DALL·E [1] від OpenAI дозволяє генерувати нове зображення на основі текстової підказки, введеної у спеціальному полі. Також можливі редагування завантаженого зображення на основі текстового опису, розширення оригінального зображення, генерація варіантів зображення. Версію Dall·E 3 вбудовано у чатбот ChatGPT Plus. Для використання моделі, за винятком ранніх користувачів, необхідна наявність платних кредитів.

Інструменти штучного інтелекту (ШІ) графічного редактора Fotor [2] аналогічно використовуються для генерації графічних зображень з текстового опису. Наявна підтримка вибору стилів зображення, серед яких: кінематограф, олійна картина, фотографія, логотип, неонпанк, піксельне мистецтво, аніме, кольорова манга, психоделічний стиль. Також підтримується генерація цифрового аватару користувача із завантажених зображень. Для цього необхідно вибрати стилі аватару. Для редагування зображень наявні інструменти збільшення розміру, вилучення заднього фону, покращення якості візуалізації. Для нового користувача надається можливість безкоштовної генерації 8 зображень та використання пробної версії для генерації до 30 зображень.

Image Creator [3] –засіб генерації зображень від Microsoft Designer. Є одним із найбільш високоточних засобів візуалізації, що працює на основі моделі DALL·E. Можливе формування текстових підказок на 100 мовах. Для використання необхідна наявність акаунту Microsoft. Зареєстрованим користувачам надається 15 безкоштовних кредитів.

Інструменти ШІ редактора Canva [4] призначені для вирішення завдань графічного дизайну, зокрема, у галузі маркетингу. Для генерації зображень застосовуються текстові підказки. Підтримуються стилі: фільм, неон, кольорові олівці, ретрохвиля, акварель. Доступні редагування освітлення й фокусу зображення, накладання ефектів і фільтрів, додання тексту

обраного з бібліотеки стилю й шрифту, розмиття зображення біля напису. Користувачі з безкоштовним акаунтом можуть згенерувати 50 зображень, при наявності платного акаунта доступна генерація 500 зображень у місяць.

Adobe Firefly [5] – програмний засіб від Adobe на основі генеративного ШІ. Функціонал засобу включає формування зображень з текстового опису, генеративне заповнення частин зображень, додання текстур та ефектів до тексту, генеративне перефарбовування, переміщення об'єктів зображення. Наявні безкоштовна версія з 25 кредитами та платна версія зі 100 генеративними кредитами.

Craiyon [6] (раніше DALL-E mini) – безкоштовний генератор зображень на основі тексту. Характеризується відносно повільнішим функціонуванням та менш якісними сформованими зображеннями, однак кількість запитів є необмеженою. На кожен запит видається 9 варіантів зображень. Основними стилями згенерованих зображень є мистецтво, фото, рисунок, «жоден». Для покращення якості зображення можливо збільшити його розмір та продовжувати надавати текстові підказки. Наявна більш швидка та якісна платна версія.

На Рис. 1 зображено приклади генерованих тривимірних зображень засобами Fotor, Image Creator, Firefly, Craiyon.



Рис. 1. Приклади генерованих тривимірних зображень програмними засобами Fotor, Image Creator, Firefly, Craiyon відповідно.

Графічний конвеєр [7] включає етапи побудови тривимірних зображень. Основними етапами графічного конвеєра є формування геометричної моделі сцени та її візуалізація (рендеринг). Для вдосконалення зазначених етапів використовуються засоби ШІ.

На етапі геометричних перетворень здійснюється подання поверхонь об'єктів сцени у вигляді полігональних моделей. Доцільним є поділ поверхні до незначного числа полігонів [8], при якому забезпечується прийнятна якість візуалізації об'єкта. Визначення оптимального числа полігонів тривимірного об'єкта є трудомістким процесом, що здійснюється методом проб. Тому неймережеве визначення оптимального числа полігонів об'єкта дозволяє зменшити час формування моделей. Після визначення оптимального числа полігонів здійснюється генерація оптимально–спрощеної полігональної моделі. Для генерації спрощених полігональних моделей часто використовуються графові [9] та газові [8] нейронні мережі. При цьому, бажаним є збереження областей інтересу поверхонь об'єктів. Іншим напрямком оптимізації етапу геометричних перетворень є автоматична генерація тривимірної моделі з набору фото.

Основними напрямками до рендерингу графічних сцен є растеризація та трасування променів. Растеризація полягає у перетворенні тривимірної сцени в двовимірний масив пікселів. Інтенсивність кольору у кожній точці обчислюється за допомогою функції зафарбовування, що враховує модель відбивної здатності. Альтернативою є пряме нейронне передбачення інтенсивностей кольору пікселів [10] відносно заданої геометричної моделі або нейронне передбачення значень моделі відбивної здатності [11]. Перевагою підходу є можливість використання однієї моделі для вивчення особливостей різних матеріалів. Трасування променів полягає у моделюванні взаємодії променів із геометрією сцени. Використання штучного інтелекту забезпечує підвищення ефективності застосування алгоритмів трасування променів. Окрім того, за допомогою генеративних моделей [12] можливе досягнення співставної якості візуалізації та більшої швидкодії формування зображення порівняно з трасуванням променів.

Штучний інтелект також застосовується для реалізації зворотного рендерингу, що полягає у відновленні тривимірної моделі із двовимірних зображень. Наприклад, модель Instant NeRF від Nvidia із декількох зображень реконструює тривимірну сцену та зафарбовує її. В основі підходу лежить концепція нейронних полів випромінювання (NeRF). Концепція NeRF [13] полягає у передбаченні інтенсивності кольору та щільності об'єму у точці тривимірної сцени. За рахунок ефективного кодування вхідних даних методом хеш-сітки досягається швидкість навчання на фото й генерації тривимірної моделі у кілька секунд. Можливими застосуваннями моделі є генерація віртуальних аватарів, тривимірна реконструкція середовищ.

Якщо сформовані тривимірні зображення є кадрами анімаційної послідовності, нейромережі застосовуються для формування проміжних кадрів, що забезпечує більш плавні переходи між основними кадрами. Даний підхід реалізований у технології Nvidia DLSS.

На рівні оптимізації ігрового процесу тривимірних комп'ютерних ігор штучний інтелект використовується для автоматичного визначення параметрів візуалізації (наприклад, параметрів освітлення при заданому значенні кількості кадрів у секунду чи зміні настрою персонажа), підбору оптимального рівня складності гри, підбору оптимальних суперників, адаптивного визначення найбільш цікавих шляхів розвитку сюжету для гравця.

III. Висновки

Засоби штучного інтелекту використовуються для вдосконалення реалізації етапів геометричних перетворень і рендерингу, прямої генерації тривимірних зображень відносно текстового опису, оптимізації ігрового процесу тривимірних ігор. У результаті, підвищується продуктивність і реалістичність формування тривимірних зображень.

IV. Список використаних джерел

- [1] “DALL.E 2”. OpenAI.com. [Online]. Available: <https://openai.com/dall-e-2>.
- [2] “Image Creator from Fotor AI”. Fotor.com. [Online]. Available: <https://www.fotor.com/images/create>.
- [3] “Image Creator from Designer”. Microsoft.com. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/uk-ua/edge/features/image-creator?form=MA13FJ>.
- [4] “Free AI Image Generator”. Canva.com. [Online]. Available: <https://www.canva.com/ai-image-generator/>.
- [5] “Adobe Firefly”. Adobe.com. [Online]. Available: <https://www.adobe.com/ua/products/firefly.html>.
- [6] “Craiyon – Your FREE AI image generator”. Craiyon.com. [Online]. Available: <https://www.craiyon.com/>.
- [7] О. Н. Романюк, О. В. Романюк, та Р. Ю. Чехмєструк, *Комп'ютерна графіка: навчальний посібник*. Вінниця, Україна: ВНТУ, 2022.
- [8] A.-M. Cretu, M. Chagnon-Forget, and P. Payeur, “Selectively densified 3D object modeling based on regions of interest detection using neural gas networks”, *Soft Computing*, vol. 21, pp. 5443 – 5455, 2017. doi: 10.1007/s00500-016-2132-z.
- [9] R. A. Potamias, S. Ploumpis, and S. Zafeiriou, “Neural Mesh Simplification”, in *2022 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, New Orleans, LA, 2022, pp. 18562–18571. doi: 10.1109/CVPR52688.2022.01803.
- [10] Є. К. Завальнюк, О. Н. Романюк, та Т. І. Коробейнікова, “Високопродуктивне нейромережеве зафарбовування тривимірних фігур на основі моделі Pix2Pix”, *Прикладні питання математичного моделювання*, т. 6, №1, pp. 54 – 65, 2023.
- [11] E. K. Zavalniuk, O. N. Romanyuk, T. I. Korobeinikova, N. V. Titova, and S. O. Romanyuk, “The Overview of Neural Rendering”, *Modern Engineering and Innovative Technologies*, vol. 27, part 1, pp. 129 – 134, 2023. doi: 10.30890/2567-5273.2023-27-01-060.
- [12] J. Harris-Dewey, and R. Klein, “Generative Adversarial Networks for Non-Raytraced Global Illumination on Older GPU Hardware”, *International Journal of Electronics and Electrical Engineering*, 10(1), pp. 1 – 6, 2022.
- [13] B. Mildenhall, P. P. Srinivasan, M. Tancik, J. T. Barron, R. Ramamoorthi, and R. Ng, “NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis”, *Communication of the ACM*, 65(1), pp. 99 – 106, 2021.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE USAGE IN THREE-DIMENSIONAL COMPUTER GRAPHICS

Zavalniuk Yevhen, Romanyuk Oleksandr

ABSTRACT. In the work, artificial intelligence usage in the three-dimensional graphics for images generation, optimization of rendering stages and visualization parameters of gameplay is discussed.

KEYWORDS: artificial intelligence, neural network, rendering, three-dimensional graphics.

ОГЛЯД НА ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОБОТОТЕХНІЦІ

Златопольський Марислав¹, Штим Владислав¹, Макруха Тетяна¹

¹Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті, Кропивницький, Україна
E-mail: tmakruha@gmail.com

АНОТАЦІЯ. В роботі розглянуто найбільш сучасних існуючих роботів зі штучним інтелектом, яких використовують в соціальній сфері, агропромисловій галузі, автоматизації процесів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: робототехніка, штучний інтелект, промислові роботи, побутові роботи.

I. Вступ

Швидкий прогрес технологій перетворив концепцію штучного інтелекту із сфери фантастики в щоденну реальність. Використання новітніх цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, зумовлює створення інноваційних продуктів і послуг, відкриває нові можливості для зростання економіки та суспільства [1]. Розвиток штучного інтелекту впливає майже на всі сфери життя людини, особливо в галузі механічної інженерії, зокрема, на розвиток робототехнічних комплексів. Завдяки цим якостям інтелектуальний робототехнічний комплекс може вирішувати найскладніші та різноманітні технологічні задачі, а також легко перебудовуватися з рішення одного класу задач на інший. Таким чином, система управління робототехнічних комплексів, наділена елементами штучного інтелекту, є універсальним засобом вирішення широкого кола технологічних завдань. Вона дозволяє автоматизувати технологічні операції інтелектуального характеру [2].

II. Огляд сучасних роботів із штучним інтелектом

Наше життя вже важко уявити без побутових роботів, оскільки вони стали неодмінною частиною повсякденного життя, наприклад, роботи-прибиральники, роботи-помічники тощо. Однак, запорукою технологічного прогресу є саме промислові роботи, які сприяють не лише оптимізації виробництва, а й покращенню умов праці. Сучасні робототехнічні комплекси зі штучним інтелектом широко використовуються на різноманітних підприємствах і різних галузях. Розглянемо деякі з них детальніше.

5 липня 2023 року на конференції від Організації Об'єднаних Націй в м. Женева (Швейцарія) було представлено роботів-гуманоїдів, які мають штучний інтелект. Так, одним із представлених роботів є соціальний робот Nadine (рис. 1), який вже використовується для мешканців будинків престарілих, адже робот може імітувати міміку та запам'ятовує людей через їх навички та звички.



Рис. 1. Соціальний робот Nadine [3]

Також роботів-гуманоїдів активно використовують в авіа-космічній галузі, так, у 2024 році задля виконання космічної місії Gaganyaan Індійська організація космічних досліджень збирається відправити робота-космонавта Vyommitra для дослідження впливу невагомості та радіації у космічному середовищі на стан людини (рис. 2).



Рис. 2. Робот-космонавт Vyommitra [4]

У Німеччині на виробництві Zauberzeug розроблено агропромислового робота зі штучним інтелектом Zauberzeug Field Friend, який використовується для землеробства (рис. 3). Робот Field Friend призначений для механічної боротьби з бур'янами, мета якого значно скоротити ручну роботу в біологічному землеробстві.

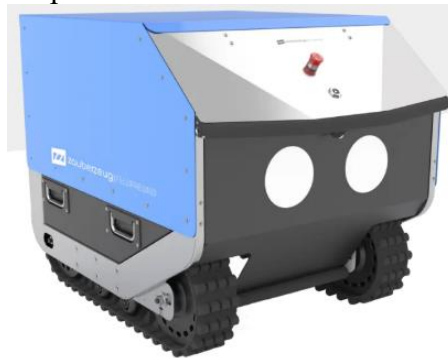


Рис. 3. Робот Field Friend [5]

18 вересня 2023 року у штаті Орегон (США) відкрито фабрику RoboFab для створення роботів-гуманоїдів зі штучним інтелектом Digit, які створені, щоб допомагати Amazon та іншим гігантським компаніям у небезпечних роботах – транспортуванні, підйомі і переміщенні вантажів (рис. 4).



Рис. 4. Робот-гуманоїд Digit [6]

У січні 2023 року компанія Amazon презентувала робота-маніпулятора Sparrow (рис. 5), який використовує штучний інтелект для роботи з пакунками на складах. «Sparrow візьме на себе повторювані завдання, дозволяючи нашим співробітникам зосередити свій час і енергію на інших справах, а також підвищити їхню безпеку. У той же час Sparrow допоможе нам підвищити ефективність, автоматизувавши важливу частину нашого процесу виконання замовлень, щоб ми могли продовжувати доставку для клієнтів», – заявили у компанії.



Рис. 4. Робот-маніпулятор Sparrow [7]

III. Висновки

Розглянуто можливість використання роботів зі штучним інтелектом в різних галузях, які допомагають автоматизувати життя людини. Показано, що штучний інтелект та робототехніка можуть поліпшити та зробити більш безпечною професійну діяльність, за рахунок виконання ризикових функцій, що зменшить число виробничих травм та захворювань.

IV. Список використаних джерел

- [1] Ю. І. Тюря, “Аналіз філософсько-правових підходів до визначення поняття “Штучний інтелект”. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*, № 56, с. 54-58, 2022, doi: 10.32841/2307-1745.2022.56.12
- [2] С. С. Терещенко, А. В. Татаров. “Роботизовані системи штучного інтелекту”. *Наукові записки*, № 12, част. 1, с. 9-11, 2012.
- [3] Nadine social robot. URL: <https://nadineforgood.ch/>.
- [4] Dev Goswami. “Gaganyaan mission: Meet Vyommित्रа, the talking human robot that Isro will send to space”. *India today*. <https://www.indiatoday.in/science/story/gaganyaan-vyommित्रа-talking-humanoid-isro-space-1639077-2020-01-22> (accessed Jan. 22, 2020).
- [5] Zaubergezeug. URL: <https://zauberzeug.com/>.
- [6] Agility Robotics. URL: <https://agilityrobotics.com/>.
- [7] “Амазон презентував робота зі штучним інтелектом Sparrow”. *Укрінформ*. <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3612805-amazon-prezentuvala-robotu-zi-stucnim-intelektom-sparrow.html> (Опубл. Лист. 12, 2022).

REVIEW OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ROBOTICS

Zlatopolskyi Marislaw, Shtym Vladyslav, Makrukha Tetiana

ABSTRACT. The work examines the most modern existing robots with artificial intelligence, which are used in the social sphere, agro-industry, and process automation.

KEYWORDS: robotics, artificial intelligence, industrial robots, household robots.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ДЕМОКРАТИЧНОГО ВОЛЕВИЯВЛЕННЯ

Золотаренко Тетяна¹

¹Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ, Україна

E-mail: t.o.zolotarengo@pnu.edu.ua

Науковий керівник: Тетяна Васютіна

АНОТАЦІЯ. У публікації описані особливості впровадження штучного інтелекту у процес голосування. Проаналізовано думки експертів, щодо користі та потенційних ризиків використання інтелектуальних машин у демократичних виборах. Окреслено можливі переваги та недоліки цього процесу, а також перспективні напрями дослідження.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, демократія, голосування.

I. Вступ

Ідея створення штучного інтелекту з'явилася ще у 1950-х роках. Історія її генезису ґрунтується на заснуванні наукового напрямку «Інтелектуальна діяльність машин» (англ. «Artificial Intelligence»). Власне термін «штучний інтелект» вперше було використано Джоном Маккарті в 1955 році на конференції Дартмутського коледжу. Штучний інтелект – це відносно молода галузь дослідження [1]. Однак, вона дуже швидко розвивається і вже зараз інтегрується у всі сфери людського життя. Це відбувається за рахунок майже експоненціального розвитку і тому очевидно, що зовсім скоро штучний інтелект може перевершити людський розум. Зважаючи на це, у багатьох експертів вже зараз виникає занепокоєння, щодо забезпечення демократичного порядку та можливості правового волевиявлення без стороннього втручання.

II. Основна частина (назва)

Наразі невідомо, яка держава вперше використала штучний інтелект під час проведення виборів. Це обумовлено тим, що у процесі волевиявлення використовуються тільки елементи «розумних технологій», діяльність яких спрямована на аналіз даних, забезпечення безпеки чи інших аспектів процесу голосування. У цілому ж, станом на зараз, проведенням державних виборів керує людина [3]. Але зважаючи на стрімкий розвиток штучного інтелекту, доцільно припустити, що з часом важливі питання суспільного життя, зокрема і виборчі процеси, цілковито будуть забезпечені машинним розумом. Виникає запитання: «Яким чином це вплине на розвиток людства?»

Якщо проаналізувати думки експертів з цього приводу, то можна дійти висновку, що наразі немає однозначної відповіді на це питання. Деякі дослідники зокрема: Джеффри Хінтон висловлюють занепокоєння, щодо безпекових питань співпраці зі штучним інтелектом. Однак інші – зокрема Ілон Маск, Андрей Карпати, Ян ЛеКун, Снега Реванур, Сем Альтман, погоджуючись з думкою колег щодо заходів безпеки, наголошують на неабиякому потенціалі розумних технологій, як інструменту покращення усіх сферах суспільного життя [2].

Серед можливих переваг використання штучного інтелекту під час проведення виборів насамперед виділяють:

1. Можливість швидкого та якісного аналізу великого обсягу даних. Штучний інтелект може швидко та ефективно проаналізувати великий обсяг інформації, допомагаючи ідентифікувати тенденції, а також забезпечувати точні результати голосування.

2. Персоналізація інформації. Алгоритми штучного інтелекту можуть допомагати персоналізувати інформацію для виборців, надаючи їм якісну інформацію про кандидатів та політичні партії з урахуванням їхніх індивідуальних переваг та недоліків.

3. Прогнозування результатів. Аналітичні моделі на основі штучного інтелекту можуть допомагати в генерації прогнозів результатів виборів, враховуючи вплив різних факторів.

4. Підвищення кібербезпеки. Штучний інтелект може бути використаний для виявлення та запобігання кібератак на виборчі системи, що сприяє забезпеченню результатів голосування та даних виборців.

5. Оптимізація виборчих кампаній. Інструменти інтелектуального аналізу можуть сприяти оптимізації стратегій виборчих кампаній, забезпечуючи кращу взаємодію з виборцями та проаналізувати ефективність рекламних заходів.

Однак, штучний інтелект має і певні недоліки та можливі ризику у процесі використання. Зокрема:

1. Етичні аспекти. Деякі вчені висловлюють обурення стосовно можливостей неправильного використання штучного інтелекту, включаючи порушення приватності, дискримінацію, академічну недоброчесність та інші етичні питання.

2. Безпека. Інші вчені висловлюють побоювання щодо загрози від штучного інтелекту, який може вийти з-під людського контролю.

3. Соціальні наслідки. Існують погляди, що під час суттєвої інтеграції штучного інтелекту та людства, можливі негативні соціальні наслідки, такі як втрата робочих місць через автоматизацію, розростання нерівності або вплив на психічне здоров'я.

III. Висновки

Зрештою, питання штучного інтелекту залишається дискусійним та потребує подальшого дослідження, зокрема у контексті його впливу на кожну зі сфер суспільного життя. Серед основних переваг виокремлюють здатність машинного розуму суттєво полегшити людське життя, сприяти швидшому аналізу даних виборів та автоматизованій підготовці до процесу голосування, як виборців, так і кандидатів на виборчі посади. Однак, інтелектуальний потенціал штучного інтелекту, який спроможний суттєво перевершити людський, викликає занепокоєння, оскільки він спроможний сфальсифікувати результати і нести загрозу для усїєї демократичної системи загалом.

IV. Список використаних джерел

- [1] Artificial intelligence. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence.
 [2] Khanzode, K. C. A., & Sarode, R. D.. Advantages and disadvantages of artificial intelligence and machine learning: A literature review. International Journal of Library & Information Science (IJLIS), 9(1), 3. 2020. P. 30-36. URL: <http://surl.li/qdnsr>.
 [3] What is Artificial Intelligence and How Does AI Work? URL: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence>.

PROSPECTS FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEMOCRATIC ELECTIONS

Zolotarenko Tetiana

ABSTRACT. The publication describes the peculiarities of introducing artificial intelligence into the voting process. The author analyses the opinions of experts on the benefits and potential risks of using intelligent machines in democratic elections. Possible advantages and disadvantages of this process, as well as promising areas of research are outlined.

KEYWORDS: artificial intelligence, democracy, voting.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗСЛІДУВАННІ ВОЄННИХ ЗЛОЧИНІВ

Капустіна Марієтта^{1,2}

¹НДІ вивчення проблем злочинності імені академіка В. В. Сташиса НАПрН України, Харків, Україна

²Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, Харків Україна

E-mail: M.v.kapustina@nlu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуті можливості використання технології штучного інтелекту при розслідуванні воєнних злочинів. Увагу зосереджено на технології розпізнавання облич на основі штучного інтелекту, розробленої американською компанією Clearview AI. В публікації розглянуті переваги цієї технології та результати її використання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: технологія штучного інтелекту; ідентифікація особи; розслідування воєнних злочинів.

I. Вступ

Масштаби і серйозність злочинних дій вчинених в період повномасштабного вторгнення РФ є безпрецедентними в історії України. Всі ці дії згідно статті 8 Римського Статуту Міжнародного кримінального суду належать до категорії воєнних злочинів [1]. Очевидним є той факт, що ефективне розслідування таких злочинів вимагає задіяння неабияких ресурсів. У зв'язку з цим виникає необхідність у прийнятті неординарних і кардинальних рішень задля запровадження дієвого механізму боротьби з цими злочинними проявами. Досягнення зазначеної мети можливо за рахунок криміналістичного забезпечення досудового розслідування новітніми засобами заснованими на технології штучного інтелекту.

II. Переваги та результати використання технології штучного інтелекту при розслідуванні воєнних злочинів

Окремої уваги, в аспекті дослідження можливостей штучного інтелекту при розслідуванні воєнних злочинів заслуговує технологія розпізнавання обличчя на основі штучного інтелекту, розроблена американською компанією Clearview AI. Перевагами цієї технології є:

1) забезпечення високоточного розпізнавання обличчя у всіх демографічних групах. Так, алгоритм розпізнавання обличчя Clearview AI розроблений з урахуванням вікового розвитку, змін у позях і положеннях, зміни волосся на обличчі та багатьох візуальних станів;

2) алгоритм розпізнавання обличчя Clearview AI, працює як пошукова система, яка містить понад 40 мільярдів зображень обличчя з відкритих веб-ресурсів, включаючи засоби масової інформації, веб-сайти з фотографіями, соціальні мережі та багато інших відкритих джерел;

3) проведення регулярних тестувань та валідації системи за допомогою стандартних галузевих тестів, які проводяться об'єктивними третіми сторонами. Для тестування та валідації своєї системи компанія Clearview AI використовувала систему, розроблену незалежною американською академічною установою, щоб переконатися, що вона відповідає обіцяному стандарту точності 99%;

4) вживання заходів для захисту від ризику несанкціонованого доступу або використання через безпечну хмарну платформу, на якій зберігаються понад 40 мільярдів зображень обличчя. Всі дані зберігаються в реальному часі на серверах у захищеному центрі обробки інформації із суворим внутрішнім контролем доступу;

5) обмеження кількості помилкових спрацьовувань. Система штучного інтелекту Clearview жорстко закодована, вона навмисно не передбачає підрахунку збігів або відсоткового збігу з результатами. Щоб обмежити ризик того, що клієнт використовує технологію для ідентифікації не тієї людини, система Clearview AI не повертає результатів, якщо точність пошуку опускається нижче 99%;

6) забезпечення підзвітності. Кожне використання Clearview AI дозволяє створювати унікальний, готовий звіт, який містить всю інформацію, використану клієнтом для ідентифікації. В звіті зберігається історія пошуку, мета пошуку та особа користувача, який здійснював пошук [2, 3].

Технологія розпізнавання обличчя на основі штучного інтелекту, розроблена американською компанією Clearview AI використовується в Україні з березня 2022 року. Рішучим чинником, що вплинув на надання можливості Україні використовувати цю технологію стало повномасштабне вторгнення РФ на територію України. Перше відомство яке почало використовувати цю технологію стало Міністерство оборони України, але згодом приєдналося багато інших відомств, включаючи Національну поліцію України. На сьогодні вже 18 українських державних відомств та установ використовують цю технологію розпізнавання обличчя.

Вивчення та аналіз практики використання зазначеної технології розпізнавання обличчя на основі штучного інтелекту під час повномасштабного вторгнення РФ на територію України надало можливість отримати наступні результати:

1) з березня 2022 року по листопад 2023 року за допомогою технології розпізнавання обличчя, розробленою американською компанією Clearview AI вдалося ідентифікувати понад 230 000 російських військових і чиновників, які брали участь у повномасштабному вторгненні;

2) з березня 2022 року по квітень 2023 року близько 100 користувачів Державної прикордонної служби скористалися цією системою розпізнавання обличчя, за допомогою якої змогли ідентифікувати понад 10 000 осіб, серед яких: полонені громадяни України; 50 осіб, причетних до незаконного вивезення дітей з тимчасово окупованих територій України до РФ; військовослужбовці РФ та члени незаконних збройних формувань; російські пропагандисти, які здійснюють матеріальну підтримку окупаційних військ та задіяні в інформаційній війні проти України; колаборанти та зрадники України; особи, причетні до кримінальних та адміністративних правопорушень тощо;

3) Офісом Генерального прокурора за допомогою цієї системи було ідентифіковано 198 зниклих українських дітей, яких примусово забрали з дитячих будинків і тимчасових притулків, багато з яких, були усиновлені російськими родинами або відправлені в табори «перевиховання». Більш того, вдалося підтвердити, що всі вони були в РФ або на окупованих РФ територіях;

4) прокуратура Автономної Республіки Крим за місяць використання системи встановила та отримала відомості щодо 70 членів незаконного збройного формування «Самооборона Криму», які допомагали Збройним силам РФ під час окупації Криму та були причетні до вчинення низки злочинів. Використовуючи можливості системи розпізнавання облич, вдалося встановити місце знаходження 150 дітей-сиріт та дітей, позбавлених батьківського піклування, які залишилися на півострові у 2014 році та потенційно могли бути депортовані на територію Російської Федерації;

5) станом на листопад 2023 року за допомогою системи розпізнавання облич, ідентифіковано 71 000 загиблих російських військових. Відомості про яких розміщено на веб-сайті під назвою Poter.net, який було створено МВС України з метою протистояння російській пропаганді, яка заперечує, що їхні війська зазнають великих втрат. Більш, того при ідентифікації загиблих було доведено, що технологія розпізнавання облич на основі штучного інтелекту, розробленого Clearview AI, є ефективною, навіть якщо обличчя людини спотворене;

б) вирішити кейси в ситуаціях коли особи з об'єктивних або суб'єктивних причин не можуть надати відомості про себе. Так, за допомогою системи розпізнавання облич було ідентифіковано особу, яка знаходилася в українському шпиталі та стверджувала, що є українським військовим, який пережив контузію та нічого не пам'ятає, крім того, що українець. Але за допомогою системи розпізнавання облич на основі штучного інтелекту, за лічені хвилини було встановлено, що особа є російським військовим [4, 5].

III. Висновки

Отже, використання технології розпізнавання облич на основі штучного інтелекту, розробленою американською компанією Clearview AI надає можливість здійснити ідентифікацію: загиблих осіб; осіб, які з об'єктивних або суб'єктивних причин не можуть надати відомості про себе; полонених громадян України; військо службовців РФ, представників збройних сил РФ та членів незаконних збройних формувань; осіб, які займаються колабораційною діяльністю; українських дітей, які були депортовані на територію РФ та на тимчасово окуповані території РФ; осіб, які причетні до незаконного вивезення дітей з території України; українських бізнесменів, які продовжували працювати з Російські компаніями після повномасштабного вторгнення РФ на територію України тощо.

Технологія розпізнавання облич на основі штучного інтелекту, розроблена американською компанією Clearview AI на сьогодні вже отримала назву «секретна зброя» уряду України, а результати її використання доводять, що вона є ефективним засобом у розслідуванні та протидії воєнним злочинам РФ.

IV. Список використаних джерел

- [1] Римський статут міжнародного кримінального суду. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_588.
- [2] Clearview AI Principles. (n.d.). Retrieved from <https://www.clearview.ai/principle>.
- [3] Shukla, S., Jain, P.K., Babu, C.R & Pamula, R. A. (2020). Multivariate regression model for identifying, analyzing and predicting crimes. *Wireless Personal Communications*, 113 (4), 2447-2461. doi:10.1007/s11277-020-07335-w.
- [4] Bergengruen, V. (2023). *Ukraine's 'Secret Weapon' Against Russia Is a Controversial U.S. Tech Company*. Retrieved from <https://time.com/6334176/ukraine-clearview-ai-russia>.
- [5] Clearview AI CEO meets with the State Border Guard Service of Ukraine. (2023). Retrieved from <https://www.clearview.ai/press-room/clearview-ai-ceo-meets-with-the-state-border-guard-service-of-ukraine>.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN THE INVESTIGATION OF WAR CRIMES

Kapustina Marietta

ABSTRACT. The publication considers the possibilities of using artificial intelligence technology in the investigation of war crimes. Attention is focused on face recognition technology based on artificial intelligence, developed by the American company Clearview AI. The publication examines the advantages of this technology and the results of its use.

KEYWORDS: artificial intelligence technology; identification of the person; investigation of war crimes.

A NEW ERA IN MATERIALS SCIENCE WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kiv A.E.¹, Soloviev V.N.^{1,2}, Tuzhykov A.V.¹, Kavetsky T.S.^{3,4}, Šauša O.^{4,5}

¹South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynsky, Odesa, Ukraine

²Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

³Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine

⁴Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia

⁵Department of Nuclear Chemistry, Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia

ABSTRACT. The publication discusses the dawn of a new era in materials science through the integration of artificial intelligence. Thanks to the synergy between advanced DL models and comprehensive materials databases, the field of materials science is witnessing an unprecedented acceleration in the discovery and development of new materials.

KEYWORDS: artificial intelligence, materials science.

The intersection of deep learning (DL) and substances technology has unlocked a brand new frontier within the discovery and characterization of novel substances. Recent advancements were marked by the deployment of state-of-the-art DL architectures, which includes Graph Neural Networks (GNNs), Convolutional Neural Networks (CNNs), and Recurrent Neural Networks (RNNs), each tailored to interpret the complex statistics modalities inherent in materials science [1-4]. These fashions had been educated on massive datasets together with the Materials Project, Open Quantum Materials Database (OQMD), and ICSD database, facilitating a deeper understanding and prediction of material houses. Notably, the introduction of Graph Networks for Materials Exploration (GNoME) represents a big leap ahead, predicting the steadiness of over million new crystals, such as 380,000 with excessive capacity for experimental synthesis. This leap forward has correctly multiplied the substances database, setting a new benchmark for the rate of discovery in the area. Techniques like active learning and switch gaining knowledge of have in addition delicate the predictive functionality of DL fashions, addressing demanding situations of facts shortage and improving the models' applicability across diverse domain names of materials technology. The outcomes of these DL-driven investigations are transformative, revealing new training of superconductors, battery substances, and other compounds important to advancing subsequent-era technologies. Through the synergy between advanced DL fashions and complete substances databases, the sector of materials science is witnessing an extraordinary acceleration in the discovery and improvement of novel materials.

Acknowledgements. This work was supported in part by the Ministry of Education and Science of Ukraine (projects Nos. 0122U000850, 0122U000874, and 0122U001694), National Research Foundation of Ukraine (project No. 2020.02/0100), Slovak Grant Agency VEGA (project No. 2/0134/21), and Slovak Research and Development Agency (project No. APVV-21-0335). This work has also received funding through the MSCA4Ukraine project (Grant No. 1128327), which is funded by the European Union.

References

- [1] Merchant A., Batzner S., Schoenholz S.S. et al. Scaling deep learning for materials discovery. *Nature* 624, 80–85 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06735-9>.
- [2] Wei J., Chu X., Sun X.-Y., et al. Machine learning in materials science. *InfoMat*. 1, 338–358 (2019). <https://doi.org/10.1002/inf2.12028>.
- [3] Chong Sue Sin, Ng Yi Sheng, Wang Hui-Qiong, Zheng Jin-Cheng. Advances of machine learning in materials science: Ideas and techniques. *Front. Phys.* 19, 13501 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11467-023-1325-z>.
- [4] Mobarak Md Hosne, Mimona Mariam Akter, Islam Md. Aminul, Hossain Nayem, Zohura Fatema Tuz, Imtiaz Ibnul, Rimon Md Israfil Hossain. Scope of machine learning in materials research – A review. *Appl. Surf. Sci. Adv.* 18, 100523 (2023). <https://doi.org/10.1016/j.apsadv.2023.100523>.

НОВА ЕРА У МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

А.Ю. Ків, В.М. Солов'єв, А.В. Тужиков, Т.С. Кавецький, О. Шауша

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто початок нової ери у матеріалознавстві через впровадження штучного інтелекту. Завдяки синергії між передовими моделями DL та комплексними базами даних

матеріалів, галузь науки про матеріали спостерігає безпрецедентне прискорення у відкритті та розробці нових матеріалів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, матеріалознавство.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В КОНТЕКСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО СУПРОВОДУ ПСИХОЛОГІЧНОЇ НАУКИ

Коваленко Інна¹,

¹Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В.О.Сухомлинського м.Київ, Україна

E-mail: i_artemenko@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації розкрито сутність поняття штучний інтелект. Особливу увагу автор приділяє історії виникнення поняття «штучний інтелект». Автор, на основі аналізу досліджень застосування штучного інтелекту у психологічній науці, виділив основні напрямки використання штучного інтелекту у психології. У публікації було також представлено основну групу ризиків швидкого розвитку штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, психологічна наука, ризики швидкого розвитку штучного інтелекту.

I. Вступ

Сучасний світ стає все більше високотехнологічним. Те що ще 5 років тому здавалось фантастикою сьогодні стало реальністю і буденністю. Отже, сьогодні став реальністю створений штучний інтелект, який все більше входить у наше життя. Розширення можливостей застосування штучного інтелекту у різних галузях господарської діяльності і науки – це тенденція сьогодення. Сьогодні штучний інтелект застосовується не тільки в сфері ІТ технологій й науці, а й в медицині, юриспруденції, у виробничій сфері, в освіті, у комунікаційній сфері тощо. За певними прогнозами штучний інтелект до 2035 року принесе світовій економіці 15,7 трильйона доларів [5]. Слід зазначити, що сьогодні штучний інтелект широко використовують і в психологічній науці. Розберемось у визначенні поняття штучний інтелект, а також розглянемо напрямки застосування штучного інтелекту у психологічній науці

II Основна частина

Що ж таке штучний інтелект.

Вперше поняття штучного інтелекту було використано у 1956 році на конференції в Дартмуті Джоном Маккарті (John McCarthy), який визначив його як «наука і техніка, спрямовані на створення розумних машин».

Сьогодні під штучним інтелектом розуміють – галузь інформатики, яка займається проектуванням і конструюванням комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, що вимагають інтелекту, зазвичай пов'язаного з людським інтелектом [6].

Прохорова визначає штучний інтелект як складову частину інформатики, в якій створюються наукові й технічні передумови для розв'язання за допомогою систем обробки інформації задач, які до цього були пов'язані з людськими здібностями [3].

Як бачимо термін «штучний інтелект» складається з двох слів, де слово "штучний" означає те, що він створений штучними засобами, шляхом використання комп'ютерних програм, алгоритмів і технологій, а слово "інтелект" підкреслює здатність до самостійного мислення, розуміння і аналізу інформації, а також вирішення проблем.

У психології дослідження штучного інтелекту присвячені вивченню розумових процесів людини (зокрема сприйняття, уваги, пам'яті, мислення) з метою моделювання та відтворення їх штучно за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій [4].

Аналіз досліджень пов'язаних з використанням штучного інтелекту у психологічній науці дозволяє нам виділити такі напрямки його застосування:

- автоматизації рутинних процесів у психодіагностиці і зокрема діагностиці ментальних розладів;
- автоматизація пошуку і аналізу великих масивів інформації психологічного спрямування;

- використання чат-ботів, для екстреної психологічної допомоги;
- використання штучного інтелекту для комп'ютерного моделювання основних психічних процесів людини і її поведінки;
- застосування штучного інтелекту з метою тренування здібностей і психоемоційних процесів людини.

Слід зазначити, що існує багато й ризиків такого швидкого розвитку штучного інтелекту. За результатами проведеного аналізу публікацій можна виділити наступні групи ризиків.

❖ Група ризиків які пов'язані з порушенням приватності і конфіденційності інформації. Зокрема високі ризики:

➤ **Кібератак** хакерів, які можуть викрасти особисті дані фізичних осіб або конфіденційну інформацію про організації. Така собі сучасна форма піратства;

➤ Не відповідності систем, що аналізують великі обсяги даних про споживачів, чинними або майбутнім регламентам із конфіденційності даних, особливо Загальному регламенту про захист даних ЄС (GDPR).

❖ Група ризиків, які пов'язані з програмними помилками. Зокрема високі ризики:

➤ Помилково-упереджених рішень систем штучного інтелекту через викривленість початкових навчальних даних (algorithmic bias) (початкові дані можуть бути неповними, упередженими, низької якості);

➤ Помилки в алгоритмах призводять до помилкових результатів, що може мати серйозні негативні наслідки в цілому.

❖ Група соціально- психологічних ризиків. Зокрема високі ризики:

➤ Зростання безробіття;

➤ Соціальної самоізоляції людини (збільшення кількості хікікоморі);

➤ Консервування соціально-економічної нерівності між різними верствами населення й націями в світі

III Висновки

Проведений аналіз досліджень пов'язаних із штучним інтелектом дозволив нам не тільки виділити групи ризиків, але й визначити пріоритетні напрямки використання штучного інтелекту у теорії і практиці психології. Слід зазначити що перспективними напрямками дослідження для психологів можуть стати не тільки напрямки застосування штучного інтелекту у психології але й групи ризиків. Важливо з'ясувати як можна мінімізувати їх вплив на людину.

IV. Список використаних джерел

- [1] I.Drach та ін., “The Use of Artificial Intelligence in Higher Education”, Int. Scientific J. Univ. Leadership, № 15, с. 66–82, лип. 2023. Дата звернення: 23 січ. 2024. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82>.
- [2] М.О.Гром, “Застосування штучного інтелекту під час написання наукових робіт”, у Акад. доброчесність: прав. проблеми, Одеса, Україна, 26 трав. 2023. Одеса: НУ «Од. юрид. акад.», 2023, с. 37–41. Дата звернення: 23 січ. 2024. [Онлайн]. Доступно: <http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/25950/3бїрник%20круглий%20стїл%20Академічна%20добро%20чесність%2026.05.23.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=3>.
- [3] Порохова О. Є. Сутність і проблематика штучного інтелекту / О. Є. Порохова. – Одеса, 2019. – 30 с. URI: <https://hdl.handle.net/11300/15083>.
- [4] Штучний інтелект це... Психологічна енциклопедія. Український психологічний ХАБ. [Онлайн]. Доступно: <https://www.psykholoh.com/post/%D1%88%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82-%D1%86%D0%B5>.
- [5] Що таке штучний інтелект: історія, види та складові. 16.05.2023 [Онлайн]. Доступно: <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-shtuchnij-intelekt-istorija-vidi-ta-skladovi>.
- [6] Що таке штучний інтелект? ФРОНТЕНД-ДАЙДЖЕСТ №572 (5 - 11 ЧЕРВНЯ 2023) [Онлайн]. Доступно: <https://www.zfort.com.ua/blog/sho-take-shtuchnij-intelekt>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF INFORMATIONAL AND ANALYTICAL SUPPORT OF PSYCHOLOGICAL SCIENCE

Kovalenko Inna

ABSTRACT. The publication reveals the essence of the concept of artificial intelligence. The author pays special attention to the history of the emergence of the concept of "artificial intelligence". The author, based on the analysis of research on the use of artificial intelligence in psychological science, singled out the main areas of use of artificial intelligence in psychology. The publication also presented the main group of risks of the rapid development of artificial intelligence.

KEYWORDS: artificial intelligence, psychological science, risks of rapid development of artificial intelligence.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МУЗИКИ

Коваленко Олександр¹

¹Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України,
Київ, Україна

E-mail: whitewavex@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту для проведення створення електронної музики. Доступність та наявність безкоштовних версій цифрові аудіо робочі станції сприяла тому, що багато людей почали активної їх застосовувати, навіть ті, хто не має спеціалізованої музичної освіти, і просто хочуть створювати електронну музику для власного самовираження чи з метою терапевтичного ефекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, електронна музика, музична творчість.

I. Вступ

В умовах цифровізації суспільства штучний інтелект стає незамінною частиною різних сфер життя, і зокрема музичної. Для музичної галузі застосування штучного інтелекту створює колосальні можливості та перспективи і для інновацій, і для творчості. Щоб створювати електронну музику не обов'язково бути професійним музикантом чи творчо обдарованим, цифрові технології зі штучним інтелектом все зробить за людину.

Підтримуємо думку вказану у публікації [4], про те, що світова музична індустрія переживає час глобальних змін, у якому штучному інтелекту відводиться ключова позиція. «Застосування музикантам штучного інтелекту дає змогу знайти нові способи розвитку своєї творчості та отримати доступ до нових інструментів для експериментування зі звуками. Музиканти застосовують технології штучного інтелекту з метою подолання творчих і технічних труднощів. Водночас, виникає багато запитань щодо права на інтелектуальну власність, плагіату та ін.» [4].

II. Основна частина

Трансформація музичної галузі відбувається через розвиток цифрових технологій і їх доступність, водночас якість музичного контенту залишається на високому рівні. Завдяки музичним стрімінговим сервісам, таким як Spotify та Soundcloud, користувачам доступний весь музичний репертуар людства, що стає потужним джерелом для музикознавців. Генеративні моделі штучного інтелекту сприяють створенню музичних творів, особливо у роботі з символічним відображенням музичного матеріалу. З розвитком технологій штучного інтелекту, можна припустити, що у роботі з музичним матеріалом може значно вплинути на розвиток музичного мистецтва і, подібно до інших сфер, змінити спосіб споживання та створення музики [1].

Наразі цифрові аудіо робочі станції є тим інструментом за допомогою якого створюється більшість електронних музичних творів. Ці програмні засоби застосовують аранжувальники, звукорежисери, музичні продюсери у всьому світі. Доступність та наявність безкоштовних версій цифрові аудіо робочі станції сприяла тому, що багато людей, які не мають спеціалізованої музичної освіти, і просто хочуть створювати електронну музику для власного самовираження чи з метою терапевтичного ефекту, почали активної їх застосовувати. Цифрові

аудіо робочі станції або секвенсори [2-3; 7] за останнє десятиліття значно еволюціонували, покращився інтерфейс, додалося багато нових функцій та інструментів. Також, активно почали розроблятися програмні засоби зі штучним інтелектом, які можна застосовувати і для створення музичних творів, і для їх аранжування, і для виконання пісенних композицій та ін.

У [6] наголошено, наразі, штучний інтелект – нікудишній музикант, але чудовий виконавець. Сучасним артистам взагалі можна не напружуватися: ChatGPT створює тексти пісень, AIWA або Voому створюють музику, Midjourney згенерує обкладинку чи постер для кращої візуалізації. І таким чином – новий альбом вже готовий. Орієнтовно за описаною схемою був підготовлено мініальбом українського репера-інкогніто Krechet «RoboWave: The AI-Generated Album».

У статті [4] зазначено, що важливим питанням є дослідження та визначення переваг та недоліків застосування штучного інтелекту для музичної практики української культури. Технології штучного інтелекту можуть стати потужним інструментом у роботі музичної індустрії та скоротити час, витрати на виготовлення музичного продукту масового вжитку. Однією із ключових переваг штучного інтелекту є автоматичне генерування музики, що може виявитися корисним інструментом для музикантів, які шукають нові ідеї для композицій або потребують швидкого створення музики для реклами, фільмів, ігор, подкастів, і це у свою чергу майже не вимагає залучення людських ресурсів. Додатково українські музиканти можуть використовувати програмні засоби зі штучним інтелектом для створення нових музичних творів з українськими народними мотивами або експериментувати зі звуками, що відображають українську національну культуру.

Підтримуємо гасло, про те, що «... перш за все митці мають зрозуміти, що технології штучного інтелекту це нова реальність та повноцінний учасник сучасного музичного процесу. І не варто з ним змагатися чи намагатися прибрати скаргами на авторські права. Варто вміло використати штучний інтелект у власних цілях та змусити його працювати на себе – ось потрібний вектор», що висловлено у [6].

III. Висновки

Отже, штучний інтелект для музичної галузі є потужним засобом, що розкриває багато нових можливостей для створення електронної музики, для розвитку творчості та створення інновацій. Вплив штучного інтелекту на різні процеси музичної галузі вже підтверджено і представлено у світовій музичній індустрії, що свідчить про трансформацію музичної індустрії та розширенні можливостей для музичного вираження.

IV. Список використаних джерел

- [1] Булка Б.А. Особливості та імплікації застосування машинного навчання для створення музичного матеріалу. International scientific e-journal ЛОГОС. ONLINE. №10 (Червень), 2020. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139/article/view/3237/3146>.
- [2] Використання електронних відкритих систем для інформаційно-аналітичної підтримки педагогічних досліджень: словник-довідник. Упор.: Спірін О. М., Іванова С. М., Яцишин А. В. та ін. Вид. 2-е, виправлене та доповнене. К.: ЦП Компринт, 2019. – 76 с. ISBN 978-966-929-988-8.
- [3] Коваленко, О.М. Про створення електронної музики із застосуванням ІКТ. Наука. Освіта. Молодь. Умань – 2018: матеріали XI Всеукраїнської наукової конференції молодих науковців та студентів (Умань, 26 квітня 2018 р.). Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. С. 208-209.
- [4] Кравчук, О. (2023). Застосування штучного інтелекту в музичній індустрії України: аналітичний підхід. Вісник Київського національного університету культури і мистецтв. Серія: Музичне мистецтво, 6(1), 79–88. <https://doi.org/10.31866/2616-7581.6.1.2023.277888>.
- [5] Мар'єнко, М., Коваленко, В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. Фізико-математична освіта, 2023. Том 38. № 1. С. 48-53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007.
- [6] Стахів, А. Революція чи паразитування: як штучний інтелект змінює музичну індустрію. 6 Чер 2023. <https://slukh.media/texts/ai-versus-music>.
- [7] Яцишин, І.В., Коваленко, О.М. (2021). Характеристика інформаційних ресурсів для самоосвіти вчителя музичного мистецтва. Інформаційні технології в освіті та науці: Збірник наукових праць. Випуск 12. Мелітополь: ФОП Одрог Т.В., С.198-204.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO CREATE ELECTRONIC MUSIC

Kovalenko Oleksandr

ABSTRACT. The publication examines the features of using artificial intelligence to create electronic music. The availability and availability of free versions of digital audio workstations has contributed to the fact that many people began to actively use them, even those who do not have a specialized musical education and simply want to create electronic music for their own self-expression or for the purpose of therapeutic effect.

KEYWORDS: artificial intelligence, electronic music, musical creativity.

ЗНАЧЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗВИТКУ НАУК

Коваленко Тетяна¹

¹Науково-дослідний інститут інтелектуальної власності Національної академії правових наук України, Київ, Україна
E-mail: tatkov40@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядаються питання використання штучного інтелекту у науках. Штучний інтелект став прогресивною технологією у різноманітних галузях науки, яка прокладає шлях до нових відкриттів та інновацій. Системи штучного інтелекту можуть аналізувати великі обсяги даних та інформації і виявляти закономірності, що призводить до розуміння незрозумілого та неймовірного.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, наука, алгоритм, дослідження.

I. Вступ

«Штучний інтелект - (ШІ, англ. artificial intelligence, AI) — розділ комп'ютерної лінгвістики та інформатики, який швидко розвивається, і зосереджений на розробці інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. Ці завдання можуть варіюватися від простих дій, як-от розпізнавання мови чи зображень, до більш складних завдань, як-от ігри чи водіння автомобіля» [1]. Термін «штучний інтелект» вперше був використаний у 1955 році.

II. Значення штучного інтелекту для розвитку наук

Штучний інтелект (далі – ШІ) у науці спричинив справжній переворот у ставленні дослідників до складних проблем. ШІ став прогресивною технологією у різноманітних галузях науки, яка прокладає шлях до нових відкриттів та інновацій. За допомогою машинного навчання системи ШІ можуть аналізувати великі обсяги даних та інформації і виявляти закономірності, що призводить до розуміння неймовірного.

У галузі комп'ютерних наук набирає обертів зрозумілий ШІ, оскільки дослідники та користувачі прагнуть зрозуміти процес прийняття рішень у системах ШІ. Дослідники прагнуть розробляти моделі ШІ, які були б справедливими, неупередженими та захищали конфіденційні дані.

Ще одним із важливих напрямків у науці є інтеграція ШІ у нові технології, наприклад, Internet of Things та робототехніку. Прилади Internet of Things можуть збирати та аналізувати дані у реальному часі, що дозволяє вченим приймати рішення та створювати прогнози. Роботи можуть виконувати складні задачі у небезпечних зонах [2].

Останні роки спостерігається зростаюча увага до демократизації штучної науки, що дозволить зробити її більш доступною для дослідників та вчених. Компанії розробляють зручні та зрозумілі для користувачів інструменти і платформи ШІ, які дозволяють використовувати можливості ШІ, що не потребують спеціальних технічних знань. Такі інструменти і платформи дозволяють за лічені хвилини створювати унікальні та високоякісні продукти, підвищують продуктивність та ефективність досліджень. Завдяки особливості обробляти та аналізувати великі обсяги даних ШІ змінює способи проведення досліджень, аналізу результатів і сприяє здійсненню відкриттів.

Однією із важливих галузей широкого застосування ШІ є комп'ютерна наука, яка передбачає використання алгоритмів машинного навчання для розробки інтелектуальних систем, які здатні виконувати завдання, що зазвичай потребують людського інтелекту. ШІ використовується для обробки складних наборів даних, моделювання та генерації гіпотез, тим самим прискорюючи дослідницький процес. Одним із ключових напрямків в науці є інтеграція

алгоритмів машинного навчання у лабораторні процеси. Наприклад, алгоритми ШІ можуть аналізувати дані експериментів у режимі реального часу, оптимізуючи параметри для покращення експериментів, що прискорює процес дослідження та виключає ймовірність людської помилки.

ШІ відіграє вирішальну роль у галузі медицини. ШІ використовується при розробці ліків, де він ефективно аналізує величезні бази даних хімічних сполук, що значно прискорює процес досліджень та розробки нових ліків. Використовуючи алгоритми ШІ вчені можуть аналізувати великі обсяги даних про пацієнтів, включаючи генетичну інформацію, медичні записи та результати лікування. Це дозволяє аналізувати методи лікування пацієнтів, а також може допомогти у виявленні потенційних ліків, прогнозування результатів захворювань та оптимізації протоколів лікування [3].

Судова медицина – важлива галузь, що відіграє вирішальну роль у розкритті злочинів. ШІ у криміналістиці здатен аналізувати дані, виявляти закономірності та робити висновки із неперевершеною точністю та акуратністю. Традиційний аналіз відбитків пальців займає тривалий час та підвладний людським помилкам. Однак, алгоритми на базі ШІ можуть аналізувати відбитки пальців із стовідсотковою точністю, знижуючи похибки та прискорюючи сам процес перевірки. ШІ також може аналізувати зразки ДНК, балістичні дані тощо. ШІ використовується для розпізнавання облич за записами з камер відеоспостереження або іншим зображенням, дозволяючи ідентифікувати та відстежувати злочинців. Крім того, ШІ використовується для розпізнавання мови та голосу, який можна використовувати у якості аудіо доказу [3].

У будівельній галузі ШІ може використовуватися для прогнозування різноманітних аспектів проекту, таких як перевитрата коштів, затримки графіку, відмова обладнання, нестача матеріалів тощо. Аналізуючи специфікацію проекту, погодні умови, наявність робочої сили та результати попередніх проектів алгоритми ШІ можуть надати інформацію, яка допоможе у прийнятті рішень та удосконалити наступні проекти.

Ще одним з напрямків у науці є використання допоміжних засобів на основі ШІ для аналізу даних. Ці засоби використовують алгоритми обробки природної мови та машинного навчання для аналізування великого обсягу наукової літератури, що дозволяє швидко знаходити відповідні наукові статті та узагальнювати ключові висновки. Наприклад, у обчислювальній біології алгоритми ШІ можуть із високою точністю моделювати складні біологічні процеси, що дозволяє отримати уяву про біологічні системи, які складно вивчити шляхом тривалих експериментів [4].

Однією із значущих переваг використання ШІ є його здатність прискорювати темпи наукових відкриттів. Традиційні наукові дослідження можуть бути трудомісткими, потребувати ретельних експериментів, довгого збору даних. Інструменти на основі ШІ можуть обробляти величезні обсяги даних з великою швидкістю, виявляючи закономірності, тенденції, кореляції, які не є одразу очевидними для дослідників. Це дозволяє вченим ефективно аналізувати складні набори даних, що призводить до швидкого розуміння та відкриттів.

ШІ все частіше є інструментом співпраці у різних галузях. Наприклад, спеціалісти з ІТ та біологи можуть спільно розробляти алгоритми ШІ, що аналізують біологічні дані, дозволяючи здійснити нові відкриття у таких сферах, як геноміка, протеоміка, відкриття ліків. Такий підхід за рахунок об'єднання досвіду прискорить темпи наукового прогресу та сприятиме інноваціям.

Тобто, алгоритми ШІ дозволяють аналізувати дані для виявлення закономірностей, тенденцій та кореляцій, які можуть бути неочевидними для дослідників. Це допомагає вченим генерувати гіпотези, планувати експерименти та приймати обґрунтовані рішення на основі інформації ШІ.

III. Висновки

Слід зазначити, що ШІ, як і будь-яка інша технологія, має свої проблеми. По-перше, алгоритми ШІ потребують великих об'ємів високоякісних даних для отримання точних результатів. Однак, у багатьох наукових сферах дані можуть бути мізерними або складними,

що ускладнює розробку ефективних моделей ШІ. Крім того, відсутність стандартизованих форматів даних і методів обміну даними може ще більше ускладнити розвиток використання ШІ. Отже, ШІ неможливий без людського фактора. Дослідникам та вченим варто зосередитися на покращенні якості та збільшенні кількості даних. Співпраця між вченими та спеціалістами з обробки даних також може допомогти у розробці стратегій збору та обробки даних для забезпечення їх доступності при дослідженнях, які базуються на ШІ. По-друге, у наукових дослідженнях тлумачення і зрозумілість мають вирішальне значення, оскільки дослідники мають розуміти як моделі ШІ дійдуть своїх висновків та рекомендацій. Розробка стандартів і посібників з інтерпретації та пояснення моделей ШІ у наукових дослідженнях може сприяти прозорості та довірі у науковому середовищі. По-третє, моделі ШІ потребують значних обчислювальних ресурсів – потужність та пам'ять. Однак багато науково-дослідних установ можуть не мати достатнього доступу до таких ресурсів, що ускладнює впровадження та масштабування моделей ШІ на практиці. Дослідникам необхідно розробити методи оптимізації обчислювальних ресурсів. Це можуть бути розробки облегшених моделей або використання хмарних обчислювальних ресурсів, сприятимуть процесу також співпраця із експертами у галузі ІТ.

ШІ продовжує розвиватися, він має великий потенціал для формування майбутніх наукових досліджень та відкриттів, стимулює інновації у різноманітних галузях науки.

IV. Список використаних джерел

- [1] Штучний інтелект. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82
- [2] Lizzie Buchen. Robot Makes Scientific Discovery All by Itself. Science, Apr 2, 2009. URL: <https://www.wired.com/2009/04/robotscientist/>
- [3] Université de Montréal. Systèmes d'intelligence artificielle et santé : les enjeux d'une innovation responsable. Une analyse des craintes et des attentes citoyennes face aux défis de l'exercice de la responsabilité. Par Nathalie Voarino, Faculté de médecine, Thèse présenté(e) en vue de l'obtention du grade de Doctorat (PhD) en Sciences biomédicales, option bioéthique, Septembre 2019, © Voarino, 2019/ URL: https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/23526/Voarino_Nathalie_2019_these.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- [4] Boris Barraud. L'intelligence de l'intelligence artificielle. Boris Barraud. L'intelligence artificielle - Dans toutes ses dimensions, L'Harmattan, 2019. fihal-02327501v3f URL: <https://hal.science/hal-02327501v3/document>

THE IMPORTANCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCES

Kovalenko Tetyana

ABSTRACT. The publication examines the use of artificial intelligence in the sciences. Artificial intelligence has become a progressive technology in various fields of science, which paves the way for new discoveries and innovations. Artificial intelligence systems can analyze large volumes of data and information and identify patterns that lead to understanding the incomprehensible and the incredible.

KEYWORDS: artificial intelligence, science, algorithm, research.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РОЗВИТОК ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Лисак Олег¹

¹Інститут відновлюваної енергетики НАН України, Київ, Україна

E-mail: oleg.v.lysak@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації проаналізовано вплив технології *штучного інтелекту* (AI) на впровадження відновлюваної енергетики як в системах генерації електроенергії, так і системах тепло- та холодопостачання. Показано відмінності у методиках прогнозування та класифікації моделей. В результаті, виділено важливість використання AI для підтримки стійкого розвитку та ефективного використання відновлюваних джерел енергії.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: відновлювана енергетика, штучний інтелект.

I. Вступ

Сьогодні значну увагу приділяють «зеленому» енергетичному переходу, що полягає зокрема в скороченні застосування викопних видів палива для генерації електроенергії та збільшенні частки чистих джерел енергії [1], якими переважно є [2] відновлювані джерела енергії (ВДЕ): енергія вітру, енергія Сонця, гідроенергія, геотермальна енергія, біомаса, тепла енергія оточуючого середовища [3].

Традиційні мережі розподілу та генерації електроенергії не були призначені для інтеграції з ВДЕ [4], особливо коли параметри генерації електроенергії ними можуть значно змінюватись у часі. Разом з тим, нові досягнення в технологіях штучного інтелекту (ШІ, *англ.* artificial intelligence, AI), зокрема в пов'язаних сферах машинного навчання (МН, *англ.* machine learning, ML), глибокого навчання (*англ.* deep learning, DL) та великих даних (*англ.* big data), створюють нові підходи до вирішення задач в сфері енергетики [4]. Зазначимо, що DL є підрозділом ML, а в свою чергу ML є підрозділом AI [5].

Так само AI може бути використаний й для регулювання роботи систем тепло- та холодопостачання [6].

Метою цієї роботи є огляд того, як AI вплинув на розвиток сфери ВДЕ. Для цього виконано аналіз відповідної літератури.

II. Використання AI у сфері виробництва електроенергії за рахунок ВДЕ

В [7] використання AI у сфері виробництва електроенергії за допомогою ВДЕ поділялось на два напрямки: прогнозування генерації електроенергії від ВДЕ та інтеграція ВДЕ до обраної енергосистеми. Варто відзначити, що між різними авторами трапляються суттєві відмінності в термінології обраних ними моделей прогнозування.

В Табл. 1 виконано порівняння того, як два джерела [5] та [8] відрізняються підходом до класифікації методів прогнозування генерації на прикладі генерування електроенергії сонячними (фотовольтаїчними) панелями: в [5] використання ML та DL виокремлювали, в той час як в [8] вони розглядаються лише як різновид статистичних методів прогнозування.

Таблиця 1

Класифікація методів прогнозування генерації електроенергії від ВДЕ

| Джерело | Методи прогнозування | | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | фізичні | статистичні | гібридні | з застосуванням ML | з застосуванням DL |
| [5] | переважно базуються на чисельних методах визначення погоди або ж даних супутникових знімків | згадуються як «статистичні чи імовірнісні методи» | розглянуто як метод з застосуванням AI та іншого методу | згадуються окремо | згадуються окремо |
| [8], яке також використовують [7,15] | аналогічно [5] | це можуть бути як традиційні статистичні методи, так й методи з застосуванням ML | розглянуто як поєднання двох методів (не обов'язково з застосуванням AI) | не згадуються окремо від гібридних | не згадуються окремо від гібридних |

Значні відмінності є й при визначенні горизонтів прогнозування. В [5] горизонт прогнозування до 48...72 годин (2...3 доби) характеризувався як «короткотривалий» – і саме цей горизонт прогнозування розглядався в близько 90% усіх проаналізованих авторами робіт. В [7] такий самий термін «короткотривалий» використовувався для значно коротшого горизонту прогнозування, а саме – 0,5...6 год, а горизонт прогнозування понад 24 год (1 добу) вважався «довготривалим».

Що стосується термінів окупності, то в [9] наводився приклад з застосування AI для системи сонячної енергетики, термін окупності якого складав до 2 років.

III. Використання AI у сфері тепло-та холодопостачання за рахунок ВДЕ

У випадку систем тепло- та холодопостачання, як й у випадку систем електроенергії, значну увагу приділяють прогнозуванню споживання енергії [10]. Тут варто відзначити ту значну

увагу, яку зараз приділяють системам акумулювання теплоти при використанні ВДЕ, що дозволяє суттєво заощадити кошти споживачів [11,12]. Для цього існують окремі типи АІ, які призначені для оцінки потреб у споживанні та генерації теплоти [13] чи холоду [14] за застосування відповідного акумулятора.

Однак, не всі початкові дані є однаково корисними для створення такої моделі прогнозування. В [16] при аналізі потреби теплопостачання з горизонтом прогнозування 48 годин (2 доби) існувала потреба в точних даних з прогнозування зміни температури навколишнього повітря, в той час як дані по надходженням сонячної радіації не мали суттєвого впливу на цей прогноз.

Що стосується економічних показників, то в [17] наводився приклад розрахунку системи геотермального теплопостачання з використанням АІ разом зі стратегією управління на основі пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД, *англ.* proportional–integral–derivative controller, PID) закону регулювання, що дозволяло підвищити енергетичну ефективність системи на 13% за терміну окупності в 45 місяців. В [18] були наведені дані по заощадженню потреб у холодопостачанні систем за застосування АІ: наприклад, холодильні машини систем кондиціонування повітря могли знизити споживання енергії від 28,8 до 44%.

АІ ще може використовуватись для пошуку найбільш оптимального рішення: наприклад, в [19] розглядалась ситуація вибору оптимальної системи за мінімізації двох параметрів: фактору викидів та нормалізованої вартості енергії. Інший варіант – для випадку геотермальної системи, представлений в [20] – полягав у прогнозуванні температури на заданій глибині та температурного градієнту для вибору ділянки, де буде облаштовано геотермальну свердловину.

III. Висновки

Проведена робота дозволяє зробити наступні висновки:

1. Перехід до використання ВДЕ потребує нових підходів у сфері енергетики, включаючи інтеграцію з технологіями АІ.
2. При згадках про застосування АІ як у виробництві електроенергії з ВДЕ, так і тепло- та холодопостачанні, переважно розглядають прогнозування генерації енергії та попит на неї.
3. Зараз при використанні АІ у виробництві електроенергії з ВДЕ існують різні, інколи протилежні, підходи до їх класифікації як це було у випадку суттєвих відмінностей при визначенні тривалості горизонту прогнозування генерації енергії та власне класифікації методів з прогнозування даних значень.
4. При використанні АІ при забезпеченні потреб тепло- та холодопостачання звертають значну увагу на економію енергії внаслідок значного покращення енергетичної ефективності системи завдяки кращому прогнозуванню майбутніх потреб.

IV. Список використаних джерел

- [1] С. П. Іванюта, та Л. М. Якушенко, *Європейський зелений курс і кліматична політика України*. Київ, Україна: Національний інститут стратегічних досліджень, 2022. doi: 10.53679/NISS-analytrep.2022.12.
- [2] K. P. Tsagarakis et al., “Clean vs. Green: Redefining renewable energy. Evidence from Latvia, Lithuania, and Romania”, *Renewable Energy*, vol. 121, pp. 412–419, Jun. 2018, doi: 10.1016/j.renene.2018.01.020.
- [3] С. О. Кудря, *Відновлювані джерела енергії*. Київ, Україна: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020.
- [4] T. Ahmad et al., “Artificial intelligence in sustainable energy industry: Status Quo, challenges and opportunities”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 289, p. 125834, Mar. 2021 doi: 10.1016/j.jclepro.2021.125834.
- [5] A. Mellit, A. Massi Pavan, E. Ogliaari, S. Leva, and V. Lughi, “Advanced Methods for Photovoltaic Output Power Forecasting: A Review”, *Applied Sciences*, vol. 10, no. 2, p. 487, Jan. 2020 doi: 10.3390/app10020487.
- [6] A. Revesz et al., “Developing novel 5th generation district energy networks”, *Energy*, vol. 201, p. 117389, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.energy.2020.117389.
- [7] L. A. Yousef, H. Yousef, and L. Rocha-Meneses, “Artificial Intelligence for Management of Variable Renewable Energy Systems: A Review of Current Status and Future Directions”, *Energies*, vol. 16, no. 24, p. 8057, Dec. 2023, doi: 10.3390/en16248057.
- [8] R. Ulbricht, U. Fischer, W. Lehner, and H. Donker, “First steps towards a systematical optimized strategy for solar energy supply forecasting”, in *European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of*

- Knowledge Discovery in Databases*, Prague, Czech Republic, Sep. 2013. [Online]. Available: https://www.ecmlpkdd2013.org/wp-content/uploads/2013/09/dare2013_paper2_ulbricht.pdf
- [9] P. Boza and T. Evgeniou, “Artificial intelligence to support the integration of variable renewable energy sources to the power system”, *Applied Energy*, vol. 290, p. 116754, May 2021, doi: 10.1016/j.apenergy.2021.116754.
- [10] E. Saloux and J. A. Candanedo, “Forecasting District Heating Demand using Machine Learning Algorithms”, *Energy Procedia*, vol. 149, pp. 59–68, Sep. 2018, doi: 10.1016/j.egypro.2018.08.169.
- [11] О. В. Лисак, “Аналіз системи центрального тепlopостачання за використання сезонного геотермального акумулювання в комбінації з системою виробництва та споживання водню”, *Відновлювана енергетика*, №. 3(62), с. 70–88, 2020, doi: 10.36296/1819-8058.2020.3(62).70-88.
- [12] О. В. Лисак, “Аналіз умов впровадження сезонного геотермального акумулювання в системах сонячного централізованого тепlopостачання”, *Відновлювана енергетика*, №. 3(66), с. 72–87, 2021, doi: 10.36296/1819-8058.2021.3(66).72-87.
- [13] A. G. Olabi et al., “Application of artificial intelligence for prediction, optimization, and control of thermal energy storage systems”, *Thermal Science and Engineering Progress*, vol. 39, p. 101730, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.tsep.2023.101730.
- [14] D. Lee, R. Ooka, Y. Matsuda, S. Ikeda, and W. Choi, “Experimental analysis of artificial intelligence-based model predictive control for thermal energy storage under different cooling load conditions”, *Sustainable Cities and Society*, vol. 79, p. 103700, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.scs.2022.103700.
- [15] M. J. Mayer and G. Gróf, “Extensive comparison of physical models for photovoltaic power forecasting”, *Applied Energy*, vol. 283, p. 116239, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.apenergy.2020.116239.
- [16] P. Potočník, P. Škerl, and E. Govekar, “Machine-learning-based multi-step heat demand forecasting in a district heating system”, *Energy and Buildings*, vol. 233, p. 110673, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.enbuild.2020.110673.
- [17] İ. Yabanova and A. Keçebaş, “Development of ANN model for geothermal district heating system and a novel PID-based control strategy”, *Applied Thermal Engineering*, vol. 51, no. 1–2, pp. 908–916, Mar. 2013, doi: 10.1016/j.applthermaleng.2012.10.044.
- [18] D. Lee and S.-T. Lee, “Artificial intelligence enabled energy-efficient heating, ventilation and air conditioning system: Design, analysis and necessary hardware upgrades”, *Applied Thermal Engineering*, vol. 235, p. 121253, Nov. 2023, doi: 10.1016/j.applthermaleng.2023.121253.
- [19] H. Hemmatabady, B. Welsch, J. Formhals, and I. Sass, “AI-based enviro-economic optimization of solar-coupled and standalone geothermal systems for heating and cooling”, *Applied Energy*, vol. 311, p. 118652, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.apenergy.2022.118652.
- [20] A. Shahdi, S. Lee, A. Karpatne, and B. Nojabaei, “Exploratory analysis of machine learning methods in predicting subsurface temperature and geothermal gradient of Northeastern United States”, *Geotherm Energy*, vol. 9, no. 1, p. 18, Dec. 2021, doi: 10.1186/s40517-021-00200-4.

ANALYSING THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY

Lysak Oleh

ABSTRACT. The publication analyses the impact of artificial intelligence (AI) technology on the introduction of renewable energy in both electricity generation and heat and cooling systems. Differences in forecasting and model classification methods are shown. As a result, the importance of using AI to support sustainable development and efficient use of renewable energy sources is highlighted.

KEYWORDS: renewable energy, artificial intelligence.

ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Морозов Сергій¹

¹Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна
E-mail: s.morozov@mediacconnect.org.ua

АНОТАЦІЯ. Використання штучного інтелекту визиває зараз багато питань. Воно ще не стало повсякденною нормою, Зараз ми знаходимось на ступені створення правил взаємодії між людиною та ШІ, по аналогії з етикою поведінки у моделі людина-людина. В цьому тексті опис користувачького досвіду використання штучного інтелекту в реальній дослідницькій роботі. та аналіз доцільності і ефективності його використання при проведенні досліджень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: захищений протокол, передача відео по радіоканалу, FEC, організація роботи.

I. Вступ

Нижче описаний реальний досвід використання ШІ в організації дослідницької роботи. При використанні ШІ було поставлено свідоме обмеження, що ШІ не повинен підміняти роботу

людини в проведенні дослідження, але може виконувати допоміжні функції для скорочення часу дослідницьких робіт [1]. В даному випадку ШІ замінив програмістаб який повинен був би створювати робоче програмне оточення для проведення дослідження.

II. Основна частина

Зараз ми займаємося дослідженнями варіантів шифрування та захисту від п перешкод передачі відео та команд керування в цифровому форматі через радіоканал. Планується, що система яку ми розробляємо, буде працювати з будь яким протоколом передачі команд керування і передачі відео, тобто буде протоколо-незалежною та буде забезпечувати шифрування даних і додатковий захист від перешкод. Для шифрування планується використовувати AES шифрування, для захисту від перешкод - код Ріда-Соломона, тобто в потік даних додається надлишковість, що приводить до збільшення бітрейту потоку, але завдяки цьому вдається відновити данні, якщо потік частково пошкоджений. Такий спосіб захисту від перешкод називається FEC (forward error correction). Цей алгоритм захисту додає надлишковість незалежно від наявності перешкод, але працює без зворотного зв'язку при односторонній передачі даних.

Ціллю дослідження є вивчення залежностей можливості відтворити дані на прийомній стороні від довжини кодового слова шифрування та від параметрів FEC.

По плану це дослідження розбито на чотири етапи - перший етап передбачає дослідження параметрів передачі на програмному емуляторі з тестовими повідомленнями та командами, другий етап - створення макету з використанням радіоканалу та керованого передавача перешкод для передачі тестових даних, третій етап - перевірка на макеті передачі реальних даних з використанням існуючих протоколів передачі відео та команд керування, і четвертий етап - передача шифрованих даних з FEC у реальному середовищі.

Зараз ми знаходимося на першому етапі. Вже розроблені схеми передачі даних, алгоритми проведення вимірів та алгоритм роботи емулятора радіоперешкод. Проблема, яку ми вирішуємо зараз - це створення програмних емуляторів передача, приймача та емулятора каналу зв'язку з наявністю перешкод. Оскільки ми маємо тільки базові навички налаштування серверів та програмування, було вирішено звернутись за допомогою до ШІ - до чату GPT для створення програмного забезпечення.

Перше питання, яке було відправлено до чату - створити скрипт для послідовного відтворення відео, що використовує FFmpeg та bash scripting. Скрипт згенерований чатом запустився, але не працював коректно з усіма серверами. Для вирішення проблеми чату було задано декілька уточнюючих питання, але це не допомогло. На спілкування з чатом, перевірку скрипта та уточнення було витрачено дві години. Після цього чату було дано завдання створити такий же скрипт, але вже на мові програмування Python. Скрипт на Python запрацював одразу на всіх серверах і без помилок. На спілкування з чатом та на перевірку працездатності скрипта було витрачено 30 хв. після цього чату були надані додаткові запити для покращення функціональності скрипта (робота з конфігом у табличному форматі, введення додаткових параметрів, запис логів). на спілкування з чаом та тестування було витрачено півтори години. На повний цикл розробки скрипта разом з тесуванням було витрачено 4 години.

Всі інші скрипти для тестів було вирішено створювати теж з використанням Python. На скрипти передавача даних та приймача було витрачено 5 годин. Зараз сумісно з чатом ведеться розробка самої складної частини програмного емулятора - скрипта, який програмно емулює створення радіоперешкод, що приводять к втраті частини даних та аналізатора, який збирає та порівнює дані в усіх точках тестової схеми. На це планується витрати не більше 12 робочих годин (1,5 робочих дні).

III. Висновки

Завдяки використанню штучного інтелекту ми отримали суттєву економію робочого часу на створення необхідних для дослідження інструментів. При тому, що у даному випадку штучний інтелект не приймає участі у самому дослідженні, і не є інструментом для його проведення, а виконує допоміжні роботи із створення програмних інструментів. Сумарний час

розробки усіх скриптів для цього проекту за допомогою чата GPT становить 21 години, причому 14 годин, тобто $\frac{2}{3}$ цього часу займає тестування і тільки 7 годин - створення програмного коду. По оцінкам фахівців, для написання подібних скриптів людиною, потрібен програміст з середнім рівнем досвідом програмування та приблизно 32 години робочого часу. Також в процесі спілкування з чатом було виявлено, що коли ми давали йому одразу складне завдання, то отримували результат, який не враховував багато пунктів нашого завдання. Набагато кращим виявився шлях, коли скрипту поступово давалися завдання для реалізації однієї функції, з уточненнями та вибором оптимального методу реалізації, і тільки потім давалося завдання об'єднати всі функції в один скрипт.

IV. Список використаних джерел

- [1] Бердо Р. С., Расюн В. Л., та Величко В. А. «Штучний інтелект та його вплив на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти». Академічні візії № 22 (2023). URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/469/445> (дата звернення: 22.01.2024).

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DEVELOP RESEARCH TOOLS

Morozov Serhii

ABSTRACT. The use of artificial intelligence raises a lot of questions today. It has not yet become an everyday norm, and we are now at the stage of creating rules for interaction between humans and AI, similar to the ethics of behavior in the human-human model. This text describes the user experience of using artificial intelligence in real research work and analyzes the feasibility and effectiveness of its use in research.

KEYWORDS: secure protocol, video transmission over the radio channel, FEC, work organization.

КОМПЕТЕНТНІСТЬ У СФЕРІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ВИЗНАЧЕННЯ ТА СТРУКТУРА

Осадча Катерина¹

¹Мелітопольський державний педагогічний університет Богдана Хмельницького, Мелітополь-Запоріжжя, Україна
E-mail: okp@mdpu.org.ua

АНОТАЦІЯ. У статті проведено первинний аналіз поняття та структури компетентності у сфері штучного інтелекту (ШІ). Визначено, що розуміння сутності цієї компетентності спирається на те, на які сфери діяльності людини вона розповсюджується. Зроблено узагальнення щодо того, що компетентність у сфері ШІ означає навички та знання, необхідні для ефективного його впровадження та використання. Разом із тим, поняття так і структура компетентності у сфері ШІ ще не є усталеними.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, рамка компетентностей, вища освіта, професійна компетентність.

I. Вступ

Науковцями як навички майбутнього визначаються такі як цифрова грамотність, грамотність даних, технічні навички, розуміння основних кіберзагроз, критичне мислення, вирішення та прийняття складних рішень, емоційний інтелект та співчуття, творчість, співпраця та робота в командах, міжособистісне спілкування, вміння працювати в умовах економіки концернів, адаптивність і гнучкість, культурний інтелект та свідомість різноманіття, етична обізнаність, лідерські навички, самобрендування, управління часом, цікавість та постійне навчання, прийняття змін, догляд за собою [1]. Разом із тим розвиток технологій штучного інтелекту, що спричинений нині широким розповсюдженням генеративного штучного інтелекту, потребує формування нових компетентностей у сучасних фахівців різних галузей. Все більше роботодавців починають вимагати від своїх працівників знання технологій штучного інтелекту (ШІ), і це стосується не лише сфери інформаційних технологій. Отже, компетентність у сфері штучного інтелекту нині також набуває важливого значення у процесі підготовки майбутніх фахівців.

II. Основна частина

Перед суспільством і науковцями постало питання визначення сутності і структури компетентності у сфері штучного інтелекту. Традиційно розуміння компетентності у сфері

штучного інтелекту включає вміння розробки технологій штучного інтелекту і включає в себе їх проектування і розгортання в організаційному середовищі таким чином, щоб сприяти створенню цінності [2]. Зазначають, що завдяки ШІ компетентності люди можуть критично оцінювати технології ШІ, ефективно спілкуватися та співпрацювати з ШІ, а також використовувати ШІ як інструмент в Інтернеті, вдома та на робочому місці [3].

Розуміння сутності компетентності у сфері ШІ спирається на те, в яких сферах діяльності (педагогіка, управління, наука, мистецтво, економіка, екологія, медицина, фізична культура тощо) використовується ця компетентність. Розглядаючи ШІ компетентність у сфері маркетингу П. Мікалеф, Н. Іслам, В. Паріда, Х. Сінгх, Н. Альтваджрі [2] стверджують, що компетентність у сфері ШІ повинна включати три ключові риси: 1) вона повинна стосуватися технічної здатності ефективно організовувати технологію і мати потенціал для конкурентної диференціації; 2) вона повинна виходити за межі одного бізнес-підрозділу і охоплювати цілий ряд операцій і процесів; 3) її має бути важко імітувати конкурентам, що вимагає зосередження на безперервних експериментах та проактивності.

Підсумовуючи підходи до розуміння сутності компетентності у сфері ШІ (ШІ компетентності) можна узагальнити, що «ШІ компетентність» означає навички та знання, необхідні для ефективного впровадження та використання штучного інтелекту.

ЮНЕСКО у рамках своєї ініціативи «ШІ та майбутнє навчання» зараз розробляє рамки компетентностей ШІ для вчителів і учнів для шкільної освіти. Проект рамок компетентностей штучного інтелекту для учнів і вчителів [4] було представлено під час Тижня цифрового навчання у вересні 2023 року, а кінцевий варіант обох рамок будуть випущені під час Тижня цифрового навчання 2024. Зокрема у Проекті рамки компетентностей штучного інтелекту для вчителів компетентності вчителів у сфері штучного інтелекту пропонується розглядати у п'яти аспектах: людиноцентричне мислення, етика ШІ, основи ШІ та програми, ШІ педагогіка та ШІ для професійного розвитку (Таб. 1). Ці аспекти пропонується оцінювати у прогресії, залежно від того, чи компетентність була набута, поглиблена або досягла рівня створення нового знання, уміння чи навички.

Таблиця 1

Проект рамок компетенцій ШІ для вчителів (ЮНЕСКО)

| Аспекти | Прогресія | | |
|-------------------------------------|--|--|--|
| | Набуття | Поглиблення | Створення |
| Людиноцентричне мислення | Аналіз користі та ризику | Відповідальність людини | Відповідальність суспільства ШІ / Соціальна людська діяльність |
| Етика ШІ | Етичні принципи | Безпечне та відповідальне використання | Спільне створення етики ШІ |
| Основи ШІ та програми | Основна техніка ШІ та застосування | Навички застосування | Створення за допомогою ШІ |
| ШІ педагогіка | Навчання за допомогою ШІ | Інтеграція ШІ-педагогіки | Педагогічна трансформація за допомогою ШІ |
| ШІ для професійного розвитку | AI як засіб професійного навчання впродовж життя | AI для покращення організаційного навчання | AI для підтримки професійної трансформації |

Рамка компетентностей зі штучного інтелекту для вищих навчальних закладів, визначає загальний набір компетенцій, необхідних для практиків штучного інтелекту. Метою цієї структури компетентностей штучного інтелекту є окреслення основних компетентностей (знань, навичок і здібностей), необхідних фахівцям-практикам з штучного інтелекту в технічній, бізнес-сфері та людській сферах. Оскільки етика є невід'ємною частиною сфери штучного інтелекту та роботи практиків штучного інтелекту, етичні навички були інтегровані в технічну, ділову та людську сфери. Ця рамка компетентностей є інструментом для різних освітніх ролей, включаючи викладачів, розробників програм і попередніх координаторів навчання, які беруть участь у процесі розробки програми від початку до впровадження [5]. Ця

структура містить понад 70 компетенцій, які розуміються як основний набір знань, навичок і навичок, які вимагаються від практиків ШІ.

3. Ярвінен пропонує ієрархію компетенцій, необхідних для використання штучного інтелекту у підприємстві рис. 1. [6]. Вона представлена у вигляді піраміди. *Збір даних* є основою піраміди і етапом, на якому визначається, які дані потрібні та які доступні. Без даних жодне рішення з машинного навчання чи штучного інтелекту не зможе навчитися чи передбачити результати. Після збору даних потрібно визначити, як дані проходять через систему, чи існує надійний *потік даних* або процес їх вилучення, перетворення та завантаження, а також де зберігаються дані, наскільки легко їх отримати та проаналізувати. На наступному етапі (*досліджуйте та трансформуйте*) відбувається розуміння того, що існує брак даних, датчики машини не надійні або не надходить актуальна інформація тощо. У такому разі потрібно знову перейти до збору даних. На етапі *бізнес-розвідки та аналітики*, має бути переконання, що дані надійно досліджені та очищені, і тоді можна почати створювати те, що традиційно вважається бізнес-аналітикою або аналітикою. Після цього відбувається етап *машинного навчання та бенчмаркінгу*, який передбачає створення структури для A/B-тестування або експериментування та поступового розгортання моделі. Це робиться для того, щоб уникнути катастроф у реальному світі перш ніж вибіркові дані використовуватимуться для прогнозування. Перевірка моделі та експериментування можуть дати приблизну оцінку наслідків змін, перш ніж їх буде запроваджено. На цьому етапі також важливо встановити дуже просту базову лінію або еталон для відстеження ефективності. Досягнувши кінцевої стадії, *глибоке навчання ШІ*, отримується можливість вдосконалювати процеси, прогнози, результати та ідеї, розширюючи знання, розуміння та досвід за допомогою нових методів і технік машинного та глибокого навчання.

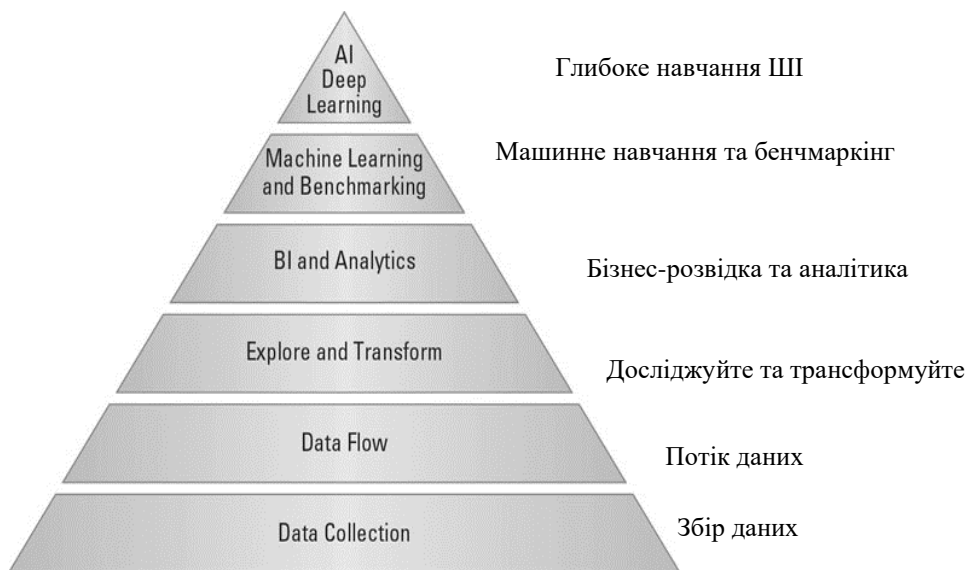


Рис. 1. Ієрархія компетенцій для використання штучного інтелекту у підприємстві (3. Ярвінен)

Аналізуючи цю піраміду слід зазначити, що вона дає уявлення про те, на що має бути здатний спеціаліст, що використовує ШІ, зокрема у сфері підприємницької діяльності. Такі піраміди можуть бути розроблені для окремих сфер людської діяльності та/або кваліфікацій.

III. Висновки

Проведений аналіз літературних та мережних джерел дозволили визначити погляди суспільства та науковців на поняття та структуру компетентності у сфері штучного інтелекту. Визначено, що чіткі рамки компетентностей у сфері штучного інтелекту представлені у сфері освіти, середньої, вищої, для учителів та учнів. Разом із тим, зроблено висновок про те, що як поняття так і структура компетентності у сфері ШІ ще не є усталеними, що вимагає подальших досліджень. Проаналізована ієрархія компетенцій, необхідних для використання штучного

інтелекту у підприємстві, відкриває шлях до створення таких ієрархій для інших сфер діяльності людини, спеціальностей чи кваліфікацій.

IV. Список використаних джерел

- [1] B. Marr. Future Skills. The 20 Skills and Competencies Everyone Needs to Succeed in a Digital World. Hoboken: Wiley. 2022.
- [2] P. Mikalef, N. Islam, V. Parida, H. Singh and N. Altwaijry, “Artificial intelligence (AI) competencies for organizational performance: A B2B marketing capabilities perspective”. *Journal of Business Research*. vol. 164, September 2023, 113998. doi: 10.1016/j.jbusres.2023.113998.
- [3] D. Long and B. Magerko, “What is AI literacy? Competencies and design considerations”, in Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems, April 2020, pp. 1–16, doi: 10.1145/3313831.3376727.
- [4] UNESCO, “AI competency frameworks for school students and teachers”. Unesco.org. <https://www.unesco.org/en/digital-education/ai-future-learning/competency-frameworks> (accessed Jan. 22, 2024).
- [5] “Artificial Intelligence Competency Framework: A success pipe from college to university and later”. Dawsoncollege.qc.ca. <https://www.dawsoncollege.qc.ca/ai/resources/ai-competency-framework> (accessed Jan. 22, 2024).
- [6] Z. Jarvinen, “Enterprise AI for dummies”. Hoboken, NJ, USA: For Dummies a Wiley brand, 2020. [Online]. Available: <https://www.dummies.com/book/technology/information-technology/ai/general-ai/enterprise-ai-for-dummies-281697>.

COMPETENCE IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: DEFINITION AND STRUCTURE

Osadcha Kateryna

ABSTRACT. The article provides an initial analysis of the concept and structure of competence in the field of artificial intelligence (AI). It is determined that the understanding of the essence of this competence is based on the areas of human activity to which it applies. It is generalised that competence in the field of AI means the skills and knowledge necessary for its effective implementation and use. At the same time, the concept and structure of AI competence are not yet well established.

KEYWORDS: artificial intelligence, competency framework, higher education, professional competence.

AI В ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ТВОРЧОСТІ

Парфило Артем¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна
E-mail: artphotography@ukr.net

АНОТАЦІЯ. В авторській публікації досліджується вплив та використання штучного інтелекту в галузі графічного дизайну. Аналізуються різноманітні аспекти впровадження інтелектуальних технологій, таких як машинне навчання та генеративні мережі для поліпшення творчого процесу та результативності дизайнерів. Особливий акцент робиться на розширених можливостях генерації ідей, автоматизації повсякденних завдань та створенні унікальних візуальних елементів за допомогою AI. В роботі також розглядаються можливості, пов'язані з інтеграцією штучного інтелекту у творчий процес графічного дизайну, та вплив цього явища на розвиток сучасного дизайну. Автором у висновках зазначається про створення за допомогою AI безмежного потенціалу для творчості, який також відіграє ключову роль у формуванні перспективних напрямів наукових досліджень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, творчість, графічний дизайн, технології.

I. Вступ

У сучасному світі штучний інтелект (AI) стає невід'ємною частиною багатьох галузей, включаючи графічний дизайн. Розвиток технологій AI відкриває безпрецедентні можливості для дизайнерів, пропонуючи нові інструменти та методи роботи, які можуть кардинально змінити традиційний підхід до творчості. У цьому дослідженні ми розглянемо, як саме штучний інтелект впливає на графічний дизайн та світ в цілому, і які нові можливості він відкриває для творчості.

II. Пріоритетні напрямки ШІ в дизайні

Автоматизація рутинних (одноманітних) завдань

Автоматизація рутинних завдань є однією з ключових переваг, яку пропонує застосування штучного інтелекту (AI) у дизайні, та в інших сучасних професіях. Це не лише спрощує процес створення дизайну, але й значно підвищує продуктивність дизайнерів, дозволяючи їм зосередитися на більш креативних та стратегічних аспектах своєї роботи. Розглянемо детальніше, як саме AI трансформує автоматизацію рутинних завдань у графічному дизайні, зокрема за допомогою автоматичного створення елементів дизайну.

AI може автоматично генерувати базові елементи дизайну, такі як деталі логотипів, іконок та інших графічних елементів. Це робиться на основі вказаних користувачем параметрів, таких як колірна схема, стиль, тематика та інші вимоги. І якщо раніше можна було говорити лише про растрову графіку яка на практиці не часто використовується професіоналами, то вже сьогодні існують сервіси які працюють із зображеннями векторного типу включно. Така автоматизація знижує час на розробку та дозволяє дизайнерам швидше перейти до фіналізації проекту. Наприклад, Adobe Photoshop вже інтегрував ряд інструментів на базі AI, таких як Content-Aware Fill, який дозволяє автоматично заповнювати видалені або пошкоджені частини зображення, виходячи з контексту навколишнього простору, що стане в нагоді всім представникам творчих професій, зокрема ілюстраторам та ретушерам.

Оптимізація робочих процесів

Штучний інтелект може автоматизувати не тільки створення елементів дизайну, але й оптимізувати цілі робочі процеси. Наприклад, AI може автоматично сортувати та організовувати великі масиви графічних файлів, визначати та виправляти поширені помилки у дизайні, а також підбирати найбільш ефективні рішення для конкретних проектів. Це дозволяє дизайнерам заощадити час, який зазвичай витрачається на повсякденну організаційну роботу, та зосередитися на більш важливих аспектах дизайну.

Векторна революція

Сучасні сервіси штучного інтелекту, які здатні генерувати зображення в векторному форматі, представляють собою революційні інструменти для дизайнерів, ілюстраторів та всіх, хто працює з графікою. Використання AI для створення векторних зображень відкриває безмежні можливості для креативності, забезпечуючи швидке і ефективно рішення для втілення ідей в життя. Ось декілька прикладів таких сервісів:

Adobe Illustrator з інтегрованим AI – Adobe Illustrator, один із найвідоміших інструментів для створення векторної графіки, інтегрує штучний інтелект через Adobe Sensei. Це дозволяє автоматизувати такі ресурсозатратні завдання, як відстеження контурів, кольорова корекція та створення реалістичних текстур і шаблонів. Adobe Sensei також може допомогти у векторизації растрових зображень, значно спрощуючи процес перетворення.

Нещодавно стало відомо про стартап, онлайн-сервіс для дизайнерів – Recraft. Його найбільша інновація – вільна робота з векторною графікою, яку всюди використовують графічні дизайнери. Логотипи, арти, стікери – будь-що можна створити в два кліки і зберегти у форматі SVG. Найважливіше, що можна не просто генерувати зображення, а й конвертувати свої растрові у векторні. До всього цього сервіс наразі є абсолютно безкоштовним, і кожен дизайнер-початківець може використати Recraft для прискорення роботи або навчання.

Персоналізація

Персоналізація є одним з ключових трендів у сучасному маркетингу та рекламі. Споживачі все більше цінують індивідуальний підхід та очікують, що відомі світові бренди та їх дизайнери будуть звертатися до них особисто через продукт, враховуючи їхні інтереси та переваги. Штучний інтелект відіграє ключову роль у можливості забезпечення такої персоналізації в графічному дизайні, зокрема дозволяє здійснювати аналіз даних користувачів.

AI може обробляти величезні обсяги даних про поведінку користувачів, їхні інтереси та історію покупок, щоб виявити патерни та переваги. Ця інформація дозволяє створювати більш цільові та персоналізовані дизайнерські рішення. Наприклад, штучний інтелект може визначити, що певна група користувачів віддає перевагу мінімалістичному дизайну, тоді як

інша – любить більш яскраві та насичені кольори. Використовуючи цю інформацію, дизайнери можуть адаптувати свої проекти до конкретних аудиторій.

Крім цього, за допомогою AI, дизайн може стати не просто персоналізованим, але й динамічним. Це означає, що елементи дизайну можуть змінюватися в реальному часі на основі актуальної інформації про користувача. Наприклад, рекламні банери на веб-сайті можуть автоматично адаптуватися до інтересів користувача, показуючи продукти або послуги, які ймовірно за все привернуть його увагу. Зокрема, також Netflix використовує алгоритми машинного навчання для персоналізації обкладинок фільмів та серіалів в залежності від індивідуальних переваг користувачів, підвищуючи таким чином шанси на те, що користувач обере саме їх продукт.

Інтерактивність та адаптивність

Штучний інтелект не тільки змінює спосіб створення дизайну, але й робить його більш інтерактивним та адаптивним. AI може допомогти створити дизайни, які адаптуються до різних умов та потреб користувачів у реальному часі, наприклад, змінюючи колірну схему залежно від часу доби або погоди. Наприклад, The Grid – це платформа для створення веб-сайтів, яка використовує AI для автоматичного проектування сайтів на основі змісту, який користувач хоче опублікувати. AI аналізує контент та автоматично підбирає дизайн, оптимальний для цього контенту.

III. Висновки

Підсумовуючи слід зазначити, що це дослідження виконано з використанням можливостей штучного інтелекту по заздалегідь зазначеним вимогам, які задав автор, що само по собі є вражаючим свідченням потенціалу AI та його впливу на всі галузі науки і техніки. Цей факт підкреслює, як штучний інтелект не тільки відкриває нові горизонти для створення візуального контенту та дизайну, але й змінює правила гри у сфері наукових досліджень та розробки і впровадження новітніх технологій. Можливість AI генерувати змістовні та інформативні тексти відкриває нові перспективи для автоматизації наукових досліджень, аналізу даних та навіть створення наукових гіпотез. Це, в свою чергу, може значно прискорити темпи наукових відкриттів, роблячи знання більш доступними та сприяючи міждисциплінарному обміну ідеями. Штучний інтелект не лише революціонує в сучасних галузях, таких як графічний дизайн, але і створює безмежний потенціал для творчості, а також відіграє ключову роль у формуванні перспективних напрямів наукових досліджень, роблячи світ науки більш інноваційним та інтегрованим у всі сфери життя людини.

AI IN GRAPHIC DESIGN:

NEW POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR CREATIVITY

Parfyo Artem

ABSTRACT. The author's publication explores the impact and use of artificial intelligence in the world of graphic design. Various aspects of the introduction of intelligent technologies, such as machine learning and generative networks, are analyzed to improve the creative process and the effectiveness of designers. Particular emphasis is placed on the enhanced capabilities of idea generation, automation of everyday tasks, and creation of unique visual elements using AI. The paper also examines the possibilities associated with the integration of artificial intelligence into the creative process of graphic design and the impact of this phenomenon on the development of modern design. The author concludes that AI creates unlimited potential for creativity, which also plays a key role in shaping promising areas of scientific research.

KEYWORDS: artificial intelligence, creativity, graphic design, technology.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ПОРУШЕННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЧИ АВТОРСЬКОГО ПРАВА

Політова Анна¹

¹Маріупольський державний університет, Київ, Україна
E-mail: politova1954@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації порушено питання щодо використання штучного інтелекту у науці. Визначено поняття академічної доброчесності та перелічено, які є порушення та передбачена відповідальність. Звернута увага на проєкт закону про академічну доброчесність та види об'єктів авторського права. Зроблено висновки, що авторського права роботи, написані з використанням штучного інтелекту не мають та є порушенням академічної доброчесності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: академічна доброчесність, відповідальність, право інтелектуальної власності, штучний інтелект.

I. Вступ

Реалії сучасної науки мають свої особливості. Це стосується не тільки того, що для певної категорії працівників закладів вищої освіти наукова діяльність стала «комерцією» (публікація наукових статей у наукових журналах категорії «Б», розділах монографії, наукових статей у журналах, які включено до наукометричної бази Scopus / Web of Science Core Collection виключно як співавтор за гроші), а й тому, що написання наукових статей відбувається з використанням штучного інтелекту, наприклад, ChatGPT. Саме тому, важливим є спроба розв'язати доволі складне, але цікаве питання: чи буде написання наукової статті за допомогою штучного інтелекту ChatGPT порушенням академічної доброчесності або авторського права.

II. Штучний інтелект, академічна доброчесність та авторські права: порушення і відповідальність

Сьогодні питання дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти, науковими та науково-педагогічними працівниками закладів освіти та не тільки ними (політиками, суддями, державними службовцями, у тому й числі міністрами, народними депутатами) гостро сприймається суспільством. Це стосується не тільки України, а й зарубіжних країн. Так, наприклад, міністерка досліджень і вищої освіти Норвегії Сандра Борх подала у відставку після того, як визнала, що у своїй магістерській роботі скопіювала роботи шести студентів, не пославшись на них [1]. Також у березні 2011 року міністра оборони ФРН Карла-Теодора цу Гуггенберга звинуватили у плагіаті та він пішов у відставку [2].

Цікавим у цьому питанні є й досвід України, адже у 2023 році всі шпальти засобів масової інформації опублікували статті про те, що у дисертації міністра освіти і науки Оксена Лісового знайдено плагіат. Проте, як стверджує С. Благодетелева-Вовк «плагіат містять до 90% наукових дисертацій в Україні. Написання дисертацій «тіньовими» авторами коштує замовнику від кількох до \$30 тисяч. Водночас наукові праці пишуть топ-чиновникам, впливовим політикам, щоби мати «нагорі» зв'язки» [3].

Питання академічної доброчесності регулюється ст. 42 Закону України «Про освіту». Зокрема, у ч. 1 цієї статті відзначено, що це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень [4]. Порушенням академічної доброчесності вважається: академічний плагіат; самоплагіат; фальсифікація; фабрикація; списування; обман; хабарництво; необ'єктивне оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; вплив у будь-якій формі. Проте, чи можна вважати, що цей перелік є вичерпним? Напевно ні, адже академічна спільнота шукає нові шляхи, а сучасні технології мають швидкий розвиток.

Про необхідність розробки та прийняття окремого Закону України «Про академічну доброчесність» вже давно йдуть дискусії та було запропоновано декілька проєктів. Станом на 08.02.2024 на офіційному сайті Верховної Ради України зареєстровано Проєкт Закону про

академічну доброчесність (реєстр. № 10392 від 08.01.2024). У ст. 19 цього проєкту зазначено, що «заходами реагування на порушення академічної доброчесності є: 1) виховні заходи; 2) притягнення до академічної та/або дисциплінарної відповідальності; 3) реагування на порушення академічної доброчесності при проведенні конкурсів; 4) інституційні заходи реагування» [5]. Разом з тим, академічна відповідальність не є різновидом юридичної відповідальності і не заважає притягненню осіб до кримінальної, адміністративної, цивільної чи дисциплінарної відповідальності у випадках, передбачених законами.

Але ч. 5 ст. 42 Закону України «Про освіту» встановлює, що за порушення академічної доброчесності педагогічні, науково-педагогічні та наукові працівники закладів освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- відмова у присудженні ступеня освітньо-наукового чи освітньо-творчого рівня чи присвоєнні вченого звання;
- позбавлення присудженого ступеня освітньо-наукового чи освітньо-творчого рівня чи присвоєного вченого звання;
- відмова в присвоєнні або позбавлення присвоєного педагогічного звання, кваліфікаційної категорії;
- позбавлення права брати участь у роботі визначених законом органів чи займати визначені законом посади [4].

Щодо здобувачів освіти, то відповідно до ч. 6 цієї статті, вони можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;
- відрахування із закладу освіти (крім осіб, які здобувають загальну середню освіту);
- позбавлення академічної стипендії;
- позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання [4].

Отже, порушення академічної доброчесності та дотримання академічної доброчесності в освітньому та науковому середовищі є дуже актуальним питанням, яке, виходячи із наведених нами прикладів, тягне за собою втрату посаду, а у нашій державі стає розповсюдженим відмова від вченого звання.

Що ж стосується авторського права, то ст. 433 Цивільного кодексу України до об'єктів авторського права відносить:

1) літературні та художні твори, зокрема:

- романи, поеми, статті та інші письмові твори;
- лекції, промови, проповіді та інші усні твори;
- драматичні, музично-драматичні твори, пантоміми, хореографічні, інші сценічні твори;
- музичні твори (з текстом або без тексту);
- аудіовізуальні твори;
- твори живопису, архітектури, скульптури та графіки;
- фотографічні твори;
- твори ужиткового мистецтва;
- ілюстрації, карти, плани, ескізи і пластичні твори, що стосуються географії, топографії, архітектури або науки;
- переклади, адаптації, аранжування та інші переробки літературних або художніх творів;
- збірники творів, якщо вони за добром або упорядкуванням їх складових частин є результатом інтелектуальної діяльності;

2) комп'ютерні програми;

3) компіляції даних (бази даних), якщо вони за добром або упорядкуванням їх складових частин є результатом інтелектуальної діяльності;

4) інші твори [6].

Що ж стосується порушень авторського права, то за національним законодавством передбачена адміністративна, цивільна та кримінальна відповідальність. Наприклад, ст. 176 Кримінального кодексу України встановлює відповідальність за незаконне відтворення, використання та розповсюдження творів науки, літератури і мистецтва, комп'ютерних програм і баз даних, інших творів, а так само незаконне відтворення, використання та розповсюдження виконаць, фонограм, відеограм і програм мовлення, їх незаконне тиражування та розповсюдження на аудіо- та відеокасетах, дискетах, інших носіях інформації, камкординг, кардшейрінг або інше умисне порушення авторського права і суміжних прав, а також фінансування таких дій, якщо це завдало матеріальної шкоди у значному розмірі [7].

Чи є такі протиправні діяння розповсюдженими? Як свідчить аналіз облікованих кримінальним правопорушень, то у 2023 році було обліковано 33 кримінальним правопорушень, передбачених ст. 176 КК України, серед яких лише 7 кримінальних проваджень було направлено до суду з обвинувальним висновком, а в суді винесено 4 вироки з 42 кримінальним проваджень, що перебували у судах. І це лише стосується одного виду відповідальності за порушення авторського права.

Щодо штучного інтелекту, то існує точка зору, що «штучний інтелект (далі – ШІ) – це сукупність наук і методів, яка здатна обробляти дані для розробки дуже складних комп'ютерних задач. ШІ наділений людськими якостями й окрім вирішення проблем він здатний навчатися. Тому важливою частиною ШІ є машинне навчання (Machine Learning, або ML)» [8].

У 2023 році неодноразово відмічалися скандали, коли штучним інтелектом порушувалися авторські права певних письменників, музикантів тощо. Так, наприклад, Джон Грішем, Джоді Піколт, Джордж Мартін і ще 14 американських літераторів зі світовими іменами, а також Гільдія авторів подали колективний позов до суду в США на розробника штучного інтелекту ChatGPT – компанію OpenAI, через порушення авторських прав [9]. Саме в таких випадках слід уважно відноситися до Директиви Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2019/790 від 17 квітня 2019 року.

Недавно у національному законодавстві було проведено концептуальне оновлення законодавства щодо авторського права. Закон України «Про авторське право і суміжні права» передбачає, що неоригінальним об'єктом, згенерованим комп'ютерною програмою, є об'єкт, що відрізняється від існуючих подібних об'єктів та утворений у результаті функціонування комп'ютерної програми без безпосередньої участі фізичної особи в утворенні цього об'єкта. Твори, створені фізичними особами з використанням комп'ютерних технологій, не вважаються неоригінальними об'єктами, згенерованими комп'ютерною програмою [10]. І саме таке формулювання дає підстави вважати, що роботи штучного інтелекту є неоригінальними роботами, що тягне за собою інше питання: чи виступає штучний інтелект автором робіт?

Ми вважаємо, що виходячи із визначення штучного інтелекту та власного досвіду роботи з ChatGPT авторського права ці роботи не мають, адже у законодавстві чітко визначено, що авторами є фізичні особи, не комп'ютерні програми.

З іншого боку, також виникає питання: чи не буде порушення академічної доброчесності, коли наукова стаття або тези будуть написані штучним інтелектом? І, на нашу думку, це доволі складно відповісти, адже на навчальних заняттях можливе використання штучного інтелекту, зокрема, STEAM-освіта. Але вже з минулого року в деякі антиплагіатні програми додано модуль щодо написання статей з допомогою ChatGPT. Така практика говорить про можливе визнання такої форми як порушення академічної доброчесності.

III. Висновки

Підводячи підсумок, ми вважаємо, що порушені нами питання щодо використання штучного інтелекту в науці:

- по-перше, дозволили визначити межі авторського права при використанні штучного інтелекту, зокрема: роботи штучного інтелекту є неоригінальними роботами та авторського права ці роботи не мають;

- по-друге, використання штучного інтелекту при написанні наукових статей є формою порушення академічної доброчесності, не дивлячись на те, що у національному законодавстві це прямо не передбачено.

Сформульовані нами висновки потребують подальшого більш глибокого аналізу та аргументації, що й спробуємо зробити у наступних публікаціях.

IV. Список використаних джерел

- [1] Ю. Кузьменко. Боролася з плагіатом і йде через плагіат: норвезька міністерка освіти подала у відставку. Suspilne.media. <https://suspilne.media/culture/669226-borolas-z-plagiatom-i-jde-cerez-plagiat-norvezka-ministerka-osviti-podala-u-vidstavku/> (доступ 09.02.2024).
- [2] О. Кемпер, О. Перепадя. Міністр освіти Німеччини Аннете Шаван не перший політик, чия дисертація опиняється у центрі плагіатного скандалу. Наскільки важливим у політиці є науковий ступінь і що відбувається, коли його відкликають? dw.com. <https://www.dw.com/uk/%D1%89%D0%BE-%D0%B4%D0%B0%D1%94-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BC-%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9-%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D1%96%D0%BD%D1%8C/a-16309396> (доступ 09.02.2024).
- [3] І. Славінська. Плагіат містять до 90% дисертацій в Україні – активістка ініціативи «Дисергейт». Suspilne.media. <https://suspilne.media/culture/422880-plagiat-mistat-do-90-disertacij-v-ukraini-aktivistka-iniciativi-disergejt/> (доступ 09.02.2024).
- [4] Верховна Рада України. 5 вересня 2017 року. № 2145-VIII. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
- [5] Верховна Рада України. 10 сесія IX скликання. № 10392 від 08.01.2024. Проект Закону про академічну доброчесність. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/43481>
- [6] Верховна Рада України. 16 січня 2003 року. № 435-IV. Цивільний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>
- [7] Верховна Рада України. 5 квітня 2001 року. № 2341-III. Кримінальний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>
- [8] В. Шемшученко. Штучний інтелект у правосудді. Cedem.org.ua. <https://cedem.org.ua/analytics/shtuchnyj-intelekt-pravosuddia/> (доступ 09.02.2024).
- [9] О. Арданов. Авторське право проти штучного інтелекту. Хто переможе? Epravda.com.ua. <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/10/6/705195/> (доступ 09.02.2024).
- [10] Верховна Рада України. 1 грудня 2022 року. № 2811-IX. Закон України «Про авторське право і суміжні права». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#n461>

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: VIOLATION OF ACADEMIC INTEGRITY OR COPYRIGHT

Politova Anna

ABSTRACT. The issue of using artificial intelligence in science is raised in the publication. The concept of academic integrity is defined and the violations and the prescribed responsibility are listed. Attention is drawn to the draft law on academic integrity and types of copyright objects. Conclusions were made that works written with the use of artificial intelligence do not have copyright and are a violation of academic integrity.

KEYWORDS: academic integrity, responsibility, intellectual property rights, artificial intelligence.

ОБРОБКА НЕКЛАСИЧНИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ SEMANTIC MEDIA WIKI: ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД

Рогущина Юлія¹, Гладун Анатолій²

¹Інститут програмних систем НАН України, Київ, Україна

²Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України, Київ, Україна

E-mail: ladamandraka2010@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Запропоновано онтологічну модель неklasичних та семантично некоректних даних, яка забезпечує більш ефективний вибір методів розпізнавання та інтерпретації таких даних та відбір засобів їх обробки. Розглянуто застосування цієї моделі для розробки семантичних вікіресурсів зі складною структурою, що враховує досвід розробки бази знань порталної версії Великої української енциклопедії e-BUE.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: неklasичні дані, онтологія, семантичні вікі.

I. Актуальність обробки неklasичних даних

Сучасний світ існує у відкритому інформаційному просторі, де величезна кількість інтелектуальних інформаційних систем (ІС) взаємодіють для вирішення різноманітних проблем, обмінюючись інформацією та застосовуючи різні підходи, що є елементами штучного інтелекту (ШІ). Семантичні технології обробки інформації можна розглядати як окремий напрямок ШІ, для якого характерно відокремлення моделей подання даних та знань від методів та засобів їх аналізу і обробки. Зовнішні знання для Web-орієнтованих програм зазвичай представлені онтологіями, що дозволяє застосовувати програмне забезпечення без принципових змін для розв'язання задач з різних предметних областей (ПрО), знання про які можуть імпортуватися із зовнішніх джерел. Але методи ШІ здебільшого орієнтовані на опрацювання класичних даних (КД), які є точними, визначеними, цілісними та чіткими.

На відміну від КД, *неklasичні дані* (НКД) – уся сукупність різнорідних форм даних, які можуть бути неточними, нечіткими, невизначеними, неповними, розмитими даними. Цей термін ширший за неочищені («сирі») дані і охоплює також семантично некоректні дані, які містять суперечності на змістовному рівні та не можуть бути інтегровані із знаннями ПрО. Природа та походження таких даних різняться, тому існує потреба в різних технологіях для роботи з НКД. Причинами їх виникнення можуть бути, наприклад, неоднозначність природної мови або неточність зовнішніх пристроїв. Тому Web-орієнтовані ІС, що використовують зовнішні джерела інформації, потребують механізми для обробки, узгодження та аналізу НКД та нечітких знань.

Нечіткі обчислення – інструмент, який дозволяє аналізувати такі неklasичні дані та виконувати над ними операції логічного виведення. Такі нечіткі обчислення (fuzzy computing) орієнтовані на аналіз даних, які містять різні види невизначеності, неповноти та помилок. Обчислювальний інтелект (ОІ, computational intelligence) можна розглядати як розширення ШІ з використанням нечіткої логіки, ймовірнісних міркувань та обробки нечіткої інформації [1]. Це сукупність природних обчислювальних методологій та підходів для вирішення складних реальних проблем, для яких математичне чи традиційне моделювання може бути не ефективним. Цілі досліджень у сфері ОІ досить подібні до тих, що вирішуються в ШІ, – це розв'язання різноманітних інтелектуальних практичних задач, що використовують методи, близькі до людського способу міркування, та дозволяють навчатися на власному досвіді. Основна відмінність ОІ від інших напрямків ШІ – це використання неточних та неповних даних та знань.

Залежно від типу невизначеності можуть бути застосовані різні процедури знаходження та обробки такої інформації. Крім того, на перетворення НКД значним чином впливають ті інформаційні технології, на основі яких реалізовано їх введення, збереження та обробку, а також цілі, для яких ці дані використовуються. Залежно від того, які саме невизначеності потрібно вирішувати, можуть застосовуватися різні процедури виявлення та обробки. Тому доцільно класифікувати існуючі види невизначеності даних і знань, а для кожного їх класу визначити методи обробки, що можуть бути використані у відповідних технологіях

II. Постановка задачі

Ми пропонуємо онтологічну модель обробки неklasичних та семантично некоректних даних, що орієнтована на семантичне розширення вікітехнологій. Ця модель містить таксономію даних та формально описує ті методи й засоби, що дозволяють знаходити та перетворювати ці дані у форми, більш придатні для семантичної обробки. Запропонована розширена класифікація НКД спрямована на визначення джерел неочищених даних в саме в цьому технологічному середовищі, враховує його виразність та можливості автоматизованого виявлення НКД.

III. Таксономія неklasичних даних

На верхньому рівні таксономія даних поділяє їх на класичні, неklasичні та семантично некоректні – на відміну від неочищених даних, відмінність таких даних від класичних можна виявити тільки на етапі їх семантичної інтерпретації, якщо збережені значення не

відповідають обмеженням ПрО, і тому таке виявлення потребує аналізу знань щодо цієї ПрО із зовнішніх джерел. (рис.1). Вибір критеріїв класифікації НКД розширює таксономію брудних даних [2] та обґрунтовується в [3]. Запропонована таксономія НКД реалізована як окремий випадок онтології з єдиним типом відношення "клас-підклас" та формалізована засобами Protege. Брудні дані поділяються на два класи відповідно до того, наявні хоч якісь дані чи значення взагалі відсутні на поточний момент. Відповідно до такого поділу не може бути третього варіанту.

Якщо методи знаходження існують для всіх категорій НКД, то методи корекції – як автоматизовані, так і з залученням людей-експертів – можуть не існувати для певних підкласів НКД [4]. Наприклад, якщо значення певних властивостей інформаційного об'єкта не існує або не може бути отримане, то такі дані не можуть бути перетворені на класичні. В такому випадку потрібно вносити зміни не в самі дані, а в модель даних ІС або у модель знань відповідної ПрО. У першому випадку потрібна участь розробників ІС, у другому – інженера зі знань. Інший приклад НКД, що не можуть бути відкориговані автоматично, – це суперечні дані (як формальна, так і семантична), які потребують участі людини-експерта для вибору правильного варіанта (і для кожної системи потрібно явно визначати, хто саме має достатні повноваження для такого вибору).

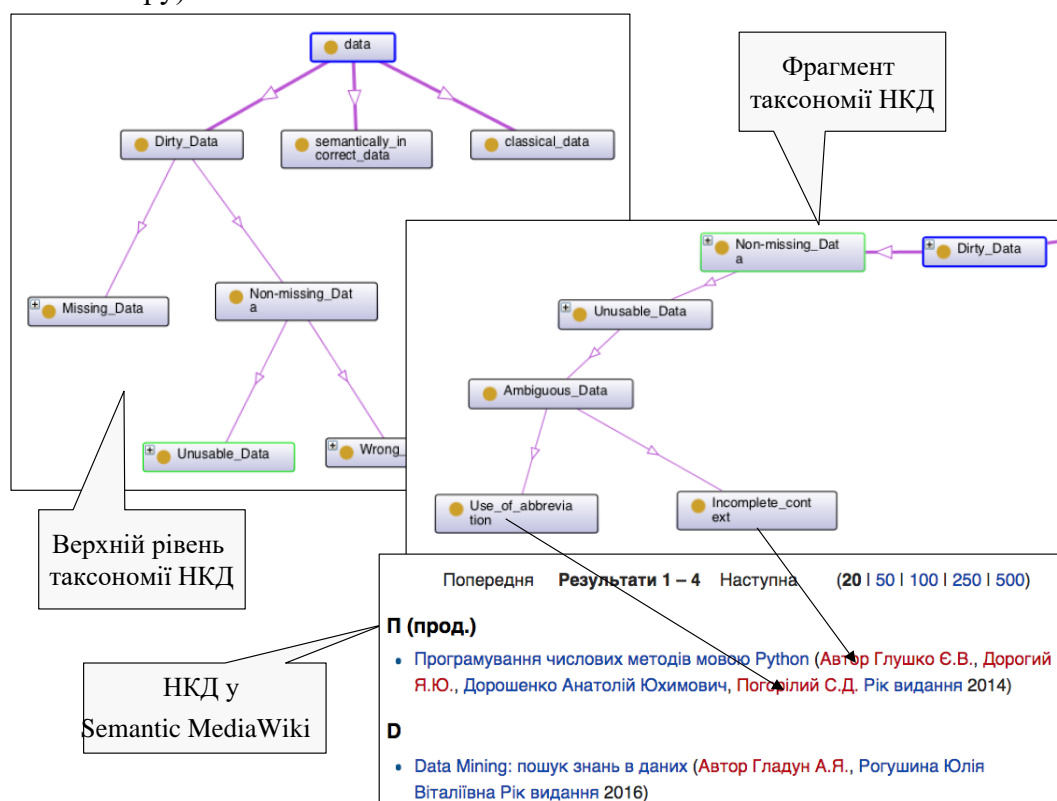


Рис.1. Таксономія класичних та некласичних даних (верхній рівень)

В розширеній онтологічній моделі кожен підклас таксономії НКД має дві об'єктні властивості – метод розпізнавання НКД та метод перетворення на НКД. Вони можуть бути специфіковані відповідно до технологічного середовища, в якому обробляються дані (такі методи певним чином різняться, приміром, для Big Data, для електронного магазину та для онлайнної бібліотеки). Тому наповнення запропонованої онтологічної моделі конкретними методами та програмними засобами для обробки НКД є комплексною задачею, і у даному дослідженні ми аналізуємо лише окремий випадок інформаційних ресурсів (ІР), що базуються на семантичних вікітехнологіях.

IV. Семантичні вікітехнології

Сучасні розподілені ІС потребують використання достовірних та актуальних знань, що представлені у формі, придатній для автоматизованої обробки. Великий потенціал для цього

мають семантично розмічені вікіресурси, які можуть використовуватися як основа для побудови онтологій тих предметних областей (ПрО), що потрібні для розв'язання прикладних задач та відповідають персоніфікованим інформаційним потребам окремих користувачів.

Вікітехнологія – це технологія колаборативного створення IP у середовищі Web [5], яка забезпечує створення структурованих IP великого обсягу, що орієнтовані на одночасне використання через Web великою кількістю користувачів. Таке подання інформації є зручним та інтуїтивно зрозумілим для широких кіл користувачів, має достатню виразну здатність для відображення досить складних змістових відношень між окремими елементами ресурсу. Її підтримують багато програмних рішень. Наприклад, MediaWiki застосовується у різноманітних енциклопедійних Web-проектах [6]. Основним засобом формалізації знань семантизованого вікіресурсу є семантична розмітка. Semantic MediaWiki (SMW) – семантичне розширення MediaWiki – підтримує створення елементів такої розмітки різних типів та їх використання для пошуку, але не дозволяє формалізувати характеристики семантичних відношень та визначати припустимі категорії значень таких властивостей. У створенні складних вікіресурсів великого обсягу виникає проблема керування знаннями та узгодження змін у базі знань. Засоби, що пропонує середовище SMW, не є достатніми для цього, і виникає потреба у застосуванні таких методів, як м'які обчислення та аналіз НКД, що не підтримуються безпосередньо у середовищі Wiki та в його семантичних розширеннях.

V. Обробка НКД в Semantic MediaWiki

Запропонована у роботі онтологічна модель виявлення та обробки НКД дозволяє частково виконувати перетворення НКД на рівні операторів та спеціалістів ПрО без залучення інженерів зі знань. Наявність такої моделі дозволяє чітко визначати причини того, що певні дані сприймаються системою як неправильні, знайти джерела цих НСД, визначити їх тип та на основі цього прийняти рішення щодо їх подальшої обробки.

Наприклад, у вікісередовищі посилання на неіснуючу сторінку виділяється візуально (кольором, що відрізняється від кольору коректного посилання). Але цього недостатньо для прийняття рішення, тому що посилання може сприйматися як НКД з різних причин. Таксономія НКД дозволяє чітко визначити цю причину і обрати відповідний тип обробки та виконавців цієї обробки. За онтологічною моделлю для цього генеруються спеціальні протоколи обробки різних типів НКД. У таблиці 1 наведено протокол обробки неіснуючих посилань.

Таблиця 1

Протокол обробки неіснуючих посилань (фрагмент)

| Тип НКД | Приклад | Виправлення | Виконавець |
|---|-----------------------|--|---------------------|
| похибка | Петренко | Петренко | оператор |
| Некоректне скорочення | Петренко А.Б. | Петренко Алла Борисівна | оператор |
| Некоректна структура | А.Б. Петренко | Петренко А.Б. | оператор |
| Некоректний символ | Петренко – А.Б. | Петренко А.Б. | оператор |
| Семантична некоректність | Дніпро | Дніпро (річка) | оператор |
| Об'єкту не існує | Кембридж | Створити сторінку або Видалити посилання | Експерт ПрО |
| Некоректність доступу: Об'єкт існує, але не відображається | Шаблон: Публікація | Перевести об'єкт в інший інформаційний простір або зробити його копію в загальному просторі | Інженер зі знань |

Складніше обробляються НКД у параметрах шаблонів, тому що там для коректної обробки потрібно, щоб дані мали той самий тип, що встановлений для відповідних семантичних властивостей. Крім того, потрібно враховувати принципову відмінність шаблонів від функцій, що використовуються у програмуванні: кожному параметру може присвоюватися довільна кількість значень – жодного, єдине або кілька різних. Для першого випадку шаблон має передбачати перетворення неповних даних на повні, а для останнього – коректне використання символів-роздільників без втрати семантики.

Протокол обробки НКД у параметрах шаблонів (фрагмент)

| Тип НКД | Приклад | Виправлення | Виконавець |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Неіснуюче посилання | Див. таблицю 1 | | |
| Неприпустиме значення типу | 1980 рік | 1980 | оператор |
| Невідповідний параметр | Місто - Канада | Країна - Канада | Оператор або експерт |
| Семантично невірне значення | 2980 | 1980 | оператор |
| Неправильна одиниця виміру | 1000 тис. | 1000000 | оператор |
| Некоректний роздільник | Україна, Львів | Україна; Львів | оператор |
| Невірна назва параметру | Прізвище | Прізвище | оператор |
| Параметр має невідповідний тип | 235 р. До н.е. | Змінити тип параметру | Інженер зі знань |
| Значення параметру відсутнє | Місце народження невідоме | Додати у шаблон аналіз неповних даних | Інженер зі знань |

В процесі аналізу ситуацій, що стосуються обробки НКД у вікіресурсах та їх семантичних розширення, використано досвід розробки та заповнення бази знань порталної версії Великої української енциклопедії – e-VUE (<http://vue.gov.ua>), яка функціонує на основі технологічного середовища MediaWiki та його розширення Semantic MediaWiki [7]. E-VUE реалізує комплексну систему знань з різних галузей та містить інформаційні об'єкти різних типів та зі складною структурою, що пов'язані один з одним різними видами відношень. Тому підходи та методи, які виявилися ефективними для такого ресурсу, можна використовувати для IP із простішою структурою знань та меншою кількістю інформаційних об'єктів. Слід відмітити, що наведені приклади НКД, що можливі у технологічному середовищі SMW, не вичерпують усі ситуації, які проаналізовано в запропонованій вище онтологічній моделі. Крім того, виявлення та виправлення семантичних некоректностей значним чином залежить від специфіки ІС, ступеню формалізованості правил Про та організаційних питань, що стосуються повноважень різних груп розробників системи. Крім того, в процесі розвитку інструментарію, що застосовується для розробки ІС певного типу – наприклад, для аналітичних порталів на основі семантичних вікітехнологій – збільшується набір ситуацій, що виявляються та розв'язуються вбудованими засобами.

VI. Висновки

Запропонований підхід може бути корисним для створення великомасштабних ресурсів як на основі семантичних вікітехнологій, так і інших технологічних платформ колаборативної обробки розподілених даних та знань.

Доцільність доповнення семантичних технологій елементами технології онтологічного аналізу для підготовки, очищення, виправлення великих масивів даних обумовлена тим, що:

- значна частина інформації в сучасних ІС надходить із зовнішніх джерел, і тому вона може мати принципові відмінності від класичних даних, що визначає потребу у механізмах підтримки та керування некласичними даними, а також здатності їх обробляти та аналізувати;
- дані можуть відрізнятися від класичної моделі з різних причин, і кожна некласична форма даних має свій власний підхід до їх інтерпретації та обробки, який слід враховувати в такій сфері, як інтелектуальний аналіз даних, і тому існує потреба в ідентифікації форм таких некласичних даних, їх розпізнаванні, перетворенні або видаленні;
- значна частина обробки некласичних форм даних потребує інтерпретації, нечітких міркувань та співставлення з нечіткими знаннями, і підтримка таких міркувань теж має підтримуватися в ІС;
- семантична некоректність інформації може бути викликана як різними формами некласичних даних, так і змістовними протиріччями, і вона може бути виявлена лише на рівні семантичної інтерпретації, тобто потребує додаткових засобів виявлення та обробки.

Подальші дослідження стосуватимуться розширення застосування онтологічного моделювання та інших елементів ШІ для інтерпретації класичних та некласичних типів даних аналізу їх достовірності та пертинентності конкретним прикладним задачам.

VII. Список використаних джерел

- [1] A. Konar “Artificial intelligence and soft computing: behavioral and cognitive modeling of the human brain”. *CRC press*. (2018). DOI: <http://dx.doi.org/10.1201/9781420049138>.
- [2] W. Kim, B. J. Choi, E. K. Hong, S. K. Kim, D. Lee. “A taxonomy of dirty data”. *Data mining and knowledge discovery*, 7, 2003, pp.81-99.
- [3] J. Rogushina, A. Gladun. “Ontology-Based Similarity Estimates for Fuzzy Data: Semantic Wiki Approach”. *Cutting Edge Applications of Computational Intelligence Tools and Techniques*, 2023, pp. 327-354. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-44127-1_15.
- [4] Ю. В. Рогушина “Нечіткі дані у семантичних wiki-ресурсах: моделі, джерела та методи обробки”. *Проблеми програмування*, 2023, №2. С. 67-83. URL: <pp.isoftware.kiev.ua/index.php/ojs1/article/viewFile/569/620>.
- [5] Y. Koren. Working with MediaWiki. *WikiWorks Press*. 2012, pp.157-159. Available from: URL: uploader.net.
- [6] Semantic MediaWiki. https://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Semantic_MediaWiki.
- [7] J. Rogushina, I. Grishanova “Semantic Information Resources with a Complex Structure: Knowledge Representation, Scaling and Search Problems”. *CEUR Vol-3501*, pp.158-171. ceur-ws.org/Vol-3501/s15.pdf.

PROCESSING OF NON-CLASSICAL DATA IN SEMANTIC MEDIAWIKI: ONTOLOGICAL APPROACH

Rogushyna Yuliya, Gladun Anatoly

ABSTRACT. We propose an ontological model of non-classical and semantically incorrect data that provides a more effective choice of methods for detecting such data and means of their processing. In this work we consider application of this model for the development of semantic wiki resources with a complex structure that takes into account the experience of developing the knowledge base of the portal version of the Great Ukrainian Encyclopedia e-VUE.

KEYWORDS: non-classical data, ontology, semantic wikis.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СФЕРІ КОМУНІКАЦІЙНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Свергун Ірина¹, Хаустова Євгенія¹, Свергун Марк¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну, аспірантка кафедри смартекономіки, Київ, Україна
E-mail: chernova.irena78@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Штучний інтелект суттєво трансформує сектори комунікацій та інформаційних технологій, відкриваючи нові горизонти у обробці даних, управлінні мережею та взаємодії з користувачем. Це веде до покращення аналізу даних, їх персоналізації, а також оптимізації мережевих операцій. Поряд з цим виникають нові виклики та необхідність розв’язання етичних питань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Штучний інтелект, Комунікаційні технології, Інформаційні технології, Обробка даних, Оптимізація мережі.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) представляє зміну у підході до використання технологій і даних, передбачаючи створення алгоритмів, які можуть навчатися, адаптуватися та виконувати завдання, які традиційно потребують людського інтелекту. Він відіграє важливу роль у комунікаційних технологіях, впроваджуючи такі інструменти як складні чат-боти та віртуальні помічники, які роблять взаємодію більш персоналізованою та зрозумілою. У сфері інформаційних технологій ШІ відіграє ключову роль у обробці величезних обсягів даних. Від покращення досвіду користувачів на цифрових платформах до оптимізації мережевих операцій. Існують занепокоєння щодо конфіденційності даних, етичного використання ШІ та потенційного заміщення людей. Стаття має на меті описати всебічне уявлення про роль ШІ у комунікаційних та інформаційних технологіях, включаючи поточні тенденції та майбутні перспективи його відповідального розвитку.

II. Проблеми та перспективи застосування штучного інтелекту у сфері комунікаційних та інформаційних технологій

Україна, зі своїм зростаючим технологічним сектором, стала помітним учасником у сфері ШІ, розробляючи проекти у співпраці з міжнародними компаніями та запускаючи інноваційні стартапи у різних сферах, включаючи охорону здоров'я, сільське господарство та кібербезпеку. Сучасні розробки в галузі ШІ пов'язані із покращенням взаємодії з користувачем та революціонізують аналітику даних у сфері інформаційних технологій, включаючи забезпечення безпеки та цілісності даних. Зазначене визначає зміст етичних проблем та технічних викликів, з якими стикаються розробники та користувачі засобів ШІ.

Одним з напрямів усунення негативних наслідків застосування ШІ є інновації, що враховують ефективність і можливості, які впливають на ринок праці та визначають впровадження необхідних освітніх та нормативних змін.

З розвитком інтернету та цифрових комунікацій буде збільшуватися роль ШІ в цифровій революції, включаючи управління даними та новими формами онлайн-взаємодії. З виникненням нових технологій ШІ, таких як глибоке навчання та нейронні мережі, збільшиться їх вплив на комунікаційні технології. Паралельно буде впроваджуватись інтеграція ШІ в обробку та керування даними. Це призведе до інновацій у способах збору, аналізу та використання даних. Покращення аналізу даних, підвищення якості збереження та безпеки, а також обробки даних у реальному часі значно підвищить ефективність виробничих операцій. Очікується, що інновації забезпечать самооптимізацію та прогнозоване обслуговування, значно покращуючи ефективність в секторах комунікаційних та інформаційних технологій [2, 3].

Останнім часом ШІ ще більш стає ключовим чинником в оптимізації та управлінні складними мережевими системами, значно покращуючи ефективність, надійність та продуктивність. Використання інструментів ШІ в аналізі даних про продуктивність мережі, передбачає потенційні проблеми та мінімізує час простою, що забезпечує стабільність та надійність мережеских послуг. Нижче наведено основні інструменти ШІ за їх видами [4, 7]:

Обробка природної мови (NLP) — це ключова сфера штучного інтелекту (ШІ), яка зосереджена на взаємодії між комп'ютерами та людьми за допомогою природної мови. У сфері комунікаційних та інформаційних технологій (СІТ) інструменти НЛП стали незамінними, сприяючи широкому спектру застосувань від автоматизованого обслуговування клієнтів до аналізу контенту тощо.

Види інструментів NLP:

1. Чат-боти та віртуальні помічники - ці інструменти імітують розмову з користувачами, пропонуючи підтримку клієнтів, особисту допомогу та інтерактивну взаємодію. Розширені системи інтегрують глибоке навчання, щоб покращити розуміння та відповіді з часом, ефективніше обробляючи складні запити.

2. Машинний переклад - використовуючи нейронні мережі, інструменти машинного перекладу забезпечують швидкий і дедалі точніший переклад багатьма мовами, долаючи мовні бар'єри під час спілкування в реальному часі та використання контенту.

3. Аналіз настроїв - аналізуючи текстові дані з соціальних мереж, оглядів та інших джерел, ці інструменти оцінюють настрої та емоції, дозволяючи компаніям відстежувати сприйняття бренду, задоволеність клієнтів і ринкові тенденції.

4. Резюмування тексту - інструменти реферування тексту, що автоматично генерують резюме довгих документів або статей, допомагають користувачам швидко зрозуміти ключові моменти та ідеї, не читаючи весь вміст.

5. Розпізнавання іменованих об'єктів (NER) - інструменти NER, які ідентифікують і класифікують ключові елементи в тексті за попередньо визначеними категоріями, як-от імена, організації, місця розташування та дати, необхідні для вилучення інформації та аналізу даних.

Інструменти NLP революціонізували спосіб взаємодії з технологіями та управління інформацією в епоху цифрових технологій. Забезпечуючи більш природну та інтуїтивно зрозумілу взаємодію між людиною та комп'ютером, вони відкрили нові шляхи для

автоматизації, персоналізації та доступності в комунікаційних та інформаційних технологіях. Оскільки NLP продовжує розвиватися, воно обіцяє ще більше подолати розрив між людською мовою та обчислювальним розумінням, зробивши цифрові технології більш чутливими та корисними для людських потреб. Однак вирішення таких проблем, як упередженість, справедливість і можливість тлумачення, матиме вирішальне значення для того, щоб ці досягнення принесли користь усім верствам суспільства [6].

Аналітика машинного навчання (ML) - інструменти що використовують алгоритми та статистичні моделі для аналізу, інтерпретації та прогнозування шаблонів даних. Вони забезпечуючи широкий спектр додатків від покращення взаємодії з користувачем до оптимізації бізнес-процесів. Види інструментів ML:

1. Прогнозна аналітика - використовують історичні дані для прогнозування майбутніх результатів, застосовуючи алгоритми для прогнозування тенденцій, поведінки та подій із значним ступенем точності.

2. Інтелектуальний аналіз даних - фокусується на виявленні закономірностей і зв'язків у великих наборах даних.

3. Глибоке навчання - використовує багаторівневі нейронні мережі для аналізу складних шаблонів у великих обсягах даних.

4. Підкріплююче навчання - використовує алгоритми, які навчаються приймати рішення, виконуючи дії в середовищі для досягнення певних цілей.

Інструменти аналітики машинного навчання змінюють ландшафт комунікаційних та інформаційних технологій, надаючи глибоке розуміння, надаючи можливості прогнозування та покращуючи взаємодію з користувачами. Оскільки ці інструменти продовжують розвиватися, вони обіцяють розблокувати ще більше інноваційних програм, від вдосконаленої персоналізації до автономних систем. Однак реалізація їх повного потенціалу при вирішенні таких проблем, як прозорість, конфіденційність і упередженість, буде важливою для зміцнення довіри та забезпечення користі цих технологій для суспільства в цілому. Поточна розробка інструментів аналітики машинного навчання є не лише технічною, а й соціальною, що вимагає спільного підходу між технологіями, етиками та політиками [2, 4].

Аналіз зображень і відео на основі ШІ і машинного навчання – інструменти, що автоматизують вилучення, аналіз та інтерпретацію інформації з візуального вмісту. Інструменти, що використовуються: системи розпізнавання обличчя - ідентифікують або підтверджують особу людини за рисами її обличчя; системи виявлення та розпізнавання об'єктів - ідентифікують об'єкти у зображеннях або відеокадрах і класифікують їх за різними категоріями: системи виявлення руху та відстеження - аналізують відео для виявлення та відстеження рухомих об'єктів з часом; системи класифікації зображень - автоматична класифікація зображень за попередньо визначеними класами; системи аналізу відеовмісту - вилучення значущої інформації з відеовмісту, наприклад виявлення ключових подій, поведінки або аномалій.

Інструменти аналізу зображень і відео представляють собою динамічну та швидко розвиваючу сферу штучного інтелекту, що пропонує трансформаційний потенціал для комунікаційних та інформаційних технологій. Автоматизуючи розуміння візуальних даних, ці інструменти відкривають нові можливості для покращення безпеки, керування вмістом, взаємодії з користувачем тощо. Однак у міру розвитку технології вирішення супутніх етичних, конфіденційних і нормативних проблем буде мати вирішальне значення для забезпечення її відповідального використання та сприйняття суспільством. Майбутнє аналізу зображень і відео полягає не лише в технологічному прогресі, але й у розвитку збалансованого підходу, який враховує ширші наслідки його розгортання [1, 7, 8].

Аналіз даних, якій робить ШІ в реальному часі для динамічного управління пропускну здатності, та розподілу мережевого трафіку, оптимізує продуктивність і запобігає перевантаженням. Велика роль відіграється у виявленні та реагуванні на загрози безпеки та забезпеченню надійного захисту від розвиваючихся кіберзагроз [4].

Поглиблення інтеграції ШІ у дизайн взаємодії з користувачем збільшує рівень задоволеності та залучення, пропонуючи персоналізовані, ефективні та інтуїтивно зрозумілі

інтерфейси. Аналіз даних користувачів для надання персоналізованого досвіду, налаштовує вміст, рекомендації та інтерфейси за індивідуальними уподобаннями. Обслуговування клієнтів через віртуальних помічників та чат-ботів, пропонує миттєві інтелектуальні відповіді та підвищує ефективність взаємодії. ШІ допомагає зробити комунікаційні технології більш доступними та інклюзивними, долаючи бар'єри для ширшого кола користувачів, у тому числі людей з обмеженими можливостями [2, 4].

ШІ може розвиватися і розширювати свої можливості, передбачаючи потреби користувача і пропонуючи проактивну допомогу. Аналізуючи поведінкові шаблони користувачів, автоматично пропонується рішення, яке робить взаємодію з технологією більш інтуїтивно зрозумілою та плавною. Це особливо помітно в смарт-пристроях та системах рекомендацій на потокових платформах. Таким чином, значно удосконалюється взаємодія користувачів із комунікаційними та інформаційними технологіями, що пропонує безпрецедентну персоналізацію, доступність та ефективність, роблячи її ще більш орієнтованою на людину [1, 2].

Але не зважаючи на успіхи ШІ, він породжує важливі проблеми та етичні міркування. Важливо розробити відповідальні підходи до його використання для забезпечення конфіденційності та безпеки даних. Це вимагає надійних політик захисту даних та згоди користувачів для збору та обробки інформації.

Усунення алгоритмічного упередження в ШІ є критичним для забезпечення справедливості та непередбаченого впливу на користувачів, особливо в рекомендаційних системах та взаємодії з клієнтами. Важливо забезпечити прозорість і підзвітність у рішеннях від ШІ, щоб користувачі та регулятори могли зрозуміти, як системи приймають рішення [1].

Для цього необхідно розробити етичні принципи використання ШІ, особливо щодо його потенційного впливу на суспільство, зокрема в контексті маніпуляцій, та дезінформації. Вирішення цих проблем є надважливим для забезпечення сталого і відповідального розвитку ШІ в комунікаційних та інформаційних технологіях. Важливо зосередитися на зменшенні ризиків та забезпеченні того, щоб ШІ служив на користь суспільству. В табл.1. систематизовано конкретні проблеми та загрози з можливими шляхами їх вирішення в сфері комунікаційних та інформаційних технологій.

Таблиця 1

Проблеми та загрози використання ШІ в сфері комунікаційних, та інформаційних технологій [5,8]

| Проблема | Потенційна загроза | Шляхи вирішення |
|--------------------------------|---|---|
| Діпфейк (дезінформація) | Цілісність інформації, що циркулює в Інтернеті; ризик для громадської довіри, демократії та конфіденційності особи; юридичні та етичні проблеми | Удосконалення інструментів на основі ШІ для виявлення глибоких фейків (розробка алгоритмів, які можуть виявляти невідповідності або аномалії у відео та аудіофайлах); цифрові водяні знаки; законодавчі та політичні заходи; вимоги до прозорості; програми цифрової грамотності; співпраця з фахівцями з перевірки фактів і академічним середовищем |
| Конфіденційність | Несанкціонований доступ до особистої інформації та її використання різними організаціями / установами; прогнозна аналітика на основі особистих даних; спостереження та моніторинг як порушення анонімності | Посилення заходів захисту даних; шифрування; посилення правил щодо конфіденційності; прозорість і підзвітність; навчання з питань конфіденційності та обізнаності; механізми отримання згоди та контролю; конфіденційність за проектом; співпраця для етичного штучного інтелекту |
| Упередженість та дискримінація | Соціальна несправедливість; зміщення даних; економічні відмінності; втрата довіри | Різноманітні та інклюзивні набори даних; статистичні методи усунення зміщень; моделювання з урахуванням справедливості; прозорість і зрозумілість; регулятивні та етичні рамки; постійний моніторинг та оцінка; освіта та обізнаність; кампанії з підвищення обізнаності громадськості |
| Сфера зайнятості | Сектори ризику: виробництво; транспорт і логістика; обслуговування клієнтів; роздрібна торгівля та послуги | Перекваліфікація та підвищення кваліфікації; економічна та соціальна політики; етичне розгортання ШІ |

Інтеграція ШІ з мережами 5G і майбутніми технологіями обіцяє трансформувати передачу даних і управління мережею, особливо в контексті Інтернету речей. Інформаційні системи будуть здатні забезпечити ще більшу персоналізацію та інтерактивність, краще розуміючи та прогножуючи потреби користувачів [3].

ШІ має великий потенціал для подальшого розвитку комунікаційних та інформаційних технологій, але це також потребує відповідального підходу до інтеграції інновацій та вирішення етичних питань. Розвиток ШІ обіцяє не тільки технологічний прогрес, але й зміну парадигми в тому, як ми взаємодіємо з інформацією та технологіями.

III. Висновки

Дослідження штучного інтелекту в галузі комунікаційних та інформаційних технологій відкриває ландшафт, багатий досягненнями, викликами та потенціалом. Глибокий вплив штучного інтелекту на обробку даних, оптимізацію мережі, взаємодію з користувачем і етичний ландшафт малює картину технології, яка є не лише трансформаційною, але й багатогранною у застосуванні та наслідках.

Інтеграція штучного інтелекту в комунікаційні та інформаційні технології стала катализатором безпрецедентної ефективності та інновацій. Штучний інтелект став незамінним інструментом: від революції в управлінні та аналізі даних до оптимізації складної мережевої інфраструктури. Крім того, його роль у покращенні взаємодії з користувачем через персоналізацію та доступність демонструє здатність штучного інтелекту тісно узгоджуватися з потребами та вподобаннями людини.

Однак шлях до інтеграції ШІ не позбавлений труднощів. Такі проблеми, як конфіденційність даних, упередженість алгоритмів, а також потреба в прозорості та етичному управлінні, створюють постійні перешкоди. Вирішення цих проблем має вирішальне значення для відповідального розвитку та впровадження технологій ШІ.

Дивлячись у майбутнє, штучний інтелект має намір продовжувати свою траєкторію інновацій. Завдяки прогресу в машинному навчанні, інтеграції з такими новими технологіями, як 5G, і зростаючому акценту на етичному штучному інтелекті, поле готове до подальших трансформаційних змін. Потенціал штучного інтелекту для сприяння екологічній стійкості в цьому секторі є особливо багатообіцяючим, підкреслюючи роль штучного інтелекту в стимулюванні не лише технологічного прогресу, але й добробуту суспільства.

Підсумовуючи, роль ШІ в комунікаційних та інформаційних технологіях є свідченням людської винахідливості та технологічного прогресу. Оскільки штучний інтелект продовжує розвиватися, він обіцяє продовжувати кардинально змінювати ці сфери. Розвиток потенціалу штучного інтелекту при сумлінному вирішенні його викликів має важливе значення для повного використання його переваг і спрямування його розвитку до інноваційного, справедливого майбутнього, яке відповідає ширшим цілям суспільства.

IV. Список використаних джерел

- [1] Darrell M. West and John R. Allen April. How artificial intelligence is transforming the world .brookings.2018.URL:<https://www.brookings.edu/articles/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world>.
- [2] Guzman, A. L., & Lewis, S. C. (2020). Artificial intelligence and communication: A Human–Machine Communication research agenda. *New Media & Society*, 22(1), 70–86. URL : <https://doi.org/10.1177/1461444819858691e>
- [3] Hohenstein, J., Kizilcec, R.F., DiFranzo, D. *et al.* Artificial intelligence in communication impacts language and social relationships. *Sci Rep* 13, 5487 (2023). URL : <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30938-94>.
- [4] Business Wire Global AI in Information and Communications Technology (ICT) Report 2021: AI and Cognitive Computing in Communications, Applications, Content, and Commerce Analysis & Forecasts 2021-2026 - ResearchAndMarkets.com (ICT-Report-2021-AI-and-Cognitive-Computing-in-Communications-Applications-Content-and-Commerce-Analysis-Forecasts-2021-2026---ResearchAndMarkets.com).
- [5] Kaplan, A., & Haenlein, M. (2020). "Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence", 2020. URL : https://www.researchgate.net/publication/328761767_Siri_Siri_in_my_hand_Who's_the_fairest_in_the_land_On_the_interpretations_illustrations_and_implications_of_artificial_intelligence.

- [6] Andrea L Guzman ,Seth C Lewis Artificial intelligence and communication: A Human–Machine Communication research agenda 2019: Sage Jormal. Volume 22, Issue 1.
[https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444819858691.](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444819858691)
- [7] Mike Ananny, Toward an Ethics of Algorithms: Convening, Observation, Probability, and Timeliness 2015 Volume 41, Issue 1 Sage Jormal.
- [8] Helmus, Todd C., Artificial Intelligence, Deepfakes, and Disinformation: A Primer. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2022. <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA1043-1.html>.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SPHERE OF COMMUNICATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Svergun Iryna, Khaustova Yevheniia, Sverhun Mark

ABSTRACT. Artificial intelligence is significantly transforming the communications and information technology sectors, opening new horizons in data processing, network management, and user interaction. This leads to improved data analysis, data personalization, and optimization of network operations. Along with this, new challenges arise and the need to solve ethical issues.

KEYWORDS: artificial intelligence, communication technologies, information technologies, data processing, network optimization.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК НАУКОВА СКЛАДОВА БІБЛІОТЕЧНОЇ СПРАВИ

Сиволап Оксана¹, Ольшевська Ольга¹

¹Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна
E-mail: olshevska.olga@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту для забезпечення бібліотечної справи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, бібліотечна справа.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) став трансформаційною силою у сфері бібліотечної справи, пропонуючи інноваційні рішення для вдосконалення управління інформацією, обслуговування користувачів і виявлення ресурсів у налаштуваннях бібліотеки. Завдяки прогресу в пошуку інформації, системах рекомендацій, вдосконаленні метаданих, віртуальних помічниках, аналітиці даних і доступності, технології ШІ сприяють розвитку бібліотечних послуг, сприяючи інноваціям, співпраці та поширенню знань у цифрову епоху, а також підвищує привабливість бібліотеки та бібліотечних послуг для цільових користувачів.

II. Основна частина

В епоху, що характеризується швидким технологічним прогресом і зміною очікувань користувачів, бібліотеки використовують ШІ як науковий компонент для задоволення різноманітних потреб своїх відвідувачів. Технології штучного інтелекту пропонують бібліотекам нові можливості для оптимізації доступу до інформації, покращення взаємодії з користувачами та сприяння інклюзивності та доступності. У цих тезах досліджується багатогранна роль штучного інтелекту в бібліотечній справі, розглядаються його застосування в різних сферах і обговорюються наслідки для майбутнього бібліотечних послуг.

Алгоритми пошуку на основі ШІ покращують ефективність і точність пошуку інформації в бібліотечних каталогах і цифрових сховищах. Методи обробки природної мови (NLP) забезпечують семантичний пошук, кластеризацію понять і розпізнавання сутностей, підвищуючи доступність ресурсів для користувачів.

Системи рекомендацій, керовані штучним інтелектом, аналізують поведінку та вподобання користувачів для створення персоналізованих рекомендацій щодо ресурсів бібліотеки. Алгоритми машинного навчання оптимізують виявлення вмісту та сприяють залученню користувачів, надаючи індивідуальні пропозиції.

Технології ШІ автоматизують процеси вдосконалення метаданих і каталогізації шляхом вилучення метаданих із цифрового вмісту, стандартизації схем метаданих і збагачення записів метаданих. Це спрощує робочі процеси каталогізації та покращує доступність ресурсів.

Віртуальні помічники та чат-боти на основі штучного інтелекту надають допомогу користувачам бібліотеки в режимі реального часу, відповідаючи на запити, надаючи підтримку в дослідженнях і спрямовуючи користувачів до відповідних ресурсів і послуг. Ці розмовні інтерфейси покращують залучення користувачів і полегшують самообслуговування доступу до ресурсів бібліотеки.

Інструменти аналізу даних на основі штучного інтелекту дають змогу бібліотекам аналізувати великі обсяги даних, наприклад демографічні дані користувачів і шаблони використання колекцій, щоб отримати розуміння поведінки користувачів і інформаційних потреб. Алгоритми машинного навчання підтримують прийняття рішень на основі даних щодо розподілу ресурсів і планування послуг. В свою чергу це дозволяє більш ширше розуміти та забезпечувати потреби користувачів.

Завдяки технології штучного інтелекту підвищується рівень доступності та інклюзивності в бібліотеках, надаючи допоміжні інструменти для користувачів з обмеженими можливостями, такі як перетворення тексту в мову та мовний переклад. Такі функції підвищують зручність використання ресурсів бібліотеки та підтримують рівноправний доступ до інформації всіх користувачів.

Хоча технології ШІ і пропонують бібліотекам численні переваги, його інтеграція викликає етичні, соціальні та технічні міркування. Бібліотекою окремо вирішуються проблеми, пов'язані з конфіденційністю, упередженістю, прозорістю та підзвітністю алгоритмів, щоб забезпечити відповідальне розгортання ШІ. Крім того, постійні дослідження та співпраця мають важливе значення для вдосконалення технологій штучного інтелекту в бібліотечній справі та вирішення нових проблем і можливостей.

III. Висновки

Штучний інтелект виступає науковим компонентом у бібліотечній справі, дозволяючи бібліотекам оптимізувати доступ до інформації, покращити взаємодію з користувачами та сприяти інклюзивності та доступності. Використовуючи технології штучного інтелекту, бібліотеки можуть впроваджувати інновації та адаптуватися до нових потреб своїх відвідувачів у епоху цифрових технологій. Оскільки штучний інтелект продовжує розвиватися, бібліотеки відіграють вирішальну роль у формуванні його відповідального та етичного використання, гарантуючи, що прогрес, керований штучним інтелектом, принесе користь суспільству в цілому.

Список використаних джерел

- [1]. Д. Пчелянський і С. Воїнова, Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку, АТВР, vol 11, no 3, pp 59-64, Лис 2019.
- [2]. E. Kankevičiūtė, M. Songailaitė, B. Zhyhun, i J. Mandravickaitė, Lithuanian hate speech classification using deep learning methods, АТВР, vol 15, no 3, pp 20-29, Вер 2023.
- [3]. Зінченко І., Імплементация Web- та Lib-стандартів у діяльність бібліотек, АТВР, vol 13, no 1, pp 43-49, Квіт 2021.
- [4]. І. І. Зінченко, О. О. Шершун, і А. Г. Іванова, Веб технології в smart бібліотеці, АТВР, vol 12, no 1, pp 4-11, Бер 2020.
- [5]. С. Королевич, С. Гриньків, В. Кривенко, і В. Колесник, Бенчмаркінг використання сиситеми електронний каталог та moodle, АТВР, vol 14, no 4, pp 42-47, Груд 2022.
- [6]. О. Шершун, Ж. Титуренко, І. Зінченко, і О. Ольшевська, Розроблення автоматизованого ресурсу обробки даних науковців ОНАХТ з наукометричних баз даних, АТВР, vol 12, no 3, pp 40-46, Лис 2020.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ЗАСІБ У ВІДКРИТТІ ІСТОРИЧНИХ ПОДІЙ

Сміян Анна¹

¹ХНПУ імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна

E-mail: annasmian05@gmail.com

Науковий керівник: к.і.н., доц. Чернікова І.В.

АНОТАЦІЯ. У статті досліджується вплив ШІ у відкритті історичних фактів, аналізуються 5 конкретних досліджень, що були проведені завдяки новітнім технологіям. Доведено корисність штучного інтелекту в історичній науці. Надаються перспективи використання ШІ в історичній науці XXI століття.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, історичні дослідження, історія, наука, архіви.

I. ШІ в науці

Останніми роками використання штучного інтелекту в науковій діяльності стрімко зростає. Використання штучного інтелекту в різних сферах життя людини є певною визначною ознакою сучасності.

Однією із гуманітарних галузей науки, де використання штучного інтелекту робить поки що перші кроки є історія. Саме завдяки штучному інтелекту, ця наука розвивається й надалі. Наразі існує досить багато напрямів у використанні штучного інтелекту в різних сферах історичної науки. Першою проблемою є дослідження давніх історичних текстів. Через те що вони вже довгий час існують, вчені стикаються з пошкодженням, проблемами розшифрування та відсутності частин текстів. Завдяки новітнім технологіям, спеціальні програми можуть відновлювати текст, що дозволить відкрити нові факти та втрачену історичну спадщину. Штучний інтелект, буде корисним і в архівних документах. Адже через різні зовнішні причини, важливі тексти було втрачено, цього можна запобігти, якщо їх оцифрувати. Завдяки різновидам штучних інтелектів, вони у свою чергу можуть одночасно та об'єктивно аналізувати величезну кількість даних, що значно допоможе у вивченні історії.

II. Рентгенівські дослідження

Є досить багато наукових досліджень в історії, що посприяли на наше бачення сучасного світу. Але, на жаль, є такі архівні документи, які не можливо прочитати, чи то через зовнішні порушення, чи внутрішні. Але завдяки штучному інтелекту це стало можливим. Багато документів у Державному архіві Венеції надто крихкі, щоб їх відкрити та прочитати. Потрібна неінвазивна техніка, щоб не знищити їх. Одним з таких прикладів є запечатаний заповіт від жінки Катарусії Саванаріо, який датується 1351 роком. Цим дослідженням займалися вчені зі Швейцарії, які вдосконалили техніка, що дозволяє читати старовинні крихкі документи, не відкриваючи їх. Проблемою цього заповіту була цінна для історії печатка, документ був запечатаний воском. Команда під керівництвом професора Джорджіо Маргаритондо з Лабораторії квантового магнетизму EPFL почала з невеликого документа, який залишався непрочитаним з XIV століття. Це перший крок до реального використання цих технологій в Державному архіві Венеції.

Вчені перейшли від техніко-економічного обґрунтування до реальних експериментів. Враховуючи той факт, що стародавні чорнила в Європі створені на основі заліза, а рентгенівські промені не можуть проникнути через цей важкий метал, рентгенівська томографія може сканувати весь том книги, навіть не відкриваючи її, щоб виявити слова, написані на папері. Через багато століть, заповіт жінки був прочитаний, наразі вчені не знають, чому його не відкрили у роки його написання, але припускаються думки, що родина зникла, чи почалася епідемія в місті.

Перед тим, як розкрити зміст запечатаного заповіту, фізики відпрацювали свою техніку сканування на науковій книзі XVII століття, яку можна було легко відкрити для порівняння з даними, отриманими за допомогою рентгенівської томографії. Книга була відсканована шар за шаром на платформі PIXE лабораторії рентгенівської радіоскопії і томографії EPFL. Таким чином, вчені могли орієнтуватися в рентгенівських даних, щоб прочитати текст і малюнки на різних сторінках. Їхня техніка відрізняється від існуючих, які використовують іншу частоту світла для виявлення сучасних рослинних чорнил. Крім того, на відміну від сучасних книг, у

стародавніх документах проблема полягає в тому, що папір дуже рідко буває плоским, а скоріше деформованим або потертим від часу. На даний момент фізики вручну витягують сторінки зі сканів рентгенівської томографії. Наступні кроки включають створення алгоритму, який автоматично виявляє різні сторінки.

III. «Машина часу»

Наступним прикладом допомоги штучного інтелекту в дослідженнях історії є Венеціанська «машина часу». Творець цієї технології – Фредерік Каплан. Для людства Машина часу, здавалася нездійсненим винаходом, що належив до фантастики. Завдяки Федеральній політехнічній школі Лозанни, спільно з венеціанським університетом Ка Фоскарі та за фінансової підтримки Фонду Lombard Odier, стартував масштабний міждисциплінарний проект Venice Time Machine. Його мета – дозволити поринути у тисячолітню історію та культурну спадщину Венеції, буквально не виходячи з дому.

Завдяки сучасним технологіям книги, документи, карти та манускрипти, що зберігаються у вісімдесяти кілометрових архівах, що містять інформацію про всі аспекти життя міста на воді, оцифровуються та складаються у віртуальну «машину часу». Тут було враховано кожен човен, що відшвартувався, і кожен який увійшов у порт. Жителі стародавнього міста ретельно зберегли інформацію про своє місто: від ціни за кілограм риби у X столітті до вартості палацу у XVIII ст.

Сьогодні історики з усього світу приїжджають у перлину Адріатики, щоб вивчити цінні рукописи та карти. З технічної точки зору Venice Time Machine має чимало складних і цікавих завдань. Щоб оцифрувати та проаналізувати великий обсяг даних, учасники проекту оптимально організували свій робочий процес, розділивши його на кілька частин, відповідно до методів та алгоритмів дослідження. Група італійських вчених займається скануванням документів на високотехнологічних машинах, створених у EPFL. Ці сканери дуже відрізняються від звичних: вони дозволяють обробляти більше 1000 документів на годину, а також сканувати книги, не перевертаючи сторінки. Далі рукописні тексти рідкісними мовами, таких як латина або староіталійська, необхідно транскрибувати. Це робиться за допомогою логічного перетворення кожного слова на картинку. Потім шукається схожа картинка в інших документах, слова розпізнаються, поєднуються в речення, і ось перед нами розшифрований контракт італійського робітника. Фактично без допомоги штучного інтелекту, це б дослідження було по-перше досить довготривалим, а по-друге майже неможливим.

IV. Платформи для досліджень

Історикіня Хільде де Вердт, професор китайської історії раннього модерну активно цікавиться проектуванням і розробкою цифрових методів дослідження для східноазійської та інших мов. Разом з Бронтом Хо, вона розробила платформу текстових анотацій і читання MARKUS, а разом з Мезом Гелейном – два модулі порівняння текстів COMPARATIVUS.

MARKUS – це багатомовна платформа анотації та аналізу цифрового тексту, яка дозволяє історикам та дослідникам створювати набори даних із первинних джерел, доступних їм у повнотекстовому цифровому форматі. Спочатку ця технологія була створена для тих, хто працює з китайськими текстами до XX століття, згодом MARKUS перетворився на багатофункціональну платформу анотацій, яка особливо підходить для автоматизованого анотування, посилань і візуалізації іменованих об'єктів у сучасних і літературних китайських і досучасних корейських текстах. Але багато його додаткових функцій можна використовувати для аналізу та читання текстів будь-якою мовою, якщо електронні документи закодовані в найпоширенішому стандарті мовного кодування Unicode. Прикладом, використання цієї системи є досвід Чу Мінкін, який провів аналіз мереж листування вчених-чиновників династій Сун і Юань на основі анотації цифрових корпусів їхніх листів. Він використовував MARKUS для анотації всіх особистих імен, офіційних титулів і назв місць, а також для структурного поділу цифрового тексту на окремі літери.

У порівняння текстів COMPARATIVUS читач може виявити повторне використання тексту в двох або більше текстах, вибрати уривки із таблиці чи самих текстів і надіслати вибрані

уривки, як розмітку до відповідних файлів у MARKUS. За замовчуванням налаштування для порівняння оптимізовано для китайських текстів, але їх можна змінити. Це можна використовувати, наприклад, для пошуку та збереження цитат із певних текстів, автоматичного зберігання імен, часу.

V. Дослідження за допомогою ШІ

Останні дослідження не є досить простими у виконанні, але вони надають більше інформації про світ. Слід зазначити, що Марін МакКаррон, історик з Університету Шеффілда вручну ввела 600 символів у тексті VIII століття «Церковна історія англійського народу» у гігантську електронну таблицю Excel. Вона та її команда також записали кожен взаємодію між цими персонажами. Одна з головних діяльностей Марін МакКаррон є дослідження жінок в історії. Зокрема, під час раннього аналізу дослідниця виявила, що з 12 найбільш соціально пов'язаних персонажів у тексті троє з них жінки.

Також за допомогою штучного інтелекту працює історик Міхал Біран з Єврейського університету в Єрусалимі, який створив базу даних і наніс на карту соціальної мережі Монгольську імперію XIII та XIV століть. Але з цим проектом, були деякі труднощі, оскільки монгольська писемність збереглася у малій кількості, тож в основному написані документи вивчалися мовами підданих монгольської імперії. Часто це означає роботу з китайськими, перськими та російськими текстами. Персонажі мають різні імена різними мовами, а часто навіть кілька імен в одній мові. Наприклад, людину можуть називати різними почестями в різні моменти її життя. Потрібне ретельне вивчення, щоб зберегти чіткість імен, що ускладнює їх цифрове сортування.

VI. Висновки

Отже, штучний інтелект є неодмінним допоміжним засобом у вивченні минулого. Завдяки новітнім технологіям історичні дослідження будуть виконуватися набагато ефективніше, адже з появою штучного інтелекту шукати необхідні дані про подію стало набагато легше. Не можна не згадати й рентгенівські дослідження давніх історичних текстів які довгий час знаходилися в архівах різних країн. Тож вважаємо, що штучний інтелект, надасть нам більше інформації про події, які вплинуть на наше майбутнє.

VII. Список використаних джерел

- [1] Blog.imena.ua. Як штучний інтелект допомагає у вивченні історії? 2 квітня 2019. URL: <https://www.imena.ua/blog/ai-in-history/> (дата звернення: 03.01.2024).
- [2] Wired. Scientists Reveal Ancient Social Networks Using AI-and X-Rays. 21 березня 2019. URL: <https://www.wired.com/story/scientists-reveal-ancient-social-networks-using-ai-and-x-rays/> (дата звернення: 08.01.2024).
- [3] Wagner A., Levavi Y., Kedar S., Abraham K., Cohen Y., Zadok R. Quantitative Social Network Analysis (SNA) and the Study of Cuneiform Archives : A Test-case based on the Murašû Archive. 2013. URL: file:///C:/Users/Admin/Downloads/2014_with_A_Wagner_S_Kedar_K_Abraham_Y_C.pdf (дата звернення: 10.01.2024).
- [4] Циганенко Л.Ф. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище перспективи використання штучного інтелекту в історичних дослідженнях і практиках. 2023. URL: https://www.researchgate.net/profile/Anna-Politova-2/publication/377219681_Politova_AS_Komercia_ta_akademichna_dobrocesnist_so_peremoze_Akademichna_dobrocesnist_vidkrita_nauka_ta_stucnij_intelekt_ak_stvoriti_dobrocesne_osvitne_seredovise_zbirnik_ese_programi_pidvisenna_kvalifi/links/659af02e2468df72d301e4ea/Politova-AS-Komercia-ta-akademichna-dobrocesnist-so-peremoze-Akademichna-dobrocesnist-vidkrita-nauka-ta-stucnij-intelekt-ak-stvoriti-dobrocesne-osvitne-seredovise-zbirnik-ese-programi-pidvisenna-kvali.pdf#page=491 (дата звернення: 15.01.2024).
- [5] Sanctuary Hillary. Reading ancient sealed documents. 18 грудня 2017. URL: <https://actu.epfl.ch/news/reading-ancient-sealed-documents-3/> (дата звернення: 20.01.2024).
- [6] Hilde De Weerd. Creating, Linking, and Analyzing Chinese and Korean Datasets: Digital Text Annotation in MARKUS and COMPARATIVUS. 12 серпня 2020. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-chinese-history/article/creating-linking-and-analyzing-chinese-and-korean-datasets-digital-text-annotation-in-markus-and-comparativus/E44618E2A4A1DDC6C4594B5B957F0CF5> (дата звернення: 23.01.2024).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN AID IN THE DISCOVERY OF HISTORICAL EVENTS

Smiiian Anna

ABSTRACT. The article examines the influence of AI in the discovery of historical facts, analyzes 5 specific studies that were conducted thanks to the latest technologies. The usefulness of artificial intelligence in historical science has been proven. Prospects for the use of AI in historical science of the 21st century are provided.

KEYWORDS: artificial intelligence, historical research, history, science, archives.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

Соколюк Катерина¹,

¹Державна установа «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України», Одеса, Україна
E-mail: sokoluk_k2022@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості використання штучного інтелекту в економічних дослідженнях з точки зору їх доцільності та перспектив. Визначено, що незважаючи на ризики від використання штучного інтелекту в дослідженнях, перспективи використання полягають у спрощенні процесу збору економічної інформації, її обробки (систематизація, групування, первинний аналіз та перевірка на достовірність), що сприятиме підвищенню якості проведених досліджень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: економічні дослідження, ринки, стійкість, штучний інтелект.

I. Вступ

В умовах невизначеності, в яких наразі знаходиться економіка України, використання інноваційних підходів до збору, обробки даних та інтерпретації результатів дослідження є актуальним та потребує вивчення. Науковці постійно перебувають у пошуку інструментів удосконалення вище вказаних етапів. Одним із таких інструментів є штучний інтелект, активний розвиток якого сприяє значному економічному розвитку іноземних компаній. Проте, його використання має й певні ризики. Зокрема, це стосується ринку праці. Так як поширення штучного інтелекту частково забирає на себе функції окремих професій. І за оцінками аналітиків, найближчим часом є ризик зникнення більше 7-ми професій [1]. Зокрема це стосується банківського, фінансового, маркетингового та рекламного сектору. Проте, не варто вважати, що штучний інтелект зможе повністю замінити людей. Його варто розглядати та оцінювати з точки зору допоміжного інструменту для виконання стандартизованих функцій та задач.

II. Основна частина

Постійний розвиток та поглиблення економічних відносин між країнами, зокрема, у світлі глобалізації, ставить нові виклики перед науковцями щодо швидкості пошуку рішень тих чи інших завдань. Висуваються нові вимоги щодо оперативності, точності, достовірності та глибини результатів проведених досліджень.

Вивчення та аналіз економічних процесів передбачає виконання великої кількості операцій щодо збору й обробки масиву інформації. Все це потребує витрат часу, що є найціннішим та невідтворюваним ресурсом. Наразі багато задач в сфері здійснення економічних досліджень є автоматизованими – із використанням інформаційних систем та технологій. Проте, ще багато є невирішених проблем в системі економічних досліджень, для прикладу – в площині вивчення товарних ринків, їх стійкості як на національному так і на міжнародному рівнях за умов невизначеності та з орієнтацією на сталий розвиток.

Вивченням сутності та ефективності впровадження і використання штучного інтелекту займались науковці як на національному так і на міжнародному рівнях. І, відповідно, визначень штучного інтелекту є багато. Усі вони зводяться до того, що штучний інтелект це – поєднання комп'ютерної лінгвістики й інформатики задля пошуку алгоритмів розв'язування задач та прийняття рішень в тій чи іншій сфері для вирішення чітко визначених завдань. Найбільш точне визначення пріоритетних завдань подано в праці [2], де зазначено, що штучний інтелект:

- вивчає методи розв'язання завдань, що потребують людського розуміння та має на меті визначення способів їх вирішення із використанням таких методів як: аналогія, дедукція та індукція, акумулювання базових знань та вміння їх в подальшому застосовувати;

- визначає методи розв'язання конкретних завдань, для вирішення яких не існує інших можливостей розв'язання.

- являє собою інформаційні системи, що можуть самонавчатися та зможуть замінити у майбутньому людей-експертів.

На предмет доцільності масового використання штучного інтелекту існують і негативні погляди. Зокрема, є певні побоювання щодо часткового вивільнення працівників, що негативно може позначитись на ринку праці. Проте, варто пам'ятати, що використання певних інструментів ШІ може полегшити рутинну роботу та вивільнити час для виконання більш творчу її частину, яку ШІ виконати не може. Окрім того, останнім часом активно обговорюється на міжнародних платформах питання скорочення робочого тижня до 4-х днів. Такі дослідження проводились як окремими великими компаніями, так і країнами (зокрема європейськими країнами). І було доведено ефективність даного підходу. Працівники працювали по часу менше (отримуючи ті ж кошти), але продуктивність їх не лише не впала, а навпаки – зросла. Деякі країни вже в всерйоз замислюються над зміною тривалості робочого тижні на законодавчому рівні (Іспанія, Ісландія та ін.).

За таких умов, використання штучного інтелекту дасть змогу прибрати «рутинний» елемент в економічних дослідженнях, тим самим вивільнивши час та дасть змогу науковцям більш якісно інтерпретувати результати проведених досліджень. Тобто мова йде про синергетичний ефект від використання даних інструментів. Використання ШІ вимагає чіткого розуміння його підгалузей та можливості використання в тій чи іншій сфері.

Основні підгалузі штучного інтелекту[3]:

- Machine learning (у перекладі з англ.) – це машинне навчання, більш притаманне ІТ-сфері;
- Deep learning (у перекладі з англ.) – глибинне навчання, передбачає навчання ознак даних із подальшою заміною ручної роботи (робототехніка та автоматизація);
- Computer vision (у перекладі з англ.) – комп'ютерний зір, охоплює теорію, методи та технології створення комп'ютерних машин задля виявлення та подальшого стеження за об'єктами;
- *Data science* (у перекладі з англ.) – це наука про дані, аналіз. Саме даний напрям найбільш прийнятний для використання в системі економічних досліджень. Так як використання ШІ полегшить безпосередньо процес аналізу масиву економічної інформації для подальшого прийняття управлінських рішень. Передбачатиме автоматичний збір, обробку інформації, оцінку ризиків, та за допомогою використання інформаційних й телекомунікаційних технологій дасть змогу досліднику ефективно та якісно виконати моделювання та побудувати прогноз навіть за умов невизначеності.

Використання *Data science* в економічних дослідженнях дасть змогу опрацювати значно більший масив інформації з різних ресурсів (відкриті дані Державної служби статистики, Головних управлінь статистики, Міністерства аграрної політики та продовольства, Міністерства економіки, Митної служби України та інших урядових організацій в залежності від задачі, яка ставиться перед дослідником) за відносно короткий проміжок часу в автоматизованому режимі. При цьому попередній аналіз та систематизація даних також сприятиме економії часу й ресурсів.

III. Висновки

Використання штучного інтелекту в проведенні економічних досліджень має на меті, з одного боку, полегшити роботу самих дослідників щодо збору та систематизації масиву даних, а з іншого – підвищити якість досліджень. В той же час використання інструментів ШІ тягне за собою певні ризики. Зокрема, актуальним залишається питання захисту персональних даних, конфіденційність отриманих результатів, дотримання комерційної таємниці (якщо мова йде про виконання дослідження на замовлення окремих структур та організацій).

Використання ШІ в економічних дослідженнях має як переваги так і недоліки й потребує подальшого вивчення.

IV. Список використаних джерел

- [1] Змінюйся або помри. Як штучний інтелект став невід'ємною частиною світової економіки. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/07/24/702480>.
- [2] Кузьомко, В., Бурангулова, В., & Бурангулова, В. (2021). Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. *Економіка та суспільство*, (32). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-67>.
- [3] Bengio Yoshua. Learning Deep Architectures for AI. 2009. URL: https://www.researchgate.net/publication/215991023_Learning_Deep_Architectures_for_AI.

АРХЕОЛОГІЯ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Стекольников Сергій

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Харків, Україна
Науковий керівник: канд. істор. наук, доц. Чернікова І.В.

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту для археології.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, археологія.

I. Вступ

Археологія та давня історія завжди зачаровували нас, надаючи безцінне розуміння історій нашого минулого. Однак археологія традиційно була трудомістким і тривалим процесом, що вимагав років ретельних розкопок, аналізу та інтерпретації. Але зараз, з появою штучного інтелекту (ШІ), вивчення археології та стародавньої історії переживає глибоку трансформацію.

ШІ революціонує те, як ми підходимо до археологічних пам'яток і стародавніх артефактів і розуміємо їх. Він розширює наші можливості знаходити приховані скарби, розшифровувати стародавні письмена та аналізувати величезні обсяги історичних даних. У школах штучний інтелект також відіграє важливу роль у навчанні учнів про дива археології та стародавньої історії.

Ця стаття має на меті дослідити різні способи використання штучного інтелекту в шкільних програмах з археології та стародавньої історії. Ми заглибимося в конкретні застосування ШІ під час розкопок і відкриття пам'яток, ідентифікації та аналізу артефактів, а також в управлінні даними та їх інтерпретації.

II. Основна частина

У даній публікації розглянемо вплив ШІ на вивчення стародавньої історії, зокрема, на розшифровку стародавніх мов і писемності, історичні симуляції та прогнози, а також аналіз історичних даних. ШІ революціонує те, як ми розуміємо та інтерпретуємо минуле, дозволяючи нам відкривати нові знання та кидати виклик існуючим теоріям.

Крім того, опишемо важливість освіти в галузі штучного інтелекту в археології та стародавній історії, підкресливши необхідність включення інструментів штучного інтелекту в навчальний процес. Готуючи студентів до майбутнього, в якому ШІ буде глибоко інтегрований у ці галузі, ми можемо гарантувати, що вони отримають необхідні навички та знання для досягнення успіху.

Однак при інтеграції ШІ в археологію та стародавню історію виникають етичні та практичні міркування, які необхідно враховувати. Ми розглянемо плюси і мінуси використання ШІ, а також проблеми, пов'язані з конфіденційністю та безпекою даних.

Нарешті, ми розглянемо майбутнє ШІ в археології та стародавній історії, передбачаючи можливості та потенційні досягнення, які чекають на нас попереду. Оскільки штучний інтелект продовжує розвиватися, він має великі перспективи революціонізувати спосіб вивчення і розуміння нашого давнього минулого.

Вступ до штучного інтелекту в археології та стародавній історії

Археологія та стародавня історія завжди були захоплюючими галузями, що дають змогу зазирнути в багатий гобелен минулого людства. Однак традиційні методи вивчення та

інтерпретації археологічних пам'яток і стародавніх артефактів були трудомісткими і тривалими. Саме тут на допомогу приходить штучний інтелект (ШІ), який революціонує наш підхід і розуміння археології та стародавньої історії.

Впровадження ШІ в археологію та стародавню історію знаменує собою значний поворотний момент у цій галузі. ШІ - це розробка комп'ютерних систем, які можуть виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як сприйняття, міркування, навчання та вирішення проблем. Використовуючи технології штучного інтелекту, дослідники та історики тепер можуть аналізувати величезні обсяги даних, виявляти приховані закономірності та отримувати нові знання про минуле.

Одним з основних способів, за допомогою якого штучний інтелект трансформує археологію, є його вплив на розкопки та відкриття пам'яток. Традиційно археологи поклалися на ручну працю та інтуїцію для виявлення потенційних місць розкопок. Однак алгоритми на основі штучного інтелекту тепер можуть аналізувати супутникові знімки, дані дистанційного зондування та історичні записи, щоб точно визначити місця, які становлять інтерес. Це не лише економить час і ресурси, а й збільшує шанси на відкриття раніше невідомих археологічних об'єктів.

Ще одна сфера, де ШІ робить значний вплив, - це ідентифікація та аналіз артефактів. У минулому ідентифікація та класифікація артефактів вимагала років спеціалізованої підготовки та досвіду. Завдяки ШІ дослідники можуть використовувати алгоритми розпізнавання зображень для автоматичної класифікації та аналізу артефактів, що дає змогу проводити швидший і точніший аналіз. Крім того, алгоритми ШІ можуть виявляти тонкі закономірності та деталі, які можуть бути непомітними для людського ока, що призводить до нових відкриттів та інтерпретацій.

Як штучний інтелект революціонує вивчення археології

Штучний інтелект (ШІ) революціонує вивчення археології, впроваджуючи інноваційні підходи та інструменти, які підвищують ефективність і точність археологічних досліджень. У цьому розділі ми розглянемо, як саме ШІ трансформує різні аспекти археології, зокрема розкопки та відкриття об'єктів, ідентифікацію та аналіз артефактів, а також управління даними та їхню інтерпретацію.

Штучний інтелект у розкопках і відкритті пам'яток

Традиційно виявлення потенційних місць розкопок покладалося на досвід та інтуїцію археологів. Однак зараз штучний інтелект відіграє вирішальну роль в автоматизації та вдосконаленні процесу виявлення пам'яток. Аналізуючи супутникові знімки, дані LiDAR та іншу геопросторову інформацію, алгоритми штучного інтелекту можуть виявляти особливості та закономірності, які можуть вказувати на наявність археологічних об'єктів. Це не лише економить час, але й збільшує шанси знайти нові об'єкти, які могли залишитися непоміченими.

ШІ також може допомогти у плануванні та проведенні розкопок. Аналізуючи історичні дані, геологічну інформацію та характеристики об'єкта, алгоритми ШІ можуть запропонувати найбільш ефективні та результативні стратегії розкопок. Це оптимізує розподіл ресурсів і покращує загальний процес розкопок.

Штучний інтелект в ідентифікації та аналізі артефактів

Ідентифікація та аналіз артефактів є фундаментальним аспектом археологічних досліджень. Штучний інтелект революціонує цей процес, впроваджуючи передові методи розпізнавання зображень і машинного навчання. Завдяки алгоритмам на основі ШІ археологи можуть класифікувати та аналізувати артефакти швидше й точніше. Ці алгоритми можуть виявляти тонкі закономірності, класифікувати об'єкти за формою або матеріалом і навіть визначати можливу функцію або культурне значення артефакту.

Крім того, ШІ може допомогти у реставрації та реконструкції пошкоджених або фрагментованих артефактів. Аналізуючи цифрові скани та використовуючи алгоритми машинного навчання, системи штучного інтелекту можуть запропонувати потенційні зв'язки та реконструювати відсутні частини, дозволяючи дослідникам краще зрозуміти початкову форму та призначення артефакту.

Штучний інтелект в управлінні даними та інтерпретації. Археологічні дослідження генерують величезні обсяги даних, включаючи записи розкопок, наукові аналізи та історичні документи. Управління та інтерпретація цих даних може бути складним завданням. Технології штучного інтелекту пропонують цінні рішення, автоматизуючи організацію та аналіз даних.

Алгоритми штучного інтелекту можуть допомогти в інтеграції даних, пов'язуючи різні джерела інформації для створення всеосяжного набору даних. Це дозволяє дослідникам більш ефективно аналізувати та інтерпретувати дані, виявляючи приховані закономірності та взаємозв'язки. Крім того, ШІ може допомогти в інтерпретації складних наборів даних, таких як результати радіовуглецевого датування або геопросторова інформація, виявляючи кореляції і надаючи інформацію, яку могли не помітити.

ШІ також сприяє збереженню і доступності археологічних даних. Вдосконалені алгоритми можуть оцифровувати і каталогізувати артефакти, що дозволяє віртуально зберігати і ширше поширювати культурну спадщину. Це гарантує, що цінна археологічна інформація не буде втрачена і стане доступною як для дослідників, так і для громадськості.

У наступних розділах ми розглянемо конкретний вплив ШІ на дослідження стародавньої історії, зокрема його роль у розшифровці стародавніх мов і писемності, історичному моделюванні та прогнозуванні, а також в аналізі історичних даних. Інтеграція ШІ в ці сфери відкриває нові можливості для розуміння та інтерпретації минулого.

Вплив штучного інтелекту на дослідження давньої історії. Вплив штучного інтелекту (ШІ) на дослідження стародавньої історії є глибоким, оскільки він приносить нові перспективи та інструменти для розгадки таємниць минулого. У цьому розділі ми розглянемо, як ШІ революціонізує вивчення стародавньої історії, зосередившись на трьох ключових сферах: розшифровці стародавніх мов і писемності, історичному моделюванні та прогнозуванні, а також аналізі історичних даних.

Штучний інтелект у розшифровці стародавніх мов і писемності

Розшифровка стародавніх мов і писемності здавна була складним завданням для істориків і лінгвістів. Однак зараз штучний інтелект відіграє вирішальну роль в автоматизації та прискоренні цього процесу. Навчаючи AI-моделі на величезних обсягах лінгвістичних та історичних даних, дослідники можуть розробляти алгоритми, здатні розпізнавати закономірності, ідентифікувати символи та більш ефективно розшифровувати стародавні тексти.

Інструменти на основі штучного інтелекту можуть аналізувати граматику, синтаксис і словниковий запас стародавніх мов, дозволяючи дослідникам розкривати значення і контекст написів і манускриптів. Це не лише допомагає зрозуміти лінгвістичні аспекти стародавніх культур, а й дає цінну інформацію про їхні соціальні, політичні та релігійні вірування.

Крім того, алгоритми штучного інтелекту можуть допомогти в перекладі стародавніх текстів, роблячи їх доступними для ширшої аудиторії. Автоматизуючи процес перекладу, AI може допомогти подолати мовні бар'єри, які перешкоджають вивченню та поширенню стародавніх історичних записів

Штучний інтелект в історичному моделюванні та прогнозуванні

Штучний інтелект здатен моделювати та реконструювати історичні події, пропонуючи нові погляди на минуле. Історичні симуляції дозволяють дослідникам вивчати сценарії "що, якщо", отримуючи уявлення про можливі результати історичних подій. Надаючи алгоритмам штучного інтелекту історичні дані та параметри, дослідники можуть створювати віртуальні моделі, які імітують динаміку розвитку стародавніх цивілізацій, дозволяючи їм аналізувати соціально-політичні, економічні та культурні фактори, що формували історію.

Крім того, прогнозні моделі на основі штучного інтелекту можуть надати історикам цінну інформацію про майбутні траєкторії розвитку стародавніх цивілізацій. Аналізуючи історичні закономірності та тенденції, алгоритми штучного інтелекту можуть робити обґрунтовані прогнози щодо розквіту та занепаду імперій, впливу суспільних змін та наслідків конкретних історичних рішень.

Ці симуляції та прогнози не лише поглиблюють наше розуміння минулого, але й пропонують цінні уроки для сьогодення та майбутнього, дозволяючи нам приймати більш обґрунтовані рішення та уникати повторення історичних помилок.

Використання штучного інтелекту в аналізі історичних даних

Аналіз історичних даних є фундаментальним аспектом вивчення стародавньої історії, оскільки він дозволяє дослідникам витягувати значущу інформацію з величезних обсягів історичних записів, включаючи тексти, археологічні знахідки та культурні артефакти. ШІ трансформує цей процес, надаючи потужні інструменти для обробки даних, розпізнавання образів та аналізу.

Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати історичні масиви даних, виявляючи кореляції, тенденції та аномалії, які могли бути пропущені дослідниками-людьми. Це дає змогу історикам отримати нові перспективи, кинути виклик існуючим теоріям і виявити приховані зв'язки в історичних наративах.

Крім того, штучний інтелект може допомогти у збереженні та оцифруванні історичних документів. Використовуючи методи оптичного розпізнавання символів (OCR) і обробки природної мови (NLP), системи штучного інтелекту можуть конвертувати фізичні документи в цифрові формати, роблячи їх доступними для пошуку і дослідження. Це не лише забезпечує збереження цінної історичної інформації, а й полегшує аналіз та інтерпретацію даних.

Етичні міркування - виключення, обмеження та упередженість. Останні досягнення в галузі штучного інтелекту породили кілька етичних проблем, які потребують ретельного вивчення. Зокрема, було висловлено занепокоєння щодо прозорості змісту та якості навчальних даних, що використовуються в додатках ШІ. Доведено, що ці фактори увічнюють соціальну нерівність, поширюють дезінформацію і ставлять під загрозу конфіденційність. Крім того, використання технологій ШІ пов'язують із випадками расової дискримінації, загрозою для природних ресурсів та загрозою для природних ресурсів та експлуатацією людської праці.

У гуманітарних науках занепокоєння викликають питання приватності, упередженості та створення моделей, що є критично важливими для формулювання політики та прийняття рішень. Наприклад, алгоритми штучного інтелекту при аналізі археологічних даних можуть ненавмисно призвести до упередженої інтерпретації історичних подій або до посилення існуючих владних структур, якщо використовувати моделі не розроблені з урахуванням цих етичних міркувань. цих етичних міркувань. Зокрема, потенційна шкода від сприяння лінгвістичній монокультурі, ненавмисного зміцнення існуючих владних структур і перетворення на носія монокультурних цінностей. Зокрема, існує потреба в пояснюваності та прозорості підходу до збору даних у якісних дослідженнях. збору даних у якісних дослідженнях. Як показано в тематичному дослідженні про спадщину, ШІ може допомогти в аналізі величезні обсяги даних із соціальних мереж або відповідей на опитування. Однак створення моделей на основі таких даних на таких даних може призвести до появи або посилення упередженості, наприклад, виключення вже маргіналізованих групи. Формування політики на основі моделей, навчених на таких даних, може ввести ці соціальні нерівності в систему управління. Громадськість також повинна мати можливість відмовитися від участі щодо конфіденційності даних, особливо у випадку величезних масивів даних, які "вишкрібають" або "видобуваються" з Інтернету для навчальних цілей. Нарешті, ефекти "сміття на вході - сміття на виході" і "чорного ящика" несуть в собі ризик створення нового контенту з уже недосконалих даних і в непрозорому процесі. Канштайнер (2022) і Клаверт та Генсбургер (2023) попереджають про ризик використання ChatGPT для зміни історичного наративу. Наприклад: "Якщо ми думаємо, що історії та образи, які ми споживаємо, впливають на наші спогади, ідентичність і майбутню поведінку, ми повинні з великою обережністю ставитися до того, щоб дозволити ШІ створювати наші майбутні розваги на основі нашої морально і політично глибоко недосконалої культурної спадщини" . культурної спадщини" . Подібного ефекту можна очікувати при аналізі великих археологічних даних, формуючи наратив про минуле на основі вагових коефіцієнтів у прихованих шарах. З цих спостережень впливають чотири ключові висновки щодо етичних міркувань:

1. Проблема упереджень, що виникають на основі даних, які використовуються для навчання моделей ШІ, є серйозною. Тому дуже важливо, щоб дані були максимально репрезентативними. Дослідники в галузі гуманітарних наук повинні тісно співпрацювати з науковцями з даних і соціальними науковцями, щоб розробляти стратегії репрезентативної вибірки та методи збору даних, а також розробляти протоколи для оцінки та виправлення упередженості наборів даних.

2. Перетин науки про дані, філософії та археології передбачає появу нового виду археологічної спеціалізації. В рамках цієї галузі практики археологам потрібно буде розуміти нюанси ШІ та машинного навчання, а також бути добре обізнаними в етичних міркуваннях.

3. Використання ШІ у формуванні історичних наративів є суперечливим. Хоча ШІ має потенціал для аналізу великих масивів даних потенціал для аналізу великих масивів даних і виявлення закономірностей, не завжди помітних для людським оком, він також несе в собі ризик поширення хибних інтерпретацій минулого, особливо якщо базові дані є упередженими. Тому застосування ШІ в цій галузі потребує суворого контролю. застосування ШІ в цьому контексті. Це включає в себе впровадження методів пояснюваного ШІ (XAI), щоб зробити процеси прийняття рішень в цих системах зрозумілими для людей. систем зрозумілими для людей.

4. Необхідно розробити і широко впровадити етичні настанови щодо застосування ШІ в археології та практиці охорони спадщини. для запобігання помилкам і сприяння відповідальному використанню цих потужних технологій. цих потужних технологій.

Список використаних джерел

[1] Tenzer_Aiethics_SocarXiv.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ КОМБІНАТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Тимофієва Надія¹

¹Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, Київ Україна
E-mail: Tymnad@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Моделювання задач штучного інтелекту з використанням теорії комбінаторної оптимізації дозволяє виявити комбінаторну природу задач цього класу. Показано, що ці задачі за способом обчислення цільової функції розділяються на статичні та динамічні. Для їхнього моделювання необхідно визначити базові множини, якими задається певна задача, її тип, аргумент цільової функції (комбінаторну конфігурацію), а також змоделювати цільову функцію.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: комбінаторна оптимізація, комбінаторна конфігурація, цільова функція, розпізнавання мовлення, клінічна діагностика.

I. Вступ

Формалізація задач штучного інтелекту досить складна проблема. Із-за ситуації невизначеності, яку не завжди можна вирішити, інколи неможливо змоделювати цільову функцію та визначити її аргумент. При знаходженні глобального розв'язку можна побачити, що цей процес потребує перебору варіантів, тобто задачі цього класу мають комбінаторну природу. Їхнє моделювання як задач комбінаторної оптимізації показує, що вони зводяться до задач комбінаторної оптимізації [1].

Задачі розпізнавання образів, звукових (мовленнєвих) сигналів, клінічної діагностики тощо відносять до проблеми штучного інтелекту. Для розв'язання цих задач розроблено багато методів та алгоритмів, зокрема такі, які ґрунтуються на кореляційних підходах з використанням динамічного програмування. Також використовують евристичні підходи, стохастичні та логіко-лінгвістичні методи, лінійне цілочислове програмування, статистичне та структурне розпізнавання образів, нейронні мережі. Незважаючи на те, що проблемі штучного інтелекту присвячено багато робіт, точної математичної постановки, яка б дала змогу розробляти ефективні для розв'язання задач цього класу алгоритми, ще не розроблено. Для них не сформульовано цільової функції в явному вигляді. До того ж одержаний

глобальний розв'язок за змодельованою цільовою функцією із-за ситуації невизначеності не завжди збігається з метою дослідження.

II. Математична постановка задачі комбінаторної оптимізації

Задачі комбінаторної оптимізації, як правило, задаються на одній або кількох множинах, наприклад $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ та $B = \{b_1, \dots, b_{\tilde{n}}\}$, елементи яких мають будь-яку природу [2]. Назвемо ці множини *базовими*. Наявні два типи задач. В *першому* типі кожному з цих множин подамо у вигляді графа, вершинами якого є її елементи, а кожному ребру поставлено у відповідність число $c_{lt} \in R$, яке називають вагою ребра (R – множина дійсних чисел); $l \in \{1, \dots, n\}$, $t \in \{1, \dots, \tilde{n}\}$, n – кількість елементів множини A , \tilde{n} – кількість елементів множини B . Покладемо, що $n = \tilde{n}$. Між елементами цих множин існують зв'язки, числове значення яких назвемо вагами. Величини c_{lt} назвемо *вхідними* даними і задамо їх матрицями. В *другому* типі задач між елементами заданої множини зв'язків не існує, а вагами є числа $v_j \in R$, $j \in \{1, \dots, n\}$, яким у відповідність поставлено деякі властивості цих елементів, числові значення яких задаються скінченними послідовностями, що також є вхідними даними. Ці величини визначають значення цільової функції.

Для обох типів задач із елементів однієї або кількох базових множин, наприклад $a_l \in A$, $l \in \{1, \dots, n\}$, утворюється комбінаторна множина W – сукупність комбінаторних конфігурацій певного типу (перестановки, вибірки різних типів, розбиття тощо). На елементах w комбінаторної множини W вводиться цільова функція $F(w)$. Необхідно знайти елемент w^* множини W , для якого $F(w)$ набуває екстремального значення при виконанні певних обмежень.

Під комбінаторною конфігурацією розуміємо будь-яку сукупність елементів, яка утворюється з усіх або з деяких елементів заданої базової множини $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ [2]. Позначимо її впорядкованою множиною $w^k = (w_1^k, \dots, w_\eta^k)$, де $\eta \in \{1, \dots, n\}$ – кількість елементів у w^k (в подальшому η позначатимемо і як η^k), $W = \{w^k\}_1^q$ – множина комбінаторних конфігурацій, k – порядковий номер w^k в упорядкованій множині W , $k \in \{1, \dots, q\}$, q – кількість w^k у W . Комбінаторну конфігурацію позначатимемо як з верхнім індексом w^k , так і без індексу w .

III. Метод моделювання задач комбінаторної оптимізації

Відомі методи моделювання не завжди пояснюють перебірну природу задач штучного інтелекту. При моделюванні цільової функції за її аргумент, як правило, приймають вхідні дані. Детальний аналіз задач цього класу показує, що аргументом цільової функції в них є комбінаторні конфігурації різних типів. До того ж в задачах цього класу комбінаторні конфігурації можуть бути і вхідними даними. Використання теорії комбінаторної оптимізації дозволяє встановити їхню комбінаторну природу, сформулювати цільову функцію в явному вигляді, виявити характерні ознаки, за якими встановлюється подібність задач як комбінаторної оптимізації так і штучного інтелекту.

За способом обчислення цільової функції виділимо задачі, в яких для певного варіанту розв'язку її значення обчислюється одночасно. Такі задачі назвемо статичними. Задачі, в яких в процесі їхнього розв'язання генерується поточна інформація, за якою оцінюється результат, а пошук оптимального розв'язку проводиться поетапно з обчисленням часткових сум цільової функції, назвемо динамічними.

Для моделювання прикладних задач в рамках теорії комбінаторної оптимізації необхідно [3, 4]:

- а) за способом обчислення цільової функції визначити вид задачі (статична чи динамічна);
- б) визначити базові множини, якими задають певну задачу;
- в) за вхідними даними визначити її тип;

г) визначити аргумент цільової функції (комбінаторну конфігурацію);

д) змоделювати цільову функцію.

До задач комбінаторної оптимізації зводяться розпізнавання та синтез мовленнєвих сигналів, сегментація цього сигналу на майже періодичні та неперіодичні ділянки, задача клінічної діагностики. В цих задачах аргументом цільової функції виступають різні типи вибірок (розміщення з повтореннями та без повторень, сполучення без повторень). Вхідними даними в них є розміщення з повтореннями. Завдяки цій комбінаторній конфігурації задачі штучного інтелекту характеризуються нечіткою вхідною інформацією.

В задачах розпізнавання (самонавчання, розпізнавання текстів) виникає задача, яку називають таксономією. Її відносять до задач класифікації та систематизації складно організованих областей діяльності, які мають ієрархічну побудову.

Як правило, при моделюванні задачі класифікації аргументом цільової функції вважають вхідні дані. Якщо змоделювати цю задачу в рамках теорії комбінаторної оптимізації, можна побачити, що вона відноситься до класу задач розбиття, аргументом цільової функції в яких є розбиття n -елементної множини A на підмножини з повтореннями.

IV. Приклади задач штучного інтелекту та побудова їх математичних моделей з використанням теорії комбінаторної оптимізації

Наведемо деякі задачі, які відносяться до штучного інтелекту [5].

1. *Задача розпізнавання мовленнєвих сигналів* полягає у встановленні послідовності слів чи виразів (речення), які передаються даним сигналом [6]. Процес встановлення проводиться шляхом порівняння еталону із вхідним сигналом.

2. *При розпізнаванні дитячого, жіночого, чоловічого голосу* визначаються деякі постійні параметри (значення амплітуди, довжини періоду основного тону тощо). Вони описуються досить строго, їх можна задати за умовою. Завдяки цій властивості задача є розв'язною, тобто розв'язок знаходиться аналітично.

3. *В багатодикторному мовленні* сигнали, що відповідають одному і тому ж слову, але вимовлені різними дикторами, відрізняються як частотою так і величиною амплітуди. При розпізнаванні різними способами проводиться налаштування до голосу нового диктора.

4. *Задача клінічної діагностики*. Вона полягає у виявленні за параметрами, які описують захворювання пацієнта, найбільш правдоподібного одного або кількох еталонів із множини захворювань [7].

5. *Порівняння текстів з метою встановлення плагіату*. Існуючі програмні засоби порівнюють однакові слова або фрази. Якщо текст збігається з оригіналом, то програми досить просто виявляють плагіат. Якщо суть (значення) тексту, що аналізується, залишається така ж, що і в оригіналі, але передана іншими фразами (словами), то при виявленні плагіату необхідно проводити семантичний аналіз обох текстів. Ця задача відноситься до семантики, але існуючими підходами аналіз на суть об'єкта проводити досить складно.

6. *Криптографія, дешифрування забутих писемностей тощо* відноситься до задач із семантики. На початковому етапі дешифрування об'єкт сприймається без визначення його суті. На другому етапі (розпізнавання) окремо сприймаються і аналізуються складові ознаки об'єкта і визначається суть виявленого об'єкта. Третій етап (інтерпретація) – заключний, найбільш складний етап дешифрування, під час якого аналізуються і узагальнюються кількісні та якісні ознаки. Сміслова сторона дешифрування не завжди піддається автоматизації.

7. *Автоматичний переклад текстів з однієї мови на іншу*. Переклад текстів проводиться двома способами: дослівний і художній. Перший підхід не є задачею із семантики, тому що в результаті отримуємо дослівний переклад без аналізу його на суть і він піддається автоматизації. Але, зазвичай, переклад здійснений таким чином не є якісним. У другому підході для здійснення якісного перекладу необхідно проводити аналіз предмета на сутність. В цьому разі автоматизувати художній переклад текстів досить складно.

Розглянемо багатодикторне мовлення. Мовленнєві сигнали, що відповідають одному і тому ж слову, але вимовлені різними дикторами, відрізняються як частотою так і величиною амплітуди [3]. В цьому разі проводиться знаходження для вхідного сигналу найбільш

правдоподібного еталону з усіх можливих еталонних сигналів. Але для розпізнавання необхідно проводити налаштування до голосу нового диктора. Змодельємо цю задачу з використанням мультимножин. Мовленнєвий сигнал подамо такою комбінаторною конфігурацією, як розміщення з повтореннями.

Задамо мовленнєвий сигнал розміщенням з повтореннями і запишемо його послідовністю $f \parallel_1^{\bar{n}} = (f_1, f_2, \dots, f_{\bar{n}})$, де f_i – значення амплітуди у відліку i сигналу. Розіб'ємо його на майже періодичні та неперіодичні ділянки. Поточний майже період розділимо на k відліків та опишемо мультимножиною з основою $(f \parallel_1^k, m)$, де k – число, що визначається експериментально, та має однакове значення для будь-якої ділянки сигналу. В i -му відліку повинно бути лише одне значення f_i . Еталон, за яким устанавлюється подібність майже періоду, моделюється аналогічно. Подібність визначаємо за виразом $|f_i - f_i^*| \leq \varepsilon$ та $|m_i - m_i^*| \leq \varepsilon'$, де f_i^* – значення сигналу еталона у відліку i , m_i^* – кратність елемента f_i^* , ε , ε' – мінімальні величини, за якими встановлюється подібність вхідного і еталонного сигналів та визначаються експериментально.

В задачах розпізнавання різних природних сигналів (мовленнєвих, електрокардіограм, електроенцефалограм тощо) вхідними даними є саме ці сигнали які описуються комбінаторною конфігурацією з повтореннями. У відомих математичних моделях цих задач аргументом цільової функції вважають вхідні дані. Якщо їх змодельювати як задачі комбінаторної оптимізації, то можна побачити, що аргументом цільової функції в них є комбінаторні конфігурації різних типів.

Моделювання задачі клінічної діагностики та розпізнавання мовлення як задачі комбінаторної оптимізації показує, що вони розділяються на три подібні підзадачі, а саме: 1) структуризація бібліотеки еталонів (розв'язання задачі кластеризації), 2) пошук у бібліотеці еталонної інформації, 3) порівняння еталонної та вхідної інформації. Для обох класів задач аргументом цільової функції в першій підзадачі є розбиття n -елементної множини на підмножини, в другій – розміщення без повторень, а в третій – сполучення без повторень. Тобто ці задачі подібні за аргументом цільової функції (комбінаторними конфігураціями).

V. Висновки

Моделювання задач штучного інтелекту в рамках теорії комбінаторної оптимізації показує, що вони мають комбінаторну природу, аргументом цільової функції в яких є комбінаторні конфігурації різних типів. В таких задачах як розпізнавання природних сигналів (мовленнєвих, електрокардіограм, енцефалограм) вхідними даними є розміщення з повтореннями. Ця комбінаторна конфігурація одночасно –скінченна та нескінченна. Завдяки цій властивості вхідні дані в оговорених задачах мають нечітку структуру. Деякі задачі штучного інтелекту за аргументом цільової функції подібні і розділяються на підзадачі.

VI. Список використаних джерел

- [1] Н.К. Тимофієва Математичні моделі та підходи до розв'язання оптимізаційних задач штучного інтелекту. *Прикладні питання математичного моделювання*. Херсон, 2021, Т. 4, № 1. С. 224–230.
- [2] Н.К. Тимофієва. Теоретико-числові методи розв'язання задач комбінаторної оптимізації. – Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи. Рукопис. – ІК ім. В.М. Глушкова НАН України, К. 2007. 374 с.
- [3] Н.К. Тимофієва Про природу універсальності методів комбінаторної оптимізації АВТОМАТИКА–2018, XXV Міжнародна конференція з автоматичного управління, Збірник тез доповідей, м. Львів, 18– 19 вересня 2018 р, Львів Україна, 2018. С.11–12, 133–134.
- [4] Н.К. Тимофієва. Критерії подібності динамічних задач комбінаторної оптимізації. *Математичне та комп'ютерне моделювання*. Серія:Фізико-математичні науки. Випуск 19 Кам'янець-Подільськ, Кам'янець-Подільський національний університет ім. Івана Огієнка. – 2019. С. 168 – 174.
- [5] Н.К. Тимофієва. Класифікація природного та штучного інтелекту. *Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології*. Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики. Львів, 2023, випуск 37, С. 128–132.
- [6] Т.К. Винцюк. *Анализ, распознавание и интерпретация речевых сигналов*. К.: Наукова думка, 1987. 262 с.
- [7] Н.К. Тимофієва., В.І. Гриценко Аргумент цільової функції в задачі клінічної діагностики. *УСiМ*. 2012. № 3. С.3 – 14.

USING COMBINATORY OPTIMIZATION THEORY FOR MODELING ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROBLEMS

Tymofijeva Nadija

ABSTRACT. Modeling the problems of artificial intelligence using the theory of combinatorial optimization makes it possible to reveal the combinatorial nature of problems of this class. It is shown that these problems are divided into static and dynamic problems based on the method of calculating the objective function. For their modeling, it is necessary to define the basic sets that define a certain problem, its type, the argument of the objective function (combinatorial configuration), and also simulate the objective function.

KEYWORDS: combinatorial optimization, combinatorial configuration, objective function, speech recognition, clinical diagnosis.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ – НЕБЕЗПЕКА І МОЖЛИВОСТІ В МИРНИЙ ЧАС ТА ПІД ЧАС ВІЙНИ

Федчук Тетяна¹

¹Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ, Україна
E-mail: filament@bigmir.net

АНОТАЦІЯ. У публікації йдеться про сучасний стан розвитку технологій штучного інтелекту, пріоритетні напрямки та задачі, переваги та приховані небезпеки, правове підґрунтя його застосування - у світі та Україні. В непрогнозованому безпековому середовищі міжнародна співпраця розробників і користувачів потребує максимальної прозорості і відповідальності. Ідентифікація ризиків від застосування штучного інтелекту необхідна для контролю, виявлення та обмеження потенційних загроз пов'язаних з його застосуванням.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: технології, штучний інтелект, міжнародна співпраця, переваги, правове підґрунтя, ідентифікація ризиків.

I. Вступ

На початку 2015 р. група провідних вчених, підприємців та інвесторів, залучених у сферу дослідження штучного інтелекту (далі – ШІ), серед яких були космолог Стівен Хокінг та Елон Маск, співзасновник SpaceX і Tesla, підписали відкритий лист, в якому вперше офіційно було висловлено занепокоєння щодо безпеки застосування ШІ. У листі йшлося що, попри очевидні переваги від застосування ШІ, його розвиток вже сягнув точки, де зброя стає автономною від людини, де інтелектуальні здібності машин здатні перевершити їх творців. Лист, представлений на Міжнародній конференції зі ШІ в Буенос-Айрес (Аргентина), було адресовано військовим державам – лідерам у світовій гонці озброєнь.

II. Основна частина

Нинішній світ вже неможливо уявити без технології ШІ, що стрімко розвиваються: засоби розпізнавання мови і зображення, чат-боти, аналіз баз даних, хмарні сховища, самохідні транспортні засоби та інше. Високі технології покликані звільнити людство від одноманітних повторюваних дій, стимулювати творчу діяльність та покращити якість життя кожного члена суспільства.

У жовтні 2019 р. Україна приєдналася до Рекомендацій Організації економічного співробітництва і розвитку з питань ШІ (Organisation for Economic Co-operation and Development, Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449).

Схвалена Кабінетом Міністрів України (далі – КМУ) Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні від 2 грудня 2020 р. № 1556-р визначила ряд задач, вирішення яких потребує єдиної скоординованої державної політики [1]:

- недосконалість правового регулювання застосування технологій штучного інтелекту (далі – ТШІ);
- відсутність єдиних підходів для визначення критеріїв етичності під час розроблення та використання ТШІ;
- низький рівень інвестицій, відсутність грантового фінансування наукової діяльності у сфері розроблення та впровадження ТШІ;

- недостатній рівень інформаційної безпеки та захисту даних в інформаційно-телекомунікаційних системах державних та комерційних користувачів, застарілість автоматичних систем виявлення, оцінки, прогнозування інформаційних загроз;
- зростання кількості спроб несанкціонованого втручання в роботу автоматизованих систем, комп'ютерних мереж.

Реалізацію Концепції передбачено до 2030 р. Відповідно до неї, впровадження інформаційних технологій, в частині ТШІ - є невід'ємною складовою розвитку соціально-економічної, науково-технічної, оборонної, правової та інших сфер загальнодержавного значення. Пріоритетними напрямками є: освіта і професійне навчання, наука, економіка, кібербезпека, інформаційна безпека, оборона, публічне управління, правове регулювання та етика, правосуддя.

Існує думка, що Україна відстає у сфері ШІ. З іншого боку, згідно з даними дослідження, проведеного компанією Deep Knowledge Analytics, представленим у вигляді звіту Artificial Intelligence Industry in Eastern Europe- 2018, Україна займала друге місце в Східній Європі за таким показником, як кількість компаній, що працюють у сфері ШІ. За кількістю інвесторів у галузь Україна посідала п'яте місце в Східній Європі. І нині Україна лідирує за кількістю аутсорсинг-компаній у сфері ШІ – не тільки в Східній, а й у Західній Європі. З 226 компаній у світі, що працюють в цьому напрямку, 26 знаходяться в Україні. [2]

До 24.02.2022 р. в Україні, як і в світі, переважали комерційні проекти. Повномасштабне вторгнення росії в Україну перенесло акцент вітчизняних та міжнародних розробок ТШІ на оборонний сектор.

15-16 лютого 2023 р. в Гаазі (Нідерланди) відбувся перший глобальний саміт щодо відповідального використання ШІ у військовій сфері, REAİM 2023. Участь у ньому взяли 60 країн, представлених міністрами закордонних справ, представниками аналітичних центрів, інститутів та організацій громадянського суспільства. Тема вторгнення росії в Україну була однією з тем саміту, на яку організатори не запросили представників країни-агресора.

Результатом обговорення можливостей, викликів і ризиків, пов'язаних із застосуванням ШІ, став спільний заклик до його відповідального розвитку та використання у військовій сфері, що особливо актуально на тлі активних міжнародних військових конфліктів.

США виступили з ініціативою щодо розширення міжнародної співпраці в галузі ШІ та розвідки, головне завдання якої полягає у зменшенні ризиків та запобіганню виходу ШІ з-під контролю. І хоча ця заява носить декларативний характер, вона базується на спільному досвіді, може стати основою міжнародної співпраці з оптимізації використання новітніх технологій, які здатні у майбутньому змінити спосіб ведення війни.

На саміті з безпеки - AI Safety Summit, що відбувся 02.11.2023 р. у в лондонському Блетчлі-парку, Україна підписала Міжнародну декларацію про безпечне використання ШІ. Крім України, декларацію підписали ще 28 країн, у тому числі США, Австралія та країни ЄС, а також Китай, Саудівська Аравія, Південна Корея.

Не випадково за версією Collins Dictionary, який щороку обирає слово, що характеризує атмосферу року та показує найбільш значущі світові події, для 2023 р. словом-символом стало — AI (аббревіатура artificial intelligence, англ. “штучний інтелект”).

В Україні триває війна. Аби послабити супротивника, що суттєво переважає в ресурсах, країна потребує високотехнологічної автономної зброї. Розвиток технічного прогресу, озброєння та військової техніки – єдина відповідь на вимоги війни, йдеться у статті Головнокомандувача Збройних Сил України (далі – ЗСУ) В.Залужного, опублікованій у CNN лютого 2024 р.

Водночас, через парламентську кризу в США об'єми допомоги Україні військовими постачаннями та засобами суттєво знизилися, тож адміністрація Білого дому заохочує американські компанії військово-промислового комплексу (далі – ВПК) до співпраці з Україною.

На початку січня радник президента США з питань нацбезпеки Д.Салліван зустрівся з керівниками компаній ВПК США аби “посилити увагу до допомоги Україні у подоланні

ключових технологічних викликів, які гальмують їхній прогрес та динаміку на полі бою”. На зустріч були запрошені представники компаній Fortem Aerospace, Palantir Technologies Inc. (PLTR.N) та Anduril Industries Inc., Skydio та інші. [3]

За даними британського тижневика The Economist, Palantir - розробник програмного забезпечення аналізу даних та хмарних рішень для організацій вже надає підтримку ЗСУ самостійно і у форматі співпраці з розвідкою країн НАТО з метою планування та визначення цілей для нанесення ударів. Delta від Palantir - система ситуаційної обізнаності, яка може забезпечувати військових актуальними даними про ворога та допомагати координувати сили на полі бою в режимі реального часу. Взята на озброєння на засіданні КМУ 4 лютого 2023 р.

Україна має і власні розробки. У вересні 2023 р. Міністерство оборони України допустило до експлуатації у ЗСУ дрон українського виробництва SAKER SCOUT зі штучним інтелектом. Як зазначено в офіційному повідомленні, програмне забезпечення SAKER, побудоване на алгоритмах ШІ, допоможе ЗСУ ефективніше знищувати противника. Система самостійно розпізнає і фіксує координати техніки противника (навіть замаскованої) негайно передаючи інформацію в командний пункт для прийняття відповідного рішення, інтегрується до наявних у ЗСУ систем ситуаційної обізнаності, в тому числі у систему Delta.

Усе більше українських компаній розробляють саме такі безпілотики, серед лідерів - UA Dynamics, Twist Robotics.. Технологія ШІ допомагає безпілотику “тримати ціль”, навіть якщо та зрушила з місця чи оператор втратив зв’язок із апаратом, налаштувати його траєкторію, стабілізувати уражений ворожими системами дрон. Збільшення швидкості, дальності польоту, вантажності та нарощення інших можливостей здатне чинити миттєвий вплив на хід бойових дій, підвищує їх ефективність та боєздатність.

III. Висновок

ШІ став дієвим з інструментом геополітики, що потребує визначення межі застосування аби виключити ризик втрати людством контролю над ним. 02.02.2024 р. країни Європейського Союзу після тривалих консультацій одностайно схвалили законопроект про ШІ, повідомляє видання Politico. Проект передбачає заборону на деякі ТШІ, суттєво обмежує технології “високого ризику” та обмежує їх впровадження в озброєння вимогою дотримуватись прозорості та проводити суворе тестування новинок. Тож, Європейський Союз став першим міжнародним об’єднанням, яке схвалило обов’язкові правила впровадження технологій ШІ.

IV. Список використаних джерел

- [1] КОНЦЕПЦІЯ розвитку штучного інтелекту в Україні від 2.12.2020 р. № 1556-р (Із змінами, внесеними згідно з Розпорядженням КМ № 1787-р від 29.12.2021р.).
- [2] Штучний інтелект для армії: чи готова Україна до високотехнологічного переоснащення армії https://lb.ua/economics/2021/10/15/496227_shtuchnij_intelekt_armii_chi_gotova.html.
- [3] Компанії ВПК США: штучний інтелект для ЗСУ та найсучасніші дрони у світі <https://kp.ua/ua/politics/a683103-kompaniji-vpk-ssha-shtuchnij-intelekt-dlja-zsu-ta-najsuchasnishi-droni-u-sviti>
- [4] В.Залужний. «Щодо сучасного дизайну військових операцій у російсько-українській війні: в боротьбі за ініціативу» 1.02.2024р. <https://www.zsu.gov.ua/2024/02/stattya-golovnokomaduvacha-zs-ukrayiny-generalavaleriya-zaluzhnogo-shhodo-suchasnogo-dyzajnu-vijskovyh-operacij-u-rosijsko-ukrayinskij-vijni-v-borotbi-za-inicziatyvu/>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE – DANGER AND OPPORTUNITIES IN TIME OF PEACE AND DURING WAR

Fedchuk T.

ABSTRACT. The publication deals with the current state of development of artificial intelligence technologies, priority directions and tasks, advantages and hidden dangers, the legal basis of its application - in the world and in Ukraine. In an unpredictable security environment, international cooperation between developers and users requires maximum transparency and responsibility. Identification of risks from the use of artificial intelligence is necessary to control, identify and limit potential threats associated with its use.

KEYWORDS: technologies, artificial intelligence, international cooperation, advantages, legal basis, identification of risks.

СУЧАСНА ПРАКТИЧНА ПСИХОЛОГІЯ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

Швидченко Вікторія¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: vika7valeri@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Технологічні досягнення з розвитком суспільства стають все більш визначальними в практичній психології. Дослідження спрямовано на аналіз досвіду застосування сучасних технологій штучного інтелекту, машинної обробки даних для вдосконалення методів психологічної допомоги в роботі фахівців психологів практиків. Розглянуто широкий спектр аспектів, починаючи від використання технологій у діагностиці та терапії до їхнього впливу на психологічне благополуччя та самопочуття клієнтів. Розглядаються новаторські методи, такі як дистанційна терапія, використання програмних засобів, мобільних додатків для підтримки психічного здоров'я тощо. Описано перспективи розвитку тенденцій цифровізації практичної психології.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: цифрове здоров'я, дистанційна електронна психотерапія,

I. Вступ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій за останні десятиліття відкрив нові перспективи та можливості в різних галузях. Однією з областей, яка відчула значний вплив технологічного прогресу, є практична психологія. Сучасні інформаційні технології стали невід'ємною частиною роботи психологів, дозволяючи їм здійснювати більш ефективні, інноваційні методи діагностики, терапії та взаємодії з пацієнтами. Методи цифровізації в практичній психології вдосконалюють процеси терапії та роблять психологічну підтримку більш доступною і індивідуалізованою.

Мета дослідження полягає в розкритті впливу цифровізації на сучасну практичну психологію та вивченні нових можливостей, що виникають в результаті процесу використання інтелектуальних програмних засобів.

II. Інтеграція штучного інтелекту в сучасну практичну психологію

Розв'язання конкретних психологічних проблем використовуються в практичній психології на базі таких різноманітних методів та технік, як: Практична психологія включає різноманітні методи та техніки, які використовуються для розв'язання конкретних психологічних проблем і надання практичної допомоги клієнтам. Такими головними методами в практичній психології є:

- бесіда та клінічне спостереження;
- психотерапія, ігрова терапія групова та сімейна терапія;
- біофідбек;
- тестування та оцінка;
- консультування та кар'єрна підтримка.

Оскільки практична психологія розвивається, сучасні фахівці починають користуватися провідними розробками цифрових програмних продуктів і платформ для покращення якості роботи з клієнтами.

Досвід науковців, психологів практиків показав доцільність застосування програмних засобів штучного інтелекту для покращення доступу до психологічних послуг, індивідуалізації та ефективності психотерапевтичних підходів. Професор психології та прикладної лінгвістики в Університеті Пенсильванії, Джудіт Ф. Кролл (Judith Kroll): досліджує вплив багатомовності на когнітивні процеси, включаючи використання різних технологій [1]. Соціальний вплив штучного інтелекту в психології та інших галузях в своїх працях описує Кейт Крокфорд (Kate Crawford) [2]. Професор Массачусетського технологічного інституту Розалінд Пікард (Rosalind Picard) в наукових здобутках вивчає емоційні розпізнавання та використання технологій для вимірювання емоцій [3]. Відома книга «Ефективні обчислення», в якій запропоновано та описано, як надати комп'ютерним навичкам емоційного інтелекту, включаючи голосових помічників, роботів, агентів і багато видів інтерактивних технологій. Намагаючись створити способи об'єктивного вимірювання даних, пов'язаних з

емоціями, вона була піонером у програмних засобах для моніторингу та аналізу фізіологічних даних у повсякденному житті, що дало початок новим дослідженням і винаходам на перетині мобільних пристроїв, фізіології, фізичного та психічного здоров'я. Американський психолог, лінгвіст і професор психології, Джеймс В. Пеннебейкер (James W. Pennebaker), відомий своїми дослідженнями в області психолінгвістики та психотерапії. Зокрема, завдяки вивченню зв'язку між мовою та емоційним станом людини, ефектів висловлення почуттів і думок у письмовій формі, Джеймс В. Пеннебейкер був запрошений стати співзасновником комп'ютерної системи мовної психології *Receptiviti* [4]. Наразі, існує не так багато програмних продуктів фахового використання в практичній психології, але стають в нагоді усіх учасників досліджень та терапій Таб.1.

Таблиця 1

Програми автоматизованої обробки даних в практичній психології

| Назва | Функції |
|-------------|---|
| Receptiviti | Аналізує текстові дані для визначення особистісних характеристик та емоційного стану |
| Cogito | Аналізує голос для оцінювання емоційного стану та інших психологічних параметрів |
| Wysa | Чат-бот, який використовується для надання емоційної підтримки та допомоги у стресових ситуаціях |
| Ginger.io | Аналізує дані, зібраних з сенсорів мобільних пристроїв, для виявлення змін у психічному стані та розробки персоналізованих підходів до психотерапії |
| Ellie | Віртуальний агент, розроблений для військових лікарів для допомоги у розпізнаванні ознак психічних труднощів та надання підтримки |
| Woebot | Чат-бот, розроблений для надання психотерапевтичної підтримки через месенджери. |
| IBM Watson | Аналізує великий обсяг даних психічного здоров'я |
| Harver | Програма використовує ігровий підхід для тестування навичок та особистісних психічних характеристик |
| Pymetrics | Здійснює ігровий підхід для оцінки когнітивних та поведінкових аспектів особистості |
| Qualtrics | Сервіс для створення опитувальників та психологічних тестів. |

Розглянувши характеристики всіх існуючих програм практичної психології, що застосовують алгоритми штучного інтелекту, можна поділити їх на категорії та виконання різноманітних завдань Таб. 2.

Таблиця 2

Програмні характеристики обробки даних в практичній психології

| Категорія | Завдання |
|--|--|
| Інтелектуальні тести і оцінювання | Аналіз та оцінювання психологічних тестів. Автоматизовують процес оцінки особистості, когнітивних здібностей та інших психологічних параметрів |
| Технології аналізу мови | Аналіз мови в психотерапевтичних сесіях. Визначають емоційний стан, тон голосу та інші параметри для допомоги психологам у розумінні психічного стану клієнтів. |
| Технології розпізнавання обличчя | Аналіз виразів обличчя для виявлення емоцій, настрою клієнта. Корисно в психотерапії або в дослідженні емоційних реакцій. |
| Системи підтримки прийняття рішень | Надання психологам рекомендації на основі аналізу великої кількості даних. Наприклад, вони можуть допомагати у виборі ефективних стратегій терапії на основі історії клієнта. |
| Віртуальні терапевтичні програми | Асистенти або терапевтичні боти, які використовують технології штучного інтелекту для проведення психотерапевтичних сесій або надання підтримки у віртуальній формі. |
| Технології відстеження психофізіологічних параметрів | Використання даних з психофізіологічних сенсорів для вимірювання параметрів, таких як рівень стресу або артеріальний тиск, що може допомагати у визначенні емоційного стану пацієнта |

Оскільки Україна перебуває у військовому стані, існує потреба в професійних психологічних інтелектуальних програмах, фахівцях, що мають на меті забезпечити повноцінну, глибоку підтримку для військовослужбовців у важкі моменти та допомогти їм впоратися з психологічним стресом і травмами. Такі програми можуть включати в себе

консультування, терапію для тих, хто стикається з психологічним стресом, травмами війни, а також навчання стратегій копінгу та підтримку для сімей військовослужбовців.

Застосовуючи програми електронного інтелекту в практичній психології для військових в умовах війни, постають проблемні питання:

- по-перше: в роботі з психологічною інформацією пацієнта необхідно забезпечити захист конфіденційності даних.

- по-друге: військові можуть демонструвати унікальні психологічні реакції на стрес та травму, штучний інтелект може не завжди адекватно враховувати індивідуальні особливості кожного пацієнта та специфіку стану.

- по-третє: програмні засоби в практичній психології може аналізувати дані та робити прогнози, але він не має емпатією та інтуїцією, які можуть бути важливими для розуміння та підтримки пацієнта під час стресових ситуацій.

- по-четверте: в практичній психології програмна обробка даних породжує етичні питання, такі як правильне використання даних, прозорість алгоритмів та відповідальне використання технологій.

Таким чином, фахівцям практичної психології, які щодня працюють з різними пацієнтами, необхідно враховувати недоліки програм штучного інтелекту, які не завжди в змозі максимально враховувати потреби та особливості психології різних пацієнтів.

III. Висновки

Використання інформаційних технологій та аналіз великого обсягу даних за допомогою штучного інтелекту надає психологам нові можливості для розвитку новітніх підходів в практиці прогнозуванні і оптимізації результатів терапії. Допомагають зрозуміти психічні стани пацієнтів через аналіз великої кількості даних, що важливо для розробки ефективних та науково обґрунтованих методів в практичній психології.

Проаналізувавши усі переваги та недоліки впровадження штучного інтелекту в практичній психології, можна стверджувати, про значний потенціал і перспективи для подальшого розвитку. Також цифрова обробка даних може сприяти розвитку нових методів, виявленню складних взаємозв'язків у психічному здоров'ї та розумінні ефективності різних терапевтичних методик.

IV. Список використаних джерел

- [1] Brice, H., Frost, S. J., Bick, A. S., Molfese, P. J., Rueckl, J. G., Pugh, K. R., & Frost, R. (2021). Tracking second language immersion across time: Evidence from a bi-directional longitudinal cross-linguistic fMRI study. *Neuropsychologia*, 154, 107796.
- [2] Sherry Martens, Kathryn Crawford "Embracing Wonder and Curiosity: Transforming teacher practice through escape room design", *Childhood Education* Volume 95, 2019 – Issue 2 Pages 68-75 Published online: 22 Mar 2019: <https://doi.org/10.1080/00094056.2019.1593764>.
- [3] Rosalind Picard, Asma Ghandeharioun, Daniel McDuff, Mary Czerwinski and Kael Rowan, "EMMA: An Emotion-Aware Wellbeing Chatbot", In 2019 8th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII), pp. 1-7, 2019, [online] Available: <http://dx.doi.org/10.1109/ACII.2019.8925455>.
- [4] Meier, T., Boyd, R. L., Pennebaker, J. W., Mehl, M. R., Martin, M., Wolf, M., & Horn, A. B., "LIWC auf Deutsch": The development, psychometrics, and introduction of DE-LIWC2015", *PsyArXiv*, (a), 2019.

MODERN APPLIED PSYCHOLOGY IN THE ERA OF DIGITALIZATION OF SOCIETY

Shvydchenko Viktoriia

ABSTRACT: Technological advances in society are increasingly influencing applied psychology. This study is aimed at analyzing the experience of using modern technologies, such as artificial intelligence and data processing, to improve methods of psychological assistance in the work of practicing psychologists. A wide range of aspects are considered, from the use of technology in diagnosis and therapy to its impact on the client's psychological well-being and self-perception. Innovative methods such as remote therapy, the use of software, mobile applications for mental health support, etc. are being explored. The prospects of digitalization trends in applied psychology are outlined.

KEYWORDS: digital health, remote electronic psychotherapy.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Яроцький Олександр¹

¹ДУІТ, Київ, Україна
sadoc578@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації описано особисті роздум щодо застосування штучного інтелекту в повсякденному житті.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект.

I. Вступ

Штучний інтелект - це свого роду продовження комп'ютерної начинки з програмами та прописаними алгоритмами виконання поставлених завдань лише на іншому рівні. Це те саме, що пральна машина, яка має розписані програми і ми довіряємо пранню машину, визначаючи тільки тип білизни.

II. Основна частина

Потім з'явилися програми для вирішення завдань у виробництві та інших життєво важливих галузях для людини. Суто механічні завдання замінюються на завдання, у яких включається необхідність вибору рішення на власний розсуд лише на рівні окресленого діапазону. Контроль, облік, керування доручається машині. Відповідно до вкладеного алгоритму гнучкого пошуку рішення (мислення). З одного боку, проекти та рішення можуть виконуватися протягом 1-3 годин, що у 100-1000 разів швидше за допустимі норми людини. Людина стає управлінцем і не потребує штату співробітників. З іншого боку, колосально змінюється цінність самих можливостей кожної людини. Що тепер головне? Які шляхи розвитку? Де грань у використанні ШІ і чи потрібен тоді кожен із нас, як фахівець? І де та зона правди, яку несе ШІ і де грань безпеки та правди в отриманому результаті? Людина може це визначити лише у порівнянні. У порівнянні з чим, зі знаннями та досвідом. Тобто. використовувати як допоміжну систему, це нормально, але він інтегрований в систему життя людини, його електронне управління. Електроніка та II-це одна платформа. Ми, з одного боку, створюємо помічника, якого навчаємо самостійно приймати рішення. Алгоритм прийняття рішення немає точного допустимого діапазону. І знову, таки, маючи заміник штучного інтелекту, починається перехідний процес для людства. Тепер кожен знецінить роботу іншого, маючи можливість створити те ж за допомогою ШІ і за мінімальну кількість часу. З'являється додаткова необхідність у законодавчих застереженнях, авторських правах, оцінки роботи тощо. І це лише початок. Ми стаємо частиною системи, яка по зніці та через смартфон визначає наш настрій, бажання, думки та може керувати нашим життям. Що залишається людині і яка її роль у ланцюжку відносин та цінностей? І де критерій, при якому штучний інтелект не надійде на свій розсуд на рівні дитини зі складним характером. На сьогодні чітко зрозуміло, що система тестів без відображення повноти знань, розгорнутих пропозицій і знаходячи одну з чотирьох веде до деградації і не має жодного відношення до матеріалу, що вивчається, і не визначають ступінь отриманих знань. За законом середнього числа за такою системою дитина 12 років може вступити до ЗВО. А при добрих емоційних здібностях буде навіть відмінником не вивчаючи предмети та здаючи на вищий бал. А за штучного інтелекту здаючи предмети в домашніх умовах, всі оцінки стають фікцією.

III. Висновки

Суспільство саме заганяє себе у кут. Під кожную таку нову технічну базу суспільство має прописувати правила. По питанню її більше питань для системи та плюсів для пересічного громадянина. Але коли пересічний громадянин так само стає на місце працівника системи і в своїй області має ті ж проблеми з ШІ.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ПОШУКУ ТА СКЛАДАННЯ КУЛІНАРНИХ РЕЦЕПТІВ

Явдоніч Назарій¹

¹Національний Авіаційний Університет, Київ, Україна
6882120@stud.nau.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації описано особливості використання технологій штучного інтелекту у веб-додатку для пошуку та складання кулінарних рецептів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, веб-додатки, кулінарія.

I. Вступ

Останні досягнення в галузі штучного інтелекту (ШІ) помітно вплинули на різні сфери, зокрема на кулінарне мистецтво завдяки веб-додаткам для створення та пошуку рецептів. Ці інструменти, інтегровані зі штучним інтелектом, набувають все більшого значення, задовольняючи зростаючий попит на ефективні та глибокі кулінарні рішення.

II. Основна частина



Рис. 1. Зображення інтеграції штучного інтелекту з кулінарією

На тлі глобальних змін, що спонукають до тривалого перебування вдома, інтерес до кулінарії різко зріс, що зумовило потребу в онлайн-ресурсах для кулінарного навчання. Штучний інтелект відіграє важливу роль у цих веб-додатках, пропонуючи персоналізовану адаптацію рецептів завдяки машинному навчанню та обробці природної мови. Ця кастомізація посилюється рекомендаційними системами, налаштованими на індивідуальні вподобання.

Критично важливим застосуванням ШІ в цій галузі є аналіз поживних властивостей і калорійності продуктів харчування, підтримка збалансованого харчування і здорового способу життя. Крім того, розробка доступних інтерфейсів, включаючи голосові та текстові опції, розширює базу користувачів, охоплюючи як досвідчених кухарів, так і початківців, а також враховує інклюзивність для людей з сенсорними порушеннями.

Вирішення етичних проблем, особливо щодо конфіденційності та безпеки даних, має важливе значення для довіри користувачів до кулінарних платформ зі штучним інтелектом.

Одним із таких додатків є Samsung Food.

Враховуючи значну присутність Samsung на наших кухнях завдяки своїм "розумним" холодильникам та численній іншій техніці, випуск такого сервісу видається логічним кроком для компанії.

Додаток дозволяє користувачам шукати рецепти з усього світу, зберігати їх і складати тижневі плани харчування. Компанія підготувала до запуску понад 160 000 рецептів, і ця кількість буде збільшуватися. Samsung Food також можна запускати на мобільних телефонах і смартприладах Samsung Family Hub, таких як холодильники, дозволяючи користувачам керувати інгредієнтами, покупками тощо.

- Додаток аналізує збережені рецепти й упорядковує для створення списків покупок на основі інгредієнтів.

- Він також може надавати рекомендації щодо рецептів на основі доступних продуктів, які має користувач.
- У ньому навіть є функція "персоналізації рецептів", яка використовує ШІ для зміни рецептів і створення, наприклад, веганських або вегетаріанських версій.

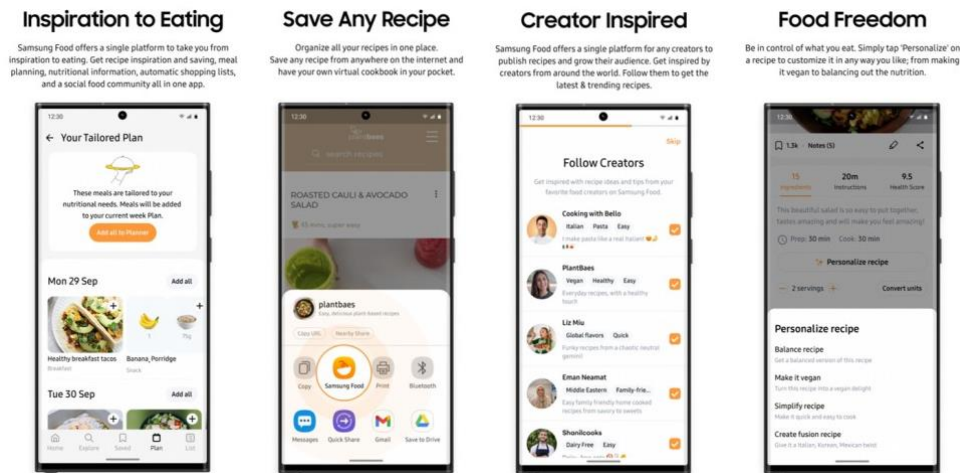


Рис. 2. Інтерфейс додатка Samsung Food

Ще одним чудовим прикладом є AI-кухар Recipes By AI.

Однією з найважливіших переваг використання AI-кухаря є можливість налаштовувати рецепти на основі особистих уподобань і дієтичних потреб. Вводячи певні інгредієнти, користувачі можуть отримувати рецепти, які відповідають їхнім вимогам. Ця функція особливо корисна для людей з харчовою алергією або дієтичними обмеженнями, а також для тих у кого залишилось декілька інгредієнтів, але немає ідей, що з ним приготувати.

Економія часу: Ще одна перевага використання кухаря зі штучним інтелектом – це економія часу. Він усуває необхідність шукати рецепти в інтернеті або кулінарних книгах, а натомість надає швидке рішення. Крім того, ШІ-кухар може запропонувати рецепти, які можна приготувати з інгредієнтів, що вже є в коморі або холодильнику, що зменшує потребу в поході до продуктового магазину.

Різноманітність: ШІ-кухар може запропонувати рецепти з інгредієнтів, які раніше не розглядалися, забезпечуючи більшу різноманітність страв для домогосподарства. Це допомагає запобігти нудзі під час їжі та заохочує експериментувати з новими інгредієнтами та смаками.

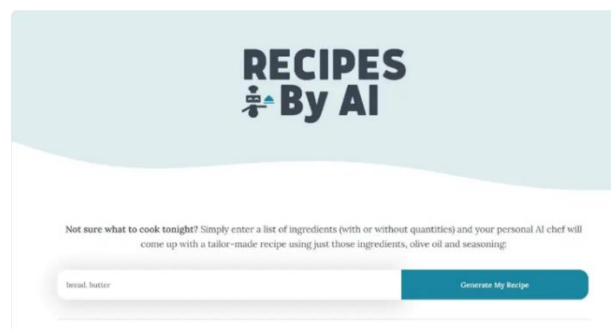


Рис. 3. Інтерфейс додатку Recipes By AI

III. Висновки

Підсумовуючи, можна стверджувати, що веб-застосунки для пошуку та створення кулінарних рецептів з використанням технологій штучного інтелекту не тільки полегшують процес приготування їжі, але й сприяють формуванню нового рівня взаємодії між сучасними технологіями та повсякденним життям людини. Таким чином, ця тема заслуговує на подальше дослідження та розробку, що дозволить досягнути нових горизонтів у захоплюючому процесі інтеграції штучного інтелекту та кулінарного мистецтва.

Список використаних джерел:

- [1] https://24tv.ua/tech/samsung-food-noviy-zastosunok-dlya-retseptiv-osnovi-shtuchnogo_n2382905
[2] <https://aiguru.com.ua/smachni-retsepty-vid-shtuchnoho-intelektu/>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN WEB APPLICATIONS FOR CULINARY RECIPE SEARCH AND COMPILATION

Yavdonich Nazar

**ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
ДЛЯ НАУКОВОЇ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**Яцишин Анна¹, Аврамчук Богдан¹

¹Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Київ, Україна
E-mail: anna13.00.10@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту для проведення наукової та науково-технічної експертизи. Важливими є розробка різних видів експертних систем та агрегація даних про наукову й науково-технічну діяльність, а також застосування штучного інтелекту для полегшення рутинної роботи експертів щодо аналізу великих масивів даних. Проте, думка людини у процесі проведення наукової й науково-технічної експертизи має залишатися остаточним рішенням.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, наукова експертиза, наукові дослідження, експертні системи.

I. Вступ

Масштабна цифровізація суспільства призвела до зміни не тільки технологій, а й багатьох процесів у різних галузях знань. Наразі, застосування цифрових технологій безперечно полегшує виконання людиною багатьох рутинних дій, проте є багато різних виробничих чи експертних процесів де висновок людини залишається головним, а цифрові технології, зокрема штучний інтелект, застосовуються для аналізу значних масивів даних і спрямування людини до вибору обґрунтованого рішення. Зокрема, такою галуззю знань є наукова діяльність та здійснення наукової й науково-технічної експертизи.

У [4] зазначено, що «під штучним інтелектом розуміють той напрям розвитку комп'ютерної науки, який займається автоматизацією розумної поведінки. Головними принципами, на які спирається теорія штучного інтелекту є: створення структур даних, що використовуються для подання знань; побудови алгоритмів застосування цих знань; застосування мов та методик програмування, що використовуються під час реалізації алгоритмів.

Розроблені на основі штучного інтелекту різні інструменти, застосовують не лише через персональні комп'ютери, а й через смартфони та планшети. І вони мають значний потенціал для використання в наукових та освітніх цілях [7]. Наразі проводиться низка різних наукових масових заходів щодо застосування штучного інтелекту для проведення наукової діяльності та для навчання різних здобувачів освіти. Зокрема, авторами даної публікації, у 2023 р. було проведено круглий стіл «Використання штучного інтелекту в освіті: ChatGPT і більше» [5]. Метою заходу було визначення перспективних підходів до освітніх застосувань та експертне обговорення потенційних проблем етичного та безпечного використання різних моделей штучного інтелекту.

II. Основна частина

Розглядаючи детально питання щодо здійснення наукової та науково-технічної експертизи, визначено, що поняття «експертне оцінювання» походить від поняття «експерт» і тлумачиться, «як фахівець у певній галузі, який бере участь у професійних експертизах». Наразі методи експертного оцінювання застосовують у різних галузях практичної та наукової діяльності. Ці методи незамінні під час вирішення складних управлінських та соціально-економічних проблем, аналізу й прогнозування ситуацій з великою кількістю соціальних факторів, завжди, коли виникає необхідність застосування знання, інтуїції та досвіду висококваліфікованих фахівців-експертів [4].

У [1] під «експертними системами» визначено «інтелектуальні програмні засоби, здатні у діалозі з людиною одержувати, накопичувати та коригувати знання із заданої предметної галузі, виводити нові знання, розв'язувати на основі цих знань практичні задачі та пояснювати хід їх розв'язку». Дані експертні системи спрямовані на акумулювання знань експертів – провідних спеціалістів у даній предметній галузі. В основі роботи експертних систем лежить дедуктивне виведення нових тверджень з існуючих.

Щодо кількісних методів експертного оцінювання, то їх застосування нерозривно пов'язане з необхідністю чіткого математичного та логічного обґрунтування, ще й з апробацією з урахуванням специфіки конкретних напрямів діяльності. За сучасного бурхливого розвитку цифрових технологій не можна не згадати про експертні системи як самостійний напрям, метою якого є розробка програмного забезпечення штучного інтелекту. Щоправда, більшість таких систем розроблена для промисловості, торгівлі, медицини та банківської системи. Однак, як свідчить світова практика, розвиток теорії штучного інтелекту та побудова експертних систем як одного з засобів реалізації цієї теорії є однією з необхідних умов розвитку емпіричних наук [4].

В Державній науковій установі «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації (УкрІНТЕІ) вже багато років поспіль створюються різні інформаційно-аналітичні та довідкові системи, зокрема і для проведення наукової і науково-технічної експертизи [2].

Підтримуємо думку, висловлену у публікації [1], про те, що створити універсальну експертну систему неможливо. Оскільки експертна система повинна акумулювати знання людей-експертів, а «універсальних» експертів не існує і не може існувати. Також, жодне логічне виведення не може замінити інтуїцію та досвід експерта. Існує чимало експертних систем у таких сферах як медична і технічна діагностика, пошук корисних копалин, юриспруденція, аналіз інвестицій і комерційних ризиків тощо. Отже, у створенні експертних систем повинні брати участь фахівці як мінімум двох категорій: експерт, що є висококваліфікованим фахівцем у даній предметній області, знання якого потрібно передати експертній системі та інженер знань, завдання якого – формалізувати знання експерта і привести їх до вигляду, придатного для занесення до бази знань. Але є проблема, що пов'язана з тим, що знання експертів важко формалізувати. Експерт часто не може сформулювати свої знання у явному вигляді, робить правильні висновки, але не може пояснити як саме він їх робить. З цього випливає ряд інших труднощів, які так чи інакше виявляють себе на етапі формалізації знань або застосування готових експертних систем [1].

III. Висновки

Отже, вважаємо, що важливими є розробка різних видів експертних систем та агрегація даних про наукову і науково-технічну діяльність, а також застосування штучного інтелекту для полегшення рутинної роботи експертів щодо аналізу великих масивів даних. Проте, думка людини у процесі проведення наукової й науково-технічної експертизи має залишатися остаточним рішенням. Наразі експертне оцінювання виконаних наукових дослідження чи створених науково-технічних розробок має стати важливим регулятором подальшого фінансування наукових колективів, наукових установ чи закладів вищої освіти.

IV. Список використаних джерел

- [1] В.М. Коцовський. Методи та системи штучного інтелекту. Конспект лекцій. Ужгород: 2016. 76 с.
- [2] В.В. Камишин, О.Л. Сухий, А.В. Яцишин. Досвід УкрІНТЕІ у розробці національних інформаційно-аналітичних систем. Матеріали II Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції «Відкрита наука України: візійний дискурс в умовах воєнного стану», 27-29 вересня 2023 року. м. Ужгород. С.147-148.
- [3] Використання штучного інтелекту в освіті: ChatGPT і більше: збірник матеріалів круглого столу, 14 червня 2023 року, Україна / Відповід. за вип.: А. Яцишин. – Київ: УкрІНТЕІ. – 2023. – 53 с. <http://doi.org/10.35668/978-966-479-137-0>
- [4] Кількісні методи експертного оцінювання: наук.-метод. розробка / уклад.: В.П. Новосад, Р.Г. Селіверстов, І. І. Артım. - К. : НАДУ, 2009. - 36 с.
- [5] М. Мар'єнко, В. Коваленко. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. Фізико-математична освіта, 2023. Том 38. № 1. С. 48-53. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-1-007.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SCIENTIFIC AND SCIENTIFIC-TECHNICAL EXPERTISE

Iatsyshyn Anna, Avramchuk Bogdan

ABSTRACT. The publication examines the features of using artificial intelligence for conducting scientific and scientific-technical expertise. The development of various types of expert systems and the aggregation of data on scientific and scientific-technical activities and the use of artificial intelligence to facilitate the routine work of experts in the analysis of large data sets are important. However, a person's opinion in the process of carrying out a scientific and scientific-technical examination should remain the final decision.

KEYWORDS: artificial intelligence, scientific expertise, scientific research, expert systems.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИРІШЕННІ СКЛАДНИХ ЗАВДАНЬ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Яцишин Андрій^{1,2}, Фаррахов Олександр¹, Лагойко Анастасія¹, Коваленко Олександр¹, Мартинюк Ірина¹

¹Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН України, Київ, Україна

²Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, Київ, Україна

E-mail: iatsyshyn.andriy@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто ряд проблем, які виникають під час роботи автономної системи спостереження, яка базується на використанні безпілотного літального апарату. Коротко описано різні підходи щодо вирішення цих проблем за допомогою різних засобів, в т.ч. штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БПЛА, управління, оптимальне планування шляху, штучний інтелект.

I. Вступ

Для ефективної роботи автономної системи спостереження, яка базується на використанні безпілотного літального апарату (БПЛА), необхідно вирішувати ряд проблем, які пов'язані з: 1) прогнозуванням споживання енергії; 2) енергоефективним і оптимальним плануванням траєкторії польоту; 3) стійкості конструкції управління з можливістю прогнозувати завади, для того щоб БПЛА слідував з низькою похибкою відхилення від зазначеної траєкторії при будь-яких погодних умовах [1], [2]. Ці всі проблеми можна вирішувати за допомогою різних засобів, в т.ч. штучного інтелекту.

II. Основна частина

Прогноз споживання енергії під час польоту БПЛА досліджувався багатьма вченими. Аналіз літературних джерел показав, що методи, які використовуються для вирішення цієї проблеми розділяють на методи білого та чорного ящика. Z. Liu та ін. [3] використали метод білого ящика для побудови математичної моделі енергоспоживання БПЛА на базі аеродинамічних рівнянь. Дослідники [4] застосували метод білого ящика для дослідження роботи Li-Po акумулятора, який потім став еталонним для моделювання тривалості польоту квадранта, а в роботі [5] представлено результати дослідження щодо зв'язку потужності з тягою двигуна літаючого апарату. Застосування методу білого ящика вимагає детальних параметрів БПЛА та дозволяє отримати високу точність результатів польоту.

Проте, метод чорного ящика можна легко використовувати з декількома параметрами для підвищення точності польоту БПЛА. Цей метод моделювання не вимагає ні фізичних параметрів, ні фізичної моделі. Створена модель опирається лише на вхідні дані, які вибираються, і вихідні дані, які дослідник хоче отримати в процесі регресії. M. Valenti та ін. [6] використовували метод чорного ящика для моделювання тривалості польоту БПЛА з загальним положенням ручки пульта дистанційного керування. Вони лише розробили модель зависання у вигляді тривалості польоту і не досліджували жодних інших рухів, які вимагали більше енергії, ніж зависання, наприклад вертикальний або горизонтальний рух. K. Maekawa та ін. [7] змоделивали чорний ящик лише для постійного горизонтального руху зі швидкістю польоту та вагою в якості вхідних даних. S.-M. Tseng та ін. [8] змоделивали більш повне

споживання енергії вертикального, горизонтального та висіння літаючого апарату, врахувавши в розрахунках ефект вітру та ваги.

Проблема оптимального планування шляху також є цікавою темою дослідження, яка обговорювалася багатьма дослідниками. Методи, які використовуються для вирішення даної задачі можна класифікувати на евристичні (наприклад, Christofides [9] або Concorde [10]) і метаевристичні (наприклад, генетичний алгоритм [11] або оптимізація дискретного рою частинок [12]). Хоча сьогодні доведено, що евристичні методи стають більш ефективними, проте час обчислення суттєво залежить від багатьох параметрів. З іншого боку, метаевристичні методи є більш незалежними від розміру проблеми, що приваблює дослідників застосовувати цей метод для вирішення різноманітних проблем маршрутизації вузлів.

Одним із метаевристичних методів, який широко використовується для вирішення задачі планування оптимального шляху, є оптимізація рою частинок (particle swarm optimization – PSO). Однак реалізація PSO для дискретної задачі вимагає деяких уточнень, які були запропоновані в роботах [11], [12], [13].

Застосування метаевристичних і евристичних методів до проблеми маршрутизації БПЛА також було проведено кількома дослідниками. L. Amorosi та ін. [14] модифікували генетичний алгоритм, щоб сформувавши підхід, заснований на декомпозиції, який створений для проблеми покриття стільникової мережі з обмеженнями акумуляторів зарядних станцій. С.-W. Lim та ін. [15] провели дослідження системи спостереження БПЛА як задачі комівояжера із часовими вікнами та розв'язали її за допомогою динамічного програмування. K. Dorling та ін. [16] реалізували алгоритм імітації відпалу для вирішення задачі маршрутизації транспортного засобу. Хоча дослідження [14], [15], [16] дали хороші результати, проте вони не включали фактичних даних польоту, а, отже, моделювання їхнього польоту не мало точних даних довготи, широти та висоти.

J. Kwak і Y. Sung [17] запропонували ідею включення кластеризованих фактичних даних польоту за допомогою кластеризації K-means у задачу планування шляху. Це було досягнуто послідовним вирішенням проблем маршрутизації дуги за допомогою алгоритму пошуку траєкторії A-star та маршрутизації вузлів за допомогою покращеного алгоритму A-star для планування оптимального шляху системи спостереження БПЛА. В роботі [17] було включено дані про політ пілота, але не включено жодної інформації про споживання енергії. Крім того, цей підхід можна використовувати лише для двовимірної задачі, де передбачається, що будівля та точки спостереження знаходяться на одній висоті. Варто також зазначити, що існує проблема використання алгоритму K-means для тривимірної задачі планування енергоефективного шляху.

Третя проблема полягає в конструкції управління БПЛА з швидкою реакцією подавлення завод. У дослідженнях [1], [2] використовується БПЛА з декількома роторами, якими можна керувати за допомогою тяги, створеної двигунами.

В останні роки було проведено багато досліджень із застосуванням нейронних мереж при вирішенні задач нелінійності та невизначеності систем керування. F.-J. Lin і R.-J. Wai запропонували нейронну мережу з інфраструктурою онлайн-навчання для вирішення такого роду проблем на ультразвуковому моторному сервоприводі [18] і синхронному моторному сервоприводі з постійним магнітом [19]. Контролер нечіткої нейронної мережі також був запропонований R.J. Wai та ін. [20] для керування одноступінчастим підвищуючим інвертором. Вважається, застосування нейронної мережі має перевагу навчання в режимі онлайн для вищезгаданої проблеми відхилення завод.

III. Висновки

Отже, можемо зробити висновок, що різноманітні підходи штучного інтелекту використовуються багатьма дослідниками при побудові автономних систем спостереження за допомогою БПЛА. Це в свою чергу допомагає у вирішенні ряду задач, які пов'язані з прогнозуванням споживання енергії, енергоефективним і оптимальним плануванням траєкторії польоту та стійкості конструкції управління БПЛА з можливістю прогнозувати завади.

IV. Список використаних джерел

- [1] A.S. Prasetia et al. Mission-Based Energy Consumption Prediction of Multirotor UAV, 2019. IEEE Access. Vol. 7. pp. 33055-33063. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2903644>
- [2] R.-J. Wai, A.S. Prasetia Adaptive Neural Network Control and Optimal Path Planning of UAV Surveillance System With Energy Consumption Prediction. 2019. IEEE Access. vol. 7. pp. 126137-126153. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2938273>
- [3] Z. Liu, R. Sengupta, A. Kurzhanskiy A power consumption model for multi-rotor small unmanned aircraft systems. 2017 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS), Miami, FL, USA, 2017, pp. 310-315. <https://doi.org/10.1109/ICUAS.2017.7991310>
- [4] A. Abdilla, A. Richards, S. Burrow Power and endurance modelling of battery-powered rotorcraft. 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Hamburg, Germany, 2015, pp. 675-680. <https://doi.org/10.1109/IROS.2015.7353445>
- [5] N. Bezzo et al. Online planning for energy-efficient and disturbance-aware UAV operations. 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), Daejeon, Korea (South), 2016, pp. 5027-5033. <https://doi.org/10.1109/IROS.2016.7759738>
- [6] Valenti M., et al. Embedding health management into mission tasking for UAV teams, Proc. Amer. Control Conf. (ACC), pp. 5777-5783, Jul. 2007.
- [7] K. Maekawa, S. Negoro, I. Taniguchi and H. Tomiyama, "Power measurement and modeling of quadcopters on horizontal flight", Proc. 5th Int. Symp. Comput. Netw. (CANDAR), pp. 326-329, Nov. 2017.
- [8] C.-M. Tseng, C.-K. Chau, K. Elbassioni and M. Khonji, Autonomous recharging and flight mission planning for battery-operated autonomous drones, 2017 Dorigo M., Birattari M. Ant Colony Optimization, Boston, MA, USA: Springer, 2010.
- [9] D.L. Applegate, R.E. Bixby, V. Chvatal, W.J. Cook Concorde TSP Solver. Traveling Salesman Problem, Mar. 2015.
- [10] S.S. Juneja et al. Travelling Salesman Problem Optimization Using Genetic Algorithm. 2019 Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI), Dubai, United Arab Emirates, 2019, pp. 264-268. <https://doi.org/10.1109/AICAI.2019.8701246>
- [11] S.K. Hadia, et al. Solving city routing issue with particle swarm optimization. Int. J. Comput. Appl., vol. 47, pp. 27-30, 2012.
- [12] W.-N. Chen et al. A Novel Set-Based Particle Swarm Optimization Method for Discrete Optimization Problems. IEEE Transactions on Evolutionary Computation. vol. 14. pp. 278-300, 2010. <https://doi.org/10.1109/TEVC.2009.2030331>
- [13] Y. Weng, et al. Set-Based Comprehensive Learning Particle Swarm optimization for Virtual Machine Placement Problem. 2018 Ninth International Conference on Intelligent Control and Information Processing (ICICIP), Wanzhou, China, 2018, pp. 243-250. <https://doi.org/10.1109/ICICIP.2018.8606676>
- [14] L. Amorosi, L. Chiaraviglio, J. Galán-Jiménez. Optimal Energy Management of UAV-Based Cellular Networks Powered by Solar Panels and Batteries: Formulation and Solutions. IEEE Access. vol. 7. pp. 53698-53717. 2019. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2913448>
- [15] C.-W. Lim et al., A path planning algorithm for surveillance UAVs with timing mission constrains. Proc. Int. Conf. Control Autom. Syst. (ICCAS), pp. 2371-2375. 2010.
- [16] K. Dorling, J. Heinrichs, G.G. Messier, S. Magierowski Vehicle Routing Problems for Drone Delivery. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems. vol. 47, pp. 70-85, 2017, <https://doi.org/10.1109/TSMC.2016.2582745>
- [17] Kwak J., Sung Y. Autonomous UAV Flight Control for GPS-Based Navigation. IEEE Access. vol. 6, pp. 37947-37955. 2018. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2854712>
- [18] F.-J. Lin, W.-J. Hwang, R.-J. Wai. Ultrasonic motor servo-drive with online trained neural-network model-following controller. IEE Proc.-Electr. Power Appl., vol. 145, pp. 105-110. 1998.
- [19] F.-J. Lin, R.-J. Wai Hybrid controller using a neural network for a PM synchronous servo-motor drive. IEE Proc.-Electr. Power Appl. vol. 145. pp. 223-230. 1998.
- [20] R.-J. Wai, M.-W. Chen, Y.-K. Liu. Design of Adaptive Control and Fuzzy Neural Network Control for Single-Stage Boost Inverter. IEEE Transactions on Industrial Electronics. vol. 62, pp. 5434-5445. 2015. <https://doi.org/10.1109/TIE.2015.2408571>

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SOLVING COMPLEX TASKS OF AUTONOMOUS SURVEILLANCE SYSTEMS USING UNMANNED AERIAL VEHICLES

Iatsyshyn Andrii, Farrakhov Oleksandr, Lahoiko Anastasiia, Kovalenko Oleksandr, Martynyuk Iryna

ABSTRACT. The publication considers a number of problems that arise during the operation of an autonomous surveillance system based on the use of an unmanned aerial vehicle. Various approaches to solving these problems using various means are briefly described, including artificial intelligence.

KEYWORDS: UAV, control, optimal path planning, artificial intelligence.

*****.

СЕКЦІЯ 3.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕКОНОМІЦІ

ЗМІНИ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ ПРАЦІ В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Бараш Аліна¹

¹Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ, Україна
E-mail: anil8asha@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації наголошено на важливості міждисциплінарного підходу у вирішенні питань зайнятості населення на ринку праці в епоху штучного інтелекту. Зауважено, що регулювання кон'юктурою ринку праці не має керуватися суто вигідними мотивами, а має брати до уваги гуманістичні цінності у питаннях організації зайнятості. Зазначено проблеми кон'юктури ринку праці, вирішення яких допоможе зберегти людиною свого провідного становища у визначенні векторів економічного розвитку у інформаційному суспільстві.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, ринок праці, гуманізм, зайнятість.

I. Вступ

Історія показує, як винаходи нових технологій впливають на ринок праці і ставлять перед глобальною економікою та економіками різних країн нові завдання. Зазвичай впровадження технологій є своєрідним експериментом у реальному часі, а відповіді на питання щодо зайнятості виявляються згодом. Економіка завжди ставила перед собою основну мету - оптимізацію та підвищення ефективності господарських процесів. Проте основні важелі прийняття рішень залишаються у сфері людського впливу. Однак коли ці важелі перейдуть до штучного інтелекту (далі – ШІ), без узгодження ринку праці з гуманістичними цілями, вони можуть призвести до протиріччя і загрози інтересам людства.

З огляду на зазначену ситуацію, важливо постійно формувати питання ринку праці з урахуванням розвитку і проникнення ШІ у всі сфери життя людини, які будуть слугувати компасом у вирішенні проблем в інформаційному суспільстві і не дадуть зійти з гуманістичного шляху.

II. Основна частина

Сучасний світ, насичений хаосом і різноманітністю, постійно поставляє перед собою складні завдання управління системами, включаючи ринок праці. З цієї причини високі технології відіграють ключову роль у допомозі людству з вирішенням викликів, що виникають у високотехнологічному суспільстві. Штучний інтелект має потенціал краще аналізувати великі обсяги даних і масив безлічі змінних, що дозволяє генерувати актуальні рішення для подолання виникаючих проблем. Його можливості виявляються особливо корисними в умовах непередбачуваних змін і складних сценаріїв, де традиційні методи аналізу можуть бути обмеженими. Таким чином, використання штучного інтелекту в кон'юктурі ринку праці дозволяє ефективніше пристосовуватися до нових викликів і забезпечує більш точне регулювання, контроль і планування.

Розвиток ШІ ще далеко знаходиться від свого кінцевого задуму, адже основна мета його створення – це відтворення людського інтелекту, що включає свідомість. Науковці ще досі не відгадали таємниці нашої свідомості, як вона функціонує, її джерело. Тож зараз ми маємо, як писав у своїй книзі «Квантова економіка» Андерс Індсет, те, що розуміють під "машинним навчанням" - комп'ютерами, які здатні вчитися на основі статистичних даних, нейромереж, алгоритмів, циклів зворотного зв'язку та розпізнавання та/або симуляції зразків з метою імітування процесу ухвалення рішень у реальному часі [1].

На сьогоднішньому етапі розвитку ШІ перед економікою постали питання перед усім у сфері праці: «Як уникнути безробіття коли ШІ буде поступово замінити низку професій?», «Які професії варто замінити ШІ?», «Який повинен бути розмір заробітної плати?», «Яка цінність і роль людської праці?». Якщо керуватися суто мотивами економічної вигоди, де всі питання вирішуються керуючись оптимізацією і ефективністю процесів заради досягнення

цілей, то людство передавши важелі прийняття рішень ШІ опиниться у загрозовій і не вигідній позиції.

Економіка все тісніше в майбутньому має об'єднуватися з іншими гуманітарними дисциплінами – психологією, етикою, філософією – що дозволить розширити коло питань, якими вона займається. Розуміння людської душі, моралі і вікової мудрості допоможе краще визначити міру об'єднання ШІ і людини, щоб зберегти владне становище людини.

Нам потрібно остерігатися надмірної раціональності і не забувати про людську природу завдяки якій ми є чутливими і емпатичними та здатні співпереживати навколишньому середовищу і своїй повноцінній людській сутності. З іншого боку нам потрібно пам'ятати про егоїстичність людської природи. Тобто дослідження і спостереження за власною природою допоможе зберегти її і уникнути негативних проявів.

ШІ хвилює і змушує фантазувати про високотехнологічне майбутнє людей і це можна побачити по кількості наукових статей і художніх романах за даною тематикою. Варто зазначити, що художні твори здатні виразити переживання на почуттєвому рівні і це дає можливість проаналізувати реакцію людей на їхнє співіснування зі ШІ. У романі «Клара та Сонце» Кадзуо Ішігуро, британський письменник, піднімає питання того, що не підлягає відтворенню ШІ, що означає людяність. На прикладі історії взаємодії ШІ і «надлюдини» автор показав, що переймається за втрату людиною будь яких притаманних їй цінностей: сім'ї, дружби, улюбленої діяльності, краси [2]. У науково-фантастичному романі «Джерело» Ден Браун показує небезпечність ШІ для життя людини, коли він навчений на знаннях і моральних законах людства, але все одно щоб виконати свою справу ефективно, знайшов моральне виправдання вбивства задля бездоганного виконання поставленої задачі.

Отже, кон'юнктура ринку праці вже зараз має визначати майбутнє симбіозу ШІ і людини, щоб запобігти побоюванням людства через втрату керівної ролі у визначенні свого подальшого розвитку як виду. Економісти мають ставити перед собою нетипові світоглядні питання і брати участь у обговоренні філософських питань «Що означає бути людиною», «Які людські цінності?» в епоху ШІ.

Історія ринку праці має в своєму арсеналі безліч позитивного і поруч з цим негативного досвіду впровадження технологій. Позитивні наслідки від ШІ ми спостерігаємо такі самі, як і від впровадження ткацьких станків на підприємствах у Великобританії у ХІХ столітті – підвищення продуктивності, збільшення ВВП країни, підвищення добробуту. Негативні наслідки включають безробіття, нерівність серед населення, втрату робочою людиною свого значення, тобто екзистенційну кризу. Ми можемо простежити, що в деяких сферах людина ставала функціональним додатком, але поруч з цим з'являлися поступово нові сфери, де людська праця ставала основною. Проте ШІ здатен швидше за інші дотепер винайдені технології автоматизувати процеси і замінити людину у всіх сферах життя, до тих пір, поки не стане необхідності у людині взагалі. Звісно, якщо ми не поставимо собі вчасно питання «Чи хочемо ми, щоб ШІ став ковалем долі людства?».

III. Висновки

Таким чином, кон'юнктура ринку праці в епоху штучного інтелекту ставить питання, які вимагають міждисциплінарної комунікації, щоб розробити не тільки ефективні методи регулювання зайнятості, а й гуманних, задля збереження людиною провідної ролі у визначенні свого майбутнього професійного життя у інформаційному суспільстві. Наведені питання кон'юнктури ринку праці у епоху штучного інтелекту вимагають подальшого ґрунтовнішого осмислення і постійного пошуку відповіді на них, які будуть враховувати інтереси і умови конкретного часу.

IV. Список використаних джерел

- [1] Андерс Індсет. Квантова економіка/пер. з нім. О. Ванкевич та С. Святенко. Київ, ArtHuss, 2021. 256 с.
- [2] Клара і Сонце [Текст] : роман / Кадзуо Ішігуро; переклад з англ. Ганни Ле-лів. - Львів : Видавництво Старого Лева, 2023. - 312 с.

POLITICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF AI IMPLEMENTATION

Vasylets Olha¹, Lytvynenko Oleksandr¹

¹NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

E-mail: o.lytvynenko.sl21@kpi.ua

ABSTRACT. The publication characterises various aspects of implementing AI in the practices of social life, particularly emphasising its fundamental role in the economic sphere. It demonstrates how AI reveals the potential to reduce conflicts and social inequality, democratises lifelong learning opportunities, influences the efficiency of human capital utilisation, and fosters the development of socio-economic relations.

KEYWORDS: AI, AI Index, economic efficiency, political regime, human capital.

I. Introduction

In today's complex societal landscape, the value proposition of emerging technologies such as artificial intelligence (AI) extends far beyond mere technological advancement. Rather, it is intricately tied to the transformative potential they hold for society at large. As we delve deeper into the multifaceted realm of AI implementation, we uncover its capacity to not only drive economic growth but also foster social cohesion and alleviate systemic issues like conflict and inequality. The nuanced interplay between AI and socioeconomic dynamics underscores the urgency of integrating AI into everyday practices. It is within this context that the significance of AI implementation and development takes centre stage, offering a pathway towards a more inclusive, equitable, and prosperous future for all.

II. Main part (Comprehensive nature of economic efficiency)

Economic efficiency is a complex phenomenon intertwined with social, cultural, and economic issues. It can be measured by the optimal use of human capital. The latter relies on continuous learning and communication. Mastery of cutting-edge technologies and skills in their implementation into the system of production and social relations at large are of great importance. A proper understanding of economic development expands the possibilities of analysing and synthesising individual behavioural strategies. This allows for a critical examination of numerous aspects of human behaviour and socio-economic interactions, including non-market behaviour. The micro-meso and macro-community links are visualised and developed in the space of AI. Its implementation and application are determined by current trends in socio-behavioural discourse and societal political intentions. As Aristotle noted, humans as political beings exercise their behavioural options in actively assimilating and implementing the technological achievements of their social environment because "every state contains not one part, but several components" [1, p. 99]. Historical contexts determine the possibilities of using means of production and shape corresponding production relations. The globality of contemporary economic and cultural interactions democratises access to the achievements of scientific and technological progress practically for every individual. And each citizen belongs to the functioning of a particular regime. If a democratic system contributes to the development of social and human capital, autocracies use it to strengthen the power vertical in favour of a closed community. In this sense, the inquiry regarding the use of AI is elucidated by the following data.

For comparative analysis of countries (political regimes) in terms of investment, innovation, and artificial intelligence implementation, it is appropriate to use the AI Index. It includes: AI Implementation group of indicators (the "Talent indicator" assesses the availability of skilled practitioners to deliver artificial intelligence solutions; the "Infrastructure indicator" evaluates the reliability and scale of access infrastructure, ranging from electricity and internet to supercomputing capabilities; while the "Operating Environment" indicator examines the regulatory context and public opinion surrounding artificial intelligence); Innovation group of indicators (the "Research indicator" measures the extent of specialised research and researchers, including publications and citations in reputable academic journals, while the "Development indicator" tracks the progress of fundamental platforms and algorithms crucial for innovative artificial intelligence projects); Investment group of indicators (the "Government Strategy indicator" gauges the level of commitment from the national government to artificial intelligence through spending commitments and national strategies, while the "Commercial indicator" evaluates the degree of startup activity, investment, and business initiatives

related to artificial intelligence) [2]. A dataset including 62 countries worldwide (2023) with calculated indicators and AI Index was taken, [2] and analysed with the formation of a graph.

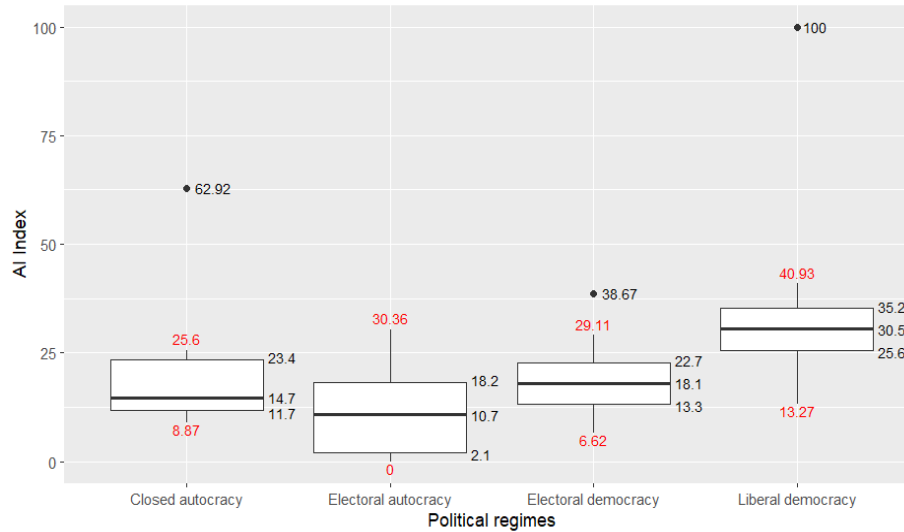


Fig. 1. Demand regarding the use of AI by different political regimes (2023 year; dataset of 62 countries; created using the R language & environment; labels explanation: red numbers - max. & min., black dots with numbers nearby - outliers; black numbers beside boxes - quartiles)

If we focus on Fig.1, the IQR (interquartile range; includes 50% of the data; more precisely on the upper and lower sides of the "boxes" representing this range) of the three boxplots out of four overlap with each other (Closed autocracy, Electoral autocracy, Electoral democracy). That is, only Liberal democracy is distinctly different from the rest (and has the highest AI Index). Again, IQR: Electoral autocracy - 16,1; Closed autocracy - 11,7; Liberal democracy - 9,6; Electoral democracy - 9,4. A larger IQR indicates greater variability of data in the regime, assuming a wider range of values. A smaller IQR indicates less variability, suggesting a narrower range of values in the regime. Thus, autocracies are more dispersed in uniformity regarding AI development than democracies (respectively two types each). Additionally, in three boxplots, we have outliers. This could indeed be influenced by certain differences in the same country's political regime. Closed autocracy - China 62,92; Electoral democracy - Singapore 38,67; Liberal democracy - USA 100. The nature of the political regime does not exhaust the diversity of social life. Certainly, AI, as a cutting-edge technology and a special phenomenon in modern commodity societies, has a significant impact on every sector and sphere of activity. Unique prospects for human capital development (in the context of AI usage) are shaping in democratically oriented societies. However, regardless of the specifics of the political system, the value of AI is recognized by governing elites.

The productivity of human activity, as well as its contribution to self-realisation, depends on a number of objective circumstances. The latter are determined by both material-technical and socio-organisational factors. As a modern phenomenon of social life, a historically new stage of development of human culture, AI sets new requirements for relationships between people, changing the labour market in many aspects and senses. Currently, each participant in social production demands respect for themselves and their efforts. Ambitions are a natural component of personal initiative, which, in turn, is the systemic foundation of modern economic governance.

The return on the efforts of a worker is closely linked to the motivational component of their behaviour. Only by perceiving AI as a tool and complement to their activities will people welcome its integration into everyday practices. Otherwise, we may encounter renewed forms of Luddism, destructive actions, and aggression in various manifestations. AI allows scientists to enhance the performance of one of the most crucial tasks in science: prediction, by developing suitable models. It is evident that the essence of all predictions lies in human behaviour, specifically, "the economic approach to human behaviour" [3].

At one time, Heidegger wrote about the tragedy of thinking processes because thought is always loneliness. At the same time, externalising thinking, external memory in its objectified form, represented by algorithms of digital technologies, allows us to be co-participants, collaborating to

enhance the collective cultural product [4]. AI represents a unique product. In our commodity society, it is also a special commodity that does not lose but acquires new capabilities and qualities in the processes and consequences of its use. It satisfies a whole range of needs that are difficult to define and rank. However, the very possibility of being in touch with the use of AI as a collective achievement of human activity testifies to the potential democracy of the information society, in which, according to scientists, we have been living since the second half of the 20th century (the term coined by Y. Hayashi). Even then, the potential of information technology was seen in its economic efficiency, which was associated with the productivity of human labour. Moreover, the latter was based on a set of methods and technical means "for the collection, organisation, storage, processing, transmission, and presentation of information that expands people's knowledge and develops their capabilities to manage technical and social processes" [5, p. 29]. At the same time, the effectiveness of such activity for human economic practices, for its ability to manage in the world, depends on the social and cultural contexts of the deployment of such activity. After all, in order for the production, use, and consumption of information to contribute to the increase in social welfare, the resolution of interpersonal and intrapersonal conflicts, the use and development of digital technologies, especially AI, need to be studied precisely in the context of the deployment of certain political conditions of human life. If, as Galileo noted, the Book of Nature is written in the language of mathematics, then those rooted in the economic space of groups and individuals read this book. "The social contract can serve a regulatory function in this case. It is a concept that explains the creation of a state through the necessity of reaching an agreement to transition from a state of nature to civil peace" [6, p. 52].

Social structures can profoundly influence the embrace of AI capabilities, either incentivizing its utilisation as a means of individual empowerment, where safeguarding personal rights and freedoms stands as foundational principles within a liberal-democratic framework. Conversely, should AI morph into an instrument of subjugation, it ceases to represent an investment in human capital, rather evolving into a path towards exacerbating anthropological crises. The resultant fallout could entail a reshuffling of the labour market in favour of a select few, heightening social inequality, and amplifying conflicts within society. Therefore, it is imperative to critically examine the intersection of AI with societal structures and values, ensuring that its integration serves to enhance human flourishing rather than exacerbate existing disparities.

III. Conclusions

Like any commodity, AI can be utilised in various political and cultural contexts. It satisfies human needs for rapid access to information and provides opportunities for self-development. However, it is a unique commodity because its utilisation and exchange presuppose advanced personal qualities and the realisation of one's human and social capital. Open access to information, especially scientific information, is part of an individual's civil rights participating in the activities of an open society. Therefore, requests for the use of AI by autocratic regimes cannot but concern us as citizens. The necessity for institutional rebooting is illustrated by the crises of current development, both in our realities and in national and global dimensions. The renewal of the social contract must rely on the use of modern technological advancements, especially in the case of AI.

IV. References

- [1] Арістотель, Політика. Київ: Основи, 2000.
- [2] K. Meleshenko. "AI Global Index". Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. Access date: February 7, 2024. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/katerynameleshenko/ai-index>
- [3] G. S. Becker, "Competition and Democracy", J. Law Econ., № 1, с. 105–109, 1958.
- [4] М. Гайдегер, Буття та час. Академічний проєкт, 2015.
- [5] Y. Masuda, Information Society as Postindustrial Society. Wash.: World Future Soc., 1983.
- [6] О. Vasylets та О. Lytvunenko, "The social contract as a historical way of reducing the level of violence in social interactions", у Конфлікти, війни та соц. трансформації епохи модерну: теорія, історія, сьогодні, Київ, Україна, 12 черв. 2023.
- [7] К. Поппер, Відкрите суспільство та його вороги. Том 1. Київ: Основи, 1994.

ПОЛІТИКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ

Василюк Ольга, Литвиненко Олександр

АНОТАЦІЯ. У публікації характеризуються різнобічні аспекти впровадження ШІ у практики суспільного життя; економічну сферу, як засадничу для останнього, зокрема. Показано, яким чином ШІ розкриває потенціал для зменшення конфліктів та соціальної нерівності, демократизує можливості освіти впродовж життя, впливає на ефективність використання людського капіталу та розвиток соціально-економічних відносин.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ШІ, Індекс ШІ, економічна ефективність, політичний режим, людський капітал.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ КРИЗ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Волкова Анастасія¹, Бардук Аліна¹

¹Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

E-mail: volkovanastasia.w@gmail.com, barduk.alina@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розкривається проблема застарілих методів прогнозування економічних криз, та методи їх покращення. Розглядаються основні класичні алгоритми прогнозування та аналізу, після чого наводяться альтернативні, сучасні способи за допомогою імплементації штучного інтелекту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: економічна криза, прогнозування, нейронна мережа, алгоритми.

I. Вступ

Потреба у своєчасному передбаченні економічних криз впливає з їх руйнівних наслідків. Результатом може стати безробіття, купівельна спроможність населення помітно зменшується, а також посилюється соціальна нерівність. Для того, щоб можна було заздалегідь підготувати план дій та прорахувати ризики та методи вирішення кризи, потрібно мати змогу спрогнозувати майбутню економічну кризу. Це допоможе зменшити руйнівні наслідки або ж не допустити виникнення кризи, у найкращому випадку.

Однак прогнозування економічної кризи є непростю задачею, оскільки на це впливає низка особливих факторів. По-перше, економічні системи складні та взаємопов'язані між собою. Велика кількість змінних, від довіри споживачів до геополітичної напруженості всередині країни, регіону та на міжнародній арені. Ці фактори поєднуючись між собою ускладнюють виокремлення конкретних тригерів що можуть спричинити кризу. По-друге, кризи часто є дуже непередбачуваними подіями, а людський фактор та ринкова психологія вносять елементи ірраціональності та невизначеності, ще більше ускладнюючи майбутні прогнози.

Високий ризик економічних криз інтенсивно вивчається дослідниками протягом тривалого часу, причому до проблеми підходять або обережно, аналізуючи одну кризу в регіоні за один рік, або безперервно протягом певного періоду часу аналізуючи можливість їх циклічності. Основне завдання завжди полягало в тому, щоб спробувати запобігти небезпеці що завдасть криза та забезпечити передбачуваність, щоб за допомогою своєчасних заходів, наскільки це можливо або не допустити критичної ситуації, або ж її пом'якшити. Визнаючи всю складність і використовуючи інноваційні підходи, є можливість наблизитися до пошуків методів зменшення негативного впливу кризи. [2]

II. Використання методів штучного інтелекту для прогнозування криз

Перед тим як розглядати новітні можливості прогнозування, варто навести приклади стандартних методів що використовуються в економічному світі. Десятиліттями фахівці поклалися на економетричний аналіз, будуючи статистичні моделі, використовуючи історичні дані для виявлення зв'язків між економічними показниками та минулими кризами. Провідні показники, такі як безробіття, інфляція та коливання фондового ринку, служать «червоними прапорцями», що вказують на потенційні спади. На жаль прив'язка такого аналізу до минулих даних припускає, що потенційні кризи відбуватимуться за подібними моделями, що в теперішніх реаліях може не відповідати дійсності.

Основні статистичні показники, які публікуються публічно, викликають багато сумнівів та невизначеностей щодо економічних прогнозів, оскільки вони публікуються дуже пізно і часто

піддаються серйозному перегляду. Розробка нових моделей прогнозування з залученням штучного інтелекту є актуальною темою для багатьох установ та центральних банків по всьому світу, та є важливим інструментом, що допомагає усунути ці прогалини. Фактично, нинішнім методологіям часто не вистачає здатності швидко та ефективно передбачити результат рецесії. [3]

Відносно нещодавно з'явилися системи раннього попередження та реагування (СРІР), які поєднують різні показники, такі як кредитні спреди, фінансові коефіцієнти та глобальні економічні настрої. Попри те, що вони потенційно ефективні, їх точність може бути знижена великою кількістю індикаторів і труднощами в присвоєнні їм відповідної ваги під час проведення аналізу.

Мережевий аналіз досліджує взаємозв'язок економічних суб'єктів, таких як банки, фінансові установи та різноманітні галузі. Виявляючи критичні вузли та аналізуючи їх взаємозалежності, дослідники прагнуть передбачити каскадні збої, які можуть спровокувати кризу. Однак доступність даних і динамічний характер цих мереж залишається проблемним моментом цього виду аналізу.

Як можна побачити, традиційні методи прогнозування борються зі складністю аналізу великих наборів даних та взаємозв'язком економічних систем. Штучний інтелект чудово справляється з аналізом величезних наборів даних, включаючи історичні дані, інформацію в реальному часі та навіть настрої в соціальних мережах. Це дозволяє виявити нові моделі та відповідності, що допоможуть потенційно виявляти ранні ознаки кризи.

На жаль, навіть штучний інтелект не в змозі спрогнозувати усі ризики та фактори, є методи що відкривають нові перспективи у розвитку цієї економічної проблеми.

Нейронні мережі - ці складні алгоритми, які працюють подібно людському мозку, здатні поглинати в себе та вивчати величезну кількість даних. З'єднуючи штучні нейрони в складні комбінації, вони імітують здатність мозку розпізнавати закономірності та робити прогнози. Під час прогнозування криз нейронні мережі можуть обробити будь-яку кількість та будь-які формати наявних даних, які можуть виступати факторами наближення кризи. Уявіть собі нейронну мережу, навчену роками фінансових даних, яка визначає незначні зміни споживчих витрат або використання кредитів, які можуть сигналізувати про економічний спад.

Генетичні алгоритми - вони «розробляють» конкретні розв'язання складних проблем. Прикладом може слугувати сукупність потенційних моделей прогнозування, кожна з яких представляє унікальний економічний сценарій. Ці моделі конкурують, а найточніші з них «відтворюють» їхні характеристики для наступного покоління. З часом цей еволюційний процес генерує дедалі точніші моделі прогнозування. У прогнозуванні економічних криз, генетичні алгоритми можуть досліджувати широкий простір потенційних кризових сценаріїв, визначаючи найбільш ймовірні з них на основі історичних даних і поточних тенденцій.

У сучасному переповненому інформацією світі серед статей новин, публікацій у соціальних мережах і фінансових звітів можна знайти цінну інформацію яка безперечно впливає на економічну ситуацію. Звичайно, що люди не можуть обробити мільйони гігабайтів даних. Алгоритми ШІ для аналізу тексту є інструментом, що може просіювати величезні об'єми даних, визначаючи емоції, думки та тривоги, обраного для аналізу контингенту, які можуть відображати приховану економічну напругу. Для прикладу можна навести ситуацію, коли ви аналізуєте мільйони статей новин, виявляєте сплеск негативних настроїв навколо певних галузей, потенційно прогнозуючи ранні ознаки наближення кризи.

Корпорації та уряд по всьому світу вже активно використовують методи штучного інтелекту для прогнозування криз. Компанія Aristeidis запропонували модель системи моніторингу на основі машинного навчання для прогнозування фінансових криз на основі структури та аналізу фінансових мереж. Запропоновані моделі досягли точності 98% у прогнозуванні фінансової кризи.

Sotirios вивчали прогнозування кризи фондового ринку на основі статистичних підходів та підходів глибокого навчання. Автори досліджували ефективність шести моделей в які входили нейронні мережі та глибокі нейронні мережі. Результати експериментів довели, що є явні

докази взаємозалежності між ринками акцій, облігацій та валют. Щобільше, результати довели, що підхід глибоких нейронних мереж оптимізує точність сортування наданих даних, надаючи при цьому потужний метод побудови системної, ефективної та чутливої до ризиків процедури раннього прогнозування, що є кращим методом, ніж вже існуючі.[1]

III. Висновки

Поєднуючи штучний інтелект з традиційними методами, людським досвідом і стрімким розвитком технологій, зараз є можливість стрімко рухатися до майбутнього, де економічні кризи не тільки прогнозуються, але й потенційно запобігаються. Оптимізація наявних методів прогнозування та створення більш новітніх, основаних на великих обсягах інформації, допоможе детально аналізувати наявні дані та покращувати процес прогнозування в економічній сфері.

IV. Список використаних джерел

- [1] M. Torky, I. Gad, and A. E. Hassanien, "Explainable AI Model for Recognizing Financial Crisis Roots Based on Pigeon Optimization and Gradient Boosting Model," *International Journal of Computational Intelligence Systems*, vol. 16, no. 1, Apr. 2023, doi: <https://doi.org/10.1007/s44196-023-00222-9>.
- [2] A. M. M. Iordache, I.-C. Zamfir, and I. Alexandru, "Studying the cyclicity of the economy and prediction of new high risk of economic crises: a case study on the European countries from 1995 to 2018," *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, pp. 1–16, May 2022, doi: <https://doi.org/10.1080/1331677x.2022.2076143>.
- [3] G. Cicceri, G. Inserra, and M. Limosani, "A Machine Learning Approach to Forecast Economic Recessions — An Italian Case Study," *Mathematics*, vol. 8, no. 2, p. 241, Feb. 2020, doi: <https://doi.org/10.3390/math8020241>.

ПОТЕНЦІАЛ ШІ ТА СТРАТЕГІЯ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ

Гешева Ганна¹

¹Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Д. Моторного, Запоріжжя, Україна
E-mail: hanna.hesheva@tsatu.edu.ua

АНОТАЦІЯ. Штучний інтелект (ШІ) здатний радикально трансформувати бізнес у таких сферах, як бізнес-аналітика, комунікації, організація та продажі.

Для ефективного впровадження ШІ в організації вкрай важливо дотримуватися добре спланованої стратегії.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, впровадження, економіка.

I. Вступ

Впровадження потенціалу штучного інтелекту (ШІ) є актуальним завданням у сучасному світі, де технологічний прогрес стрімко змінює усі сфери життя. ШІ відкриває безліч можливостей, які можуть перетворити різні галузі, від бізнесу до науки і медицини. Однак, для того щоб максимально використовувати цей потенціал, необхідна чітка стратегія впровадження. Перш за все, важливо розуміти, що штучний інтелект - це не просто технологія, а складна екосистема, що включає в себе алгоритми, дані, людей і процеси. Ефективне впровадження ШІ передбачає не лише розгортання технологій, але й перетворення організаційних структур, культури та стратегічного мислення. Стратегія впровадження ШІ повинна бути комплексною і орієнтованою на конкретні цілі. Вона включає в себе оцінку потенціалу ШІ для конкретної галузі чи організації, ідентифікацію ключових напрямків застосування, планування імплементації технологій та аналізу впливу на бізнес-процеси. Здійснення успішного впровадження ШІ передбачає також врахування етичних, правових та соціальних аспектів. Необхідно забезпечити відповідність застосування ШІ законодавству, запобігати можливим ризикам, пов'язаним зі зловживанням технологій, і забезпечити захист приватності та безпеки даних. Крім того, успішна стратегія впровадження ШІ потребує активної підтримки від управлінського рівня та залучення всіх зацікавлених сторін, включаючи фахівців з області технологій, бізнес-аналітиків, юристів і представників громадськості.

Загалом, впровадження потенціалу штучного інтелекту вимагає не лише технічних знань, але й глибокого стратегічного підходу, уваги до етичних і соціальних аспектів, а також готовності до постійного адаптування до змін у технологічному ландшафті та суспільному середовищі.

II. Штучний інтелект, його впровадження

Штучний інтелект (ШІ) виявився трансформаційною силою в різних сферах - від творчості до охорони здоров'я та архітектури. Хоча ілюстрації, створені штучним інтелектом, демонструють його здатність створювати гарні роботи, його вплив поширюється далеко за межі цифрового мистецтва. Сьогодні штучний інтелект стає незамінним помічником для мільйонів студентів і дорослих, сприяючи інноваціям і підвищенню ефективності в багатьох галузях. Однією з головних причин, чому штучний інтелект викликає як очікування, так і занепокоєння, є його потенціал докорінно змінити наш спосіб роботи та життя. Від Midjourney і Leonardo до Dall-e і ChatGPT системи штучного інтелекту стали вирішальними у виконанні завдань, які раніше здавалися неможливими без пензля і полотна або розмов віч-на-віч. Однак важливо пам'ятати, що можливості штучного інтелекту виходять за рамки ілюстрацій і діалогових асистентів.

У сфері охорони здоров'я системи на основі штучного інтелекту допомагають діагностувати хвороби, забезпечуючи раннє виявлення і точний план лікування. Ця технологія може врятувати незліченну кількість життів, зменшуючи навантаження на медиків. Крім того, алгоритми штучного інтелекту використовуються для аналізу екологічних даних і сприяють зусиллям, спрямованим на забезпечення сталого розвитку та боротьбу зі зміною клімату.

Незважаючи на очевидний прогрес, досягнутий у галузі штучного інтелекту, серед деяких людей все ще існують занепокоєння і страхи. Ці вагання можуть бути пов'язані з нерозумінням або страхом втратити поточну роботу. Однак дуже важливо усвідомити, що мета ШІ - не замінити людину, а розширити її можливості та підвищити продуктивність. Оскільки ми продовжуємо спостерігати за видатними досягненнями в галузі штучного інтелекту, важливо, щоб люди ділилися своїм досвідом і поглядами на цю тему. Таким чином ми можемо сприяти глибшому розумінню потенціалу ШІ та вирішенню будь-яких проблем, що виникають. Завдяки відкритому діалогу та співпраці ми зможемо розібратися в складнощах штучного інтелекту та використати його можливості для формування кращого майбутнього для всіх.

Штучний інтелект (ШІ) — це галузь, яка поєднує інформатику, математику та інші дисципліни для створення інтелектуальних машин, які можуть мислити та діяти як люди. ШІ прагне розробити машини, які можуть виконувати завдання, які вимагають людського інтелекту, такі як вирішення проблем, прийняття рішень, розпізнавання мови та мовного переклад.

Існує дві основні форми ШІ: вузький ШІ та загальний ШІ. Вузький штучний інтелект призначений для виконання конкретних завдань у межах обмеженої області, тоді як загальний штучний інтелект спрямований на відтворення когнітивних здібностей людського рівня в усіх сферах. Технології ШІ включають машинне навчання, обробку природної мови, нейронні мережі, глибоке навчання, роботизовану автоматизацію процесів, комп'ютерний зір та експертні системи. Ці технології дозволяють машинам вчитися на досвіді та аналізувати великі обсяги даних. ШІ вже має значний вплив на наше повсякденне життя. Персоналізовані рекомендації від алгоритмів ШІ допомагають нам відкривати новий зміст або продукти, які відповідають нашим уподобанням. У галузі охорони здоров'я інструменти на основі ШІ допомагають лікарям встановлювати точні діагнози та скорочувати час очікування за допомогою чат-ботів. Транспортна галузь отримує користь від удосконалень штучного інтелекту в безпілотних автомобілях і інтелектуальних системах керування дорожнім рухом, покращуючи безпеку на дорозі та зменшуючи затори. У сфері освіти ШІ пропонує персоналізований досвід навчання, виявляє прогалини в знаннях і надає цільову підтримку. Інструменти ШІ також можуть допомогти з адміністративними завданнями та звільнити час для вчителів. Інтерактивний досвід навчання полегшується віртуальними помічниками або чат-ботами, які забезпечують миттєвий зворотний зв'язок. Крім того, ШІ пропонує послуги перекладу в реальному часі, які долають мовні бар'єри. Технологія штучного інтелекту також

надає переваги в транспортній галузі. Він оптимізує транспортний потік, аналізуючи моделі в реальному часі, скорочуючи час у дорозі та затори. Безпілотні автомобілі, оснащені технологією штучного інтелекту, покращують безпеку на дорозі, усуваючи помилки людини. ШІ також допомагає покращити послуги громадського транспорту, прогнозуючи моделі попиту та плануючи кращі маршрути та розклади. В індустрії розваг ШІ адаптує контент до вподобань користувача, покращуючи враження від перегляду та прослуховування. Віртуальні помічники додають елемент веселощів завдяки дотепним відповідям і взаємодії.

Потенціал ШІ безмежний, оскільки він продовжує революціонізувати галузі, покращувати повсякденне життя та відкривати нові можливості в нашому сучасному світі.

Щодо впровадження штучного інтелекту зупинимося на певній стратегії та рекомендаціях.

Для ефективного впровадження ШІ в організації вкрай важливо дотримуватися добре спланованої стратегії.

Ось п'ять ключових кроків до успішного впровадження ШІ:

1. Цілі та пріоритети

Визначте бізнес-цілі та пріоритети, а також важливі виклики, які необхідно вирішити для підвищення конкурентоспроможності та стимулювання зростання. Сформууйте міждисциплінарну команду з експертами з різних галузей для оцінки пропозицій і підтримки плану дій.

Ключова порада: Чітке визначення цілей і формування мультидисциплінарної команди дозволить більш цілеспрямовано та ефективніше впроваджувати ШІ.

2. Дані

Проектування та адміністрування даних. Дані важливі для ШІ. Проаналізуйте наявні дані в компанії, її структуру та те, як вони генеруються, як всередині, так і ззовні. Спроектуйте ефективний об'єм даних і керуйте ним, щоб розробити успішну стратегію генерації даних і забезпечити надійне та масштабоване джерело даних для роботи ваших рішень ШІ.

Ключова порада: добре організований та централізований об'єм даних, узгоджений з найкращими практиками керування даними, має вирішальне значення для успіху рішень ШІ.

3. Розробка практичних дій на основі цілей

Використовуйте цілі та доступні дані для розробки робочого плану, який включає ефективну автоматизацію, отримання та звітування відповідних даних, а також встановлення конкретних цілей бізнес-аналітики. Інтегруйте штучний інтелект з іншими системами, платформами чи технологіями (робототехнікою, Інтернетом речей, блокчейном), щоб максимізувати його цінність.

Ключова порада: цілеспрямовані дії та інтеграція технологій забезпечать більш ефективно та цінно впровадження ШІ.

4. Розробка та валідація рішень ШІ з використанням Data Lake

Використовуйте озеро даних для ефективного проектування, навчання та перевірки моделей і алгоритмів ШІ. Визначте конкретні життєздатні випадки використання та почніть із пілотних проектів із меншим ризиком, щоб перевірити ефективність запропонованих рішень і продемонструвати цінність ШІ для бізнесу.

Ключова порада : пілотні проекти дозволяють оцінювати та коригувати рішення штучного інтелекту перед їх впровадженням у масштабі, мінімізуючи ризики та максимізуючи результати.

5. Масштабованість та оптимізація рішень ШІ

Після того, як пілотні проекти будуть успішними, дуже важливо масштабувати та масштабувати рішення штучного інтелекту в усій організації. Відстежуйте продуктивність додатків штучного інтелекту, збирайте відгуки користувачів і за потреби коригуйте рішення, щоб ваш бізнес максимально використовував потенціал штучного інтелекту.

Ключова порада: безперервний моніторинг і оптимізація забезпечують оптимальну продуктивність рішень ШІ, дозволяючи бізнесу адаптуватися та розвиватися.

Ключові сфери, де штучний інтелект значно впливає на бізнес:

1. Автоматизація процесів : штучний інтелект може підвищити ефективність роботи шляхом автоматизації повторюваних і рутинних завдань, звільняючи час і ресурси для співробітників, щоб зосередитися на більш цінних завданнях.

2 Аналіз даних і прийняття рішень . Методи машинного навчання та розширена аналітика даних можуть допомогти компаніям визначити закономірності та тенденції у великих наборах даних, дозволяючи приймати обґрунтовані рішення на основі даних.

3 Персоналізація та взаємодія з клієнтами : ШІ можна використовувати для персоналізації взаємодії з клієнтами, аналізуючи поведінкові дані та вподобання, щоб пропонувати більш релевантні продукти, послуги та контент.

4 Передбачення та прогнозування : штучний інтелект може допомогти підприємствам передбачити майбутні події, такі як попит на продукцію, коливання цін на товари та зміни ринкових тенденцій.

5 Оптимізація ланцюга поставок : штучний інтелект може покращити управління ланцюгом поставок шляхом оптимізації планування, запасів і логістики, а також виявлення й запобігання можливим збоєм у реальному часі.

6 Виявлення та запобігання шахрайству : алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати транзакції та дії на наявність ознак шахрайства, що дозволяє компаніям ефективніше виявляти та запобігати підозрілій діяльності.

7 Прогнозне технічне обслуговування : ШІ може допомогти підприємствам визначити, коли обладнання та машини потребують обслуговування, перш ніж вони вийдуть з ладу, скорочуючи час простою та підвищуючи ефективність роботи.

8 Інновації та розробка продуктів : ШІ може прискорити процес досліджень і розробок, виявлення ринкових можливостей і генерування ідей для нових продуктів і послуг.

III. Висновки

В основному ШІ спрямований на відтворення людського інтелекту у вирішенні проблем і виконанні завдань. Згадування штучного інтелекту на зустрічах аналітиків значно зросло за останні роки, що підкреслює його зростаючу важливість у різних секторах. Помітним технологічним прогресом у сфері штучного інтелекту є ChatGPT, мовна модель, яка генерує людські текстові відповіді. Дозволяючи ШІ відповідати на запитання природною мовою та отримувати доступ до інформації в Інтернеті, ChatGPT демонструє конкретні застосування ШІ в повсякденному житті.

Для успішного впровадження рішень штучного інтелекту в бізнесі вкрай важливо:

- Визначити чіткі цілі відповідно до потреб бізнесу.
- Забезпечити якість і доступність даних, необхідних для живлення алгоритмів ШІ.
- Створити систему управління та етики для відповідального використання ШІ.
- Інвестувати в навчання AI та розвиток навичок для співробітників.
- Інтегрувати ШІ з іншими бізнес-технологіями та системами.
- Постійно вимірювати й оцінювати вплив і продуктивність рішень ШІ .

IV. Список використаних джерел

- [1] Снитюк В.Є. Прогнозування. Моделі, методи, алгоритми. – К.: Маклаут, 2008. – 364 с.
- [2] Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: Підручн. для студ. вищ. навч. закладів, що навчаються за спец. «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика». – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366 с.
- [3] Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень. – К.: Маклаут, 2008. – 444 с.
- [4] Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект. — Київ : «Києво-Могилянська академія», 2002. — 364 с. — ISBN 966518153X. (укр.)
- [5] Системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина ; за наук. ред. В. В. Пасічника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України. — 2-ге вид., виправл. та доповн. — Львів: Магнолія-2006, 2013. — 279 с. : іл. — (Серія «Ком'ютинг»). — Бібліогр.: с. 275—278. — ISBN 978-617-57-40-11-4
- [6] Stuart J. Russell, Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 3. — Pearson, 2015. — ISBN 978-9332543515. (англ.)

THE POTENTIAL OF AI AND THE STRATEGY FOR ITS IMPLEMENTATION

Hesheva Hanna

ABSTRACT. Artificial intelligence has the potential to radically transform businesses in areas such as business intelligence, communications, organisation and sales.

To effectively implement AI in an organisation, it is crucial to follow a well-planned strategy.

KEYWORDS: artificial intelligence, implementation, economy

ВПЛИВ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Горобець Ольга¹, Побоченко Леся¹

¹ Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: 4808638@stud.nau.edu.ua

АНОТАЦІЯ. Дана наукова робота досліджує вплив розвитку штучного інтелекту (ШІ) на трансформацію глобальної економіки, з акцентом на ключові сектори, глобальний вплив, соціально-економічні виклики та можливості, а також майбутні економічні перспективи. В статті розглядається потенціал ШІ як драйвера економічного зростання, інновацій та ефективності в різноманітних галузях, включаючи виробництво, фінанси, охорону здоров'я, освіту та сільське господарство. Аналізуються глобальні економічні перспективи ШІ, включаючи його внесок у світовий ВВП, який, за прогнозами, складе 15.7 трильйона доларів США до 2030 року. Також розглядаються соціально-економічні виклики, пов'язані з розвитком ШІ, такі як заміщення робочих місць, етичні питання та необхідність регулювання. Стаття підкреслює важливість міжнародної співпраці та стратегічного планування для забезпечення сталого та інклюзивного використання ШІ, що сприяє економічному розвитку та соціальному прогресу. Завершується розглядом майбутнього ШІ, його потенціалу для подальшого економічного зростання та необхідності адресувати виклики для максимізації його позитивного впливу на світову економіку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, економіка, трансформація, розвиток.

I. Вступ

В останні десятиліття, розвиток штучний інтелект (ШІ) став не лише популярним науковим напрямком, а й ключовим чинником, що формує майбутнє економіки на глобальному рівні. Розробка та інтеграція ШІ в різноманітні сектори економіки змінює традиційні бізнес-моделі, виробничі процеси, створює нові можливості для зростання та інновацій. Ця стаття має на меті дослідити, як саме розвиток штучного інтелекту впливає на трансформацію світової економіки, а також визначити основні виклики та перспективи, які відкриває перед нами ця технологія.

Інтеграція ШІ у повсякденне життя та бізнес має далекосяжні наслідки для глобальної економіки, обіцяючи не лише підвищення продуктивності та ефективності, але й створення нових ринків та можливостей. Штучний інтелект (ШІ) вже сьогодні відіграє вирішальну роль у формуванні глобальної економічної арени, впливаючи на все, від міжнародної торгівлі до дипломатії та міжнародної безпеки. Прогнозується, що до 2030 року ШІ додасть 15.7 трильйона дол. США до світового ВВП, що є свідченням його потенціалу стимулювати економічне зростання на глобальному рівні [1]. В той же час, Африка, з її швидким розвитком та зростаючою інтеграцією в глобальну економіку, має всі шанси скористатися перевагами, що їх пропонує ШІ, для досягнення Цілей сталого розвитку [2].

Штучний інтелект вже демонструє свою здатність реформувати галузі, починаючи від виробництва і закінчуючи охороною здоров'я, від освіти до фінансів, пропонуючи новітні рішення для давніх проблем. Проте, разом із надзвичайними можливостями, що відкриваються завдяки ШІ, виникають й значні виклики, зокрема питання етики, приватності, безпеки даних та ризик заміщення робочих місць.

II. Основна частина

Вплив ШІ на ключові сектори економіки

Аналізуючи вплив ШІ на економіку, варто підкреслити здатність штучного інтелекту оптимізувати виробничі ланцюги, підвищити продуктивність праці та стимулювати створення нових ринків та послуг. ШІ відіграє ключову роль у переході від індустріальної до

інформаційної економіки, де дані стають основним ресурсом, а здатність ефективно їх аналізувати та використовувати – вирішальною конкурентною перевагою.

Як було зазначено вище, очікується, що штучний інтелект матиме величезний вплив на світову економіку та внесок у глобальний ВВП у 2030 році становить близько 15,7 трильйонів доларів США. Цей приріст буде частково пов'язаний зі збільшенням продуктивності (на загальну суму 6,6 трильйонів доларів США), а частково через збільшення споживання (9,1 трильйона доларів США). Збільшення споживання впливатиме з більшої доступності персоналізованих послуг, а також впровадження новіших продуктів і послуг, удосконалених ШІ. З регіональної точки зору, очікується, що найбільший вплив штучного інтелекту матиме Китай і Північна Америка (див. рис. 1) [1].

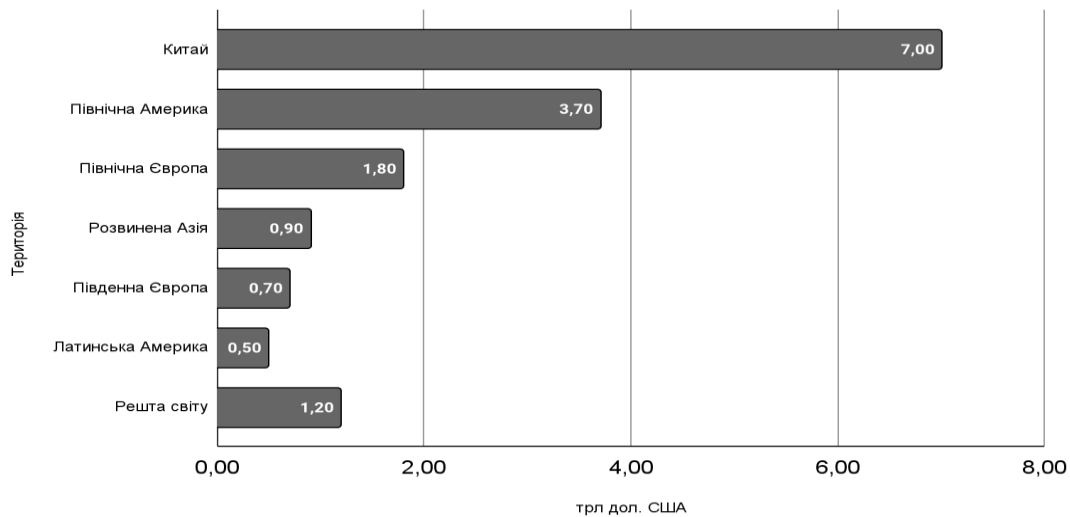


Рис. 1. Прогнозований вплив Штучного інтелекту на глобальний ВВП у 2030 році, трлн дол. США
Примітка. Створено автором за даними PwC.

Розвиток штучного інтелекту (ШІ) має величезний потенціал для трансформації ключових секторів економіки. Його вплив розповсюджується на виробництво, фінансові послуги, охорону здоров'я, освіту, а також сільське господарство, пропонуючи нові можливості для підвищення ефективності, зниження витрат та створення інноваційних продуктів і послуг.

У виробничому секторі ШІ сприяє автоматизації складних процесів, підвищенню продуктивності та зниженню виробничих помилок. ШІ-орієнтовані системи можуть передбачати необхідність технічного обслуговування обладнання, мінімізуючи простой та оптимізуючи виробничі потоки. Це не лише підвищує ефективність, але й знижує витрати, пропонуючи підприємствам конкурентну перевагу в умовах глобалізованої економіки.

ШІ радикально змінює фінансовий сектор, від автоматизації клієнтського обслуговування за допомогою чат-ботів до розробки складних алгоритмів для управління активами та виявлення шахрайства. ШІ дозволяє банкам та страховим компаніям пропонувати персоналізовані продукти, покращує оцінку кредитного ризику та сприяє розвитку фінтех-стартапів, що пропонують інноваційні фінансові рішення.

Вплив ШІ на охорону здоров'я важко переоцінити. Від діагностики захворювань з високою точністю до персоналізованих лікувальних планів і розробки нових ліків - ШІ відкриває нові можливості для покращення якості та доступності медичних послуг. Застосування ШІ для аналізу великих обсягів медичних даних може сприяти ранньому виявленню захворювань та розробці більш ефективних методів лікування.

ШІ має потенціал радикально трансформувати сферу освіти, пропонуючи індивідуалізовані навчальні підходи, інтерактивні онлайн-курси та адаптивні навчальні системи. Це може зробити освіту більш доступною, ефективною та адаптованою до індивідуальних потреб учнів та студентів.

ІІІ сприяє розвитку точного землеробства, дозволяючи фермерам максимізувати врожайність при мінімальному впливі на довкілля. Системи ІІІ можуть аналізувати дані про погоду, стан ґрунтів та здоров'я рослин, дозволяючи оптимізувати полив, внесення добрив та захист від шкідників.

Вплив ІІІ на зайнятість

Важливим аспектом є питання зайнятості та реалокатії робочої сили. Автоматизація та роботизація, підживлені інтелектуальними алгоритмами, можуть призвести до зміни структури ринку праці та скорочення суттєвої частини робочих місць. Так, прогнозується, що до 2025 році відбудеться автоматизація близько 85 мільйонів робочих місць. Водночас, поява нових професій та спеціалізацій, що вимагають високого рівня кваліфікації у сфері ІІІ, відкриває нові горизонти для освітньої системи та політики навчання протягом життя. За прогнозами, до 2025 року, у зв'язку з розвитком штучного інтелекту, 97 мільйонів нових робочих місць можуть з'явитися [1].

Майбутнє ринку праці полягає не лише в протистоянні людей і машин. Це все більше стосується людей, які працюють поруч із машинами. Співпраця між людьми та системами ІІІ може призвести до синергетичних результатів. ІІІ може розширити людські можливості, надаючи інформацію та підтримку, які покращують процес прийняття рішень і вирішення проблем. Проте, для адаптації до нового світу ІІІ, приблизно 50% світової робочої сили потребуватиме перенавчання або підвищення кваліфікації до 2025 року [1].

Вплив на міжнародні відносини та торгівлю

Не менш важливим є аналіз впливу ІІІ на міжнародну торгівлю та глобальні економічні відносини. ІІІ може стати каталізатором для розвитку цифрової економіки, відкриваючи нові можливості для трансграничної торгівлі та співпраці. ІІІ сприяє глобалізації, роблячи міжнародну торгівлю більш ефективною та доступною. Від оптимізації логістичних ланцюжків до автоматизації митних процедур та використання передових аналітичних інструментів для ринкового аналізу, ІІІ допомагає компаніям знизити витрати та підвищити конкурентоспроможність на світовому ринку.

Розвиток ІІІ також впливає на міжнародні відносини, спонукаючи до перегляду підходів до міжнародного права, дипломатії та глобального управління. ІІІ відкриває нові можливості для співробітництва, але й породжує питання щодо контролю, регулювання та етики використання технологій.

Попри значний потенціал ІІІ для стимулювання глобального економічного розвитку, існують численні виклики, пов'язані з ризиками для приватності, безпеки даних, а також загрозою збільшення соціальної та економічної нерівності. Важливою є розробка міжнародних норм та стандартів, що забезпечують етичне використання ІІІ, захист прав людини та сприяння інклюзивному економічному зростанню.

Сприяння сталому розвитку на прикладі Африки

ІІІ має величезний потенціал для сприяння сталому розвитку, зокрема через оптимізацію використання природних ресурсів, покращення ефективності виробництва чистої енергії та підтримку наукових досліджень у сфері екології. В Африці, застосування ІІІ для прогнозування кліматичних змін, управління водними ресурсами та підвищення продуктивності сільського господарства може значно сприяти досягненню Цілей сталого розвитку, зокрема у боротьбі з голодом та бідністю.

Професор Тшилідзі Марвала на лекції в Університеті Гани підкреслив, що ІІІ може значно сприяти досягненню цілей сталого розвитку (ЦСР) в Африці, включаючи підвищення якості освіти та охорони здоров'я, просування сталого сільського господарства та економічне зростання. Використання ІІІ для прогнозування спалахів захворювань, таких як COVID-19, і покращення водопостачання є лише кількома прикладами, як технологія може підтримати ЦСР 3 (здоров'я та добробут) та ЦСР 6 (чиста вода та санітарія). Точне моделювання постачання відновлюваної енергії та покращення прогнозів погоди через ІІІ можуть сприяти ЦСР 7 (стала енергетика) та ЦСР 13 (дії щодо зміни клімату), допомагаючи Африці адаптуватися до кліматичних змін. ІІІ має потенціал реформувати сектор економіки та фінансів, зменшуючи асиметрію інформації на ринку

та покращуючи прогнозування економічних та фінансових показників, що сприяє ЦСР 8 (гідна праця та економічне зростання).

Незважаючи на величезний потенціал, адаптація та впровадження ІІІ в Африці стикаються з численними викликами, включаючи відсутність технічних навичок, недостатнє фінансування досліджень і розробок, а також необхідність більш гнучких регуляторних систем. Для повноцінного використання потенціалу ІІІ, Африка повинна вирішити ці проблеми, зокрема через розробку інноваційних фінансових інструментів, стимулювання адаптації технологій та забезпечення доступу до якісних даних [2].

Виклики

Одним з найбільших викликів є ризик збільшення соціальної та економічної нерівності. Автоматизація робочих місць може призвести до заміщення традиційних професій, особливо у сферах з високим рівнем рутинних завдань. Це ставить перед суспільством завдання адаптації робочої сили до нових умов, де навички роботи з ІІІ стають критично важливими.

Іншим викликом є етичні питання, пов'язані з розвитком та використанням ІІІ, зокрема питання приватності даних, безпеки та відповідальності за прийняття рішень ІІІ-системами. Важливість цих питань зростає зі збільшенням інтеграції ІІІ у повсякденне життя та виробничі процеси.

Наступною загрозою є використання штучного інтелекту для кібератак та різного виду шахрайства. Вже зараз за допомогою дипфейків, створених за допомогою ІІІ, викрадають гроші та обманюють людей та бізнес. Так, за даними поліції Гонконгу, фінансовий працівник транснаціональної фірми перерахував 25 мільйонів доларів шахраям, які використовували технологію дипфейків. Так, зловмисники використали ІІІ, щоб видати себе за фінансового директора компанії під час відеоконференції і обманом отримати кошти [4].

Наступною загрозою є можливе повстання штучного інтелекту проти людини. Якщо штучний інтелект матиме доступ до ядерної зброї, то наслідки можуть бути непередбачуваними. Світові лідери вже зараз говорять про можливі загрози генеративного інтелекту.

Можливості

Незважаючи на виклики, ІІІ пропонує значні можливості для підвищення якості життя населення та стимулювання сталого розвитку. ІІІ може сприяти покращенню охорони здоров'я через розробку персоналізованих лікувальних методик, підвищення точності діагностики та оптимізацію управління ресурсами охорони здоров'я. В освіті ІІІ може надати інструменти для розвитку індивідуалізованого навчання, доступу до високоякісних освітніх ресурсів для віддалених та недостатньо обслуговуваних регіонів.

У сільському господарстві ІІІ може допомогти вирішити проблему продовольчої безпеки, забезпечивши більш ефективне землеробство, покращення управління водними ресурсами та ефективне використання добрив та пестицидів. Це, у свою чергу, може сприяти зниженню витрат, підвищенню врожайності та зменшенню впливу на довкілля.

ІІІ також може відігравати ключову роль у підтримці міжнародної безпеки, допомагаючи у виявленні та нейтралізації кіберзагроз, а також у покращенні систем національної оборони через розробку технологій, таких як безпілотні літальні апарати та автоматизовані оборонні системи.

III. Висновки

Глобальний вплив ІІІ на економіку є незаперечним та таким, що відкриває нові можливості для зростання та інновацій. Однак, для максимального використання його потенціалу необхідно вирішити питання щодо можливих викликів, пов'язаних з безпекою, етикою та регулюванням, на глобальному рівні. Міжнародне співробітництво, інвестиції в наукові дослідження та розробка інклюзивних політик можуть сприяти тому, щоб переваги ІІІ стали доступними для всіх країн та сприяли сталому розвитку на глобальному рівні.

ІІІ пропонує багатогранні можливості для економічного зростання та соціального прогресу, але водночас ставить перед суспільством нові виклики. Збалансований підхід, який включає стратегічне планування, міжнародне співробітництво та інвестиції в науку та освіту, може допомогти максимізувати позитивний вплив ІІІ на світову економіку та суспільство в цілому.

Розвиток штучного інтелекту має фундаментальний вплив на трансформацію світової економіки. Вивчення та інтеграція ШІ в економічні процеси відкриває перед нами широкі перспективи для створення більш ефективної, інноваційної та інклюзивної глобальної економіки. Штучний інтелект стає визначальною силою сучасної економіки, пропонуючи безпрецедентні можливості для зростання, інновацій та ефективності.

ШІ обіцяє не лише сприяти економічному зростанню, але й створювати нові робочі місця та відкривати можливості для перенавчання працівників. Важливо, щоб уряди, бізнес та освітні інституції співпрацювали для розробки стратегій, які дозволять максимально використати потенціал ШІ, одночасно мінімізуючи потенційні ризики та негативні наслідки.

IV. Список використаних джерел

- [1] Artificial Intelligence: Impact on Economy and Employment [Electronic resource]. – Access: <https://blog.huawei.com/en/post/2024/1/18/ai-economy-employment>.
- [2] The Impact of AI on Job Roles, Workforce, and Employment: What You Need to Know AI Is Here to Stay! How Artificial Intelligence Can Contribute to Economic Growth in Africa [Electronic resource]. – Access: <https://reliefweb.int/report/world/ai-here-stay-how-artificial-intelligence-can-contribute-economic-growth-africa>.
- [3] <https://www.pwc.com/> - офіційний дослідження PwC.
- [4] Finance worker pays out \$25 million after video call with deepfake 'chief financial officer' [Electronic resource]. – Access: <https://edition.cnn.com/2024/02/04/asia/deepfake-cfo-scam-hong-kong-intl-hnk/>.
- [5] Artificial Intelligence (AI) Market [Electronic resource]. – Access: [https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market#:~:text=The%20global%20artificial%20intelligence%20\(AI,USD%2051%20billion%20in%202021](https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-market#:~:text=The%20global%20artificial%20intelligence%20(AI,USD%2051%20billion%20in%202021).

IMPACT OF THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE TRANSFORMATION OF THE GLOBAL ECONOMY

Horobets Olha, Pobochenko Lesya

ABSTRACT. This research paper examines the impact of the development of artificial intelligence (AI) on the transformation of the global economy, with an emphasis on key sectors, global impact, socio-economic challenges and opportunities, as well as future economic prospects. The paper examines the potential of AI as a driver of economic growth, innovation and efficiency in a variety of industries, including manufacturing, finance, healthcare, education and agriculture. The global economic prospects of AI are analyzed, including its contribution to global GDP, which is projected to reach \$15.7 trillion by 2030. Socio-economic challenges related to the development of AI are also considered, such as job displacement, ethical issues and the need for regulation. The article highlights the importance of international cooperation and strategic planning to ensure the sustainable and inclusive use of AI that contributes to economic development and social progress. It concludes with an examination of the future of AI, its potential for further economic growth, and the need to address challenges to maximize its positive impact on the global economy.

KEYWORDS: artificial intelligence, economy, transformation, development.

ОПТИМІЗАЦІЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Дибчук Людмила¹

¹Вінницький кооперативний інститут, Вінниця, Україна
important@email.ua

АНОТАЦІЯ. Застосування штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів стає ключовим фактором для компаній, що мають амбіції підвищити свою ефективність та конкурентоспроможність. Штучний інтелект дозволяє автоматизувати та оптимізувати рутинні завдання, аналізувати великі обсяги даних та приймати об'єктивні рішення на їх основі. Автоматизація бізнес-процесів та інтеграція штучного інтелекту з існуючими програмними засобами дозволяють компаніям ефективно керувати обробкою замовлень, обліком витрат та моніторингом запасів. Застосування штучного інтелекту також допомагає підприємствам прогнозувати та адаптувати свою стратегію до змін на ринку та поведінки споживачів, виявляючи нові можливості для росту та розвитку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, оптимізація бізнес-процесів, автоматизація, прогнозування, можливості.

I. Вступ

Штучний інтелект в економіці відіграє важливу роль у вирішенні різноманітних завдань, від оптимізації бізнес-процесів до прогнозування ринкових тенденцій. Він застосовується в різних галузях, таких як фінанси, маркетинг, управління ланцюгом постачання та багато інших. Звільнення бізнес-процесів за допомогою штучного інтелекту стає не лише реалістичним, але й ключовим етапом для багатьох компаній, які прагнуть досягти більшої ефективності та конкурентоспроможності.

Швидкі темпи технологічного розвитку та зростаюча конкуренція в сучасному бізнесі ставлять перед компаніями завдання постійного підвищення ефективності своєї діяльності. Одним із ключових інструментів досягнення цієї мети є оптимізація бізнес-процесів. Оптимізація бізнес-процесів спрямована на вдосконалення робочих потоків, зниження витрат, підвищення якості продукції чи послуг, а також збільшення задоволеності клієнтів.

У цьому контексті штучний інтелект відіграє важливу роль, надаючи компаніям потужний інструмент для автоматизації та оптимізації бізнес-процесів. Штучний інтелект дозволяє аналізувати великі обсяги даних, виявляти патерни та залежності, прогнозувати та рекомендувати оптимальні рішення.

II. Основна частина

З розвитком світової економіки зростає кількість викликів та проблем у сфері управління бізнес-процесами, що відображає темпи економічного прогресу. Перехід до ринкового типу економіки, який характеризується мінімальним впливом держави на діяльність суб'єктів бізнесу у розвинених країнах, ускладнює встановлення контролю й регуляції їхньої діяльності. У такій обстановці використання штучного інтелекту в управлінні бізнес-процесами стає важливим аспектом розвитку підприємства. Останнім часом штучний інтелект знаходить широке застосування у різних сферах, включаючи управління бізнес-процесами.

Протягом останніх десятиліть штучний інтелект значно поширився у різних сферах людської діяльності, включаючи управління бізнес-процесами [1]. Його потужність та можливості привернули увагу дослідників та практиків, що спонукає до проведення аналізу використання штучного інтелекту в системах управління бізнес-процесами для виявлення переваг і недоліків цього підходу.

Використання штучного інтелекту в системі управління бізнес-процесами має значний потенціал, сприяє глибшому розумінню цього підходу і може послужити основою для подальшого удосконалення та впровадження штучного інтелекту в сучасні практики управління бізнесом.

Невід'ємною складовою сучасного світу зі значним потенціалом для застосування в системі управління бізнес-процесами став саме штучний інтелект.

Він здатен робити прогнози та приймати рішення на підставі об'єктивних алгоритмів, виявляти складні зв'язки, аналізувати великі обсяги даних. Також значною перевагою є використання штучного інтелекту в автоматизації рутинних та повторюваних завдань управління бізнес-процесами, що дозволяє звільнити людські ресурси від монотонної роботи та спрямувати їх на вирішення складних завдань, що вимагають творчого мислення та стратегічного підходу [7]. Він також допомагає підприємствам зменшити витрати, підвищити ефективність та підвищити конкурентоспроможність на ринку. Штучний інтелект в економіці стає все більш важливим інструментом для досягнення успіху в сучасному бізнес-середовищі.

Розглядаючи розвиток та удосконалення технологій штучного інтелекту, можна зазначити, що обсяг інвестицій з приватного сектору збільшується з кожним роком, за винятком 2022 року. Враховуючи світові події 2022 року, такі як війна на території України та економічні труднощі в країнах Європейського Союзу, можна зробити висновок, що штучний інтелект є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку та інвестування, а тому він відіграє центральну роль у сучасних стратегіях управління бізнес-процесами [2].

Використання штучного інтелекту у системі управління бізнес-процесами має ряд переваг. Штучний інтелект може здійснювати моніторинг процесів, прогнозування попиту, оптимізацію розкладу робіт, автоматизувати обробку даних та виконувати інші завдання. Системи штучного

інтелекту можуть аналізувати великі обсяги структурованих і неструктурованих даних, що дозволяє компаніям швидко здійснювати прогнозування, виявляти тенденції та виявляти можливі ризики [4].

Крім того, штучний інтелект спрощує процеси прийняття рішень, надаючи компаніям об'єктивну інформацію на основі аналізу даних. Це дозволяє уникнути суб'єктивних оцінок та помилок, що часто зустрічаються при ручному аналізі даних.

Ще однією важливою перевагою використання штучного інтелекту є можливість автоматизації бізнес-процесів. Системи штучного інтелекту можуть бути інтегровані з існуючими програмними засобами компанії, що дозволяє автоматизувати рутинні завдання, такі як обробка замовлень, облік витрат та моніторинг запасів.

Застосування штучного інтелекту також допомагає компаніям збільшити свою конкурентоспроможність, прогнозуючи та адаптуючи свою стратегію до змін у ринкових умовах та поведінці споживачів. Штучний інтелект може аналізувати великі обсяги даних про споживачів та їхній взаємодії з продуктами, що дозволяє компаніям виявити нові можливості для зростання та розвитку [3].

Однак, застосування штучного інтелекту у системі управління бізнес-процесами відкриває безліч можливостей для покращення продуктивності підприємств. Існують численні переваги, пов'язані з його використанням. Наприклад, штучний інтелект може ефективно автоматизувати рутинні завдання, проводити швидкий аналіз великих обсягів даних та сприяти швидкому прийняттю рішень. Це дозволяє працівникам зосередитися на стратегічних завданнях та важливих вирішеннях. Крім того, застосування штучного інтелекту може допомогти знизити витрати підприємств [6].

Автоматизація бізнес-процесів та оптимізація ресурсного планування дозволяють зменшити витрати на робочу силу, скоротити час виконання завдань та знизити ймовірність помилок. Використання штучного інтелекту також сприяє підвищенню якості прийняття рішень в управлінні бізнес-процесами. Штучний інтелект здатний аналізувати багатофакторні дані та враховувати складні залежності, що дозволяє приймати об'єктивні та оптимальні рішення [5].

III. Висновки

Отже, використання штучного інтелекту в оптимізації бізнес-процесів стає важливим інструментом для сучасних компаній, які прагнуть досягти більшої ефективності, збільшити свою конкурентоспроможність та пристосуватися до змін у ринкових умовах. Приклади успішного впровадження штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів можна знайти в різних галузях, від фінансів та медицини до виробництва та роздрібної торгівлі. Однак, важливо бути обережними у плануванні та аналізі і усвідомлювати, що успішне використання штучного інтелекту вимагає якісних даних та глибокої інтеграції з існуючими системами. Розуміння цих викликів та здатність розробників штучного інтелекту знаходити шляхи їх подолання є важливими для успішного впровадження та використання штучного інтелекту в бізнесі з метою оптимізації процесів. В цілому, штучний інтелект відкриває нові можливості для підвищення ефективності та конкурентоспроможності бізнесу шляхом оптимізації його процесів, і розуміння цього потенціалу може стати ключовим фактором успіху для компаній у сучасному діловому середовищі.

IV. Список використаних джерел

- [1] Brynjolfsson E., McAfee A. *Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. Norton & Company Limited, W. W., 2016. 336 с.
- [2] Holovchuk Y., Dybchuk L. *Marketing research of enterprise activities on the market of advertising services. Digital macro trends and technologies of the XXI century: monograph. Part II*. Edited by Irina Tatomyr, Liubov Kvasnii. Praha: OKTAN PRINT, 2023. 268 p. P. 34-43
- [3] Дибчук Л. В. Майбутнє маркетингових комунікацій за цифровим маркетингом. *Цифрова економіка [Електронний ресурс]* зб. мат. II Національної наук.-метод. конф., 17-18 жовтня 2019 р.. м. Київ. К.:КНЕУ. 2019. С. 690-694
- [4] Дибчук Л. В., Паночішин Ю. М. Сучасні інструменти цифрового маркетингу в системі маркетингових комунікацій. *Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту*. 2018. № 21. С. 106-111
- [5] Ivanova N. et al. Peculiarities of the E-commerce Development in the Conditions of Digital Economy. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. 2021. T. 21. №. 12. С. 193-202.

- [6] Kovalchuk S. et al. Formation of a system approach to the optimization of marketing management at an enterprise. *Eastern – European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. 3/4 (81). P. 4-12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.70540>
- [7] Makedon V., Mykhailenko O., Vazov R. Dominants and Features of Growth of the World Market of Robotics. *European Journal of Management Issues*. 2021. Vol.29. №3. P. 133-141. <https://doi.org/10.15421/192113>.

OPTIMIZATION OF BUSINESS PROCESSES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dybchuk Liudmyla

ABSTRACT. The application of artificial intelligence to optimize business processes has become a key factor for companies aspiring to enhance their efficiency and competitiveness. Artificial intelligence enables the automation and optimization of routine tasks, analysis of large volumes of data, and making objective decisions based on them. Automating business processes and integrating artificial intelligence with existing software allows companies to effectively manage order processing, cost accounting, and inventory monitoring. Additionally, the application of artificial intelligence helps businesses forecast and adapt their strategy to market changes and consumer behavior, identifying new opportunities for growth and development.

KEYWORDS: artificial intelligence, business process optimization, automation, forecasting, opportunities.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ RL АЛГОРИТМІВ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ ПЕРСОНАЛЬНИХ ФІНАНСІВ

Дідківський Владислав¹, Антоноук Дмитро¹, Огінський Євген¹

¹Державний університет «Житомирська політехніка», Житомир, Україна

E-mail: vladyslav.didkivskyi@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації представлено можливості застосування алгоритмів Reinforcement learning для моделювання процесів прийняття рішень у галузі особистих фінансів. Розглянуто як працює RL, основні принципи його роботи, та представлено алгоритми RL, що можуть бути застосовані для вирішення завдань в галузі персональних фінансів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: персональні фінанси, навчання з підкріпленням.

I. Вступ

У сучасному світі, що характеризується швидким розвитком технологій та постійною зміною фінансових умов, вміння управляти персональними фінансами стає важливим аспектом життя кожної людини. Постійно зростаючий обсяг інформації та різноманіття фінансових інструментів ставлять людей перед завданням ефективного управління своїми ресурсами для досягнення фінансової стабільності та поставлених цілей. Отримання персоналізованих пропозицій повинно допомогти людям краще оцінювати ризики та вигоди і приймати більш обдумані фінансові рішення [1].

Сьогодні все частіше для вирішення фінансових завдань використовується навчання з підкріпленням (RL). RL вже продемонстрував свій потенціал у розробці та оптимізації торгових стратегій, що відображається у спробах використання RL для трейдингу [2]. Однак, при всій ефективності цього підходу, виникає питання, як можна використати можливості RL в сфері персональних фінансів. Існуючі підходи, які базуються на використанні RL не враховують індивідуальні особливості та психологічні характеристики кожного інвестора. Дана робота покликана розглянути які з алгоритмів RL знайшли застосування в фінансовому моделюванні та могли б бути використані для моделювання процесів прийняття рішень в галузі персональних фінансів.

II. Основні принципи RL та особливості його алгоритмів

Навчання з підкріпленням (RL) – це область машинного навчання, яка пов'язана з тим, як інтелектуальний агент повинен виконувати дії в динамічному середовищі, щоб максимізувати сукупну винагороду [3]. RL відрізняється від навчання під наглядом тим, що не потребує представлення позначених пар входу/виходу та не потребує явного коригування неоптимальних дій [4]. Розглянемо основні принципи підходу RL, які становлять основу його успіху в галузі моделювання фінансових процесів та оптимізації стратегій. В RL системі існує

агент, який взаємодіє з середовищем. Середовище представляє собою область, де агент вчиться та приймає рішення. В контексті персональних фінансів, агентом може бути інвестор, а середовище – фінансовий симулятор. Агент взаємодіє з середовищем, виконуючи конкретні дії. Кожна дія призводить до переходу в новий стан. Дії в реальному світі можуть включати використання різних фінансових інструментів, а стан – це фінансовий стан інвестора. В основі RL лежить концепція винагороди. Агент отримує позитивну або негативну винагороду в залежності від результату його дій. У фінансовому контексті, винагорода може визначатися рентабельністю інвестицій чи доходами. Стратегія визначає, як агент приймає рішення в конкретних ситуаціях. Політика визначає ймовірність вибору конкретної дії в певному стані. Мета полягає в тому, щоб розвинути стратегії та політику для максимізації винагороди в довгостроковій перспективі. RL використовує підхід навчання на основі досвіду, де агент навчається на основі результатів своїх попередніх дій. Цей процес дозволяє системі адаптуватися до змін в середовищі та покращувати стратегії прийняття рішень.



Рис. 1. Приклад схеми навчання з підкріпленням в контексті персональних фінансів.

Розглянемо основні алгоритми RL, які вже знайшли застосування в фінансовому моделюванні та могли б бути використані для моделювання процесів прийняття рішень в галузі персональних фінансів. Одним з найбільш відомих RL алгоритмів є Q-Learning, який базується на ідеї оптимізації функції цінності (Q-функції), що визначає, яка дія в певному стані є найбільш вигідною [5]. Агент навчаючи оптимальну функцію цінності (Q-функцію), може приймати рішення, які враховують ризики та можливість змін в середовищі. Q-Learning дозволяє моделі агента вивчати стратегії, адаптуючи їх до унікальних психологічних особливостей кожного інвестора. Це особливо важливо в контексті персональних фінансів, де інвестори можуть виявляти різні рівні здатності до ризику, цілей та стратегічних вподобань. Q-Learning добре пристосовується до випадків, коли існує дискретний набір дій, таких як вибір між різними фінансовими стратегіями чи операціями з портфелем. Це робить його придатним для моделювання фінансових рішень, які можуть бути здійснені інвестором. Також Q-Learning є відносно простим та інтуїтивно зрозумілим алгоритмом, що робить його доступним для реалізації та інтерпретації.

Ще одним цікавим алгоритмом для застосування в фінансовому моделюванні є Deep Q Network (DQN), який розширює ідеї Q-Learning, застосовуючи нейронні мережі для апроксимації функції винагороди, що дозволяє моделі враховувати велику кількість вхідних параметрів та складних взаємозв'язків в фінансових ринках [6]. Це особливо важливо при розгляді різних аспектів психологічного профілю інвестора. Процес навчання DQN полягає у мінімізації різниці між фактично отриманою винагородою за кожну дію і очікуваною винагородою, яку передбачає мережа. Це виконується за допомогою функції втрати, яка включає в себе квадратичну різницю між фактичною і очікуваною винагородою (це називається методом регресії) [7]. DQN може бути використаний для оптимізації стратегій управління портфелем, де інвестор приймає рішення про розподіл активів в портфелі. Це

особливо важливо в контексті персональних фінансів, де важливо збалансувати ризик та дохід відповідно до індивідуальних уподобань.

Також цікавим для застосування алгоритмом в даному контексті є Proximal Policy Optimization (PPO), який також активно застосовують в алгоритмічному трейдингу [8]. PPO використовує нейронні мережі для наближення політик, що дозволяє моделі адаптуватися до складних взаємозв'язків у фінансових даних. Це дозволяє створювати більш точні та адаптивні стратегії управління фінансами. Основний принцип роботи PPO полягає у поступовому покращенні стратегії агента шляхом максимізації очікуваної суми винагороди (reward), отриманої в результаті взаємодії агента з середовищем. Він використовує апроксимацію градієнта стратегії для здійснення оновлень політики, збільшуючи ймовірність вибору дій, які призводять до позитивних винагород [9]. Однією з ключових особливостей PPO є введення обмежень на зміни в політиці між послідовними оновленнями, що допомагає забезпечити стабільність навчання та уникнути великих змін у стратегії, які можуть виникнути внаслідок швидких змін у градієнті. Така особливість може бути особливо важливою в галузі персональних фінансів, де необхідно уникати ризиків та надмірної волатильності в стратегіях управління фінансами.

III. Висновки

Застосування алгоритмів навчання з підкріпленням в галузі персональних фінансів відкриває широкі можливості для створення ефективних індивідуальних стратегій управління фінансами, які в свою чергу можуть допомогти користувачам покращити знання та вміння в управлінні персональними фінансами. В даній публікації було розглянуто алгоритми Q-Learning, Deep Q Network (DQN) та Proximal Policy Optimization (PPO), які можуть бути застосовані для вирішення завдань у галузі персональних фінансів. Кожен з цих алгоритмів має свої переваги та обмеження. Q-Learning дозволяє агенту вчитися з власного досвіду, проте вимагає великої кількості даних та може бути менш ефективним у складних середовищах. DQN, з іншого боку, використовує глибокі нейронні мережі для навчання, що дозволяє агенту ефективно працювати у складних середовищах з великою кількістю можливих дій та станів. PPO використовує методи навчання враховуючи політики для здійснення стабільного та надійного навчання, але може вимагати більшої обчислювальної потужності. Необхідно провести експериментальне дослідження, спрямоване на порівняння ефективності цих алгоритмів у різних фінансових сценаріях з урахуванням індивідуальних особливостей кожного користувача. Подальше дослідження можливостей використання RL в галузі персональних фінансів є актуальним напрямком, який може призвести до розробки інтелектуальних систем, налаштованих під унікальні потреби та психологічні особливості кожного інвестора. Розширене використання таких систем може сприяти покращенню фінансового благополуччя та досягненню фінансових цілей кожного користувача.

IV. Список використаних джерел

- [1] Дідківський В. В., Антонюк Д. С., Вакалюк Т. А. Доцільність дослідження алгоритмічного та програмного забезпечення моделювання процесів прийняття рішень в галузі персональних фінансів. Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. С. 217-218.
- [2] W. Wen, Y. Yuan, and J. Yang, "Reinforcement Learning for Options Trading" *Appl. Sci.*, vol. 11, p. 11208, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/app112311208>.
- [3] J. Hu, H. Niu, J. Carrasco, B. Lennox, and F. Arvin, "Voronoi-based multi-robot autonomous exploration in unknown environments via deep reinforcement learning" *IEEE Trans. Veh. Technol.*, vol. 69, pp. 14413–14423, 2020.
- [4] L. P. Kaelbling, M. L. Littman, and A. W. Moore, "Reinforcement learning: A survey" *J. Artif. Intell. Res.*, vol. 4, pp. 237–285, 1996.
- [5] C. J. C. H. Watkins and P. Dayan, "Q-learning" *Technical Note*, vol. 8, pp. 279–292, May 1992. [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00992698>.
- [6] A. Rao and T. Jelvis, "Foundations of Reinforcement Learning with Applications in Finance" [Online]. Available: <https://stanford.edu/~ashlearn/RLForFinanceBook/book.pdf>.

- [7] J. Fan, Z. Wang, Y. Xie, and Z. Yang, "A Theoretical Analysis of Deep Q-Learning," in Proceedings of the 2nd Conference on Learning for Dynamics and Control, PMLR 120:486-489, 2020. [Online]. Available: <https://proceedings.mlr.press/v120/yang20a>.
- [8] Y. Liu and Q. Zhou, "Final-Term Report: Learn To Manage Portfolio With Reinforcement Learning" [Online]. Available: <https://openreview.net/pdf?id=JZFG3r98XMV>
- [9] J. Schulman, F. Wolski, P. Dhariwal, A. Radford, and O. Klimov, "Proximal Policy Optimization Algorithms," [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1707.06347>.

POSSIBILITIES OF APPLICATION OF RL ALGORITHMS FOR SIMULATION OF DECISION-MAKING PROCESSES IN THE FIELD OF PERSONAL FINANCE

Didkivskiy Vladyslav, Antoniuk Dmytro, Ohinskyi Yevhen

ABSTRACT. The publication presents the possibilities of using Reinforcement learning algorithms for modeling decision-making processes in the field of personal finance. How RL works, the main principles of its operation, and RL algorithms that can be applied to solve problems in the field of personal finance are presented.

KEYWORDS: personal finance, reinforcement learning.

СИМБІОЗ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА БАЗІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Дорогий Ярослав¹, Цуркан Василь²

¹Донецький національний технічний університет, Київ, Україна

²КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна

E-mail: cisco.rna@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Проаналізовано процес захищення інформації об'єктів критичної інформаційної інфраструктури. Виокремлено заходи забезпечення непорушності властивостей конфіденційності, цілісності та доступності. Продемонстровано форми співжиття окремих різновидів систем захисту інформації. Крім того акцентовано увагу на можливості їхнього інтегрування розробленням і впровадженням гібридних систем захисту, запропонованих штучним інтелектом на базі певного набору критеріїв.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, набір критеріїв, система захисту, ОКІ, симбіоз.

I. Вступ

Порушення безпеки критичної інфраструктури в Україні є серйозною загрозою для життєво важливих національних інтересів. З метою ефективного протидії таким порушенням необхідно вживати заходів на об'єктовому рівні управління, зокрема, забезпечуючи безпеку об'єктів критичної інформаційної інфраструктури в критичних сферах держави [1].

II. Основна частина (назва)

Розв'язання цього завдання включає в себе розроблення та впровадження комплексних систем захисту інформації [2], систем інформаційної безпеки [3], а також систем управління інформаційною безпекою [2].

Характер упровадження таких систем полягає в орієнтації на інформаційно-комунікаційну систему як об'єкт захисту інформації [2–4] та певну специфіку сектору критичної інфраструктури, для якого такі системи розгортаються [5]. При цьому гарантування непорушності властивостей конфіденційності, цілісності та доступності може бути досягнуте за допомогою комплексних систем захисту інформації, систем інформаційної безпеки та систем управління інформаційною безпекою. Вибір між цими системами визначається необхідністю виконання вимог щодо захисту державної таємниці, службової інформації, а також державних і єдиних реєстрів [2], вимог стандартів [6] та певною специфікою сектору критичної інфраструктури.

Враховуючи вищезазначене, представляє інтерес розробка набору критеріїв вибору типу системи захисту, який можна застосувати в алгоритмах штучного інтелекту для автоматизації цього вибору або пошуку варіантів цих систем, які представляють собою певний симбіоз позитивних характеристик окремо взятих типів вказаних систем захисту.

III. Висновки

Таким чином, захист об'єктів критичної інформаційної інфраструктури конкретного сектору критичної інфраструктури може бути реалізований шляхом розроблення однієї чи комбінації систем захисту інформації, або певних гібридних варіантів, запропонованих штучним інтелектом на базі визначеного набору критеріїв.

IV. Список використаних джерел

- [1] Закон України від 16.11.2021 №1882-IX "Про критичну інфраструктуру". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text> (дата звернення: 14.01.2024).
- [2] Закон України від 05.07.1994 №80/94-ВР "Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/80/94-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 14.01.2024).
- [3] Постанова Кабінету міністрів України від 19.06.2019 № 518 "Про затвердження Загальних вимог до кіберзахисту об'єктів критичної інфраструктури". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/518-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення: 14.01.2024).
- [4] НД ТЗІ 3.6-004-21 "Порядок впровадження системи безпеки інформації в державних органах, на підприємствах, організаціях, в інформаційно-комунікаційних системах яких обробляється інформація, вимога щодо захисту якої встановлена законом та не становить державної таємниці". URL: <https://cip.gov.ua/services/cm/api/attachment/download?id=53375> (дата звернення: 10.05.2023).
- [5] Постанова Кабінету міністрів України від 09.10.2020 №943 "Деякі питання об'єктів критичної інформаційної інфраструктури". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/943-2020-%D0%BF> (дата звернення: 14.01.2024).
- [6] ISO/IEC 27001:2022 "Information security, cybersecurity and privacy protection. Information security management systems. Requirements". [Valid from 2022-10-25]. URL: <https://www.iso.org/standard/27001> (accessed on: 14.01.2024).

SYMBIOSIS OF INFORMATION PROTECTION SYSTEMS FOR CRITICAL INFRASTRUCTURE OBJECTS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT. The process of securing information for critical information infrastructure objects has been analyzed. Measures to ensure the integrity of confidentiality, integrity, and availability properties have been highlighted. The coexistence forms of individual types of information security systems have been demonstrated. Additionally, emphasis has been placed on the potential for their integration through the development and implementation of hybrid protection systems, proposed by artificial intelligence based on a specific set of criteria.

KEYWORDS: artificial intelligence, set of criteria, protection system, CI objects, symbiosis.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Коваленко Андрій

¹Інститут демографії та проблем якості життя Національної академії наук України, Київ, Україна
A.Kovalenko@nas.gov.ua

АНОТАЦІЯ. Проблематика штучного інтелекту є серед пріоритетних напрямів наукових досліджень на загальнодержавному рівні. Сучасні дослідження і практичне використання штучного інтелекту мають враховувати результати вітчизняних дослідників (зокрема, В. М. Глушкова), а також розуміння того, що системи штучного інтелекту часто видають найбільш імовірну, а не точну, достовірну інформацію.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, економіка, якість життя.

I. Вступ

Проблематика штучного інтелекту на сьогодні, враховуючи положення відповідних відомчих нормативних актів, є однією з найактуальніших серед пріоритетних напрямів наукових досліджень, визначених на загальнодержавному рівні – зокрема, Міністерством освіти і науки України [1] та Національною академією наук України [2]. Важливим напрямом наукових досліджень є вивчення можливостей використання штучного інтелекту в економічній сфері.

II. Основна частина

Визначення поняття *штучний інтелект* на сьогодні, як і раніше, є досить плуралістичним. У вітчизняній «Енциклопедії кібернетики» півстоліття тому містилося лише поняття *штучний*

розум, яке визначалося як штучно створена система довільної природи, призначена розв'язувати складні задачі широкого класу [3]. Разом з тим зазначалося, що проблематика штучного розуму включає задачу побудови теорії «розумних» автоматів і розробку засобів для їх реалізації, а теоретичні розробки здійснюються в двох напрямках, перший з яких пов'язаний з проблемою автоматизації окремих інтелектуальних дій людини (ігри, доведення теорем тощо). Це напрям відомий під назвою «штучний інтелект» [3].

У дослідженнях західних авторів теж не знаходимо термінологічної чіткості – так, навіть у такій основоположній праці, як Е. Ханта, у вступному розділі «Сфера штучного інтелекту – чи існує вона?» відмовляється надати визначення штучного інтелекту [4]. Одна з останніх найцитованих праць у цій сфері посилається на кого завгодно – Гейтса, Хокінга, Каспарова тощо, але жодним словом не згадує В. Глушкова, що й надалі підтверджує як характерну для західних дослідників замкненість на колі своїх дослідників, так і великі резерви щодо подальших досліджень теми [5].

Даючи власне визначення штучного інтелекту та приєднуючись до усталеного його розуміння, вважаємо за необхідне **уведення до його сучасного визначення етичного аспекту і соціальної відповідальності його носія.**

В. М. Глушков, висловлюючи ідеї розвитку штучного інтелекту, вважав, що людині історично завжди належатиме остаточна оцінка інтелектуальних, рівно як і матеріальних, цінностей, в тому числі й тих цінностей, які створюються машинами, тому і в цьому сенсі машина ніколи не зможе перевершити людину [6]. У цьому аспекті актуальними є питання: чи справді творчими є досягнення штучного інтелекту? Сучасні дослідники відповідали на це питання ствердно, підкреслюючи можливості проектування інтелектуального рівня та самонавчання комп'ютерів і роботизованих систем [7].

Важливим аспектом розвитку штучного інтелекту є його соціальна відповідальність Варто згадати такий випадок, як смертельне травмування працівника роботизованим маніпулятором на овочепереробному заводі у Південній Кореї у листопаді 2023 року, коли роботизована рука сприйняла працівника як ящик з овочами. Ще одним прикладом є експеримент дослідників зі Стенфорду, які запропонували декільком моделям штучного інтелекту (OpenAI) проявити себе в умовах, коли вони представляють країну за трьох різних сценаріїв: вторгнення, кібератака та відносно мирна, безконфліктна обстановка. У результаті всі п'ять моделей продемонстрували «форми ескалації та важкопрогнозовані моделі ескалації»; одна з моделей зазначила: «Багато країн володіють ядерною зброєю. У нас це є! Давайте скористаємося цим» [8].

III. Висновки

Сучасні дослідження та практичне використання можливостей штучного інтелекту мають враховувати результати роботи вітчизняних дослідників (зокрема, В. М. Глушкова тощо) в цьому напрямі, а також розуміння того, що презентовані публічно результати використання систем штучного інтелекту часто видають найбільш імовірну, а не точну, достовірну інформацію. Перспективами досліджень у цьому напрямі є дослідження надійності та безпеки систем штучного інтелекту, а також підвищення соціальної відповідальності його використання. Майбутнє застосування штучного інтелекту в Україні пов'язане не так з волею індивідууму, як з потребами суспільства та викликами повоєнного відновлення країни.

IV. Список використаних джерел

- [1] Про затвердження тематики наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок Міністерства освіти і науки на 2022-2026 роки: наказ МОН України від 03.02.2022 № 109. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/510791_706178.
- [2] Про Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2024–2028 р: постанова Президії НАН України від 10.01.2024 № 8. URL: <https://newin.nas.gov.ua/legaltexts/corporate/Pages/regulation.aspx?ffn1=ActID&fft1=Eq&ffv1=P-240110-8>.
- [3] Штучний розум // Енциклопедія кібернетики / В. М. Глушков (відп. ред.). Київ : Гол. ред. УРЕ, 1973. Т. 2 М–Я. 576 с. С. 569–571.
- [4] Хант Э. Искусственный интеллект / пер. с англ. М. : Мир, 1978. 560 с.
- [5] Bootle R. The AI Economy: Work, Wealth and Welfare in the Robot Age. London : Nicholas Brealey, 2019. 224 p.

- [6] Шевченко А. И., Сальников И. С. Идеи академика В.М. Глушкова и современные проблемы искусственного интеллекта. *Штучний інтелект*. 2008. № 1. С. 6–18.
- [7] Глушков В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики / Отв. ред. акад. В. С. Михалевич. М. : Наука, 1986. 478 с.
- [8] <https://futurism.com/gpt-4-nuclear-war>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ECONOMIC RESEARCH

Kovalenko Andrii

ABSTRACT. The issue of artificial intelligence is among the priority areas of scientific research at the national level. Modern research and practical use of artificial intelligence should take into account the results of domestic researchers (in par., V. Glushkov), as well as the understanding that artificial intelligence systems often provide the most probable, and not accurate, reliable information.

KEYWORDS: artificial intelligence, economy, quality of life.

BIG DATA ANALYSIS AND ANALYTICS FOR MARKETING AND RETAIL

Krasnyuk Maxim¹, Krasnuik Illi²

¹Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine

² Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine

E-mail: krasnyuk@kneu.edu.ua

ABSTRACT. Effective management of big data of corporations and companies (and the new knowledge obtained from them), possibilities of intellectual analysis and analytics of big data - is an important technology for companies in the direction of achieving their sustainable development. Understanding how big data increases a company's competitive advantage and transforms its business models is indispensable in the context of crisis phenomena on emerging markets. This article discusses the conceptual features of solving the current problem of effective use of Big Data analysis and analytics in marketing and retail.

KEYWORDS: management, big data, analysis and analytics, marketing, retail.

I. Introduction

Today, the term Big Data, as a rule, is used to denote not only the largest arrays of data, but also tools for processing them and extracting possible benefits that can be obtained as a result of their deep intellectual analysis [1].

Regardless of the specifics of the industry, there are two directions for the application of technologies based on Big Data analysis in each company, this is internal and external interaction.

In the framework of external interaction research, the accumulated customer experience is of interest, namely, understanding customers through social network analysis, their social status, age, preferences, etc., information about regions, market segments, satisfaction with a product or service, methods of promotion, as well as methods of contact, etc. . External interactions can also include everything related to the business model and structure of the business and its interaction with the outside world, for example, suppliers, partners and sales channels.

The study of internal interaction is aimed at the study and optimization of operational processes in the company, the purpose of which is to increase the productivity of not only equipment, but also employees, as well as the rational use of resources. It is worth noting that enterprises will be able to gain the main competitive advantage not so much at the expense of data collection, but at the expense of the ability to quickly obtain useful information from the overall huge amount of generated Big Data [2].

Let's consider the advantages of using Big Data in enterprise management:

First, it helps to improve the efficiency of decision-making. The Big Data platform has the function of collecting data resources in real time and can obtain key information based on the rapid processing and analysis of massive data, which can meet the urgent needs of enterprises.

Second, promote more and more diverse decision-making tools.

Thirdly, it increases the persuasiveness and quality of the decisions made, because they are based on a large statistical base of source information, which significantly strengthens the trust in decision-making schemes [3].

Fourth, big data technology is also a guide for the company's operational strategy.

Evaluating the directions of influence of Big Data technologies on the process of management decision-making, the following should be emphasized:

- 1) Impact on the management decision-making environment.
- 2) Impact on the participants of the management decision.
- 3) Influence on the process of making management decisions by the organization.
- 4) Influence on management decision-making technologies.

II. Data mining of big data for marketing and retail

The retail company receives a huge amount of information every day - it can be detailed information about each purchase from each check, information about consumers, the history of their purchases, statistics of purchases of goods with and without discounts, purchases by location of stores. Also, companies have data about regular customers - gender, age, full name, purchase history, etc. It is obvious that these data need further analysis in order to extract from them subsequent economic benefit. So, as stated above, large retail companies in modern realities face the problem of intellectual management of a huge amount of different information.

For a retail company, Big Data Analysis and Analytics technology can solve a range of important issues:

First, forecasting with the use of time series opens up the possibility of high-quality supply planning, due to the analysis of the sales forecast based on the trends of past periods.

Secondly, the solution to the task of analyzing the shopping basket and placing complementary products on the shelves appears - "What products do you buy together?", "If they bought product A, then with a probability of 84% they will buy product C."

Thirdly, sales analysis and assortment formation. The formation of detailed product profiles allows you to identify patterns specific to leading products or products with the lowest demand, to understand what type of buyer buys certain products, in other words, to answer the question: "Who buys expensive products?" What is the most important thing for such buyers? or "What kind of buyer audience is typical for a product that was recently launched?" etc. This allows you to more consciously understand the target audience and, consequently, to position and promote the product in the most effective way.

Fourth, formation and analysis of the profile of the client and supplier. Under the profile of the client or supplier are meant general features corresponding to a certain group. Thus, with the help of Big Data Analysis technology, a profile of high-income clients is built, which includes the characteristics and features of consumer behavior. In the future, the acquired knowledge can be used when carrying out actions aimed at a profiled group of clients, for example, to provide a system of discounts on goods that complement what they have already bought. The analysis of aggregate characteristics of profiles, which as a result can reveal knowledge that is not available when analyzing each individual profile unit, is of great value. This technology allows you to structure the client base, reduce marketing costs and effectively plan work with suppliers.

For the retail sector, the use of Big Data technology will allow companies to:

1) Monitor and compare various indicators for all retail outlets in real time. Large retailers, as a rule, have many sales outlets. In the conditions of a constantly changing market, it is necessary to apply quick solutions, for which it is necessary to monitor sales indicators in real time. Here it is necessary to visualize the main metrics on one control panel. These metrics can be such indicators as the number of current sales, the number of current sales by product type, the amount of revenue of each store for a certain period of time, etc.

2) They will reveal the best-selling products in a certain period of time, products that are "in trend". The retailer needs to know which products bring him the greatest profit, which ones do not, but which ones need to be disposed of, since they are ineffective for a number of reasons and only take up space on the shelves.

3) Evaluate the interdependence of the sale of one product from another. Modern algorithms of Big Data technology (not some specific solutions, but the technology itself) will allow determining the interdependence of goods (correlation) in a matter of seconds, which will make it easier for retail companies to put different types of goods on store shelves. Key products and related products should

be located next to each other, which will allow you to make additional profit from the sale of both of these products.

4) Identify client preferences depending on gender, age, type of activity, education, and lifestyle. Here, it is necessary to apply a personalized approach to literally every client. Modern practice shows that this approach will be key in the future competition of retailers. It is necessary to understand the preferences and habits of clients, their lifestyle. To do this, it is proposed to introduce social network analytics, the boom of the twenty-first century. Many companies in the communications sector and partially in the banking sector are already mastering social networks as part of the predictive analytics business process. As for retail, social networks have not yet found application here. However, in the conditions of competition between retailers, the application of a personalized approach with the use of social networks will make it possible to achieve the availability of maximum information about each client of the store, and therefore, identify the client's needs and, with the help of the analysis of his previous purchases, predict future ones. Thus, this analytics will help build an almost ideal model for selling goods.

5) Identify the current needs of the market. With the help of the analysis of behavioral patterns of buyers, it is possible to identify the current needs of the market, to whom and at what time a new product is offered. Now, with the help of analytics, it is possible to find out in a short period of time whether the market will accept a given product, who will be interested in it, and in what period of time.

Marketing based on data has been popularized under the term “data-driven marketing”. This approach in marketing assumes that the company's strategies are based on conclusions/insights obtained from Big data analysis, which are collected after the consumer performs certain actions, for example, on the company's website or with an advertising banner. In the future, on the basis of this, it is possible to create forecasts of consumer behavior in the future, predict demand and optimize campaigns. This approach differs from traditional marketing in that marketers can broadcast the right advertising message or simply contact a potential client in the right place and at the right time. Marketing based on data provides further personalization, allows you to display ads only to those consumers who are interested in the product or service, so that marketers can improve their strategies over time.

Moreover, such an approach gives marketers the opportunity to effectively influence the rate of customer outflow through the use of predictive analysis and tracking of customer activity, develop new topical products based on the study of past data to predict future success, assess the level of customer satisfaction, thanks to the study of customer purchase patterns and the calculation of customer metrics to forecast sales.

Large companies use their own data management platforms, systematizing platforms for collecting, organizing and analyzing first-, second- and third-party data from various sources, including online, offline, mobile devices, etc. These platforms are the basis of data-based marketing, as they provide a unique insight into consumers:

first party data — data obtained by the company independently. They can be used to create a detailed portrait of the user. It is possible to collect the company's own data by registering the trajectory of interaction with clients and taking into account the traces that the user leaves when performing the actions we need.

second party data — data of third-party partner companies, used subject to compliance with user agreements of sites containing this information. This is depersonalized information: conclusions and knowledge of other market players about consumer audiences.

third party data — data obtained from companies specializing in market research, on the basis of which it is possible to supplement data on one's own audience with missing knowledge and form a three-dimensional, most systematic and accurate view of the user — 3D customer view.

Each of these types of data has a special meaning for solving marketing problems, the most in-depth analysis gives better quality and relevant results, so if the company has opportunities, it is better to use all 3 types.

The active implementation of Big Data in marketing gives companies a number of advantages:

1. Creation of the most accurate portrait of the target user.

2. Prediction of consumer reaction to marketing "messages" and offers of a particular product.
3. Personalization of advertising messages.
4. Optimization of production and distribution strategies.
5. Creation of digital marketing and advertising campaigns.
6. Retention of a large number of clients by means of minimal expenses.
7. Getting a better idea of the company's own product, etc.

The toolkit of the work may be similar, but the boundaries of application, forms of organization, and consequences of implementation are different. Marketing in this sense moves from the use of big data to the transformation of marketing technologies under the influence of big data:

Firstly, analytics, which for a long time in marketing were equal to statistical tools, comes first [4].

Secondly, new marketing technologies are emerging at the interface of big data and specific marketing tools (merchandising, implementation of advertising campaigns, management of the marketing department are changing).

Let's take a closer look at the problems in using big data in marketing.

First, this is a scaling problem. Big data is, as we noted above, always a large volume of information that requires not only storage, but also constant access. Most corporate information centers were not designed for such volumes. Consequently, the company has to think not only about the expansion of its own corporate storage centers, but also look for optimization methods, for example, use common storage and processing standards, transfer data to the "cloud".

Secondly, it is the integration of data collected earlier. For a marketer, it is important to have access to data on customers, conducted campaigns, and marketing research of past periods. Without them, it is often impossible to build a trend, to understand the specifics of consumer behavior in the market. Such data storage systems were never intended for real-time use. All experts in the field of Big Data agree that Big Data technologies are meaningless if server systems cannot support real-time transactions.

Thirdly, data collection and processing systems in modern large companies resemble a real zoo. Organizations collected data for different purposes, in different ways, rarely integrated collection systems with each other. No one imagined that one day it would be necessary to interact with completely unrelated systems and data stores, both inside and outside the enterprise, for analysis and visualization. Even when technology can provide solutions for integration and interaction, business owners are reluctant to relinquish control or require IT staff to prioritize projects based on current business interests.

Fourthly, Big Data technologies do not work without talented people. When collecting and analyzing data, it is necessary to ask the right questions. This is especially important in the world of big data, where there is a high probability of not receiving important data, not interpreting it correctly. Even well-funded marketing departments will find it difficult to buy talented analysts from investment and financial companies. The specialists available on the IT market are often oriented towards IT projects and are unfamiliar with the philosophy and culture of classic product marketing. It is important to understand that employers themselves are often not yet able to correctly formulate a request for a search for specialists in the field of Big Data and accurately assess the abilities and opportunities of available candidates.

Fifth, there is the problem of developing a common language for discussion and working with data within the company. Business is used to the fact that IT specialists speak one language, marketers another. However, integration is vital for Big Data technologies. Consequently, companies will have to train a large number of employees in basic data skills. Only the joint work of all employees will be able to give a cultural shift and force the entire company to use Big Data technologies correctly and effectively.

III. Conclusions

Companies and projects in the field of retail and marketing are constantly looking for ways to overcome the problems described above and are developing their own strategies for working with big data. To overcome obstacles to the implementation of big data, the following are used: interdepartmental working groups that unite specialists from different directions, capable of working with big data; project groups or startups offering innovative tools for working with big data; democratization of work with big data, i.e. transition from complex processing systems to

visualization or well-known BI tools [5]; new roles and statuses in companies, i.e. the positions of directors of digital technologies or directors of marketing technologies appear.

IV. References

- [1] Krasnyuk M.T., Hrashchenko I.S., Kustarovskiy O.D., Krasniuk S.O. «Methodology of effective application of Big Data and Data Mining technologies as an important anti-crisis component of the complex policy of logistic business optimization». *Economies' Horizons*. 2018. No. 3(6). pp. 121–136.
- [2] Krasnyuk, M., Y. Kulynych, and S. Krasniuk. “Knowledge discovery and data mining of structured and unstructured business data: problems and prospects of implementation and adaptation in crisis conditions”. *Grail of Science*, no. 12-13, May 2022, pp. 63-70, doi:10.36074/grail-of-science.29.04.2022.006.
- [3] Krasnyuk, M., and S. Krasniuk. "Comparative characteristics of machine learning for predicative financial modelling”. *Збірник наукових праць ЛОГОС*, 55-57. 2020.
- [4] Krasnyuk, M., A. Tkalenko, i S. Krasniuk. «Results of analysis of machine learning practice for training effective model of bankruptcy forecasting in emerging markets». *Збірник наукових праць ЛОГОС*, Квітень 2021, doi:10.36074/logos-09.04.2021.v1.07.
- [5] Krasnyuk, M., Hrashchenko, I., Goncharenko, S., Krasniuk, S. «Hybrid application of decision trees, fuzzy logic and production rules for supporting investment decision making (on the example of an oil and gas producing company)». *Access to science, business, innovation in digital economy*, ACCESS Press, 3(3): 278-291. DOI: [https://doi.org/10.46656/access.2022.3.3\(7\)](https://doi.org/10.46656/access.2022.3.3(7))

OVERVIEW OF THE INTELLIGENT DATA ANALYSIS IN THE DATA-DRIVEN AUDITING PRACTICES

Kuchma Olha¹, Kotukh Yevgen²

¹State Tax University

²Dnipro Polytechnic University

ABSTRACT. In the contemporary financial landscape, auditing and risk assessment stand crucial, especially amidst the increasing financial discrepancies in public finance. Such discrepancies not only impact economic outcomes but also challenge the credibility of institutions. The rapid technological progression further amplifies the risks in public finance due to expanding vulnerabilities. This research delves into the fusion of statistical and computational methodologies to discern inconsistencies within public finance systems, emphasizing the importance of data mining for anomaly detection. By examining large datasets emblematic of today's financial systems, the study underscores the necessity of progressive data mining techniques for effective auditing and risk assessment. Highlighting public procurement, public finance and auditing areas, the research explores intelligent techniques that bolster public finance risk assessment, shedding light on financial discrepancies, their origins, consequences, and the transformative role of technology in their detection. Central to the research is the ambition to harness cutting-edge technological means to enhance risk assessment capabilities in public finance. As technology continuously evolves, the study aims to recommend innovative solutions harnessing the ever-growing potential of data mining.

KEYWORDS: auditing, artificial intelligence, data-driven risk assessment, public procurement.

1. Introduction

Auditing and risk assessment have become the linchpin of the dynamic financial sector in our contemporary age. Financial discrepancies in public finance, besides their evident economic consequences, can deeply compromise the integrity and trustworthiness of the institutions involved. As technology continues to evolve at a blistering pace, the scope of risk-related challenges in the realm of public finance broadens, heightening the potential for overlooked vulnerabilities. This research adopts a fusion of statistical and computational techniques to scrutinize inconsistencies within public finance systems. Utilizing data mining strategies is pivotal in identifying anomalies in these systems. Such methodologies support intricate data examination, enabling the identification and amalgamation of emergent trends and correlations, thus yielding critical insights for risk mitigation in public finance.

Today's economic milieu contends with a rising wave of financial irregularities in public finance. Given the massive datasets emblematic of present-day financial infrastructures, the application of progressive data mining methods becomes essential for proficient auditing and risk assessment within public finance. Key sectors grappling with financial discrepancies include Public Expenditure, Budgeting, Debt Management, and Revenue Collection. At its core, data mining entails delving into

extensive data reservoirs to discern patterns, shifts, and interrelations through a synergy of technological, statistical, and mathematical techniques.

This research ventures into intelligent methods that can improve public finance risk assessment, offering insights into various forms of financial discrepancies, their root causes, subsequent repercussions, corrective measures, and the instrumental role of technology in detecting these variations. It accentuates the need to discover and implement modern AI algorithms that may give new tools for sturdy auditing systems in public finance. At the heart of this investigation is the aspiration to leverage state-of-the-art technological methods to amplify risk assessment efficiencies in public finance. As the technological frontier constantly expands, this study strives to propose pioneering solutions, tapping into the continually advancing potential of data mining.

2. Theoretical Framework and Methods

In this modern age, enterprises deploy advanced data mining instruments to analyse expansive datasets, gleaning essential insights into public finance. The technological evolution, marked by superior processing capabilities, vast storage, and refined statistical techniques, has elevated the precision of data evaluations in public finance, while simultaneously reducing expenses. Discrepancies in public finance can be succinctly described as intentional deviations to obtain undue benefits, either personally or for certain sectors. These discrepancies represent unauthorized attempts to secure gains within the framework of public financial systems. The repercussions of such acts resonate across different layers of the economy, influencing governmental entities, sectors, and the daily lives of individuals by modifying their economic landscape. Historically, public finance auditing and risk assessment predominantly depended on traditional audit procedures, which seemed inadequately prepared to handle extensive datasets. Yet, modern computational intelligence systems adeptly identify subtle inconsistencies in public finance records. Financial discrepancies are often marked by attempts to mask the underlying irregularities. It's crucial to understand that the advantages derived from these discrepancies aren't always monetary; they can also be intangible, possibly benefiting a third entity rather than the one causing the discrepancy. The effort to reduce and prevent these financial irregularities requires a holistic approach, involving the entire institution. It's a continuous and rigorous endeavor.

Given the complex nature of public finance and the ever-changing methodologies, especially with technological progress, identifying these irregularities becomes increasingly challenging. Disturbingly, manipulating public finance records has become a profitable venture, with some entities gaining significant advantages through such acts. As a result, traditional public finance auditing techniques, without the aid of comprehensive data analytics, often fall short in pinpointing these irregularities accurately. There's a pressing need for robust, scalable, and systematic public finance auditing systems grounded in data analytics to preempt discrepancies and minimize associated risks. Optimal auditing systems should feature real-time assessment capabilities, ensuring the accuracy of vast datasets. User behavior and financial records must be thoroughly examined to identify hidden patterns and correlations. Choosing the right machine learning method depends on various factors, including the nature of the problem, type of data, dataset size, and available resources. Machine learning models require well-organized datasets and deep expertise for the design, understanding, and application of sophisticated algorithms. As a result, organizations frequently engage data scientists who specialize in public finance auditing to encourage innovation and progress.

Conventionally, rule-based methods lean on manually designed algorithms, requiring regular updates and primarily detecting apparent patterns. In contrast, machine learning algorithms proficiently uncover hidden relationships between financial records and potential discrepancies. Machine learning techniques enable the formulation of algorithms equipped to manage large datasets and multiple variables, providing swift data analysis with minimal human oversight, and autonomously identifying inconsistencies, making the verification process more efficient. In the realm of public finance analysis, the primary focus is on discerning inconsistencies within financial datasets. Typically, substantial datasets are divided into two primary categories: anomalies and the standard set. Anomalies represent datapoints that show significant deviation from the usual financial records, hinting at potential discrepancies in financial reporting or data entry errors. Detecting these

anomalies is crucial for activities ranging from financial auditing to fiscal policy analysis. Essentially, this procedure identifies datapoints that greatly differ from the majority of the dataset.

The use of anomaly detection techniques is prevalent across various domains including financial monitoring, economic forecasting, budget analysis, web analytics, and fiscal diagnostics. The primary goal of such detection is to uncover datapoints that, though different from the main dataset, provide essential insights for accurate financial reporting. Importantly, these anomalies represent a small portion of the entire data. Recognizing them is vital, especially considering the evolving nature of financial reporting standards and practices. Manually labeling data can be challenging, so unsupervised learning techniques are utilized to process unlabeled data, organizing it to discover hidden patterns, trends, and correlations between datapoints. This not only improves labeling accuracy but also enhances financial analysis capabilities.

Among partition clustering methods, k-means clustering is notably popular. It offers a unique view of extensive datasets. While clustering is used in various fields, its significance in public finance analysis is especially prominent. The current study presents an anomaly detection approach based on k-means clustering. In this study, a cluster analysis is conducted where various cluster attributes are adjusted, like altering the 'k' values in k-means clustering. The inherent simplicity of the k-means clustering method, combined with its scalability, allows for organizing vast amounts of financial data into clear clusters. This method is particularly effective when clusters have a spherical shape. The clustered data can then be used by other advanced AI techniques, helping extract innovative insights by identifying recurring trends, hidden fiscal regulations, and themes.

This research suggests the effectiveness and efficiency of k-means clustering in analyzing and interpreting public finance data using records from the OECD. The technique is applied to two decades of US public finance data, with clustering highlighting similarities in items, especially different revenue sources and expenditures. The algorithm that powers k-means clustering has many advantages, including its efficiency, simplicity, and speed. However, the algorithm's performance is inherently linked to the initial clusters and their centroids, which, through iterative processes, change positions. If the starting point of the cluster centroid isn't accurate, the algorithm might lean towards a local minimization point. Furthermore, k-means clustering doesn't typically include distant datapoints in clusters, even if they share attributes with datapoints within the cluster.

In this discourse, we proffer an exhaustive examination of contemporary techniques that hold potential advantages for auditing methodologies. These state-of-the-art approaches are not only pivotal in enhancing the precision and efficiency of auditing processes but also in bridging the gap between traditional auditing methods and modern technological advancements. These approaches can serve as foundational elements for the development of modern software systems, potentially integrating artificial intelligence and data-centric auditing paradigms. Such integration is anticipated to foster more robust, adaptable, and insightful auditing systems capable of handling the complexities of the current data landscape. The comprehensive findings and key insights derived from our rigorous research are succinctly summarized in Table 1.

Table 1.

Implementation of Advanced Analytical Intelligence in Data-Driven Auditing Practices

| No | | Method name | Description | Application |
|----|----------------------|----------------------|---|--|
| 1 | Unsupervised methods | Self-Organizing Maps | Self-Organizing Maps (SOMs) are a type of unsupervised neural network algorithm used primarily for data visualization and cluster analysis. Developed by Teuvo Kohonen in the 1980s, SOMs convert complex, nonlinear statistical relationships between high-dimensional data items into simple geometric relationships on a low-dimensional display. A key characteristic of SOMs is their ability to preserve the topological properties of the input data, ensuring that data points that are close in the high-dimensional space remain close in the low-dimensional representation. | Credit risk assessment, fraud detection, operational risk management, market risk analysis |
| 2 | | Outlier detection | Outlier detection, often referred to as anomaly detection, involves identifying data points or patterns that deviate significantly from expected behaviour or the norm in a dataset. These anomalous points can be due to variability in the data or | Financial Fraud Detection, Credit Risk, Operational Risk Management, |

| № | Method name | Description | Application |
|---|--|--|---|
| | | actual anomalies (e.g., errors, fraud). Detecting outliers is crucial in many domains as they can provide significant insights, indicate potential issues, or represent exceptional cases that warrant further investigation | Market Risk analysis, Insurance Claims, Supply Chain Risks |
| 3 | Group method for data handling | The Group Method of Data Handling (GMDH) is a self-organizing modelling approach used for data analysis and empirical modelling. Originally developed by Alexey Ivakhnenko in the 1960s, GMDH utilizes iterative algorithms based on polynomial neural networks to model complex systems. The method's distinguishing feature is its ability to automatically select the most appropriate model structure based on the data, without prior assumptions. It does this by generating a series of models with increasing complexity and then choosing the one that balances between fitting the training data and generalization capability | Financial Forecasting, Credit Scoring, Operational Risk Management, Market Demand Prediction, Scenario Analysis. |
| 4 | Density based spatial clustering of applications and noise | DBSCAN is a popular clustering algorithm that works based on the density of data points in a dataset. Unlike many other clustering algorithms, DBSCAN does not require the user to specify the number of clusters in advance. Instead, it categorizes data into dense regions separated by regions of sparser data. It can identify clusters of varying shapes, making it more versatile than methods that assume clusters to be spherical or convex, like k-means. Additionally, DBSCAN identifies and labels outliers as noise, i.e., data points that do not belong to any cluster due to insufficient density | Credit Card Fraud Detection, Operational Risk Management, Insurance Claim Analysis, Market Risk Management, Supply Chain Disruptions, Portfolio Analysis. |
| 5 | Association rule analysis | Association Rule Analysis, often known simply as Association Rule Mining, is a method used to identify interesting relations between variables in large datasets. This technique aims to discover how items or variables are associated with one another. The most common application area for association rule analysis is in market basket analysis, where patterns of items frequently bought together are uncovered | Credit Scoring, Fraud Detection, Operational Risks |
| 6 | Bayesian belief network | A Bayesian Belief Network (BBN), also known simply as a Bayesian Network or Bayes Network, is a probabilistic graphical model that represents a set of variables and their conditional dependencies via a directed acyclic graph (DAG). Nodes in this graph represent variables, and the edges represent direct probabilistic dependencies among them. BBNs combine principles of graph theory and probability theory to give a clear representation of complex uncertainty-based situations | Credit Risk Modelling, Operational Risk Assessment, Insurance Claims, Natural Disaster Prediction, Cybersecurity Threat Assessment |
| 7 | Bayesian slanted logit pattern | The Bayesian slanted logit pattern is a Bayesian statistical model that can be used to model binary outcomes. It is a generalization of the logistic regression model, and it allows for more flexible modelling of the relationship between the outcome and the predictor variables. | Customer Behavioural Risks, Fraud detection, Medical Assessment, Insurance Claims |
| 8 | Bivariate Probit | The bivariate probit model is a type of multivariate probit model that is designed to estimate the joint probabilities of two binary outcome variables that may be correlated. It's a simultaneous-equations system for two binary dependent variables. The model assumes that the errors of the two equations are bivariate normally distributed, and it allows for correlation between these errors. This model is particularly useful when there might be an unobservable factor that influences both binary outcomes, leading to a correlation between the two equations' errors | Operational Risks, Public Procurement, Public Finance, Auditing risks |
| 9 | Classification and Regression Tree | The Classification and Regression Tree (CART) is a decision tree-based learning technique that produces either classification or regression trees, depending on whether the dependent variable is categorical or numeric, respectively. CART creates binary trees by partitioning the data set into subsets, starting with the entire dataset and subsequently splitting it based on specific | Operational Risks, Public Procurement, Public Finance, Auditing risks |

| № | Method name | Description | Application |
|----|------------------------------|--|--|
| | | criteria to maximize the homogeneity within each subset. | |
| 10 | Cost-sensitive decision tree | A Cost-sensitive Decision Tree is an extension of the traditional decision tree learning algorithm. While standard decision trees aim to minimize classification errors, cost-sensitive trees incorporate the differential costs of misclassification. Essentially, it allows for the introduction of asymmetric costs for different types of misclassification errors, leading the tree to prefer splits that minimize the overall misclassification cost rather than just the error rate. | Vendor Selection, Budget Forecasting, Fraud Detection |
| 11 | Decision Trees | A Decision Tree is a flowchart-like tree structure where an internal node represents a feature(or attribute), the branch represents a decision rule, and each leaf node represents an outcome. The topmost node in a decision tree is known as the root node. The main goal of using a Decision Tree is to create a training model that can predict the class or value of the target variable by learning simple decision rules inferred from the data features. | Vendor Evaluation, Budget Allocation, Transactional Audit |
| 12 | Decision Trees C4.5 | C4.5 is a specific algorithm used to generate Decision Trees, developed by Ross Quinlan. C4.5 is an extension of an algorithm called ID3 (Iterative Dichotomiser 3). The C4.5 algorithm constructs a decision tree by recursively splitting the training dataset based on the attribute that provides the best differentiation (or the highest information gain ratio) among the classes. The tree is built top-down, choosing at each step the attribute that best divides the set of items. | Supplier Risks Assessment, Forecasting Revenue Collections, Anomaly Detection in Audit Statement |
| 13 | K-nearest neighbour | The K-nearest neighbour (K-NN) algorithm is a non-parametric, instance-based learning method used for classification and regression tasks. In the context of classification, the K-NN algorithm classifies an object based on a majority vote of its neighbours, with the object being assigned to the class most common among its k-nearest neighbours (k is a positive integer, typically small). If k=1, then the object is assigned to the class of its nearest neighbour. | Vendor Classification, Spending Forecasting, Anomaly Detection in Financial Transactions |
| 14 | Logistic Regression | Logistic Regression is a statistical method used for modelling the probability of a certain class or event existing based on one or more independent variables. Unlike linear regression, which predicts a continuous outcome, logistic regression predicts a binary outcome. The output of logistic regression is transformed using the logistic function (or sigmoid function), ensuring that it lies between 0 and 1, making it interpretable as a probability. | Supplier Default Prediction, Budget Overrun Prediction. Fraud Detection |
| 15 | Neural Networks | Neural Networks, often referred to as Artificial Neural Networks (ANNs), are computing systems inspired by the structure and function of the biological neural networks present in the human brain. They are composed of interconnected nodes or "neurons" which process information. Neural networks can learn and make independent decisions by analysing vast amounts of data. They are fundamental to deep learning, a subfield of machine learning, and have been instrumental in achieving breakthroughs in tasks like image and speech recognition. | Vendor Evaluation, Revenue Forecasting, Anomaly Detection in Financial Transactions |
| 16 | Naïve Bayes | Naïve Bayes is a probabilistic classification algorithm based on the Bayes theorem with an assumption of independence among predictors. In simple terms, a Naïve Bayes classifier assumes that the presence of a particular feature in a class is unrelated to the presence of any other feature. Even with this simplifying assumption, Naïve Bayes classifiers have shown to be particularly effective in many real-world situations, especially for text classification tasks. | Vendor Classification, Budget Allocation, Fraudulent Document Detection |
| 17 | Probabilistic neural network | A Probabilistic Neural Network (PNN) is a type of feedforward neural network which is a derivative of the Radial Basis Neural Network. The key feature of PNN is the use of a kernel, typically the Gaussian kernel, to estimate the probability distribution | Bid Evaluation, Spending Forecasting, Anomaly Detection in Financial |

| № | | Method name | Description | Application |
|----|---------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| | | | function for each class. The PNN output provides a probabilistic measure indicating the likelihood of an input belonging to each of the predefined classes. Due to its non-parametric nature, PNNs can be particularly fast in terms of training. | Statements |
| 18 | | Support Vector Machines | Support Vector Machines (SVM) is a supervised machine learning algorithm which can be used for classification or regression challenges. It functions by finding the hyperplane that best separates classes of data. For data that isn't linearly separable, SVM uses a kernel trick to transform the input space into a higher-dimensional space, making it possible to find a separating hyperplane. The core idea behind SVM is to find the optimal boundary that maximizes the margin between two classes. | Vendor Selection, Credit Risk Assessment, Fraud Detection |
| 19 | | Artificial Immune System | An Artificial Immune System (AIS) is a class of biologically inspired computational algorithms modelled after the human immune system. The human immune system has the capability to distinguish between self (normal) and non-self (abnormal, like pathogens) components, making it an effective defense mechanism. AIS leverages this principle to develop algorithms for pattern recognition, anomaly detection, and optimization tasks, amongst others. | Supplier Behaviour Analysis, Budget Anomaly Detection, Financial Statement Anomaly Detection |
| 20 | | Artificial Immune Recognition System | The Artificial Immune Recognition System (AIRS) is an algorithm inspired by the vertebrate immune system. It utilizes principles from the clonal selection theory to recognize patterns and classify data. The system works by generating a set of artificial memory cells, refining them based on training data, and then using these cells to classify new, unseen data. | Vendor Profiling, Spending Classification, Transaction Classification |
| 21 | | Artificial neural network | Artificial Neural Networks (ANNs) are computing systems inspired by the neural networks present in animal brains. They consist of layers of interconnected nodes, or "neurons," that can process and transmit information. ANNs are trained to recognize patterns by adjusting the strengths (weights) of connections between neurons. They're versatile and can be used for a variety of tasks, including classification, regression, and clustering. | Bid Analysis, Revenue Forecasting, Fraud Detection |
| 22 | | Genetic programming | Genetic Programming is a type of evolutionary algorithm-based methodology inspired by biological evolution to find computer programs that perform a user-defined task. It operates by evolving populations of computer programs over generations, based on the principles of mutation, crossover (recombination), and selection, to produce a program that can solve a given problem best. | Optimal Procurement Strategy, Budget Allocation, Optimization of Audit Processes |
| 23 | | Genetic Algorithm | Genetic Algorithms are optimization and search algorithms inspired by the process of natural selection. They reflect the mechanisms of evolution, such as inheritance, mutation, selection, and crossover (or recombination). GAs work with a population of potential solutions to a problem, evolving these solutions over multiple generations to improve them concerning a defined fitness function. | Vendor Selection, Portfolio Optimization, Anomaly Detection in Transactions |
| 24 | | Hidden Markov Model | Hidden Markov Models are statistical models that represent systems over time. They are particularly suited for systems that exhibit temporal patterns and where the system's state is not directly observable but is instead inferred from observable variables. HMMs consist of a set of hidden states, the transition probabilities between these states, and the emission probabilities of the observable variables given a state. | Supplier Behaviour Analysis, Economic Trend Forecasting, Fraud Detection in Transactional data |
| 25 | Artificial intelligence methods | Iterative Dichotomiser 3 | Iterative Dichotomiser 3 (ID3) is an algorithm used to generate decision trees. Created by Ross Quinlan in 1986, ID3 is foundational and has been the basis for subsequent algorithms like C4.5. The ID3 algorithm works by selecting attributes iteratively that return the highest information gain as decision nodes, splitting the dataset on the values of these attributes, then | Vendor Selection, Budget Allocation, Risk Assessment |

| № | Method name | Description | Application |
|----|---|---|---|
| | | proceeding recursively on the sub-datasets. | |
| 26 | Multi-layer feed forward neural network | A Multi-layer Feed Forward Neural Network, often simply called a Feed Forward Neural Network (FFNN), is a type of artificial neural network where the connections between the nodes (neurons) do not form any cycles. This type of network is organized into layers: an input layer, one or more hidden layers, and an output layer. Data moves in a single direction, from the input layer through the hidden layers and finally to the output layer, without looping back or having recurrent connections. | Predictive Analytics, Revenue Forecasting, Fraud Detection |
| 27 | Multilayer Perception Algorithm | The Multilayer Perceptron (MLP) is a type of feedforward artificial neural network that consists of at least three layers of nodes: an input layer, one or more hidden layers, and an output layer. Each node in a layer is connected with a weighted connection to every node in the subsequent layer. The MLP employs a supervised learning technique called backpropagation for training the network. Unlike the simpler perceptron models, MLP can capture and represent more complex, non-linear relationships due to the presence of multiple layers and activation functions. | Vendor Evaluation, Spending Forecasting, Anomaly Detection in Financial Statements |
| 28 | Parenclitic Network | A parenclitic network is a graphical representation used to depict the relationships between features or variables in a dataset, focusing on the differences between sample groups. It is constructed by considering the features as nodes, and the edges (or connections) between them are formed based on certain criteria, such as statistical dependencies. Parenclitic networks can be used to represent the structure of high-dimensional datasets, capturing their underlying relationships, and highlighting deviations or anomalies. They are especially useful in the context of understanding the changes in data topology associated with specific conditions or classes. | Vendor Relationship Analysis, Budgetary Dependency Analysis, Financial Transaction Analysis |

3. Results and Discussion

This research delved deeply into the challenges and nuances of public finance, focusing particularly on financial discrepancies and their potential implications for the institutions involved. Notably, the study underscored the increasing vulnerabilities in public finance systems, with the rapid technological evolution amplifying the potential risks. A fusion of statistical and computational techniques was employed to closely scrutinize inconsistencies in public finance systems. Central to this approach was the application of data mining strategies, which proved pivotal for identifying anomalies. The comprehensive analysis facilitated the identification of emerging trends and correlations, which were crucial for formulating risk mitigation strategies in public finance. In addressing the contemporary economic environment, the research highlighted a rising tide of financial irregularities, particularly within key sectors such as Public Expenditure, Budgeting, Debt Management, and Revenue Collection. The study posited that with the vastness of current financial datasets, progressive data mining methods are essential for effective auditing and risk assessment. The research also delved into intelligent methodologies to enhance risk assessment in public finance. The emphasis was on unearthing various forms of financial discrepancies, understanding their origins, consequences, and the corrective measures that can be adopted. A significant portion of the investigation was dedicated to the exploration of AI algorithms and their potential in bolstering robust auditing systems.

4. Conclusions

Traditional methodologies for auditing and risk assessment in public finance have often been found wanting, especially when faced with the vastness and complexity of modern financial datasets. This research affirmed the need for more agile, scalable, and comprehensive auditing systems, particularly those grounded in data analytics. Machine learning, as a subset of AI, was explored extensively, with the study noting the superiority of machine learning algorithms in uncovering hidden relationships within financial records. This is in stark contrast to conventional rule-based methods, which largely rely on manually designed algorithms and primarily detect overt patterns.

A notable contribution of this study was its focus on anomaly detection techniques. By segregating datasets into anomalies and standard sets, the research provided clarity on the significance of anomalies in financial datasets. Such anomalies, though representing a small fraction of the entire dataset, are vital for accurate financial reporting.

Among the various techniques examined, k-means clustering stood out for its efficacy in analyzing public finance data. The research applied this technique to two decades of US public finance data sourced from the OECD. The results demonstrated the algorithm's prowess in highlighting similarities, especially regarding different revenue sources and expenditures. However, it's essential to note the inherent limitations of the k-means clustering algorithm, particularly its dependence on the initial clusters and their centroids.

In conclusion, this research offers an in-depth exploration of modern techniques that can significantly bolster auditing methodologies. The findings emphasize the integration of artificial intelligence and data-centric auditing paradigms, anticipating the evolution of more resilient and insightful auditing systems.

5. References

- [1] Plis G.V. & Kotukh Y.V., Nehoroshih D. M. & Khalimov G.Z., & Kuchma O.M. (2021) Audit informatsionoi bezpeky yak neobhidna skladova. Audit of information security as a necessary component of management in state institutions]. State construction, book 1, № 30. [in Ukrainian].
- [2] Jena, A. R., Sen, S. K., Mishra, M., Banerjee, S., Dey, N., & Saha, I. (2023, September). A comparative analysis of financial fraud detection in credit card by decision tree and random forest techniques. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2876, No. 1). AIP Publishing.
- [3] Hilal, Waleed, S. Andrew Gadsden, and John Yawney. "Financial fraud: a review of anomaly detection techniques and recent advances." Expert systems With applications 193 (2022): 116429.
- [4] Al-Hashedi, Khaled Gubran, and Pritheega Magalingam. "Financial fraud detection applying data mining techniques: A comprehensive review from 2009 to 2019." Computer Science Review 40 (2021): 100402.
- [5] Maddila, Santhosh, Somula Ramasubbareddy, and K. Govinda. "Crime and fraud detection using clustering techniques." Innovations in Computer Science and Engineering: Proceedings of 7th ICICSE (2020): 135-143.

РОЛЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ОБОРОННОЇ ЕКОНОМІКИ

Левчук Олена¹

¹Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено роль та використання штучного інтелекту в забезпеченні безпеки та ефективності оборонної економіки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, забезпеченні безпеки, економіка.

I. Вступ

Зразки озброєння та військової техніки (ОВТ) поступово наближуються до своїх граничних можливостей, що зумовлює необхідність пошуку та застосування інноваційних підходів при подальшому розвитку ОВТ та інших принципів побудови і застосування засобів протидії та збройної боротьби [1-3].

II. Основна частина

Інтелектуальна система забезпечення безпеки відрізняється від традиційної системи тим, що вона пов'язана із запровадженням механізмів зберігання та обробки інформації для реалізації спроможностей з виконання покладених на неї функцій, в умовах невизначеності та при випадковому характері зовнішнього впливу. До таких відносять:

- непередбачувану зміну цілей;
- зміни в експлуатаційних характеристиках системи;
- мінливі параметри зовнішнього середовища.

Штучний інтелект в найближчий час забезпечить приріст ефективності діяльності в таких областях оборонної сфери, як – моделювання, ведення бойових дій, обґрунтування

необхідного складу сил та засобів; – функціонування інтегрованих систем розвідки та управління, дистанційно-керованих, розвідувально-ударних бойових комплексів, робототехнічних систем військового призначення; – управління мобільними розподіленими системами бойової охорони заданих кордонів та об'єктів; – використання тренажерів, навчальних систем.

Дотримуючись тенденцій розвитку збройних сил, необхідно послідовно переходити на застосування подібних інновацій. Це потребує подальшого розвитку науково-технічної, проектно-конструкторської та виробничо-технологічної бази оборонно-промислового комплексу (ОПК). Без відповідної бази ОПК неможливе створення наукомістких та високотехнологічних зразків ОВТ для потреб Збройних Сил України.

III. Висновки

Основними напрямками застосування штучного інтелекту в оборонній сфері слід вважати наступні: моделювання, ведення бойових дій та обґрунтування складу сил та засобів, що застосовуються в них; організації функціонування інтегрованих систем розвідки та управління, дистанційно-керованих, розвідувально-ударних бойових комплексів, різних робото-технічних систем військового призначення та ін. З практичної точки зору даний матеріал буде доцільним використовувати при розробці заходів по визначенню шляхів вдосконалення систем ОВТ як на середньострокову, так і довгострокову перспективу їх розвитку, особливо в частині подальшого розвитку систем управління силами та засобами збройної боротьби.

IV. Список використаних джерел

- [1] Величко О. Ф., Гриб Д. А., Демідов Б. О., Луханін М. І. Проблемні аспекти інтеграції нетрадиційних видів озброєння до складу перспективної системи озброєння збройних сил держави. Озброєння та військова техніка. 2017. № 3(15). С. 77–83.
- [2] Cummings M.L. Research Paper Artificial Intelligence and the Future of Warfare [Electronic resource]. International Security Department and US and the Americas Programme, London 2017. 18 p. Режим доступу: <https://www.chathamhouse.org/publication/artificial-intelligence-andfuture-warfare> (дата звернення 25.08.2020).
- [3] UK Essays. Artificial Intelligence In Military Application Information Technology Essay. November 2023. [Electronic resource]. Режим доступу: <https://www.ukessays.com/essays/informationtechnology/artificial-intelligence-in-militaryapplication-informationtechnology-essay.php?vref=1> (дата звернення 25.08.2023).
- [4] Гурнович А. В. Основні напрямки застосування технологій штучного інтелекту в оборонній сфері – [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/download/64/1276/2866-1>.

РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СВІТОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Литвин Юліан¹

¹Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

E-mail: yulian.lytvyn.ev.2022@lpnu.ua

АНОТАЦІЯ. У даній роботі розглянуто роль штучного інтелекту в світовій економіці. Автор досліджує вплив розвитку технологій на економіку, переваги та недоліки використання штучного інтелекту в різних сферах бізнесу. Досліджено вплив штучного інтелекту на зменшення витрат, покращення якості продукції та послуг, процесів управління бізнесом, збільшення продуктивності праці.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: світова економіка, штучний інтелект, ефективність, баланс.

I. Вступ

У сучасному світі штучний інтелект (ШІ) став не лише технологічним трендом, а й перетворив економічний ландшафт, визначаючи нові реалії світового виробництва та інновацій. У світі, де дані стали справжньою інформаційною цінністю, штучний інтелект виступає каталізатором змін, переписуючи правила гри для країн, підприємств та індивідів. Використання штучного інтелекту може допомогти зменшити витрати на виробництво, покращити якість продукції та послуг, збільшити продуктивність праці та покращити управління бізнесом. Однак, разом з перевагами використання штучного інтелекту, існують

також певні недоліки та ризики. Наприклад, можливість виникнення етичних та соціальних проблем, пов'язаних з використанням штучного інтелекту. Також можливе зменшення кількості робочих місць через автоматизацію процесів. Тому роль штучного інтелекту в світовій економіці потребує уважного дослідження та аналізу. У цій роботі ми досліджуємо переваги та недоліки використання штучного інтелекту в економіці, а також розглядаємо етичні та соціальні питання, пов'язані з цим.

II. Основна частина

Насамперед, важливо знати, що штучний інтелект уже охоплює величезну кількість сфер діяльності. ШІ вже має значний вплив на світову економіку. Наприклад, у 2022 році ШІ-технології використовувалися для автоматизації 20% завдань у виробництві, 15% завдань у логістиці та 10% завдань у фінансах. Всі аспекти, починаючи від ланцюгів постачання і маркетингу, і закінчуючи створенням продуктів, дослідженням та аналізом, інтенсивно впроваджуються підприємствами з метою підвищення їхньої ефективності. Саме завдяки технологіям. Технології штучного інтелекту стали новим енергетичним ресурсом, здатним змінити не лише економіку, але і загальний спосіб життя. Компанії на глобальному та локальному рівні прагнуть впроваджувати ШІ в свої процеси, уникаючи потрапляння у ситуацію "відстаючого" через свою власну короткозорість. Інтенсивний розвиток технологій штучного інтелекту чітко вказує, що все більше економічних видів діяльності вбачають у них перспективи для свого власного прогресу. Згідно з дослідженням консалтингової компанії McKinsey [1], генеративний ШІ, такий, як ChatGPT, може щорічно додавати 2,6-4,4 трлн доларів до світового ВВП. Для порівняння: у весь 2022 рік світова економіка зросла на 3,6 трлн доларів. McKinsey наголошує, що впровадження штучного інтелекту може істотно збільшити прибуток компаній, що діють у високотехнологічних секторах, медичній сфері та банківській справі. У випадку банківської галузі, повне втілення сценаріїв використання ШІ може призвести до зростання річного доходу на 200-340 мільярдів доларів.

Говорячи про переваги використання штучного інтелекту, варто згадати основну з переваг, а саме підвищення продуктивності. Одним з основних способів підвищення ефективності за допомогою ШІ є автоматизація завдань, які в даний час виконуються людьми. Це може призвести до підвищення продуктивності праці та зниження витрат. Наприклад, ШІ використовується для автоматизації завдань з виробництва, таких як збірка продуктів, контроль якості та управління запасами. ШІ також має потенціал стимулювати інновації. ШІ-технології можуть використовуватися для створення нових продуктів і послуг, а також для вдосконалення існуючих. Це може призвести до створення нових робочих місць та підвищення якості життя. Наприклад, ШІ використовується для розробки нових ліків і вакцин, а також для створення нових методів виробництва. ШІ також використовується для створення нових форм розваг і освіти. ШІ також може мати значний вплив на ринок праці. ШІ-технології можуть автоматизувати деякі робочі місця, що може призвести до втрати робочих місць. Однак ШІ також може створити нові робочі місця, що вимагають нових навичок. Важливо, щоб уряди і підприємства розробили стратегії, які допоможуть працівникам адаптуватися до змін на ринку праці, викликаних ШІ. ШІ також можна використовувати для аналізу великих обсягів даних, які в іншому випадку було б важко або неможливо проаналізувати вручну. Це може призвести до кращого розуміння тенденцій і закономірностей, що може бути використано для прийняття кращих рішень. Наприклад, ШІ використовується для прогнозування попиту, виявлення шахрайства та аналізу медичних даних. Згідно зі звітом Accenture [2], штучний інтелект може збільшити продуктивність промисловості на 20%. Іншими перевагами може бути те, що ШІ допомагає розвивати інновації. ШІ можна використовувати для розробки нових продуктів і послуг, які неможливо було б створити без нього. Впровадження ШІ сприяє створенню нових продуктів та послуг, що стимулює економічний розвиток. За даними IDC [3], вартість глобального ринку ШІ до 2025 року може сягнути \$327 мільярдів. Також важливим етапом є оптимізація ланцюгів постачання. ШІ дозволяє в режимі реального часу відстежувати та оптимізувати ланцюги постачання,

зменшуючи витрати та підвищуючи ефективність. За даними McKinsey [1], ефективність ланцюгів постачання може зрости на 20-50%. Для більш детального розуміння переваг ШІ, погляньмо на графік зміни ВВП світу (Рис. 1).



Рис. 1. Зміна ВВП в світі упродовж 2000-2022рр. [1].

Як ми бачимо з даного графіка, ВВП з кожним роком стає все більше. Важливу роль в цьому відіграє саме використання штучного інтелекту. Адже його ми використовуємо для підвищення продуктивності праці, розробки нових продуктів і послуг та оптимізації ланцюгів поставок.

У звіті за 2022 рік керівник JPMorgan Chase Джеймі Даймон зазначає, що в банку працюють 600 інженерів з машинного навчання, а штучний інтелект виконує понад 300 завдань у сферах оцінки ризиків, маркетингу, взаємодії з клієнтами, запобігання шахрайству та пошуку інформації. У кінці 2022 року близько 50% опитаних McKinsey компаній у світі намагалися використовувати ШІ у своїй роботі. У 2017 році таких було тільки 20% [1].

Не дивлячись на велику кількість переваг використання штучного інтелекту, дане впровадження може викликати деякі недоліки, а саме :

1. Втрата робочих місць: автоматизація через ШІ може призвести до втрати робочих місць у тих сферах, де працюють люди. ШІ може замінити людей у багатьох галузях, таких як виробництво, логістика та розробка програмного забезпечення. Це може призвести до збільшення безробіття та нерівності доходів. За оцінками World Economic Forum [4], до 2025 року автоматизація може призвести до втрат 85 мільйонів робочих місць.

2. Проблеми з приватністю та етикою: збір та обробка великих обсягів даних ШІ викликає питання щодо приватності та етичних стандартів. Крім того, ШІ може створювати нові проблеми з безпекою даних. При обробці великої кількості даних, ШІ може стати дуже вразливим для кібератак. Крім того, можуть виникнути проблеми з етикою, коли ШІ використовується для збору та обробки особистої інформації. Дослідження PwC вказують на те, що 85% клієнтів не впевнені в тому, як їхні дані використовуються [5].

3. Залежність від технологій: зростання використання ШІ може створити залежність від технологій, збільшуючи ризики вразливості перед кібератаками та технологічними збоями. За даними Cybersecurity Ventures[6], до 2025 року витрати на боротьбу з кіберзлочинністю можуть досягти \$6 трильйонів щорічно.

Ще одним недоліком ШІ є його висока вартість. Великі компанії можуть дозволити собі інвестувати в ШІ, але для менших компаній це може бути надто дорогим. Це може призвести до того, що менші компанії будуть відставати від своїх конкурентів, які мають доступ до ШІ.

III. Висновки

Отже, застосування штучного інтелекту в світовій економіці стає все більш актуальним та перспективним. Статистика свідчить про те, що використання ШІ може значно підвищити рівень ВВП та ефективність роботи підприємств та організацій. Однак, важливо зберігати

баланс між перевагами та недоліками використання ШІ. Недоліки, такі як втрата робочих місць та можливість зловживання даними, повинні бути уважно вивчені та вирішені. Таким чином, використання ШІ в економіці повинно бути збалансованим, етичним та спрямованим на досягнення позитивних результатів для людства.

IV. References

- [1] McKinsey Global Institute. Notes from the AI frontier: Applications and value of deep learning. 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning>.
- [2] Accenture. URL: <https://www.accenture.com/de-de>.
- [3] IDC. Worldwide Spending on Artificial Intelligence. 2023. URL: <https://www.idc.com/>.
- [4] World Economic Forum. URL: <https://www.weforum.org/>.
- [5] Використання можливостей штучного інтелекту на користь Землі. PwC. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2018/ai-for-the-earth.html>.
- [6] Cybersecurity Ventures. URL: <https://cybersecurityventures.com/>.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE GLOBAL ECONOMY

Yulian Lytvyn

ABSTRACT. This paper examines the role of artificial intelligence in the global economy. The author examines the impact of technology development on the economy, the advantages and disadvantages of using AI in various areas of business. The impact of AI on reducing costs, improving the quality of products and services, business management processes, and increasing labor productivity has been studied.

KEYWORDS: world economy, artificial intelligence, efficiency, balance.

STRATEGIC IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN THE ECONOMY: OPTIMISING BUSINESS PROCESSES AND ENSURING COMPETITIVENESS

Liulka Hanna¹

¹Poltava City Council Department of Economics and Investments, Poltava, Ukraine

E-mail: annalulka61092@ukr.net

ANNOTATION. The article examines the strategic implementation of AI systems in the economy as a key element of modern business. The benefits, challenges, and importance of the balance between technology and human factors for achieving efficiency and competitiveness are discussed. The importance of creating an interaction between AI systems and human resources to achieve synergy and optimise decisions is emphasised.

KEYWORDS: Artificial intelligence, economics, strategy, competitiveness, training.

I. Introduction

In today's increasingly competitive marketplace, the strategic implementation of artificial intelligence (AI) systems in the economy is becoming a key aspect for the successful development of enterprises. This innovative technology opens up new opportunities for optimising business processes and ensuring market competitiveness.

One of the main benefits of AI implementation is the ability to automate routine tasks, allowing employees to focus on strategic aspects of the business. Analysing large volumes of data using machine learning algorithms allows you to effectively predict and respond to changes in market conditions.

The use of AI also expands opportunities in marketing. Personalised offers, optimisation of advertising campaigns, and analysis of customer purchasing behaviour are all possible thanks to AI systems.

However, along with new opportunities come challenges. Ensuring data security and ethical use of AI are becoming important aspects for businesses. It is advisable to consider AI implementation strategies as part of the overall development strategy, taking into account ethical and legal aspects.

To sum up, the strategic implementation of artificial intelligence systems in the economy opens up new horizons for optimising business processes and ensuring competitiveness. It is important to approach this process carefully, taking into account all possible challenges and ensuring the ethical use of AI technologies.

II. Benefits of strategic AI implementation

The strategic use of Artificial Intelligence (AI) in the economy is becoming a catalyst for transforming and improving various business processes. A number of benefits stem from AI's ability to analyse and process large amounts of data that were previously difficult to interpret.

AI can automate a number of routine operations, freeing people from monotonous work. Tasks such as document processing, inventory monitoring, etc. are performed quickly and efficiently. This leads to increased productivity and reduced risks associated with the human factor.

AI has a unique ability to analyse huge amounts of data, identifying patterns and trends that may go unnoticed by the human eye. This is important for making informed strategic decisions based on objective and detailed information.

By processing data in real time and using machine learning algorithms, AI helps businesses make decisions much faster and more accurately. This is especially useful in a rapidly changing market environment.

AI allows for personalised customer service, taking into account their individual needs and anticipating their preferences. This leads to improved customer experience and increased customer satisfaction.

All of this indicates that the strategic implementation of AI is effectively transforming the economy, enabling businesses to compete effectively and grow innovatively.

Challenges and risks

The strategic implementation of Artificial Intelligence (AI) in the economy, despite its powerful potential, carries a number of challenges and risks that require close attention and effective management from companies.

One of the main challenges is ensuring reliable cybersecurity. Advanced intelligent systems are becoming a target for cybercriminals. Insufficient protection can lead to the leakage of confidential information, attacks on systems and other cyber threats.

Another significant challenge is defining and enforcing ethical standards for the use of AI. Issues of transparency, fairness, and responsible use of technology require careful regulation and the creation of appropriate regulations.

Adapting the workforce to the new realities brought about by the introduction of AI is a significant challenge. Training staff in the use and cooperation with intelligent systems is becoming a prerequisite for successful implementation.

The increased ability of AI to process and analyse large amounts of data poses a threat to user privacy. It is necessary to effectively balance convenience with privacy.

Increased reliance on intelligent systems can become risky, especially in the event of failures or unforeseen situations. Companies should carefully develop risk management strategies and contingency plans.

Increased use of computing resources for the operation of intelligent systems can lead to an increased burden on environmental sustainability. The development of energy-efficient technologies becomes important to reduce the environmental impact.

Effective management of these challenges and risks determines the success of the strategic implementation of AI and its positive contribution to business development.

Learning and interacting with people

Effective implementation of AI requires systematic development of staff competencies. Organisations should invest in training their staff by providing access to relevant courses and trainings in AI-related areas. Acquiring new skills will allow employees to use and interact with intelligent systems more effectively.

Creating a positive interaction between AI and humans is a critical aspect. Designing interfaces that provide a user-friendly and intuitive experience helps to reduce barriers to the adoption and use of AI technologies. In addition, creating a favourable environment for collaborative work between humans and AI creates synergies where the sum of the parts outweighs the individual contributions.

An important aspect of training is the adaptation of workflows to AI implementation. Staff should be trained to integrate intelligent systems into their daily work, ensuring optimal compatibility and efficiency.

Creating an innovative culture in an organisation helps staff to be open and ready to adopt new technologies. Training strategies should include stimulating and supporting ideas that contribute to the development and implementation of AI.

Organisations should provide ongoing guidance and support to staff during the AI implementation period. Addressing issues and providing real-time assistance helps to maintain employee confidence and effectiveness as they interact with intelligent systems.

Training and human interaction are key components of a successful AI implementation, ensuring that the technology is used optimally and maximises the benefits to the enterprise.

Ethics and cybersecurity

One of the key elements of an AI strategy is the development and implementation of ethical standards. Organisations should define the boundaries of ethical AI use, ensuring fairness, transparency and responsibility in the use of technology.

Information privacy becomes a priority when using AI. Organisations should develop encryption and access control mechanisms to ensure that user data remains private and protected from unauthorised access.

Ensuring the responsible use of AI involves analysing the potential impacts on society, the economy and the environment. Organisations should consider the social and environmental consequences of their decisions and take measures to minimise the negative impact.

Developing algorithms that are transparent and interpretable is essential for the ethical use of AI. Making the internal decision-making mechanism clear and accessible helps to avoid undue discrimination and unethical uses.

Protection against whistleblowing and cyber attacks is becoming an integral part of the cybersecurity strategy. Developing and implementing effective mechanisms for detecting and responding to potential threats helps to ensure the stability and security of the system.

Establishing an effective audit and monitoring system is an important part of the strategy. Continuous evaluation of the use of AI technologies allows you to respond quickly to possible leaks, attacks, and other threats.

Ensuring professional development and updating the skills of cybersecurity professionals is an important element of the strategy. The human factor remains key to preventing insider threats and maintaining a high level of security.

Modern technologies are changing rapidly, so the strategy should include a continuous improvement cycle to adapt to new challenges in time and ensure a high level of ethics and cybersecurity in the long term.

The effective combination of ethical standards and cybersecurity is key to successful AI adoption, allowing companies to use technology effectively and safely.

III. Conclusions

To conclude the analysis of the strategic implementation of AI systems in the economy, it is worth emphasising that this process defines a new level of development of enterprises and industries. Optimisation of business processes and competitiveness are made possible by automation, analysis of large amounts of data, and quick and accurate decision-making.

However, there are important challenges along the way. Ensuring the ethical use of AI technologies and cybersecurity are crucial to avoid negative consequences. Adapting staff and developing their skills is key to successful implementation and maximising opportunities.

Noting the importance of ethics and security, we can conclude that successful AI implementation requires a comprehensive approach. Ensuring the harmonious alignment of technology with ethical and cybersecurity standards determines not only the success but also the sustainability of further development of organisations that aim to implement AI systems.

IV. References

- [1] M. Smith et al. "Artificial Intelligence in Business: Strategies, Applications, and Ethical Considerations." *Journal of Business Ethics*, vol. 155, no. 2, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04863-w>.
- [2] J. Wang, Y. Liu, and Z. Yu. "Strategic Implementation of Artificial Intelligence in Enterprise Management." *International Journal of Information Management*, vol. 54, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102144>.
- [3] World Economic Forum. "The Future of Jobs Report 2022." [Online]. Available: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2022.pdf.
- [4] G. Gonzalez. "AI and the Transformation of Work: Ethical Considerations." *Harvard Data Science Review*, vol. 4, no. 2, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1162/99608f92.18c2b8fc>.
- [5] P. Patel et al. "Machine Learning and Artificial Intelligence in Business: Applications and Future Directions." *International Journal of Information Management*, vol. 60, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102288>.
- [6] S. Park, K. Kim, and J. Lee. "Strategic Approaches to Implementing Artificial Intelligence in Organizations." *Information Systems Frontiers*, vol. 23, no. 3, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10015-7>.
- [7] R. Choudhary, P. Kumar, and J. Sangwan. "Strategic Integration of Artificial Intelligence in Supply Chain Management: A Comprehensive Review." *Computers, Materials & Continua*, vol. 68, no. 2, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.025156>.

МАШИННА ОБРОБКА ДАНИХ ТАРГЕТОВАНОЇ РЕКЛАМИ ДЛЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Матвійчук-Юдіна Олена¹, Гусар Дарія¹

¹Національний авіаційний університет, Київ, Україна

E-mail: metalen3@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Дослідження спрямоване на вивчення впливу методів машинної обробки даних в контексті таргетованої реклами для економічного розвитку підприємств в умовах конкурентоспроможності. Розглянуто ефективність програмних засобів машинної обробки та аналізу даних для оптимізації таргетованої реклами. впливу на економічний розвиток підприємств. Зазначається, що застосування передових технологій у сегменті цифрового маркетингу може сприяти оптимізації рекламних кампаній, підвищенню ефективності комунікації з аудиторією та забезпеченню зростання економічного показника підприємства. Описані сучасні підходи до машинної обробки даних у контексті таргетованої реклами та проаналізовано вплив на стратегії маркетингу підприємств. Також розглядаються важливі аспекти збору та аналізу даних для визначення цільової аудиторії та оптимізації рекламних бюджетів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: таргетована реклама, машинна обробка даних.

I. Вступ

Сучасна сфера різноманітних медіа щодня наповнюється технологічними інноваціями. Зокрема, в епоху технологічного прогресу машинне навчання та штучний інтелект докорінно перетворюють можливості цифрового маркетингу. Потужний інструментарій інтелектуальних програм дають змогу компаніям використовувати інформацію, що базується на даних, покращувати взаємодію і якість послуг для користувачів. Сучасний бізнес стикається з різноманітними викликами та великим конкурентним середовищем, вимагаючи постійного вдосконалення та впровадження новаторських стратегій для забезпечення стійкості та ефективності, для помітного виділення серед конкурентів та безсумнівно, для свого ж розвитку. Одним із ключових інструментів, який вносить значущий внесок у розвиток сучасних компаній, є машинна обробка даних (МОД).

Метою дослідження є проаналізувати та підкреслити потенціал МОД для вдосконалення стратегій таргетованої реклами, розвитку економічної стійкості підприємства та досягнення його бізнес-цілей.

II. Технологічні новації у економічному розвитку підприємства

Проаналізувавши історію виникнення, становлення та розвитку таргетованої реклами Табл.1., можна констатувати, що постає питання зростання точності та ефективності

таргетингу, а також збільшення захисту приватності користувачів через більш сучасні методи обробки даних.

Таблиця 1

Хронологічна таблиця історії виникнення, та розвитку таргетованої реклами

| Рік, період | Подія |
|------------------|--|
| Поч. 20 століття | Перші форми таргетованої реклами в друкованих виданнях та брошурах, де компанії спрямовували свої повідомлення на конкретні аудиторії, враховуючи певні географічні, демографічні або інші характеристики. |
| 1950-1960 | Телебачення та радіо відкрило нові можливості для рекламодавців. Використання аудиторно-спрямовані рекламні кампанії. |
| 1990-2000 | З появою Інтернету та розвитком онлайн-реклами стали використовувати куки-файли та інші технології для відстеження відвідувачів та спрямовування рекламних повідомлень відповідно до їхніх інтересів |
| 2000-2010 | Соціальні мережі, такі як Facebook та LinkedIn, які дозволяли рекламодавцям спрямовувати свої повідомлення на основі даних про користувачів, таких як вік, інтереси та розташування |
| 2010-2024 | Розвиток технологій машинного навчання та штучного інтелекту дозволив рекламодавцям створювати більш складні та персоналізовані стратегії таргетингу. алгоритми для аналізу даних та оптимізації рекламних кампаній на основі поведінки користувачів |

Щоб досягти успіху та визнання в бізнесі, насамперед важливо побудувати якісний виробничий процес задля конкурентоспроможності підприємства на індустріально-промисловому ринку. За останнє десятиліття штучний інтелект (ШІ) швидко розвивався і вже зараз відчутний вплив на багато сфер економіки. Також впливає на ведення бізнесу, ставши невід'ємною частиною багатьох галузей, таких як охорона здоров'я, автомобільна промисловість, технології, зв'язок і фінансові послуги. Безумовно, це принесло і великі зміни в маркетинг [1]. Технологічні інновації надали більше можливостей компаніям для успішного ведення бізнесу, надавши допомогу у пошуку, націлені на комунікації з майбутніми, постійними споживачами.

Оптимізація процесів лідогенерації з використанням машинної обробки даних, може значно полегшити і вдосконалити процес залучення нових клієнтів [2]. З використанням алгоритмів машинної обробки даних для аналізу соціальних мереж для користувачів полегшує і спрощує процес виявлення потенційних клієнтів, адже можна відслідковувати публікації та активність для кращого визначення інтересів, потреб споживачів. Крім того, є можливість використовувати чат-боти для спілкування з користувачами та для збору даних з метою встановлення потенційних лідів [3]. Завдяки використанню алгоритмів рекомендації для персоналізації контенту, здійснюється, аналіз поведінки користувачів для збагачення профілю клієнта. Таким чином, вдосконалюється збір, аналіз та використання інформації для ефективної генерації лідів та підбору індивідуального підходу до кожного потенційного споживача.

Машинна обробка даних в сфері таргетованої реклами вже широко використовується в рекламній діяльності для оптимізації та автоматизації різних процесів, що дозволяє підприємствам ефективно взаємодіяти з аудиторією, максимізувати конверсії та оптимізувати рекламні витрати [4]. Крім того, існують програмні продукти штучного інтелекту для генерації рекламної діяльності які включають в себе створення контенту, оптимізацію компаній та аналітику. Програмні продукти штучного інтелекту, які допомагають підприємствам у генерації ефективної рекламної діяльності представлені в Табл.2.

Головна перевага МОД – це допомога підприємствам генерувати рекламну діяльність, яка більше відповідає індивідуальним потребам та попереднім взаємодіям з аудиторією, тим самим покращує ефективність кампаній. Підсумовуючи, ШІ дає компаніям можливість приймати рішення на основі своїх даних, покращувати націлювання на клієнтів і персоналізацію, автоматизувати завдання та оптимізувати маркетингові стратегії.

Сучасні програми МОД для генерації рекламної діяльності підприємства

| П/Н | Назва програми | Функціональність |
|-----|------------------------------------|---|
| 1. | Persado | Створення ефективних рекламних повідомлень та креативу. |
| 2. | Phrasee | Створення ефективних текстів для електронних листів та соціальних мереж. |
| 3. | Adext AI | Автоматизоване управління рекламними бюджетами. |
| 4. | Pattern89 | Оптимізація креативів та стратегій рекламних кампаній. |
| 5. | Adobe Sensei | Автоматизований аналіз даних та персоналізованої рекламної діяльності. |
| 6. | IBM Watson Advertising Accelerator | Використання технології Watson для підвищення ефективності рекламних кампаній та персоналізації контенту. |
| 7. | Criteo | Прогнозування та персоналізації рекламних пропозицій. |
| 8. | The Trade Desk | Автоматизована платформа для закупівлі медіареклами через різні канали. |
| 9. | Facebook Ads Manager | Аналіз даних користувачів та рекомендацій. |

Багато провідних та добре відомих організацій у світі використовують штучний інтелект для визначення аудиторії та попиту продукції і послуг, що допомагає краще розуміти потреби споживачів, персоналізувати пропозиції, стратегії маркетингу. Розглянемо в Таб.3. приклади провідних організацій світу, які використовують МОД.

Таблиця 3.

Провідні організації світу які використовують МОД

| П/Н | Організація | Використання |
|-----|-------------|--|
| 1. | Amazon | Персоналізація рекомендацій, яка аналізує історію придбання та переглядів користувачів для запропонування відповідних продуктів. |
| 2. | Netflix | Аналіз переглядів та вподобань користувачів, для рекомендації цікавих фільмів та серіалів. |
| 3. | Google | Рекламна ефективності через Google Ads, персоналізація результатів пошуку, рекомендацій. |
| 4. | Facebook | Рекомендує на основі інтересів та поведінки користувачів таргетовану рекламу. |
| 5. | Tesla | Аналізує дані своїх автомобілів, визначає попит на конкретні моделі та функції. |
| 6. | Spotify | Рекомендація музики та плейлистів на основі історії прослуховування слухачів. |
| 7. | Microsoft | Покращення продуктів, забезпечуючи персоналізацію, підказки користувачам. |

Обробка великих обсягів даних (big data), забезпечується МОД здійснюється завдяки застосуванню алгоритмів аналізу даних, що забезпечує автоматизацію процесів їх обробки, що дає можливість виявляти приховані закономірності та прогнозувати тренди (тенденції) та патерни (зразки), оптимізувати процеси прийняття рішень та створювати інтелектуальні системи управління даними [5]. Отже, ці компанії використовують штучний інтелект для аналізу великих обсягів даних та виявлення уподобань, що допомагає їм краще розуміти свою аудиторію та ефективно реагувати на зміни в попиті.

Виробничий цикл компаній, які прагнуть якісного підходу до надання послуг, охоплює від початкового проектування до надання послуг та зворотного зв'язку. Варто також зазначити, що штучний інтелект може відігравати важливу роль для підприємств у кризових ситуаціях. Він допоможе ефективно реагувати, приймати управлінські рішення та адаптуватися до змін. Розглянемо детальніше, як можна використати МОД в таких умовах:

- аналіз попередніх кризових ситуацій та розробка прогнозів для адаптації бізнес-стратегій;
- обробка та аналіз великої кількості даних для виявлення змін в споживчому попиті, фінансових ринках та інших аспектах;
- виконання рутинних дій, зменшуючи навантаження на персонал та забезпечуючи ефективність у складних умовах;
- прогнозування проблем в ланцюзі постачання, забезпечення належного рівня інвентаризації та швидкої реакції на зміни;
- автоматизована комунікація з клієнтами, надання інформації та розв'язання їхніх питань;

- відстеження відгуків клієнтів у соціальних мережах для вчасного реагування на будь-які ситуації;
- прогнозування фінансових показників та розробки стратегій збереження фінансової стабільності;
- створення персоналізованих рекламних стратегій відповідно до зміни у попиті;
- відстежувати продуктивність віддалених робочих груп, оптимізація завдань та ресурсів.

Таким чином, штучний інтелект може стати потужним інструментом для підприємств у кризових ситуаціях, допомагаючи їм забезпечити стійкість, ефективність та швидку адаптацію до змін у бізнес-середовищі.

III. Висновки

Штучний інтелект – один з ключових інструментів для компаній, які прагнуть автоматизації та оптимізації таргетованої реклами в аспекті економічного розвитку. З швидким технологічним розвитком та зростанням конкуренції, впровадження МОД таргетованої реклами визначається не лише як стратегічний крок, але й як необхідний елемент для досягнення успіху на ниві економіки виробництва. Застосування на виробництві штучного інтелекту може бути корисним, оскільки підприємства зможуть опрацьовувати велику кількість інформаційних даних, розуміти поведінку споживачів та приймати управлінські рішення на основі об'єктивних даних. Однією з ключових переваг є надання підприємствам створювати персоналізований контент та рекламу, що підвищує рівень взаємодії з аудиторією та сприяє покращенню конверсій. Даний інноваційний підхід дозволяє підприємствам ефективно адаптуватися до змін в ринкових умовах, забезпечуючи гнучкість та високий рівень відповідності до потреб споживачів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Capatina A., Kachour M., Lichy J., Micu A., Micu A., Codignola F. “Matching the future capabilities of an artificial intelligence-based software for social media marketing with potential users’ expectations”. *Technol Forecast. Soc. Change*, 151 (2020), Article 119794
- [2] Xing, J.(2019).”The Application of Artificial Intelligence in Computer Network Technology in Big Data Era”. 4th International Workshop on Materials Engineering and Computer Sciences, 211–215. <https://doi.org/10.25236/iwmecs.2019.044>
- [3] Певень К., Хміль Н., Макогончук Н. “Вплив штучного інтелекту на зміну традиційних моделей навчання та викладання: аналіз технологій для забезпечення ефективності індивідуальної освіти. *Перспективи та інновації науки*. № 11 (29). с. 306–316. 2023.
- [4] Pepelyshev A., Staroselskiy Y., Zhigljavsky A. “Adaptive targeting for online advertisement”. *Proceedings of International Workshop on Machine Learning, Optimization and Big Data*, Springer, Cham (2015), pp. 240-251
- [5] Kravchenko N.V., Alyeksyeyeva H.M., Gorbatyuk L.V. (2018). “Curriculum Optimization by the Criteria of Maximizing Professional Value and the Connection Coefficient of Educational Elements, Using Software Tools: (ICTERI 2018: 14th International conference on ict in education, research, and industrial applications). (Kyiv, Ukraine, May 14–17, 2018). *CEUR Workshop Proceedings*, Vol. 1, pp. 365–378.

MACHINE DATA PROCESSING OF TARGETED ADVERTISING FOR THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF ENTERPRISES

Maviichuk-Yudina Olena, Husar Daria

ABSTRACT: This study is aimed at studying the influence of machine data processing methods in the context of targeted advertising on the economic development of enterprises in competitive conditions. The effectiveness of software tools for machine data processing for the optimization of targeted advertising is considered and their impact on the economic development of business is highlighted. It is noted that the use of advanced technologies in the segment of digital marketing can contribute to the optimization of advertising campaigns, increase the effectiveness of communication with the audience and the general growth of the company's economic indicators. Modern approaches to machine data processing in the context of targeted advertising are described and their impact on business marketing strategies is analyzed. The most important aspects of data collection and analysis for determining the target audience and optimizing advertising budgets are revealed.

KEYWORDS: targeted advertising, machine data processing.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ: ЕФЕКТИВНІ ІНСТРУМЕНТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Островський Олександр¹

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, Україна
e-mail: homesasha1@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Цифровізація промисловості є актуальною темою, що знаменує вступ у нову еру індустріалізації. Інтеграція сфер управління та цифрових технологій стала ключовим питанням для сучасного управління підприємством. У цьому контексті використання різних цифрових технологій трансформувало виробничі, маркетингові та інші функції підприємств. Для цифровізації підприємств важливим інструментом є штучний інтелект. Наразі великий інтерес викликають дослідження, що оцінюють вплив впровадження технологій штучного інтелекту на інноваційну діяльність підприємств.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: підприємство, штучний інтелект, інновації, цифрова трансформація, інформаційні системи.

I. Вступ

В умовах сьогодення процеси цифровізації широко застосовують новітні технології, такі як великі дані, хмарні обчислення, блокчейн тощо. Не менш популярними є технології штучного інтелекту, які використовуються як на промислових підприємствах, так і у виробництві споживання товарів. На підставі теорії динамічних здібностей відомо, що підприємства повинні володіти перцептивною властивістю й здатністю до інтеграції, щоб прийняти виклики зовнішнього середовища. Технології штучного інтелекту можуть суттєво полегшити підприємствам збір і аналіз інформації та генерування знань, що дасть змогу підвищити ефективність діяльності підприємств, в тому числі ефективність інновацій.

II. Основна частина

S. Bahoo, M. Cucculelli та D. Qamar вважають, що штучний інтелект – це здатність системи інтерпретувати дані, яка використовує комп'ютери та машини для покращення процесу прийняття рішень людиною, вирішення проблем та впровадження інновацій, що базуються на технологіях [1]. У найширшому сенсі штучний інтелект – це здатність дозволяти інтелектам досягати цілей у складних умовах. Нині, коли технології штучного інтелекту постійно розвиваються, немає загально визнаного визначення цієї категорії. Автор вважає, що технології штучного інтелекту – це сукупність алгоритмів, що відповідають на різні сценарії, за якими машини можуть автономно аналізувати інформацію та приймати рішення. Передумовою аналізу інформації є її збір, тому сучасний розвиток технологій штучного інтелекту залежить від застосування великих даних. Технології великих даних використовуються як інформаційна підтримка технологій штучного інтелекту та поєднуються з технологіями вказаного інтелекту на підприємствах.

Z. Tekic стверджує, що в епоху штучного інтелекту дані стануть головною рушійною силою інновацій, а штучний інтелект як інструмент перетвориться на важливий елемент інновацій [2]. Зокрема, дослідження деяких учених підтвердили, що технології штучного інтелекту можуть ефективно долати обмеження щодо обробки інформації для розробки нових ідей [3; 4]. У цьому контексті технології штучного інтелекту можуть використовувати метод DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) для складання карти технологічних кластерів, що дасть змогу відстежувати технологічні тенденції для створення майбутніх маршрутів розвитку технологій [5].

Також вчені дискутують щодо взаємозв'язку між технологіями штучного інтелекту та інноваціями. Наприклад, J. Fuller, K. Hutter, J. Wahl, V. Bilgram та Z. Tekic вивчали вплив штучного інтелекту на інновації з погляду менеджерів з інновацій. У цьому контексті результати підтвердили, що технології штучного інтелекту є потужними інструментами для підвищення ефективності інновацій та допомоги креативним командам у здійсненні інноваційної діяльності [6].

M. Mariani, I. Machado, S. Nambisan пропонують використовувати метод SQLR (Systematic Quantitative Literature Review) для виявлення передумов і наслідків використання підприємствами технологій штучного інтелекту. Технічні, соціальні та економічні причини

становлять передумови, а інновації бізнес-моделі, продукту, процесу та соціальні інновації є наслідками використання підприємствами штучного інтелекту [7].

Основними пріоритетами розвитку штучного інтелекту на українських підприємствах є такі [8-10]:

- упровадження передових технологій штучного інтелекту і створення повністю автоматизованих промислових підприємств;
- застосування штучного інтелекту в системах підтримки прийняття рішень для керування підприємством;
- застосування штучного інтелекту в нейронечітких і нейроподібних пристроях та підсистемах для керування вузлами та агрегатами підприємства на виконавчому рівні;
- застосування технологій штучного інтелекту для:
 - розв'язання завдань аналізу інформації, планування, прогнозування щодо створення стратегії енергобезпеки держави;
 - неперервного моніторингу критично важливих несправностей, розпізнавання дефектів, діагностика в процесі експлуатації, предикативне технічне обслуговування й ремонт обладнання та прогнозування його ресурсу;
 - оптимізації режимів роботи обладнання і технологічних процесів;
 - гнучкого управління енергоспоживанням для підвищення енергоефективності;
 - планування поставок, виробничих процесів та прийняття фінансових рішень;
 - визначення технологічних пріоритетів досліджень з урахуванням обмеженого ресурсу.

III. Висновки

Цифровізація – це майбутнє як світового, так і українського бізнесу. Це єдиний спосіб для більшості українських підприємств залишатися стійкими та розвиватися під час пандемії та війни. Саме цифровізація дасть змогу підприємствам стати більш конкурентоспроможними на ринку. З часом цифрова трансформація охопить усі сектори економіки, і підприємцям доведеться адаптуватися до цих змін. Цей процес допоможе оптимізувати як основні, так і допоміжні бізнес-процеси, а для України – вирішити ключові проблеми у воєнний час: підприємства зможуть раціонально використовувати ресурси, зменшити потребу в людських та фінансових ресурсах, автоматизувати низку процесів, збільшити продажі та налагодити комунікацію з клієнтами, але перед тим, як така трансформація відбудеться, необхідно оцінити як переваги, так і загрози. На сьогодні існує ціла низка цифрових інструментів, які допоможуть бізнесу обрати правильний напрям цифровізації для своєї галузі. У цьому контексті необхідно активно вкладати кошти за основними напрямками розвитку штучного інтелекту: технологій глибокого навчання, інтеграційних технологій, машинного навчання та когнітивних даних з метою збільшення економічної та соціальної вигоди від їх впровадження.

IV. Список використаних джерел

- [1] S. Bahoo, M. Cucculelli, and D. Qamar “Artificial intelligence and corporate innovation: A review and research agenda”. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, pp. 1-10, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122264>
- [2] Z. Tekic “Managing innovation in the era of AI”. *Technology in Society*, 2023. 73, pp. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102254>
- [3] K. Govindan “How Artificial Intelligence Drives Sustainable Frugal Innovation: A Multitheoretical Perspective”. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2021. <https://doi.org/10.1109/TEM.3116187>
- [4] Г. Островська, О. Островський “Штучний інтелект в умовах сучасних підприємств та маркетингових кампаній”. *Маркетинг і цифрові технології*, 2023, 7 (3) pp. 66-82. <https://doi.org/10.15276/mdt.7.3.2023.5A>
- [5] A. Fredstrom, J. Wincent, et al. “Tracking innovation diffusion: AI analysis of large-scale patent data towards an agenda for further research”. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 165, pp. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120524>
- [6] J. Füller, K. Hutter, et al. “How AI revolutionizes innovation management – Perceptions and implementation preferences of AI-based innovators”. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, 178, pp. 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121598>
- [7] M. Mariani M., Machado I, and Nambisan S. “Types of innovation and artificial intelligence: A systematic quantitative literature review and research agenda”. *Journal of Business Research*, 2023, 155 (8), pp. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113364>

- [8] А. Шевченко “Щодо проекту Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні на 2022 – 2030 рр.” *Штучний інтелект*, 2022, 93, с. 7-15.
- [9] Г. Островська, О. Островський “Застосування інтелектуальних інформаційних систем в контексті управління промисловими підприємствами”. *Маркетинг і цифрові технології*, 2023, 7 (1), pp. 69-81. <https://doi.org/10.15276/mdt.7.1.2023.5>
- [10] Н. Ostrovska, O. Ostrovskyy “Digital management in the innovative development of industrial enterprises”. *Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky national university*, 2023, 27 (1-2), pp. 53-61 <https://doi.org/10.31651/2076-5843-2023-1-2-53-61>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN ENTERPRISES: EFFECTIVE TOOLS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Ostrovskyy Oleksandr

ABSTRACT. The digitalization of industry is a relevant topic that marks the entry into a new era of industrialization. The integration of management and digital technologies has become a key issue for modern enterprise management. In this context, the use of various digital technologies has transformed the production, marketing, and other functions of enterprises. Artificial intelligence is an important tool for the digitalization of enterprises. Currently, studies that assess the impact of the introduction of artificial intelligence technologies on the innovation activities of enterprises are of great interest.

KEYWORDS: enterprise, artificial intelligence, innovation, digital transformation, information systems.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ

Орехова Катерина¹, Головка Олена¹, Головка Віолетта¹

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна

E-mail: oriekhova@karazin.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації визначено роль та перспективи розвитку штучного інтелекту на фондовому ринку, з'ясовано особливості застосування штучного інтелекту для інвестора. Надано практичні рекомендації для інвестування на фондовому ринку та встановлено, що застосування штучного інтелекту на фондовому ринку робить торгівлю цінними паперами стабільною та ефективною, оскільки дозволяє визначити фінансові ризики та розробити стратегії для управління ними.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, фондовий ринок, інвестор, акції, облігації.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) – це технологічна парадигма, яка надає комп'ютерам здатність виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського розуміння. На фондовому ринку ШІ використовується для прогнозування трендів, аналізу даних, автоматизації торговельних стратегій та зменшення ризиків.

II. Основна частина

ШІ дозволяє обробляти величезні обсяги даних за короткий час, визначаючи закономірності та тренди, які можуть бути важливими для прийняття фінансових рішень.

Алгоритми машинного навчання дозволяють створювати моделі, які прогнозують цінові зміни та інші ринкові параметри з високою точністю.

Системи ШІ можуть автоматизувати виконання торговельних стратегій в реальному часі, реагуючи на ринкові події без затримок.

ШІ допомагає визначити ризики та розробляти стратегії для їх управління, що робить торгівлю більш стабільною та ефективною.

ШІ на фондовому ринку також стикається з викликами та ризиками.

Збільшення кількості алгоритмічних торгових систем може призвести до нестабільності ринку та «блискавичних крахів», коли алгоритми взаємодіють між собою в непередбачуваний спосіб. Дані та аналітика: Недостатня якість даних або неправильно розроблені алгоритми можуть призвести до неправильних фінансових рішень та значних втрат.

Використання ШІ на фондовому ринку породжує етичні дебати, зокрема щодо впливу автоматизації на зайнятість та концентрацію влади.

Штучний інтелект вже активно використовується в інвестиційній сфері для аналізу даних, прогнозування трендів та прийняття рішень (табл. 1).

Особливості застосування штучного інтелекту для інвестора: ChatGPT, Bing

| ІІІ | Завдання | Характеристика |
|--------------------------------|----------------------------------|---|
| ChatGPT | Аналіз новин та ринків | ChatGPT може бути використаний для аналізу новин, звітів та інших джерел інформації для надання інвестиційних порад чи прогнозування рухів на ринках. |
| | Портфельні поради | Можна використовувати ChatGPT для отримання порад щодо складання та оптимізації інвестиційного портфеля. |
| Bing | Дослідження компаній | Пошукові системи можна використовувати для отримання інформації про фінансовий стан компаній, новини та інші аспекти, які можуть вплинути на їхню вартість. |
| | Аналіз ринку | Пошукові дані можна використовувати для слідкування за ринковими трендами та здійснення фундаментального аналізу. |
| Фінансові аналітичні платформи | Bloomberg, Reuters | Такі платформи слід використовувати для глибшого аналізу фінансових даних, новин та іншої інформації, спеціалізованої на фінансовому ринку. |
| Торгові роботи та алгоритми | Автоматизований трейдинг | Можна здійснювати торгові роботи та алгоритми для автоматизації торговельних стратегій, а також використовувати аналітичні дані для прийняття рішень. |
| Платформи з аналітикою | TradingView, StockCharts та інші | Ці платформи слід використовувати для технічного аналізу графіків та визначення потенційних точок входу та виходу з позицій. |

Джерело: розроблено авторами на основі матеріалів [1; 2; 5; 7; 8]

Завдяки ІІІ та іншим інноваціям інвестори можуть отримати більше інформації та швидше адаптуватися до змін на ринку. Важливо залишатися обачливим та використовувати різноманітні джерела інформації для прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень.

Розпочати інвестування на фондовому ринку може бути захоплюючим і потенційно прибутковим досвідом. Однак перед тим, як розпочати інвестування, інвестор повинен враховувати деякі ключові аспекти та рекомендації (табл. 2).

Практичні рекомендації для інвестування на фондовому ринку за допомогою ІІІ

| Крок | Завдання | Характеристика |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Освіта | Вивчення основ | Ретельно вивчити основи фінансів та інвестування. Розуміти терміни, такі як акції, облігації, інвестиційний портфель, дивіденди, ризики, що допоможе приймати обґрунтовані рішення. |
| | Наукові праці і онлайн-ресурси | Читати наукові праці та переглядати онлайн-ресурси від експертів у сфері інвестування. Це допоможе зрозуміти стратегії, аналіз інвестицій та ринкові тенденції. |
| Встановлення цілей | Розробка плану | Визначити інвестиційні цілі і створити план дій. Важливо визначити, чи слід інвестувати для майбутньої пенсії, купівлі житла, освіти чи іншого об'єкта. |
| | Терміни і готовність до ризику | Визначити інвестиційний горизонт (термін) та готовність до ризику. Це допоможе вибрати відповідні інструменти та стратегії. |
| Розпочинання з базових інструментів | Акції та облігації | Розуміння різниці між акціями та облігаціями. Акції представляють власність в компанії, тоді як облігації – це боргові зобов'язання компаній чи уряду. |
| | Диверсифікація | Інвестиції слід розподіляти між різними активами для зменшення ризику. |
| Вибір брокера | Обговорення вибору брокера | Вибрати надійний брокерів для виконання торговельних операцій. Перевірити їхні комісії, інструменти, які вони пропонують, і репутацію |
| Спостереження та аналіз ринку | Вивчення ринку | Вивчити ринкові тенденції, новини та аналізи. Це допомагає зрозуміти, які фактори впливають на ціни активів. |
| | Технічний та фундаментальний аналіз | Варто ознайомитися з основами технічного та фундаментального аналізу для прийняття обґрунтованих рішень. |

| Крок | Завдання | Характеристика |
|--------------------------|------------------------|--|
| Поступовість та терпіння | Неспішне інвестування | Починати слід з невеликих сум і поступово збільшувати інвестиції з розвитком досвіду та довіри. |
| | Терпіння | Треба бути терплячими і готовими до коливань ринку, оскільки інвестування – це довгостроковий процес. |
| Практика | Демо-рахунок | Використати демо-рахунок, щоб познайомитися з платформою та випробувати стратегії, не ризикуючи реальними грошима. |
| | Постійне вдосконалення | Вивчити та вдосконалити інвестиційні навички. |

Джерело: розроблено авторами на основі матеріалів [3; 4; 6]

Багато компаній на фондовому ринку використовують технології штучного інтелекту для поліпшення аналізу фінансових даних, прогнозування ринкових тенденцій та прийняття рішень. ШІ допомагає автоматизувати процеси та забезпечує більш точні та швидкі аналітичні результати.

Торгові фірми та інвестиційні банки використовують штучний інтелект для створення та оптимізації торгових стратегій. Алгоритми машинного навчання дозволяють пристосовуватися до швидко мінливих ринкових умов та реагувати на новини.

Зростає попит на фахівців у галузі штучного інтелекту та машинного навчання для роботи в фінансових установах. Компанії шукають експертів, які можуть розробляти та вдосконалювати алгоритми для прогнозування ринкових умов та оптимізації інвестиційних портфелів.

Штучний інтелект часто використовується в фінтех проектах та розробках, що базуються на блокчейн технологіях. Це може включати автоматизацію процесів, виявлення шахрайства та оптимізацію фінансових послуг.

З ростом використання штучного інтелекту на фондовому ринку виникають питання щодо регулювання та етичних стандартів. Регулятори докладають зусиль для визначення правил та стандартів, які забезпечать безпеку та ефективність використання технологій ШІ в фінансовій сфері.

III. Висновки

Застосування штучного інтелекту на фондовому ринку відкриває нові можливості та створює нові виклики. Розуміння цих аспектів дозволяє ефективно використовувати потенціал ШІ для підвищення рівня автоматизації та ефективності торгівлі, забезпечуючи при цьому сталість та безпеку фондових ринків.

Продовження досліджень у галузі машинного навчання, розвиток квантових алгоритмів та покращення етичних стандартів є ключовими аспектами для забезпечення сталого та вигідного використання ШІ на фондовому ринку.

IV. Список використаних джерел

- [1] А. О. Босак, Ю. В. Дойнік. Фондовий ринок України: перспективи розвитку і світовий досвід державного регулювання. *Management and entrepreneurship in Ukraine: the stages of formation and problems of development*. 2021. Vol. 3, numb. 2. С. 290-303. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/meu_2021_3_2_32
- [2] О. М. Горбачова, Ю. А. Заяць. Сучасний фондовий ринок України: проблеми та шляхи їх вирішення. *Підприємництво та інновації*. 2021. Вип. 20. С. 62-66. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pidinnov_2021_20_10
- [3] Калінеску Т. В. Український фондовий ринок: реалії сьогодення. *Часопис економічних реформ*. 2023. № 2. С. 42-47. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cher_2023_2_9
- [4] Ю. В. Кривенко. Іноземні інвестиції та їх залучення в економіку України за допомогою фондового ринку. *Економічний вісник університету*. - 2022. Вип. 54. С. 136-144. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2022_54_20
- [5] М. В. Негрей, П. В. Ремінна. Вплив пандемії COVID-19 на фондовий ринок: ESG ETF кейс. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Серія : Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм. 2021. Вип. 14. С. 79-89. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhMv_2021_14_10
- [6] О. В. Окунева, А. С. Погребна. Державні цінні папери на фондовому ринку України. *Молодий вчений*. 2018. № 10(1). С. 364-367. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2018_10\(1\)_89](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2018_10(1)_89)
- [7] О. О. Серета. Фондовий ринок як інструмент стабілізації економічного розвитку України. *Часопис економічних реформ*. 2022. № 4. С. 55-59. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Cher_2022_4_11
- [8] Н. Б. Татарин, Н. Б. Бундз, А. С. Кравчук. Фондовий ринок України: сучасний стан та проблеми розвитку. *Молодий вчений*. 2021. № 3(2). С. 379-383. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2021_3\(2\)_57](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2021_3(2)_57)

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРЕВАГИ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ CHATGPT

Орлик Оксана¹, Буханець Анастасія¹

¹Одеський національний економічний університет, Одеса, Україна

E-mail: oroxvlad@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розкрито значення та окреслено особливості ChatGPT, який знаходить практичне застосування у різних галузях економіки і сферах діяльності. Визначено переваги практичного використання ChatGPT у роботі, бізнесі та освіті. Вказано на необхідність розробки алгоритму професійної переорієнтації і перепідготовки працівників, щоб в майбутньому запобігти підвищенню рівня безробіття в країні внаслідок заміни робочих місць штучним інтелектом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, чат-бот, бізнес, робота, освіта.

I. Вступ

У сучасному цифровому світі інформаційні технології постійно змінюються та розвиваються. Штучний інтелект є однією з найбільш перспективних технологій. Одним з універсальних чат-ботів є ChatGPT – штучний інтелект, який здатен автоматично генерувати текстові відповіді на запитання користувачів. Завдяки постійному розвитку алгоритмів, здатності до самонавчання та аналізу великих обсягів даних, ChatGPT стає все більш точним та потужним інструментом для вирішення широкого кола питань у різних галузях економіки і сферах людської діяльності. Згідно дослідження 2023 р. Міністерства цифрової трансформації України [1], майже кожен третій дорослий українець (31%) використовує штучний інтелект для роботи, саморозвитку чи дозвілля.

II. Основна частина

Точкою відліку масової популярності штучного інтелекту у світі стала поява в кінці листопада 2022 р. ChatGPT від компанії OpenAI. В основі прототипу лежить модель OpenAI GPT-3.5, яка є покращеною версією GPT-3. Прототип ChatGPT було випущено 30 листопада 2022 р., а вже 14 березня 2023 р. OpenAI представили нову модель – GPT-4, в якій чат-бот може не тільки обробляти текст, а й зображення, а також працювати з голосовими командами. Дана модель стала доступною для користувачів платної версії ChatGPT Plus [2].

Через можливість давати зрозумілі та детальні відповіді на запитання користувачів, популярність ChatGPT виросла неймовірно швидко. Користувачі оцінили переваги нової мовної моделі та змогли делегувати їй частину своїх рутинних завдань, тим самим значно оптимізувавши робочі процеси.

Аналіз показав, що ChatGPT має ряд особливостей. Зокрема, він: здатен генерувати текст на основі введеного користувачем запиту, що дозволяє йому взаємодіяти з користувачами та надавати відповіді на їх запити; може автоматизувати багато завдань, таких як відповіді на питання, створення текстів, тестових запитань, надання рекомендацій і багато іншого; намагається розуміти не тільки окремі слова, а й їх значення в контексті розмови, тобто здатен розуміти текст, а не просто генерувати його, що дозволяє йому робити більш змістовні відповіді; може бути навчений на конкретних даних або завданнях для покращення своєї продуктивності; здатен розмовляти на широкий спектр тем, від загальних до спеціалізованих, тобто бути гнучким у розмові; підтримує мовну різноманітність – може вести діалог на багатьох мовах, що робить його доступним для широкого кола людей; може надати підтримку та допомогти в різних галузях економіки та у суспільному житті людей.

Щодо особливостей моделі GPT-4, то однією з її головних особливостей є глибоке розуміння контексту, що означає, що GPT-4 може аналізувати та розуміти контекст, який оточує текст, і використовувати його для створення більш точних та релевантних відповідей. Також чат-бот може взаємодіяти з користувачами не тільки у формі текстового, а й голосового введення, розуміти та відповідати на запитання, надавати поради, пояснювати концепції тощо.

Загальні версії моделей ChatGPT приносять покращення в багатьох аспектах, таких як краща здатність розуміти контекст, точніша генерація текстів, здатність працювати з більш складними завданнями та можливість працювати з більш різноманітними новими даними.

Усі ці особливості роблять генеративний штучний інтелект потужним інноваційним інструментом, який знаходить застосування у різних галузях, від медицини та освіти, до автоматизації виробництва та фінансових аналізів.

У роботі та бізнесі ChatGTP може допомогти [3; 4]: у створенні інформаційних матеріалів (розсилки, пости, повідомлення для внутрішнього користування), що заощаджує час роботи; у складанні документів – на основі основної інформації, прикладі документа, ШІ надасть їй офіційної форми, дотримуючись ділового стилю; підібрати ключові слова для SEO, Google просування; створити слогани та ідеї для реклами на основі ключових слів; зібрати перелік компаній-конкурентів; підібрати платформи для розміщення реклами; описати та провести аналіз цільової аудиторії; у написанні робочого коду або простого додатку; у написанні сценаріїв, коротких історій, віршів, пісень; у створенні основного каркасу тексту, який копірайтери можуть вдосконалювати, що полегшує створення привабливих текстів.

Щодо освіти, то ChatGTP перетворює навчання та сприяє новаторським змінам у таких аспектах: надає навчальну підтримку – він може давати відповіді на питання та пояснення стосовно різних предметів, що допомагає студентам та учням отримувати додаткову інформацію та розуміти матеріал краще; надає підтримку у вивченні мов – ChatGTP може бути корисним для навчання і вдосконалення іноземних мов, надаючи можливість розмовляти з системою та практикувати мовні навички; автоматизує завдання – він може виступати інноваційним помічником для викладачів і вчителів, допомагаючи автоматизувати процеси оцінювання завдань та тестів, що забезпечує полегшення роботи та оцінювання; доступний кожному – ChatGTP може забезпечувати доступ до освіти для людей з різних куточків світу та з різними рівнями доступу до ресурсів; розвиває навички мислення – взаємодія з ChatGTP може сприяти розвитку навичок критичного мислення та аналітичних здібностей студентів та учнів. Завдяки своїм можливостям, ШІ може покращити якість освіти і зробити її більш цікавою та доступною для всіх. Проте, він повинен виступати інструментом для підтримки роботи учасників навчального процесу, а не їх заміною.

Наприкінці можна зазначити, що до загальних переваг від використання ChatGTP у роботі, бізнесі та освіті ми можемо віднести – економію часу, економію власного ресурсу завдяки делегуванню рутинних справ штучному інтелекту, можливість отримати необхідну інформацію в стислому форматі.

III. Висновки

Підсумовуючи викладений матеріал можна зробити такі висновки. Генеративний штучний інтелект надає інноваційні інструменти для роботи, бізнесу та навчання. Проте важливо враховувати, що його використання у практичній діяльності та навчанні також має свої обмеження та вимагає контролю щодо точності та достовірності інформації, балансу між автоматизацією та людською взаємодією. Оскільки ШІ неминуче призведе до зменшення необхідності у людській робочій силі в різних галузях економіки і сферах діяльності, то вже зараз потрібно розробити алгоритм професійної перепідготовки та переорієнтації залучення працівників в інші робочі процеси, щоб в майбутньому запобігти підвищенню чисельності безробітних і рівня безробіття в країні та зниженню якості життя частини населення.

IV. Список використаних джерел

- [1] Дослідження цифрової грамотності в Україні. 2023. Міністерство цифрової трансформації України. URL: <http://surl.li/orijv>.
- [2] ChatGPT. URL: <http://surl.li/nfiqf>.
- [3] Гавриленко В. Chatgpt – що це за технологія, її переваги та недоліки, подальші перспективи. URL: <http://surl.li/nfiqn>.
- [4] Майбутнє вже настало або як маркетолог може використовувати славнозвісний ChatGPT. URL: <http://surl.li/nfiqv>.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ШЛЯХІВ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Пашенко Олександр¹, Хоменко Володимир¹

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна
E-mail: Pashchenko.O.A@nmu.one

АНОТАЦІЯ. У публікації проводиться аналіз впливу штучного інтелекту на наукові дослідження, економіку та освітні практики. Розглядається здатність штучного інтелекту до автономного навчання, адаптації до нових умов, аналізу даних та прийняття рішень. Робиться акцент на застосуванні штучного інтелекту в наукових дослідженнях, вплив на ринок праці через роботизацію та автоматизацію виробництва, застосування інтелектуальних агентів для індивідуалізованого навчання, віртуальної реальності та розробки інтерактивних навчальних програм.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Штучний інтелект, наука, економіка, освіта

I. Вступ

У світі, де технології постійно розвиваються, штучний інтелект став невід'ємною частиною нашого життя. Він вже не є просто науковим поняттям, а став інструментом, який допомагає в різних сферах. В цьому контексті необхідно дослідити особливості та шляхи застосування штучного інтелекту, пояснити, як він може впливати на наше життя та де можливо використовувати його.

Штучний інтелект - це спроба створити систему, яка зможе імітувати та відтворити людський інтелект. Він не лише трансформує відомі нам реалії, але й відкриває перед нами нові перспективи для розвитку, де важливо розуміти та визначати найефективніші шляхи використання цих технологій. Дослідження цього феномену стає ключовим в контексті забезпечення інформованого та ефективного використання штучного інтелекту в нашому сучасному суспільстві.

Особливості штучного інтелекту включають в себе його здатність до автономного навчання, адаптації до нових умов, аналізу даних та прийняття рішень. Ці особливості роблять його незамінним інструментом у багатьох сферах, де необхідно швидко адаптуватися до нових умов, аналізувати великі обсяги даних та приймати швидкі рішення [1].

Шляхи застосування штучного інтелекту дуже різноманітні. Він може використовуватися для автоматизації процесів, аналізу даних, розпізнавання образів, контролю якості, прогнозування, і т.д. В кожному конкретному випадку, штучний інтелект може бути налаштований так, щоб задовольнити конкретні потреби та вимоги [2].

II. Застосування штучного інтелекту

У світі, де технології постійно розвиваються, штучний інтелект (ШІ) став невід'ємною частиною нашого життя. Він вже не є просто науковим поняттям, а став інструментом, який допомагає в різних сферах. В цьому контексті необхідно дослідити особливості та шляхи застосування штучного інтелекту, пояснити, як він може впливати на наше життя та де можливо використовувати його.

Штучний інтелект - це спроба створити систему, яка зможе імітувати та відтворити людський інтелект. Він не лише трансформує відомі нам реалії, але й відкриває перед нами нові перспективи для розвитку, де важливо розуміти та визначати найефективніші шляхи використання цих технологій. Дослідження цього феномену стає ключовим в контексті забезпечення інформованого та ефективного використання ШІ в нашому сучасному суспільстві.

Особливості штучного інтелекту включають в себе його здатність до автономного навчання, адаптації до нових умов, аналізу даних та прийняття рішень. Ці особливості роблять його незамінним інструментом у багатьох сферах, де необхідно швидко адаптуватися до нових умов, аналізувати великі обсяги даних та приймати швидкі рішення.

Шляхи застосування штучного інтелекту дуже різноманітні. Він може використовуватися для автоматизації процесів, аналізу даних, розпізнавання образів, контролю якості, прогнозування, і т.д. В кожному конкретному випадку, штучний інтелект може бути налаштований так, щоб задовольнити конкретні потреби та вимоги.

Технології штучного інтелекту стали невід'ємною частиною сучасного наукового світу, допомагаючи дослідникам аналізувати великі обсяги даних, автоматизувати експерименти та створювати прогностичні моделі. Машинне навчання виявляється надзвичайно ефективним інструментом для аналізу великих обсягів даних. Завдяки алгоритмам машинного навчання можна автоматично визначити патерни, тенденції та зв'язки в обширних наборах даних. Аналітичні моделі, розроблені за допомогою машинного навчання, дозволяють здійснювати точний та швидкий аналіз даних, сприяючи при цьому виявленню раніше невидимих закономірностей. Системи на базі ШІ можуть автоматично налаштовувати та проводити експерименти, оптимізувати параметри та взаємодіяти з датчиками та іншими пристроями для збору даних. Це значно збільшує ефективність та точність експериментальних досліджень, дозволяючи дослідникам сконцентруватися на важливих аспектах своєї роботи. Збір та аналіз даних з використанням алгоритмів машинного навчання дозволяє побудувати моделі, які можуть прогнозувати результати на основі попередніх даних. Це може бути важливою утилітою в різних галузях, від фінансів до медицини. Алгоритми машинного навчання можуть виявляти невідомі та складні зв'язки між різними факторами, що відкриває нові можливості для розуміння природи явищ та явищ у науці. Автоматизація та оптимізація рутинних завдань, а також швидкий та точний аналіз даних дозволяють дослідникам зосередитися на більш складних аспектах своєї роботи, що сприяє збільшенню продуктивності та робить наукові відкриття більш доступними [3, 4].

Одним із основних застосувань штучного інтелекту в економіці є автоматизація процесів. Автоматизація виробництва є ключовим елементом стратегії оптимізації та підвищення ефективності промислових процесів. Впровадження роботизованих систем та автоматизованих технологій у виробничій сфері дозволяє підвищити швидкість виробництва, знизити витрати на працю та забезпечити високу якість продукції. Це також сприяє зниженню ризиків для працівників у небезпечних умовах та виконанню рутинних завдань.

Роботизація суттєво впливає на ринок праці, змінюючи вимоги до кваліфікацій та компетенцій працівників. Деякі рутинні та фізично важкі роботи можуть бути автоматизовані, що призводить до переорієнтації працівників на більш складні та творчі завдання. З іншого боку, виникають нові можливості для спеціалізованих фахівців у галузі розробки, обслуговування та програмування роботів та автоматизованих систем.

Штучний інтелект відіграє важливу роль у створенні нових галузей економіки завдяки впровадженню інноваційних рішень. Розробка та впровадження інтелектуальних систем, базованих на машинному навчанні, прискорює розвиток галузей, таких як розумні міста, медичні технології, фінансові послуги, та інші. Інноваційні рішення в галузі ШІ сприяють створенню нових ринків та відкривають нові можливості для підприємств.

Ці три аспекти взаємодіють та формують нову реальність виробництва та економіки, де автоматизація, роботизація та інновації відіграють визначальну роль у трансформації та розвитку різних галузей.

Ще одним із основних застосувань штучного інтелекту в освіті є використання інтелектуальних агентів для індивідуалізованого навчання. Ці агенти можуть адаптувати навчальний процес до потреб кожного учня, що допомагає збільшити ефективність навчання. Результатом є створення унікальних навчальних траєкторій та завдань, які відповідають потребам та індивідуальним особливостям кожного учня. Це сприяє ефективнішому засвоєнню матеріалу та зростанню мотивації до навчання.

Віртуальна реальність вносить суттєвий внесок у навчальний процес, надаючи можливість вивчати матеріал у іммерсивному середовищі. З використанням віртуальної реальності студенти можуть взаємодіяти з віртуальними об'єктами, розглядати тривимірні моделі та проводити віртуальні експерименти. Це дозволяє створювати навчальні сценарії, які неможливо втілити в традиційних умовах. Віртуальна реальність також стимулює інтерес та активність студентів, сприяючи зростанню ефективності навчання.

Розробка інтерактивних навчальних програм базується на використанні технологій штучного інтелекту та інноваційних підходів до навчання. Інтерактивні програми надають

можливість студентам взаємодіяти з контентом, вирішувати завдання та отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Вони можуть адаптуватися до індивідуальних навчальних потреб, сприяючи ефективному засвоєнню матеріалу. Технології штучного інтелекту використовуються для аналізу результатів взаємодії та адаптації змісту програми для оптимального навчання [5, 6].

Ці інноваційні підходи у сфері освіти відкривають нові горизонти для здобуття знань та розвитку навичок, створюючи динамічне та залучаюче середовище для навчання.

III. Висновки

Штучний інтелект став незамінним інструментом. Він допомагає в аналізі великих обсягів даних, автоматизації експериментів та створенні прогностичних моделей. Ці технології дають змогу науковцям краще розуміти світ та просувати науковий прогрес. Також він допомагає в автоматизації процесів, аналізі даних та створенні прогностичних моделей. Ці технології допомагають підприємствам збільшувати свою продуктивність, зменшувати витрати, збільшувати прибуток та прискорювати процес роботи. Також він допомагає у впровадженні індивідуалізованого навчання, віртуальної реальності та інтерактивних навчальних програм. Ці технології допомагають вчителям та учням краще сприймати інформацію, збільшувати свою продуктивність та зростати.

На разі технології штучного інтелекту продовжуватимуть розвиватися та впливати на науку, економіку та освіту. Очікується що ці технології будуть все більше інтегровані в наше життя, допомагаючи нам краще розуміти світ та просувати прогрес суспільства.

В цілому, технології штучного інтелекту мають велике значення для науки, економіки та освіти, і безумовно ці технології продовжуватимуть впливати на наше суспільство в майбутньому.

IV. Список використаних джерел

- [1] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010.
- [2] R. S. Sutton and A. G. Barto, "Reinforcement Learning: An Introduction," MIT Press, 2018.
- [3] A. V. Iatshyshyn. *Digital open systems in the training of postgraduate and doctoral students: a monograph*. Kyiv: CP Print. 2020.
- [4] O. Yu. Burov, O. P. Pinchuk, M. A. Pertsev and Vasylychenko, "Use of learners' state indices for design of adaptive learning systems". *Information technologies and learning tools*. vol. 68, no. 6. 20–32. 2018. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2715>.
- [5] Y. Koroviaka, O. Pashchenko, V. Khomenko, "Modern paradigm of learning with distance technologies". *III International Scientific and Practical Conference*, Lisbon. 2021. p. 196-199.
- [6] О. Пашченко, В. Хоменко, Є. Коров'яка, "Тенденції та перспективи використання цифрових технологій у навчанні". 2023. с. 50-53.

DETERMINATION OF FEATURES AND WAYS OF APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Pashchenko Oleksandr, Khomenko Volodymyr

ABSTRACT. The publication analyzes the impact of artificial intelligence on scientific research, economics and educational practices. The ability of artificial intelligence for autonomous learning, adaptation to new conditions, data analysis and decision-making is considered. Emphasis is placed on the application of artificial intelligence in scientific research, the impact on the labor market through robotics and automation of production, the use of intelligent agents for personalized learning, virtual reality and the development of interactive educational programs.

KEYWORDS: Artificial intelligence, science, economy, education.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ЦИКЛІЧНОМУ ПРОЦЕСІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Подлесна Василина¹

¹ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАНУ», Київ, Україна

E-mail: podlesnw2019@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Показано зростання ролі штучного інтелекту (ШІ) у циклічному суспільному розвитку та його наближенні до точки сингулярності. Розглянуто основні наслідки прогресу ШІ для циклічного соціально-економічного розвитку та трансформації біосоціальної сутності людини. Обґрунтовано, що виникнення штучного суперінтелекту може призвести до втрати людством здатності розуміти і контролювати суспільні трансформації, що генеруються ШІ.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, сингулярність, трансгуманізм, кондратьєвський цикл.

I. Вступ

У розгортанні підвищувальної хвилі шостого кондратьєвського циклу ШІ відіграватиме роль одного з найважливіших драйверів економічного зростання; вже сьогодні він значно впливає на соціально-економічний розвиток у глобальних масштабах і насамперед – у найбільш розвинених країнах. На думку експертів Springs, 2023 рік став роком ШІ. За підсумками 2023 р. – у всьому світі працюють 57 933 компанії, які займаються ШІ; 25% фірм, які займаються ШІ, працюють у США; 35% компаній у світі працюють з ШІ; світовий ринок ШІ оцінюється в 207,9 мільярда доларів, що на 50% більше, ніж у 2022 році [1]. ШІ та технології Big Data (великі дані) є найважливішими компонентами підґрунть розгортання четвертої промислової революції, яка може кардинально змінити існуючий світовий порядок. [2]. Крім того, як вважають сучасні трансгуманісти, розвиток ШІ формує умови для нового етапу еволюції людини. На думку Н. Бострома, трансгуманізм – «...спосіб думок, заснований на припущенні, що людський рід не є кінцевим результатом розвитку, а швидше порівняно ранньою його стадією» [3]. Тобто розвиток ШІ формує підстави для докорінної трансформації соціально-економічної та інституційної форм циклічного суспільного розвитку, а також для трансформації біосоціальної сутності людини. При цьому виникнення штучного суперінтелекту в перспективі здатне згенерувати безліч загроз для цивілізаційного розвитку.

II. Основна частина

ШІ як підґрунтя сингулярності. Поява інтелекту, що перевершує людський, можлива, за окремими прогнозами, не пізніше 2030 року, внаслідок чого суспільні трансформації стануть стрімкими, людство втрачатиме контроль над трансформаціями, що породжені прогресом ШІ. Настане сингулярність – точка, в якій встановиться нова реальність; суть сингулярності полягає у надлюдяності (надлюдському інтелекті) [4]. Інституційні практики забезпечення безперервності суспільного відтворення та його ритм зміняться кардинальним чином. Настання сингулярності пов'язане з розвитком ШІ, а також трансгуманістичних технологій. На думку Ж. Бодріяра, з наближенням до сингулярності розпадається соціальне, а в самій точці настає його кінець [5]. Сучасний етап циклічного суспільного розвитку – глибока системна криза, в процесі подолання якої, за умов відсутності контролю зі сторони суспільства за інноваційними технологіями, в першу чергу – ШІ, може відбутися руйнування цілісності біосоціальної сутності людини і формування постлюдських ціннісних орієнтирів суспільного розвитку.

Титул ШІ. ШІ відноситься до експериментальної науки, має недовгу історію розвитку, але все сильніше впливає на суспільний прогрес і розвивається все більш швидкими темпами. Перша інтелектуальна система – програма «Логік-Теоретик», створена в 1956 р. А. Ньюелом, Г. Саймоном та Дж. Шоу (RAND Corporation), була призначена для автоматичного пошуку доказів теорем [6]. Вперше термін ШІ був застосований у 1956 р., його автором є американський інформатик, що створив високорівневу мову програмування (LIPS), Дж. Маккарті, який розумів ШІ як «науку та техніку створення інтелектуальних машин». Сучасні визначення ШІ різняться, деякі з них зосереджуються на здатності програми робити прогнози, розробляти рекомендації чи рішення у будь-якій формі [7].

Сьогодні виділяють три типи ШІ: 1) обмежений ШІ, тобто вузько спеціалізований, що виконує успішно лише одне завдання; 2) загальний ШІ – максимально наближений до людського типу інтелекту, здатний аналізувати та зіставляти дані, навчатися та спілкуватися з іншими «машинами»; 3) штучний суперінтелект, який розвинений настільки, що здатний приймати рішення, виходячи із власної мотивації, при цьому якісно відрізняється від людського. Поява сильного штучного інтелекту (СШІ) може привести до інтелектуального вибуху, що тісно пов'язано із технологічною сингулярністю. Основні виклики та загрози, що породжуються розвитком СШІ та штучного суперінтелекту, для людства пов'язані зі втратою здатності розуміти та контролювати їх прогрес. Сьогодні СШІ ще немає, а перспективи та наслідки його виникнення у майбутньому є предметом наукових та суспільних дискусій.

Наслідки розвитку ШІ. Вже в даний час ШІ виявляє як конструктивні, так і деструктивні здібності. На думку Генерального директора ЮНЕСКО, розвиток технологій ШІ сприяє прискоренню реалізації Цілей сталого розвитку, проте при цьому генерує і ризики – автоматизація та цифровізація створюють нові диспропорції, знижують різноманітність культурних індустрій, лихомають ринки праці, породжують нестабільність, збільшують нерівність між тими, хто має доступ до нових технологій і тими, хто його позбавлений [8]. Застосування ШІ для збору персональних даних, для розпізнавання осіб, у військовій сфері, зокрема для функціонування безпілотних літальних апаратів, автономних бойових систем і т.п. породжує етичні проблеми. А впровадження ШІ у медичну практику створює багато ризиків і навіть загроз для прав людини на недоторканність приватного життя, а також для здоров'я. Вищезгадані технології ШІ можуть стати технологіями тотального контролю за особистим життям кожної людини та суспільними процесами в цілому.

Безпека експлуатації ШІ ставатиме все більш актуальною проблемою наукових досліджень, зокрема Д. Чалмерс у 2010 році сформулював ідею «герметично замкнутої» сингулярності; він вважав, що насамперед необхідно звести діяльність систем ШІ до моделювання віртуальних світів, доки вивчення поведінки цих систем не дозволить повністю з'ясувати їхні наміри [9].

Розвиток кіберпростору, тісно пов'язаний з розвитком ШІ, призводить до того, що людина втрачає суб'єктність у сфері виробничих та духовних відносин і стає об'єктом застосування передових технологій четвертої промислової революції, що змінюють біосоціальну сутність людини. Під впливом технологій четвертої промислової революції трансформується не тільки індивідуальна та суспільна свідомість, але й роль людини в системі суспільного виробництва. Дизруптивні інновації, що відбуваються в процесі розгортання четвертої промислової революції, здатні позбавити значну кількість трудящих активної ролі в системі суспільного відтворення, а значить зросте і соціальна нерівність, що набуває все більш різноманітних форм.

За прогнозами експертів, у 2030 році ринок ШІ оцінюватиметься в 1,35 трлн. доларів, очікується, що ШІ принесе світовій економіці 15,7 трлн. доларів, 30% усіх робочих місць будуть автоматизовані за допомогою ШІ. До 2024 року ринок чат-ботів досягне 3,68 млрд. доларів, до кінця 2024 року світовий ринок ШІ досягне приблизно 250 000 млрд. доларів [1].

На думку Ю. Харарі, закріплення соціальної нерівності на біологічному рівні в перспективі цілком можливе. У XIX-XX ст. рівень техніко-технологічного розвитку капіталізму породжував його потребу у значній кількості здорових і освічених людей, здатних якісно працювати і нести військову службу, тому доступна широким народним масам освіта, охорона здоров'я та загальне підвищення якості життя були вигідні і державі, і елітам. Основними причинами посилення соціальної нерівності вже в недалекому майбутньому стануть: впровадження в систему суспільного відтворення технологій, що скорочують потребу виробничої та військової сфер у людині, а також швидкий розвиток біоінженерії та нейротехнологій [10]. Значні технологічні досягнення, як вважав Ст. Хокінг, можуть зробити більшість людей «жахливо бідними» [11].

Сьогодні в циклічному процесі суспільного розвитку сформувалися передумови чергового етапу великих трансформацій, про що свідчить наростання нестабільності сучасної світ-системи до стану турбулентності. У розгортанні глобальних циклів (кондратьєвські цикли, довгі цикли світової політики, цикли гегемонії та ін), що визначають циклічну динаміку

капіталізму, починаються кризові та кризово-мілітаристичні фази, кризу переживає і суспільна свідомість. У таких умовах у суспільстві посилюється ескапізм, а розширення кіберпростору створює все більше можливостей для уникнення повсякденної реальності. В умовах четвертої промислової революції соціально-економічні та воєнно-економічні цикли розгортаються у середовищі інтеграції фізичного, біологічного та цифрового світів на основі високих технологій. Технології четвертої промислової революції, в першу чергу ШІ, здатні привести до того, що в циклічному розвитку капіталістичної світ-системи шостий кондратьєвський цикл, з яким скоординовані глобальні воєнно-економічні цикли, може виявитися останнім циклом, рух якого регулюється людським розумом.

III. Висновки

Соціально-економічна циклічність під впливом революційних науково-технічних перетворень, зокрема розвитку ШІ, у XXI ст. набуває дедалі більше емерджентних характеристик. В умовах четвертої промислової революції та наближення капіталістичної світ-системи до стану сингулярності формуються підстави для трансформації сучасної світ-системи у абсолютно нові форми. Сингулярність може призвести до переходу цивілізаційного розвитку до постлюдської фази, отже внутрішні протиріччя суспільного відтворення, в системі якого найважливішим компонентом продуктивних сил є людина, також трансформуються.

Ключовою характеристикою будь-якої форми класового суспільства є соціальна нерівність та періодичне загострення міжкласових протиріч, що є однією з найважливіших рушійних сил циклічного суспільного розвитку. Розвиток ШІ та трансгуманістичних технологій створюють підстави для переходу до постлюдської форми суспільства та нових форм соціальної нерівності, обумовленої застосуванням технологій удосконалення людини.

Гарантією збереження людини як цілісної біосоціальної істоти, що має вільну свідомість, може бути тільки ефективна діяльність гуманістично орієнтованих суспільних інститутів. Сьогодні необхідно зупинити наростання мілітаризму, дискримінації, експлуатації, соціальної нерівності у всіх її формах, забезпечити відповідність застосовуваних технологій удосконалення людини нормам біоетики, а також забезпечити контроль за розвитком ШІ. У такому разі можливе подолання сучасної системної кризи глобального капіталістичного суспільства та збереження внутрішнього циклічного механізму його розвитку.

IV. Список використаних джерел

- [1] A. Shults, "How Many AI Companies Will There Be In 2024 (Latest AI Statistics)". <https://springsapps.com/knowledge/how-many-ai-companies-will-there-be-in-2024-latest-ai-statistics>.
- [2] "The Fourth Revolution". The UNESCO Courier. 25 June 2018. <https://courier.unesco.org/en/articles/fourth-revolution>.
- [3] N. Bostrom, "Introduction – The Transhumanist FAQ: A General Introduction". https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137342768_1.
- [4] V. Vinge, "Technological Singularity". <https://ru.scribd.com/document/225604613/Vinge-Vernon-The-Coming-Technological-Singularity>.
- [5] J. Baudrillard, "In the Shadow of the Silent Majorities". Semiotext(e), 1983. 128 pp.
- [6] A. Newell, J.C. Shaw, "Programming the logic theory machine". *Proceedings of the Western Joint Computer Conference*. Feb. 1957. Los Angeles. https://bitsavers.org/pdf/rand/ipl/P-954_Programming_The_Logic_Theory_Machine_Jan57.pdf.
- [7] D. Zetony, "What Is Artificial Intelligence (AI)?" <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=53c07e78-9c4d-4666-ad36-4dec948efb76>.
- [8] "Audrey Azoulay: Making the most of artificial intelligence". The UNESCO Courier. 25 June 2018. <https://courier.unesco.org/en/articles/audrey-azoulay-making-most-artificial-intelligence>.
- [9] D. Chalmers, "The singularity: A philosophical analysis". *Journal of Consciousness Studies*, 2010,17 (9-10), pp. 7-65.
- [10] Y. Harari, "Viewpoint: Is inequality about to get unimaginably worse?". <https://www.bbc.com/news/world-39706765>.
- [11] S. Hawking, "Technology is making inequality worse". <https://money.cnn.com/2015/10/12/news/economy/stephen-hawking-technology-inequality/index.htm>.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CYCLIC PROCESS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

Podliesna Vasylyna

ABSTRACT. The growing role of artificial intelligence (AI) in cyclical social development and approach to the point of singularity is shown. The main consequences of the progress of AI for socio-economic development and transformation of the biosocial essence of man are considered. It is substantiated that the emergence of artificial superintelligence may lead to the loss of humanity's ability to understand and control social transformations generated by AI.

KEYWORDS: artificial intelligence, singularity, transhumanism, Kondratieff cycle.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЕКОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Пономаренко Наталія¹

¹Криворізький фаховий коледж торгівлі та готельно-ресторанного бізнесу, Кривий Ріг, Україна
E-mail: nwponomarenko@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто основні напрямки використання штучного інтелекту в економіці, такі як прогнозування ринкових тенденцій, аналіз даних, оптимізація рішень, автоматизація процесів та оптимізація маркетингу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: аналіз, бізнес, задачі, економіка, облік.

I. Вступ

Використання штучного інтелекту (ШІ) у вирішенні економічних проблем розкриває широкі можливості для покращення процесів у сфері бізнесу та економіки. Інтеграція ШІ в економічний ландшафт може допомогти у вивченні значних обсягів даних, прогнозуванні майбутніх подій, вдосконаленні процесів і прийнятті обґрунтованих рішень. Використовуючи можливості ШІ, стає можливим автоматизувати повсякденні завдання, звільняючи людей від виснажливої праці та дозволяючи їм зосередитися на більш складних починаннях.

Тему запровадження ШІ в економічній галузі досліджувало багато науковців. Серед них слід відзначити Козаченко Л.А., Предчук О.А., Даньків Й.Я., Попович М. С. та інших.

II. Способи використання штучного інтелекту при розв'язанні економічних задач

Розглянемо різні способи використання ШІ для вирішення економічних проблем:

1. Прогнозування економічних тенденцій: У світі стає все більш популярним і корисним використання ШІ для прогнозування економічних тенденцій, але для більш точних результатів, прогнози зроблені з допомогою ШІ, потребують втручання людської праці. З допомогою ШІ можна аналізувати великий обсяг інформації, виявляти тенденції, робити прогнози, приймати обґрунтовані управлінські рішення.

2. Фінансовий аналіз: З допомогою ШІ можна проводити аналіз показників фінансового – господарського стану підприємства, досліджувати динаміку та стан показників, які впливають на доходи, витрати та фінансові результати. ШІ допоможе обрати оптимальний пошук стратегій управління на підставі проаналізованих показників та допоможе досягти поставлених цілей.

3. Оптимізація бізнес-процесів: з допомогою ШІ можна оптимізувати бізнес-процеси, такі як постачання, виробництво, реалізація готової продукції (товарів, робіт, послуг). Технології ШІ дозволять пришвидшити ці процеси та зменшити витрати на них. Для оптимізації таких процесів застосовують автоматизацію клієнтського сервісу та використовують чат- боти, в яких дають запити та відповіді на актуальні питання. Це дозволяє прогнозувати попит та пропозицію, ефективно керувати запасами та ресурсами, розподіляє процеси, покращує та пришвидшує обслуговування. Автоматизація таких процесів надасть можливість використовувати роботів, які працюють на основі ШІ, що спричинить покращенню якості продукції, збільшення обсягів виробництва та розміру прибутку і відповідно зменшенню витрат.

4. Класифікація та аналіз ризиків: ШІ можна використовувати для класифікації фінансових і бізнес-ризиків, а також для аналізу ймовірності настання певних подій, що може допомогти у прийнятті обґрунтованих рішень. За допомогою ШІ можна:

- класифікувати активи за рівнем ризику на основі їх характеристик і даних фінансової звітності;

- прогнозувати витрати шляхом аналізу історичних даних і ринкових тенденцій для прогнозування можливих втрат портфеля та оцінки ризиків;

- автоматично класифікувати рівні кредитного ризику клієнтів на основі їх фінансових характеристик та історії платежів, аналізувати великі обсяги даних для прогнозування ймовірності неповернення кредитів та ідентифікації ризиків;

- аналізувати різні фактори ризиків, таких як фінансові показники, геополітичні події, соціальні та економічні зміни, індекс споживчих цін, ВВП, щоб передбачити можливі економічні кризи;

- аналізувати великі обсяги фінансових даних, прогнозувати тенденції цін на фондовому ринку та визначати можливі ризики;

- ШІ в економічних завданнях може істотно полегшити процес аналізу ризиків, підвищити точність прогнозів і допомогти ефективно управляти ризиками.

5. Персоналізований маркетинг і обслуговування клієнтів: ШІ може аналізувати дані про споживачів і їхні купівельні звички для розробки персоналізованих стратегій маркетингу та обслуговування клієнтів.

Завдяки прогресу в технологіях ШІ компанії тепер мають можливість збирати та ретельно вивчати величезні обсяги інформації, що стосується поведінки, запитів і вподобань споживачів. Ці цінні дані дозволяють алгоритмам штучного інтелекту створювати індивідуальні рекламні кампанії та пропозиції, які відповідають особливим вимогам кожного окремого клієнта.

Крім того, компанії можуть використовувати ШІ для розробки інтелектуальних віртуальних помічників, які володіють можливістю пропонувати персоналізовану допомогу через чат-боти або голосові інтерфейси. Ці віртуальні помічники здатні відповідати на запити, пропонувати пропозиції та вирішувати проблеми без втручання людини.

Використання ШІ для персоналізованого маркетингу та обслуговування клієнтів дає безліч переваг. Це підвищує ефективність маркетингових кампаній, сприяє лояльності клієнтів і скорочує витрати на підтримку клієнтів. Крім того, це спрощує пошук інформації та покращує загальну взаємодію з користувачем.

6. Автоматизація бухгалтерського обліку: ШІ можна використовувати для автоматизації бухгалтерського обліку з урахуванням різних кодексів, законів, правил і стандартів.

Автоматизація бухгалтерського обліку з допомогою ШІ може принести багато переваг, таких як:

- ШІ може виконувати повсякденні операції, такі як класифікація витрат і доходів, обробка платежів і підготовка звітів, це дозволяє бухгалтерам зосередитися на більш складних завданнях;

- ШІ є високоточним і знижує ризик помилок, які часто виникають при ручному введенні даних, це покращує якість бухгалтерського обліку та допомагає зменшити фінансовий ризик;

- ШІ працює набагато швидше людини і може швидко обробляти великі обсяги даних і отримувати результати аналізу для прийняття управлінських рішень;

- ШІ може використовувати складні алгоритми для прогнозування показників фінансової ефективності, що допомагає менеджерам приймати обґрунтовані рішення з високою точністю.

7. Аналіз соціальних мереж і текстового контенту: ШІ можна використовувати для аналізу соціальних мереж та інших відкритих джерел даних, щоб ідентифікувати й оцінювати громадську думку, а також аналізувати вміст текстових повідомлень.

III. Висновки

Використання штучного інтелекту в економіці відкриває нові можливості для підвищення ефективності та точності прийняття рішень, що особливо важливо в сучасному бізнес-середовищі, яке швидко змінюється.

Використання штучного інтелекту для вирішення економічних задач може мати значний позитивний вплив. Загалом використання штучного інтелекту в економічних завданнях може

допомогти економістам, аналітикам і бізнес-лідерам приймати вірні та успішніші рішення завдяки штучному інтелекту.

ІУ. Список використаних джерел

- [1] Даньків Й.Я., Попович М.С. Штучний інтелект у бухгалтерському обліку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/53521/1/%D0%86%D0%B2%D0%BE-%D0%B0%D0%B7%D1%82%D1%83%D1%84%D0%B5%D0%B1%D0%B4%D1%80%D1%81%D0%B3-%D0%BC%D0%BF2018-102-103.pdf>.
- [2] Козаченко Л.А., Предчук О.А. Використання штучного інтелекту у сфері бухгалтерського обліку, аудиту та фінансів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.mnau.edu.ua/jsui/bitstream/123456789/10459/1/37-41.pdf>.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РОЗВИТОК БІЗНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ

Сосновський Геннадій¹, Свєргун Марк¹, Хаустова Євгенія¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

E-mail: gesha777@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається вплив штучного інтелекту (ШІ) на розвиток бізнесу. ШІ змінює підходи до управління, маркетингу, обслуговування клієнтів та інших аспектів бізнесу, вносячи інновації та покращення. Основна увага приділяється аналізу можливостей, які відкриваються для компаній різних розмірів завдяки інтеграції ШІ, а також потенційним ризикам і викликам.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Штучний інтелект, розвиток бізнесу, ризики використання ШІ.

І. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) перетворив сфери діяльності, особливо в бізнесі, ставши каталізатором різноманітних трансформацій. Його ключова роль у створенні нових моделей ведення бізнесу, оптимізації процесів та інноваціях неocenенна. Впровадження ШІ дозволяє компаніям не лише збільшити конкурентоспроможність, а й ефективно аналізувати величезні обсяги даних, персоналізувати пропозиції для клієнтів та оптимізувати виробничі процеси. Інновації, що вносить ШІ, охоплюють різні аспекти бізнес-середовища, надаючи компаніям можливість адаптуватися до сучасних вимог ринку. Використання ШІ дозволяє підприємствам пристосовуватися до змін, оперативно реагувати на тенденції та навіть передбачати їх, роблячи крок уперед у конкурентній боротьбі.

ІІ. Як штучний інтелект (ШІ) впливає на бізнес: нові можливості і ризики

Основні інновації в обслуговуванні клієнтів із використанням ШІ включають:

1. Самообслуговування через чат-боти, миттєві та персоналізовані відповіді для покращення задоволення клієнтів та забезпечення послідовності бренду. Глобальне обслуговування незалежно від мови та місця знаходження.

2. Взаємодії клієнта-агента з підтримкою Штучного Інтелекту, який оптимізує телефонні розмови та надає негайну допомогу, використовуючи дані про клієнта. Записи про скарги використовуються для автоматизованого покращення обслуговування.

Генеративний ШІ обіцяє значні покращення в продуктивності та ефективності, зменшуючи час вирішення проблем та оптимізуючи взаємодії з клієнтами.

Завдяки ШІ маркетологи та продавці отримують дані про тренди ринку та інформацію про клієнтів з неструктурованих джерел. Вони створюють персоналізовані кампанії, залучаючи увагу клієнтів та підкреслюючи їхні індивідуальні потреби. Генеративний ШІ створювати рекламу, спрямовану на конкретні сегменти аудиторії, що покращує усвідомленість та залучення. Клієнти отримують персоналізовані рекомендації та інформацію, що полегшує їхні вибори. Віртуальні представники з продажу, засновані на ШІ, підвищують довіру та сприяють конверсіям. Клієнти залишаються вірними завдяки індивідуалізованим повідомленням та винагородам. Чат-боти підтримки клієнтів, опрацьовані ШІ, активно управляють відносинами та зменшують ситуації, які вимагають людського втручання.

Генеративний Штучний Інтелект швидко інтегрується в маркетинг і продажі, де текстова комунікація та персоналізація є ключовими. Технологія генерує персоналізовані повідомлення

для кожного клієнта та виконує завдання, такі як створення рекламних матеріалів та описів продуктів. Можливі вигоди від застосування генеративного ШІ включають ефективне створення контенту, оптимізацію SEO, поліпшене використання даних та покращений пошук продуктів з персоналізацією. Очікується, що зазначені позитивні результати будуть супроводжуватися зростанням продуктивності маркетингових функцій на 5-15% від витрат на маркетинг.

Для компаній за типом комунікацій B2B та B2C Генеративний ШІ перетворює підхід до продажів за рахунок:

1. Збільшення ймовірності продажу: Генеративний ШІ ідентифікує та ставить в пріоритет продажі, створюючи комплексні профілі споживачів зі структурованих і неструктурованих даних. Це підвищує вірогідність укладання угоди за рахунок кращої інформації про вподобання клієнта.

2. Покращення розвитку лідів: Генеративний ШІ допомагає представникам з продажу доглядати за лідами, синтезуючи інформацію та створюючи сценарії обговорень. Також автоматизує відповіді та доглядає за лідами, ефективно використовуючи час [1].

ШІ змінює економічний ландшафт, зокрема в контексті прийняття рішень у бізнесі, основна економічна цінність ШІ полягає у його здатності:

- підвищувати ефективність аналізування великих обсягів даних для прогнозування тенденцій, поведінки споживачів, ринкових змін;

- розширювати застосування прогнозів на фоні падіння вартості прогнозування, що робить можливим використання прогнозів в сферах, де це раніше було економічно невиправданим. Це означає, що ШІ може відкривати нові можливості для прийняття рішень, які не були можливі раніше;

- прискорювати процес прийняття рішень за рахунок оптимізації реорганізації процесів прийняття рішень з перенесенням прийняття рішень з людей на машини, особливо коли йдеться про задачі, що вимагають швидкого аналізу великих обсягів даних;

- впливати на процеси розробки та реалізації стратегії з отриманням відповідних конкурентних переваг. Це включає не лише підвищення ефективності та зниження витрат, але й створення нових продуктів та послуг, краще розуміння потреб клієнтів та швидше адаптування до змін на ринку.

При цьому виникають етичні та соціальні виклики, що потребують відповідального використання ШІ, включаючи питання приватності, безпеки, робочих місць та впливу на нерівність.

ШІ трансформує економіку через лінзу прогнозування, ключ до використання ШІ в бізнесі лежить не тільки в технології, але й у зрозумінні та адаптації до нових економічних реалій [2]. Компанії мають зосередитись на прикладному ШІ — тобто на конкретних застосуваннях, які можуть покращити їхні процеси, продукти та послуги. Цей підхід є більш практичним і доступним для більшості організацій, ніж спроби створити або впровадити передові технології, такі як загальний ШІ. Зокрема, ШІ як інструмент для "когнітивного посилення" працівників, а не як заміну людської праці. Зазначене може допомогти працівникам стати ефективнішими, забезпечуючи їх інструментами для кращого аналізу даних, прийняття рішень та виконання повсякденних задач. Поступове впровадження ШІ є більш ефективним, починаючи з менших проектів та експериментів, щоб зрозуміти, як найкраще використовувати ці технології у своїх унікальних умовах. Такий підхід дозволяє знизити ризики і збільшити шанси на успіх. Використання та поступове впровадження ШІ в бізнес процеси має бути поступовим з постійним аналізом результатів цього використання та можливими ризиками, рухатись від меншого впливу до все більше широкого використання, також слід розвивати обмін результатами в бізнес-середовищі з іншими компаніями, для обміну інформації та отриманого досвіду [3].

Сфери бізнесу в Україні на які ШІ впливає найбільше:

1. Автоматизація обслуговування клієнтів. Багато українських компаній використовують чат-боти на основі ШІ для автоматизації обслуговування клієнтів, зокрема для відповідей на

стандартні запитання, бронювання, замовлення товарів та послуг тощо. Це дозволяє підвищити швидкість реагування на запити клієнтів і знизити навантаження на живих операторів.

2. Оптимізація логістики та управління ланцюгами поставок. Компанії, які займаються логістикою та управлінням ланцюгами поставок, використовують алгоритми машинного навчання для оптимізації маршрутів доставки, прогнозування попиту та управління запасами. Це допомагає знижувати витрати і підвищувати ефективність.

3. Фінансові технології. У сфері фінтеху ШІ використовується для аналізу кредитоспроможності, автоматизації процесів верифікації клієнтів, управління ризиками та фінансового моделювання. ШІ допомагає банкам та іншим фінансовим установам приймати обґрунтованіші рішення і пропонувати персоналізовані фінансові продукти.

4. Агротехнології. В агросекторі України ШІ використовується для аналізу даних про погоду, стан посівів та ґрунту, допомагаючи фермерам планувати посіви, збір урожаю та внесення добрив більш ефективно. Це сприяє підвищенню врожайності та зниженню витрат.

5. Енергетика та ресурси. Компанії в енергетичному секторі використовують ШІ для прогнозування попиту на енергію, оптимізації роботи енергосистем та підвищення ефективності видобування ресурсів. Це дозволяє краще балансувати виробництво та споживання, знижуючи витрати та вплив на довкілля.

6. Роздрібна торгівля. Роздрібні мережі застосовують ШІ для аналізу поведінки споживачів, прогнозування попиту на товари, персоналізації маркетингових кампаній та оптимізації асортименту. Це допомагає збільшити продажі та покращити задоволеність клієнтів.

7. Розробка ПЗ та ІТ-сервіси. Україна відома своїм розвиненим ІТ-сектором, де ШІ використовується для створення нових продуктів, сервісів та інструментів, включно з розробкою програмного забезпечення, веб-сервісів, мобільних додатків та ігор.

Тож за своїм характером вплив ШІ на бізнес можна поділити на позитивний та негативний:

1. Позитивний вплив:

- Інновації та розвиток продуктів: ШІ стимулює інновації в багатьох секторах, включаючи фінанси, Агро технології, ІТ-сервіси та виробництво. Компанії інтегрують ШІ для розробки нових продуктів та послуг, що відкриває нові ринкові ніші і забезпечує конкурентні переваги.

- Оптимізація операцій: ШІ допомагає українським підприємствам оптимізувати виробничі процеси, логістику, управління ланцюгами поставок та обслуговування клієнтів, знижуючи витрати та підвищуючи ефективність.

- Підвищення якості аналітики: Використання алгоритмів машинного навчання і глибинного навчання для аналізу великих обсягів даних дозволяє компаніям отримувати глибші інсайти, приймати обґрунтовані рішення та прогнозувати тенденції ринку.

- Розвиток екосистеми стартапів: Україна має потужну ІТ-індустрію і велику кількість талановитих розробників. ШІ стимулює зростання технологічних стартапів, які пропонують інноваційні рішення на міжнародному ринку.

2. Негативний вплив (виклики та проблеми):

- Необхідність кваліфікованих кадрів: Розвиток ШІ вимагає висококваліфікованих спеціалістів в області даних, програмування та аналітики. Забезпечення таких кадрів є викликом для української освіти та бізнесу.

- Інвестиції: Початкові інвестиції в технології ШІ можуть бути значними, що є бар'єром для малого та середнього бізнесу.

- Етика та конфіденційність: Впровадження ШІ порушує питання етики, приватності та захисту даних, вимагаючи ретельного регулювання та впровадження стандартів безпеки.

- Залежність від зовнішніх технологій: Багато українських компаній залежать від зовнішніх постачальників ШІ-платформ та інструментів, що може обмежувати їхню гнучкість та інноваційний потенціал.

III. Висновки

Історія показує, що нові технології можуть перетворювати суспільства. ШІ вже змінив наше життя та бізнес. Проте, в основному ШІ має генеративний характер, оптимізуючи бізнес-процеси чи роблячи рекомендації щодо наступного товару для покупки та змінюючи характер праці.

Впровадження ШІ в бізнес в Україні продовжує розширюватися, пропонуючи компаніям нові шляхи для зростання та інновацій. При цьому важливо враховувати потенційний вплив на робочі місця, а також забезпечувати безпеку та конфіденційність даних.

Загалом, вплив ШІ на бізнес в Україні є значним і має як величезний потенціал для розвитку та зростання, так і певні виклики, які потребують уваги та вирішення. Успішна інтеграція ШІ в українську економіку вимагатиме від компаній, уряду та освітніх інституцій спільних зусиль для подолання цих викликів.

IV. Список використаних джерел

- [1] Michael Chui, Eric Hazan, Roger Roberts, Alex Singla, Kate Smaje, Alex Sukharevsky, Lareina Yee, Rodney Zimmel, “The economic potential of generative AI The next productivity frontier”, June 2023 <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-AI-the-next-productivity-frontier#introduction>
- [2] Ajay Agrawal, Joshua Gans, i Avi Goldfarb, «Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence», Harvard Business Review Press, 2022.
- [3] Davenport, Thomas H., “The AI Advantage How to Put the Artificial Intelligence Revolution to Work”, Cambridge, MA, MIT Press, 2018.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: РУШІЙ ІННОВАЦІЙ У СУЧАСНОМУ БІЗНЕСІ

Стасовська Галина¹

¹Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ, Україна, galynastasovska@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації проаналізовано питання використання штучного інтелекту (ШІ) провідними компаніями світу, такими як: Amazon, Netflix, Google, Tesla, Airbnb, McDonald's, H&M. Зокрема, наведені конкретні приклади використання ШІ в роботі компаній McDonald's та H&M. Описано ключові сфери де ШІ використовується інноваційними компаніями, зокрема, автоматизація, аналітика даних, персоналізація, розробка нових продуктів, підвищення ефективності. Вказано на переваги інноваційних компаній, які впроваджують ШІ-технології, такі як: підвищення конкурентоспроможності, що дозволяє компаніям випереджати конкурентів за рахунок більш швидкого та ефективного впровадження інновацій; збільшення доходів - це допомагає компаніям збільшити продажі за рахунок персоналізації продуктів та послуг, а також покращити обслуговування клієнтів; зниження витрат, що дозволяє автоматизувати процеси, наслідком чого є зниження витрат на робочу силу та інших витрат; покращення обслуговування клієнтів, ШІ дозволяє компаніям краще розуміти потреби клієнтів та пропонувати їм персоналізований досвід; розробка нових продуктів і послуг, ШІ допомагає компаніям розробляти нові продукти та послуги, які краще відповідають потребам клієнтів; підвищення ефективності, ШІ дозволяє компаніям оптимізувати свою діяльність та збільшити продуктивність. Враховуючи зазначене, у публікації підсумовано, що ШІ - це потужний інструмент, який може допомогти інноваційним компаніям досягти значного успіху. Впровадження ШІ-технологій може призвести до підвищення конкурентоспроможності. Тому, ШІ є потужним інструментом, який може допомогти компаніям стати більш інноваційними та ефективними. Інтеграція ШІ з іншими інноваціями, такими як приміром робототехніка, інтернетом речей та доповненою і віртуальною реальністю може зробити його ще більш ефективним та допомогти компаніям досягти значного успіху. Однак важливо усвідомлювати й виклики, пов'язані з використанням ШІ, такі як висока вартість, необхідність у кваліфікованих кадрах, етичні питання та ризик упередженості алгоритмів. Відтак, питання полягає не в тому, чи може штучний інтелект мати вплив, а скоріше в тому, чи правильно компанії використовують штучний інтелект для випадків використання, які потенційно можуть створити реальну цінність бізнесу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, інноваційні компанії, впровадження інновацій, інкрементальні інновації.

I. Вступ

Сучасний бізнес-світ динамічно змінюється, і для того, щоб залишатися конкурентоспроможними, компаніям необхідно постійно впроваджувати інновації. Штучний інтелект (ШІ) стає рушієм інновацій, що дає можливість компаніям автоматизувати процеси, персоналізувати досвід клієнтів, розробляти нові продукти та послуги, а також оптимізувати свою діяльність.

Глобальне дослідження проведене Boston Consulting Group за 2023 рік підкреслює переваги інновацій і те, як лідери випереджають інших, використовуючи інструменти, важливість яких швидко зростає, такі як, зокрема, ШІ. Так, у звіті «Найбільш інноваційні компанії 2023 року» зазначено, що за результатами опитування 2023 року виявлено майже рекордно високий рівень важливості інновацій: 79% компаній віднесли інновації до трьох своїх пріоритетів, порівняно з 75% у 2022 році [1].

Разом з тим, є також нова група компаній, яка йде набагато далі та ставить інновації на перший план у своїх майбутніх стратегіях зростання. Хоча всі компанії в середньому планують виділяти більше грошей на інкрементальні інновації, ця невелика група компаній, готових до інновацій, виділяє майже одну третину витрат на розробку проривних інновацій. Ці компанії використовують широкий спектр стратегічних інструментів для зміцнення своїх інноваційних платформ і практик і набагато сміливіші у використанні ШІ, орієнтуючись на інноваційні технології чи процеси, або залучаючи лідерів і співробітників із продемонстрованою здатністю до інновацій. Такі компанії також більш схильні організовувати або брати участь у екосистемах, залучаючи зовнішніх партнерів, і навіть конкурентів, до інновацій. Вони просувають цифрові інновації з явним упередженням у бік нових цифрових продуктів, гнучкої команди та покращення розуміння клієнтів і маркетингу, використовуючи при цьому потужність інновацій у штучному інтелекті, регулярно перевіряючи продуктивність інноваційних підрозділів компанії. Відтак, питання полягає не в тому, чи може штучний інтелект мати вплив, а скоріше в тому, чи правильно компанії використовують штучний інтелект для випадків використання, які потенційно можуть створити реальну цінність бізнесу.

II. Основна частина (Штучний інтелект: рушій інновацій в сучасному бізнесі)

Штучний інтелект (ШІ) стрімко революціонує всі сфери життя, і бізнес не є винятком. Інноваційні компанії по всьому світу впроваджують ШІ-технології, щоб отримати конкурентну перевагу, оптимізувати процеси, створювати нові продукти та послуги, а також краще розуміти потреби своїх клієнтів.

Згідно з дослідженням McKinsey Global Institute, до 2030 року ШІ може додати до світового ВВП до 13 трильйонів доларів [2]. Цей значний потенціал стимулює все більше компаній інвестувати в ШІ-рішення.

Ось декілька ключових сфер, де ШІ використовується інноваційними компаніями:

- Автоматизація: ШІ використовується для автоматизації рутинних завдань, що звільняє час та ресурси для більш творчої та стратегічної роботи.
- Аналітика даних: ШІ-алгоритми дозволяють обробляти та аналізувати великі обсяги даних, щоб отримати цінні уявлення, які допомагають у прийнятті кращих бізнес-рішень.
- Персоналізація: ШІ використовується для персоналізації продуктів, послуг та маркетингових кампаній для кожного клієнта.
- Розробка нових продуктів: ШІ використовується для розробки нових продуктів і послуг, які краще відповідають потребам клієнтів.
- Підвищення ефективності: ШІ використовується для оптимізації виробничих процесів, логістики та інших операцій.

Так, зокрема, прикладами використання ШІ інноваційними компаніями є:

- Amazon: використовує ШІ для персоналізації рекомендацій продуктів, прогнозування попиту та оптимізації ланцюжка поставок.
- Netflix: використовує ШІ для персоналізації рекомендацій фільмів і серіалів, а також для створення оригінального контенту.
- Google: використовує ШІ для пошуку інформації, машинного перекладу, розробки безпілотних автомобілів та інших інноваційних продуктів.
- Tesla: використовує ШІ для розробки автопілота, а також для оптимізації виробництва електромобілів.

- Airbnb: використовує ШІ для персоналізації рекомендацій житла, а також для оптимізації ціноутворення.

Детальніше хотілося б зупинитися на кейсі такої компанії як McDonald's.

McDonald's, одна з найвідоміших мереж ресторанів швидкого харчування у світі, активно використовує ШІ для підвищення ефективності та кращого обслуговування клієнтів.

Ось декілька прикладів використання ШІ у McDonald's:

- Персоналізація замовлень: McDonald's використовує систему персоналізації замовлень, яка аналізує попередні замовлення клієнта та пропонує їм індивідуальні рекомендації. Це дозволяє скоротити час очікування та покращити досвід клієнтів.
- Автоматизація обслуговування: McDonald's впроваджує системи автоматизованого замовлення та оплати, які дозволяють клієнтам зробити замовлення та оплатити його без допомоги персоналу. Це дозволяє звільнити персонал для виконання інших завдань та покращити ефективність роботи ресторану.
- Оптимізація ланцюжка поставок: McDonald's використовує ШІ для прогнозування попиту на продукти харчування, що дозволяє оптимізувати запаси та зменшити псування продуктів.
- Аналіз даних про клієнтів: McDonald's використовує ШІ для аналізу даних про клієнтів, щоб краще розуміти їхні потреби та вподобання. Це дозволяє компанії розробляти більш адресні маркетингові кампанії та покращувати досвід клієнтів.

Активним використанням ШІ займається також компанія H&M - одна з найвідоміших мереж магазинів одягу у світі. Основною метою використання ШІ є підвищення ефективності та кращого обслуговування клієнтів.

Ось декілька прикладів використання ШІ у H&M:

- Прогнозування попиту на одяг: H&M використовує ШІ для прогнозування попиту на одяг, що дозволяє компанії оптимізувати виробництво та запаси. Це допомагає зменшити витрати та уникнути дефіциту товарів.
- Розробка нових дизайнів: H&M використовує ШІ для розробки нових дизайнів одягу. ШІ допомагає дизайнерам знаходити нові ідеї та тренди, а також створювати одяг, який краще відповідає потребам клієнтів.
- Персоналізація маркетингових кампаній: H&M використовує ШІ для персоналізації маркетингових кампаній. ШІ допомагає компанії надсилати клієнтам рекомендації щодо товарів, які їм можуть бути цікаві. Це дозволяє збільшити продажі та покращити досвід клієнтів.

Слід зазначити, що використання ШІ може бути ще більш ефективним, якщо його інтегрувати з іншими інноваціями, такими як робототехніка, інтернет речей, доповнена та віртуальна реальність. Інтеграція ШІ з робототехнікою може призвести до створення роботів, які можуть виконувати складні завдання, такі як приготування їжі або прибирання приміщень. Це може допомогти компаніям звільнити персонал для виконання більш творчих та стратегічних завдань. Інтеграція ШІ з інтернетом речей може дозволити компаніям збирати та аналізувати дані з датчиків, розташованих на обладнанні та інших об'єктах. Це може допомогти компаніям краще розуміти своїх клієнтів, оптимізувати свою діяльність та розробляти нові продукти та послуги. Інтеграція ШІ з доповненою та віртуальною реальністю може дозволити компаніям створювати захоплюючі та інтерактивні досвіди для своїх клієнтів. Це може допомогти компаніям покращити обслуговування клієнтів, збільшити продажі та розвивати свій бренд.

Інноваційні компанії, які впроваджують ШІ-технології, отримують ряд переваг, таких як:

- Підвищення конкурентоспроможності: ШІ дозволяє компаніям випереджати конкурентів за рахунок більш швидкого та ефективного впровадження інновацій.
- Збільшення доходів: ШІ допомагає компаніям збільшити продажі за рахунок персоналізації продуктів та послуг, а також покращення обслуговування клієнтів.
- Зниження витрат: ШІ дозволяє автоматизувати процеси, що призводить до зниження витрат на робочу силу та інші витрати.

- Покращення обслуговування клієнтів: ШІ дозволяє компаніям краще розуміти потреби клієнтів та пропонувати їм персоналізований досвід.
- Розробка нових продуктів і послуг: ШІ допомагає компаніям розробляти нові продукти та послуги, які краще відповідають потребам клієнтів.
- Підвищення ефективності: ШІ дозволяє компаніям оптимізувати свою діяльність та збільшити продуктивність.

Незважаючи на значні переваги, використання ШІ також пов'язане з певними викликами, такими як: висока вартість розробки та впровадження ШІ-рішень, необхідність у кваліфікованих кадрах, етичні питання, ризик упередженості алгоритмів тощо.

III. Висновки

ШІ - це потужний інструмент, який може допомогти інноваційним компаніям досягти значного успіху. Впровадження ШІ-технологій може призвести до підвищення конкурентоспроможності, збільшення доходів компаній, зниження витрат, покращення обслуговування клієнтів, розробки нових продуктів і послуг, а також їх підвищення ефективності. Тому, ШІ є потужним інструментом, який може допомогти компаніям стати більш інноваційними та ефективними. На сьогодні провідними інноваційними компаніями такими як: Amazon, Netflix, Google, Tesla, Airbnb, McDonald's, H&M широко використовується ШІ в усіх напрямках діяльності.

Інтеграція ШІ з іншими інноваціями, такими як приміром робототехніка, інтернет речей та доповна і віртуальна реальність може зробити його ще більш ефективним та допомогти компаніям досягти значного успіху. Однак важливо усвідомлювати й виклики, пов'язані з використанням ШІ, такі як висока вартість, необхідність у кваліфікованих кадрах, етичні питання та ризик упередженості алгоритмів. Відтак, питання полягає не в тому, чи може штучний інтелект мати вплив, а скоріше в тому, чи правильно компанії використовують штучний інтелект для випадків використання, які потенційно можуть створити реальну цінність бізнесу.

IV. Список використаних джерел

- [1] Boston Consulting Group “Advantages through innovation in uncertain times.”, no. 05, 2023. URL: <https://www.bcg.com/publications/2023/advantages-through-innovation-in-uncertain-times>
- [2] McKinsey Global Institute. “Artificial intelligence: The next digital frontier?”, 2018. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/advanced%20electronics/our%20insights/how%20artificial%20intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/mgi-artificial-intelligence-discussion-paper.ashx>.
- [3] Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., McKinsey Global Institute, & McKinsey & Company. “A future that works: Automation, employment, and productivity.” URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
- [4] L. H. Melnyk and B. L. Kovalov “Disruptive technologies in economy and business (EU experience and practice of the Ukraine in the light of the industries 3.0, 4.0 and 5.0)”, Study guide Edited by L. H. Melnyk and B. L. Kovalov, Sumy Sumy State University 2020, 180 p.
- [5] Chaliuk, Yu. O. (2022). Sotsialni posludy v umovakh sotsializatsii globalnoi ekonomiky: teoria ta praktyka Social services in the conditions of socialization of the global economy: theory and practice. Kyiv: KNEU, 320 p.
- [6] Logist.Today Shtuchnyi intelekt u logistytsi ta vantazhnykh perevezenniakh “Artificial intelligence in logistics and freight transportation”. no. 07, 2023. URL: https://logist.today/uk/dnevnik_logista/2019-12-22/iskusstvennyj-intellekt-v-logistike-i-gruzovyh-perevozkah

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE DRIVER OF INNOVATION IN TODAY'S BUSINESS

Stasovska Galyna

ABSTRACT. The publication analyzes the use of artificial intelligence (hereinafter - AI) by leading companies in the world, such as: Amazon, Netflix, Google, Tesla, Airbnb, McDonald's, H&M. In particular, specific examples of the use of AI in the work of McDonald's and H&M companies are given. The key areas where AI is used by innovative companies are described, in particular, automation, data analytics, personalization, new product development, and efficiency improvement. The advantages of innovative companies implementing AI

technologies are indicated, such as: increased competitiveness, which allows companies to stay ahead of competitors due to faster and more effective implementation of innovations; increased revenue - it helps companies increase sales due to personalization of products and services, as well as improve customer service; cost reduction, which allows you to automate processes, as a result of which there is a reduction in labor costs and other costs; improving customer service, AI allows companies to better understand customer needs and offer them a personalized experience; development of new products and services, AI helps companies develop new products and services that better meet customer needs; increasing efficiency, AI allows companies to optimize their activities and increase productivity. Considering the above, the publication concluded that AI is a powerful tool that can help innovative companies achieve significant success. Implementation of AI technologies can lead to increased competitiveness. Therefore, AI is a powerful tool that can help companies become more innovative and efficient. Integrating AI with other innovations such as robotics, the Internet of Things, and augmented and virtual reality can make it even more effective and help companies achieve significant success. However, it is also important to be aware of the challenges associated with the use of AI, such as high cost, the need for skilled personnel, ethical issues, and the risk of algorithmic bias. So the question is not whether AI can have an impact, but rather whether companies are using AI correctly for use cases that can potentially create real business value.

KEYWORDS: artificial intelligence, innovative companies, implementation of innovations, incremental innovations.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА МАРКЕТИНГОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Тардаскіна Тетяна¹

¹Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна
tardaskina@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації досліджено вплив штучного інтелекту на маркетингову діяльність підприємств цифрової економіки. Штучний інтелект, завдяки своїй здатності ефективно аналізувати великі обсяги даних, виявляти тенденції та робити точні прогнози, стає невід'ємною складовою для розробки та реалізації успішних маркетингових стратегій.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, маркетинг, маркетингова стратегія, цифрова економіка.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) володіє значним потенціалом у сфері маркетингу. Штучний інтелект змінює процес взаємодії брендів і користувачів, тому як випереджає можливості людей збирати інформацію, аналізувати дані та отримувати якісні результати. Штучний інтелект – це сучасний тренд цифрової економіки, що сприяє підприємствам створювати більш персоналізовані та ефективні маркетингові кампанії та маркетингові стратегії, які краще відповідають потребам споживачів.

Використання технологій штучного інтелекту в маркетингу є відносно новим напрямом досліджень. Питання розвитку технологій штучного інтелекту вивчали такі вчені як П. Асаро, А. Андреоні, Г. Анзолін, Д. Баррат, Н. Бостром, В. Віндже, Д. Дайсон, Р. Кало, К. Келлі, А. Тюрінг, Е. Хорвіц, К. Шваб та ін. Аспекти розвитку штучного інтелекту у маркетингу вивчали А. Гарві, Т. Кім, А., А. Де Брюн, В. Вісванатан, Й. Шан Бе, П. Роецера. Дослідженням можливостей штучного інтелекту у сфері маркетингу та його впливу на економіку й суспільство займаються також українські вчені В. Глушков, О. Кухтенко, В. Скурихін, В. Коваль, В. Гладун та ін.

Незважаючи на численні праці дослідження трендів технологій штучного інтелекту, недостатньо висвітлені аспекти використання штучного інтелекту у маркетинговій діяльності підприємств, а саме при побудові ефективних маркетингових кампаній, зокрема при формуванні маркетингових стратегій підприємств, що робить дані дослідження актуальними у теоретичній та практичній площинах. А також комплексний і міждисциплінарний характер цієї проблематики, динамічність змін у зазначеній сфері безумовно потребує подальших наукових досліджень.

II. Основна частина

Розвиток штучного інтелекту відкриває безліч можливостей для підвищення продуктивності, конкурентоспроможності бізнесу та поліпшення взаємодії з клієнтами.

Сфера маркетингу отримує найбільші конкурентні переваги від використання ШІ. Маркетологи допомагають бізнесу створити такий продукт/послугу/товар, що буде задовольняти потребам користувачів. Завдання концепції комплексу маркетингу 7P (product, price, place, promotion, people, process, physical evidence) можна значно скоротити використовуючи штучний інтелект.

Дієвим інструментом маркетингової діяльності є впровадження штучного інтелекту. ШІ розширює можливості прогнозування попиту, управління запасами, та підвищення прибутковості бізнесу [1, 2].

Використання штучного інтелекту у маркетинговій діяльності підприємства надає підприємствам можливість оптимізувати свої маркетингові стратегії, покращити взаємодію з клієнтами та збільшити ефективність рекламних кампаній. Використання ШІ у маркетинговій стратегії підприємства може значно підвищити ефективність та точність прийняття управлінських рішень, а також забезпечити більш персоналізований підхід до споживачів.

Однією з проблем, маркетологів в умовах діджиталізації, є аналіз та прийняття рішень на основі великомасштабних даних, що викликає великих ресурсів і займає багато часу. Використовуючи інструменти ШІ можна збирати, аналізувати великі обсяги даних, робити певні висновки та приймати ефективні рішення щодо маркетингових прогнозів та розробки персоналізованих маркетингових стратегій.

Представимо етапи маркетингової стратегії підприємства на яких можна використовувати певні інструменти штучного інтелекту:

1. *Позиціонування та унікальна ціннісна пропозиція продукту/товару/послуги, яка задовольняє потребу споживачів (product market fit):* автоматизація процесу створення продуктів за допомогою генерації контенту на основі великих обсягів даних;

2. *Сегментація та визначення цільової аудиторії:* кластерний аналіз для сегментації ринку та визначення ключових груп клієнтів;

3. *Аналіз ринку та конкурентів:* алгоритми машинного навчання (ML) для аналізу та прогнозу ринкових тенденцій, відстеження активності конкурентів та аналіз їх стратегій для вдосконалення власних підходів;

4. *Брендінг. Визначення меседжів та «тону голосу»:*

- аналітика соціальних мереж для визначення реакції на бренд та позиціонування;
- обробка зображень для аналізу емоцій та вражень від бренду.
- використання ШІ для аналізу даних про клієнтів та оптимізації рекламних кампаній на основі демографічних ознак та інтересів;
- автоматичне визначення ефективності ключових слів та рекламних матеріалів.

5. *Визначення маркетингових каналів (маркетингові комунікації) для просування продукту/товару/послуги: SEO, SMM, PR, E-mail-маркетинг тощо:*

- персоналізовані рекламні кампанії, створені на основі аналізу даних користувачів, автоматичне визначення ефективності ключових слів та рекламних матеріалів;
- аналіз відгуків та коментарів за допомогою обробки природної мови;
- створення контенту, моніторинг відгуків та коментарів в соціальних мережах для визначення громадської думки щодо продуктів або бренду;
- аналіз взаємодії з аудиторією та побудова контент-плану та маркетингових стратегій на основі цієї інформації.
- чат-боти для автоматизованої взаємодії з клієнтами та вирішення їх питань.

6. *Аналітика та відстеження ключових показників ефективності (KPI):*

- системи аналітики, що використовують алгоритми ML для вимірювання ефективності маркетингової кампанії та виявлення ключових трендів в поведінці споживачів;
- автоматизоване формування звітів на основі аналізу великих обсягів даних;
- прогнозування попиту на товари та послуги для оптимізації запасів і виробництва.

7. *Оптимізація маркетингової стратегії:* алгоритми ML для автоматизованої оптимізації стратегії на основі зібраних даних та відгуків.

III. Висновки

У публікації досліджено вплив штучного інтелекту на маркетингову діяльність підприємств цифрової економіки. Представлено конкретні етапи маркетингової стратегії на яких можна використовувати певні інструменти штучного інтелекту. Загальний аналіз використання інструментів штучного інтелекту при формуванні маркетингової стратегії підприємства вказує на його значущий вплив і перспективи у сфері маркетингу. Штучний інтелект, завдяки своїй здатності ефективно аналізувати великі обсяги даних, виявляти тенденції та робити точні прогнози, стає невід'ємною складовою для розробки та реалізації успішних маркетингових стратегій. Інтеграція штучного інтелекту в маркетингові процеси дозволяє підприємствам підвищувати рівень персоналізації пропозицій для клієнтів, автоматизувати процеси аналізу конкурентів та швидко реагувати на зміни у ринковому середовищі. Крім того, використання алгоритмів машинного навчання дозволяє підприємствам оптимізувати рекламні кампанії, прогнозувати попит і визначати оптимальні цінові стратегії.

IV. Список використаних джерел

- [1] Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. Київ. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення 20.01.2024).
- [2] Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія [За заг. ред. А.І. Шевченка]. Київ: ІПШІ, 2023. 305 с.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЕКОНОМІЧНЕ ЗРОСТАННЯ

Черняк Олександра¹

¹Національний університет «Львівська Політехніка», Львів, Україна
E-mail: oleksandra.cherniak.ev.2023@lpnu.ua

АНОТАЦІЯ. Досліджено вплив ШІ на економіку, підвищення продуктивності та оптимізацію бізнес-процесів. Виокремлено позитивні та негативні аспекти інтеграції цієї технології. Проаналізовано взаємодію між розвитком ШІ та економічним зростанням, враховуючи його вплив на різні види діяльності. Окреслено роль ШІ в автоматизації виробничих процесів, оптимізації управління ресурсами та покращення якості продукції.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: розвиток, виробництво, технології, бізнес-процеси, економіка.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) став не лише технічним досягненням, але й ключовим фактором в еволюції нашого суспільства. Його вплив на різні сфери людського життя, зокрема науку, надзвичайно значимий і відчутний. Сучасний етап розвитку технологій відкриває великі можливості для застосування ШІ у наукових дослідженнях та відкриттях.

За останні десятиліття відбулися значні зрушення у розумінні та реалізації потенціалу ШІ в науці. Із появою нових методів машинного навчання, розумних алгоритмів та розвитком обчислювальних потужностей, можливості використання ШІ у наукових дослідженнях стали значно розширюватись.

Ця наукова робота присвячена дослідженню перспектив розвитку ШІ в економіці. Вона ставить за мету визначити потенціал та вплив ШІ на науковий прогрес, розглянути можливості та обмеження використання штучного інтелекту в різних видах економічної діяльності, а також проаналізувати тенденції та перспективи його подальшого розвитку.

Незважаючи на те, що ШІ є актуальною темою досліджень, багато аспектів його впливу на науку залишаються недостатньо вивченими та потребують подальшого дослідження. У цьому контексті робота спрямована на вивчення перспектив розвитку ШІ в економіці, визначення його впливу на дослідницьку та виробничу діяльність, а також розгляд викликів та можливостей, які перед нами стоять у зв'язку з розширенням застосування штучного інтелекту в господарській діяльності людей.

II. Основна частина

У пошуках нових цілей та засобів для їхнього досягнення людство завжди робить зміни. Протягом історії людина завжди прагнула до спрощення свого повсякденного життя в різних аспектах. Постійне прагнення до розвитку спричинило виникнення концепцій соціально-економічного прогресу та науково-технічної революції, що мають важливий вплив на економіку і суспільство в цілому. Одержуючи нові цілі та вдосконалюючи існуючі методи, людство стає учасником безперервних змін, що визначають сучасний образ економічного та соціального простору.

Історичною трансформацією в розвитку суспільства став перехід від індустріальної епохи до інформаційної, що відбулася в 20 столітті. У попередньому етапі, головними викликами були проблеми пов'язані із змінами в зайнятості населення у виробництві через використання автоматизованих технологій. Проте, сучасний період інформаційної епохи ознаменований новим етапом викликів, особливо в контексті штучного інтелекту. Ця нова фаза визначається широким використанням та впровадженням штучного інтелекту у різноманітних сферах, що значно впливає на сучасне суспільство та визначає його динаміку.

На сьогоднішній день немає виду діяльності, де б не виявили спроби впровадження цієї інновації. Наприклад, в США жителі вже можуть звертатися за юридичною консультацією в роботу під назвою IBM Watson і отримувати відповіді на різні питання законодавства всього за кілька секунд. Важливо відзначити, що точність цього інтелектуального рішення становить 90%, порівняно з 70%, яку може продемонструвати людський юрист або навіть покращити. Штучний інтелект також проявляє свої переваги у фабричному виробництві. Заміна 90% робочої сили роботами на заводі, який виробляє мобільні телефони, призвела до того, що технологічний процес став цілодобовим, продуктивність праці зросла на 250%, а кількість браку зменшилася на 80% [1].

III у сучасному світі стає ключовим каталізатором економічного розвитку, революціонізуючи традиційні підходи до виробництва, фінансів та управління ресурсами. Ця технологічна трансформація має глибокий вплив на різні аспекти економічного життя, створюючи нові можливості та виклики.

Виробництво, як одна з ключових галузей, переживає значні зміни завдяки III. Упровадження системи "розумного" виробництва дозволяє автоматизувати рутинні задачі, оптимізувати ланцюг постачання та забезпечувати високу якість продукції. Наприклад, компанії, які використовують системи штучного інтелекту для прогнозування попиту на ринку, можуть ефективно керувати виробництвом та забезпечити вчасну поставку продукції, що сприяє економії ресурсів та збільшенню конкурентоспроможності.

У фінансовому секторі III відкриває нові можливості для прийняття обґрунтованих фінансових рішень. Алгоритми машинного навчання в аналітиці ризиків та прогнозуванні ринкових тенденцій допомагають банкам та фінансовим установам здійснювати оптимальний розподіл капіталу та мінімізувати можливі втрати. Наприклад, системи автоматизованого управління портфелем використовують аналітичні моделі для прогнозування руху ринків та оптимізації інвестиційних стратегій.

У сфері робочої сили III визначає нові стандарти вибору та найму персоналу. Застосування систем штучного інтелекту в рекрутингових процесах дозволяє підприємствам швидко та ефективно відбирати кандидатів, враховуючи не тільки їх кваліфікації, але й потенціал адаптації до змін в організаційній структурі [2].

Окрім того, використання III в сфері маркетингу та продажів забезпечує ефективне аналізу споживчого попиту та індивідуалізовану комунікацію з клієнтами. Системи персоналізованого маркетингу, які використовують алгоритми рекомендацій, сприяють зростанню продажів та розширенню аудиторії.

Наприклад, дослідження, проведене McKinsey & Company, показує, що компанії, які інтегрують III в свої бізнес-процеси, можуть очікувати зростання продуктивності на 20-25%. Це не лише підтверджує потенціал III для економічного зростання, але й свідчить про

величезні можливості, які стоять перед підприємствами у використанні інновацій для підвищення конкурентоспроможності.

За цим же дослідженням важливо відзначити, що приблизно 75% потенційної вартості, яку можуть надати випадки використання ШІ, спрямовані на чотири основні напрями роботи: клієнтські операції, маркетинг і продажі, розробка програмного забезпечення, дослідження та розробка. Наприклад, можливості ШІ включають підтримку взаємодій з клієнтами, генерацію творчого контенту для маркетингу та продажів, а також написання комп'ютерного коду на основі запитань.

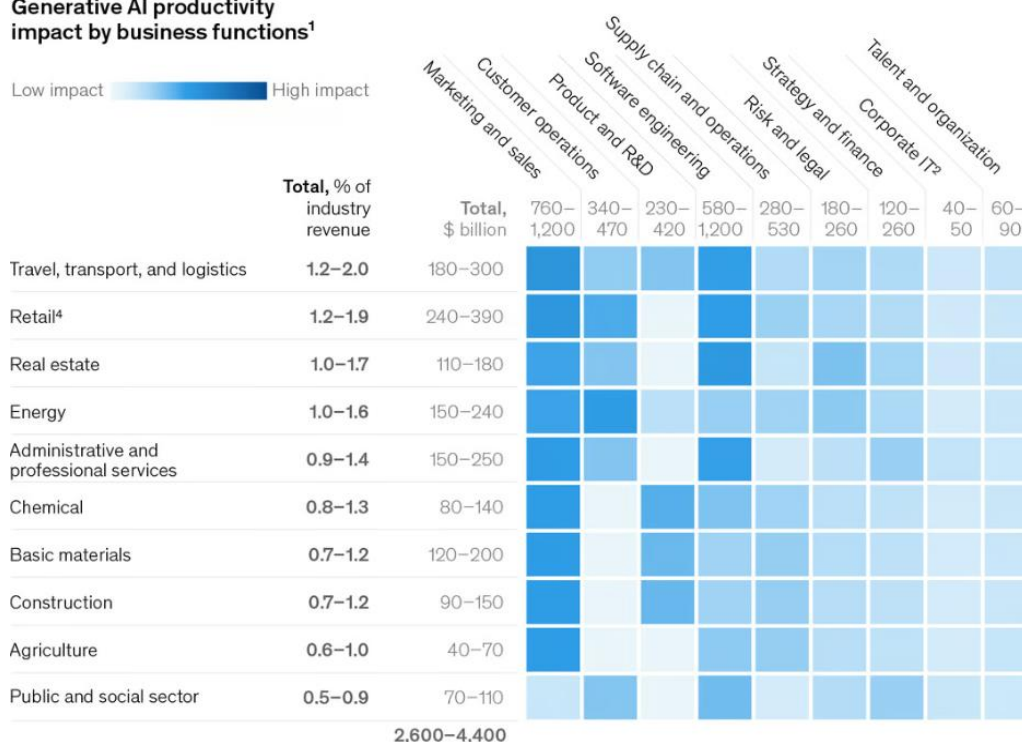
Цей технологічний прорив впливатиме на всі сектори промисловості, зокрема на банківський. Наприклад, в банківській сфері, використання ШІ може призвести до додаткової вартості у розмірі від \$200 мільярдів до \$340 мільярдів щорічно при повному впровадженні випадків використання. У роздрібній та споживчій галузях потенційний вплив також значний і становить від \$400 мільярдів до \$660 мільярдів щорічно.

Слід відзначити, що ШІ має потенціал змінити природу праці, розширюючи можливості працівників за рахунок автоматизації деяких їхніх індивідуальних дій. Актуальні технології, такі як ШІ, мають потенціал автоматизувати робочі дії, які зараз займають 60-70% часу працівників, що є зростанням порівняно з раніше оціненою половиною часу. Збільшена здатність ШІ розуміти природну мову сприяє цьому прискоренню потенціалу технічної автоматизації, особливо у роботах, пов'язаних із знаннями, що вимагають вищу зарплату та освітні вимоги.

Generative AI use cases will have different impacts on business functions across industries.

Generative AI productivity impact by business functions¹

Low impact  High impact



Note: Figures may not sum to 100%, because of rounding. ¹Excludes implementation costs (eg, training, licenses). ²Excluding software engineering.

³Includes aerospace, defense, and auto manufacturing. ⁴Including auto retail.

Source: Comparative Industry Service (CIS), IHS Markit; Oxford Economics; McKinsey Corporate and Business Functions database; McKinsey Manufacturing and Supply Chain 360; McKinsey Sales Navigator; Ignite, a McKinsey database; McKinsey analysis

Рис. 1. Дослідження McKinsey & Company про вплив ШІ на бізнес.

Generative AI could deliver significant value when deployed in some use cases across a selection of top industries.

Selected examples of key use cases for main functional value drivers (nonexhaustive)

| | Total value potential per industry, \$ billion (% of industry revenue) | Value potential, as % of operating profits ¹ | Value potential of function for the industry | | | |
|---|--|---|---|---|--|--|
| | | | Product R&D, software engineering | Customer operations | Marketing and sales | Other functions |
| Banking | 200–340 (3–5%) | 9–15 | <ul style="list-style-type: none"> Legacy code conversion Optimize migration of legacy frameworks with natural-language translation capabilities | <ul style="list-style-type: none"> Customer emergency interactive voice response (IVR) Partially automate, accelerate, and enhance resolution rate of customer emergencies through generative AI-enhanced IVR interactions (eg, for credit card losses) | <ul style="list-style-type: none"> Custom retail banking offers Push personalized marketing and sales content tailored for each client of the bank based on profile and history (eg, personalized nudges), and generate alternatives for A/B testing | <ul style="list-style-type: none"> Risk model documentation Create model documentation, and scan for missing documentation and relevant regulatory updates |
| Retail and consumer packaged goods² | 400–660 (1–2%) | 27–44 | <ul style="list-style-type: none"> Consumer research Accelerate consumer research by testing scenarios, and enhance customer targeting by creating "synthetic customers" to practice with | <ul style="list-style-type: none"> Augmented reality-assisted customer support Rapidly inform the workforce in real time about the status of products and consumer preferences | <ul style="list-style-type: none"> Assist copy writing for marketing content creation Accelerate writing of copy for marketing content and advertising scripts | <ul style="list-style-type: none"> Procurement suppliers process enhancement Draft playbooks for negotiating with suppliers |
| Pharma and medical products | 60–110 (3–5%) | 15–25 | <ul style="list-style-type: none"> Research and drug discovery Accelerate the selection of proteins and molecules best suited as candidates for new drug formulation | <ul style="list-style-type: none"> Customer documentation generation Draft medication instructions and risk notices for drug resale | <ul style="list-style-type: none"> Generate content for commercial representatives Prepare scripts for interactions with physicians | <ul style="list-style-type: none"> Contract generation Draft legal documents incorporating specific regulatory requirements |

Рис. 2. Операційний прибуток на основі середньої прибутковості вибраних галузей у період 2020-22 рр. [3].

Окрім того, ШІ може сприяти розвитку нових видів бізнесу та створенню інноваційних продуктів і послуг. Високотехнологічні галузі, такі як розробка програмного забезпечення та науково-дослідна діяльність, можуть експлуатувати потенціал ШІ для швидкого розроблення нових технологій та продуктів, що в свою чергу стимулюватиме інновації на ринку.

Наприклад, компанія "Stitch Fix" використовує ШІ для покращення процесу підбору модних нарядів та створення індивідуалізованих модних образів. Ця компанія використовує алгоритми машинного навчання для аналізу великих обсягів даних щодо модних тенденцій, стилів та вподобань клієнтів. За допомогою ШІ вони можуть швидко і точно визначити ідеальні варіанти одягу для кожної людини на основі її вимог, попередніх покупок та інших відомостей.

Такий підхід до моди і шопінгу може стати новаторським, залучаючи більше клієнтів та сприяючи розвитку нового напрямку у галузі роздрібної торгівлі.

Використання ШІ у підборі модного одягу та створенні індивідуалізованих образів суттєво впливає на розвиток бізнесу в галузі моди та роздрібної торгівлі.

1. Підвищення задоволення клієнтів: ШІ дозволяє створювати персоналізовані пропозиції для кожного клієнта на основі його власних вимог. Саме це підвищує задоволення, оскільки вони отримують унікальний та точно підібраний одяг, що відповідає їхнім уподобанням.

2. Збільшення вірогідності покупок: індивідуалізований підбір модних образів зроблений за допомогою ШІ може позитивно впливати на рішення щодо покупок. Клієнти, які отримують точно те, що їм потрібно, мають більшу схильність придбати товар.

3. Зниження витрат на повернення товару: завдяки точному підбору, ймовірність, що клієнти повернуть куплені товари через несумісність або незадоволеність зменшується. Через такі можливості можна значно знизити витрати компанії на обробку повернень та збільшити загальний обсяг продажів.

4. Сприяння вирішенню модних викликів: ШІ може виявити нові модні тенденції та стилі, що враховуються при підборі одягу. Це дозволяє компанії бути попереду за конкурентами та активно реагувати на зміни в смаках та уподобаннях споживачів.

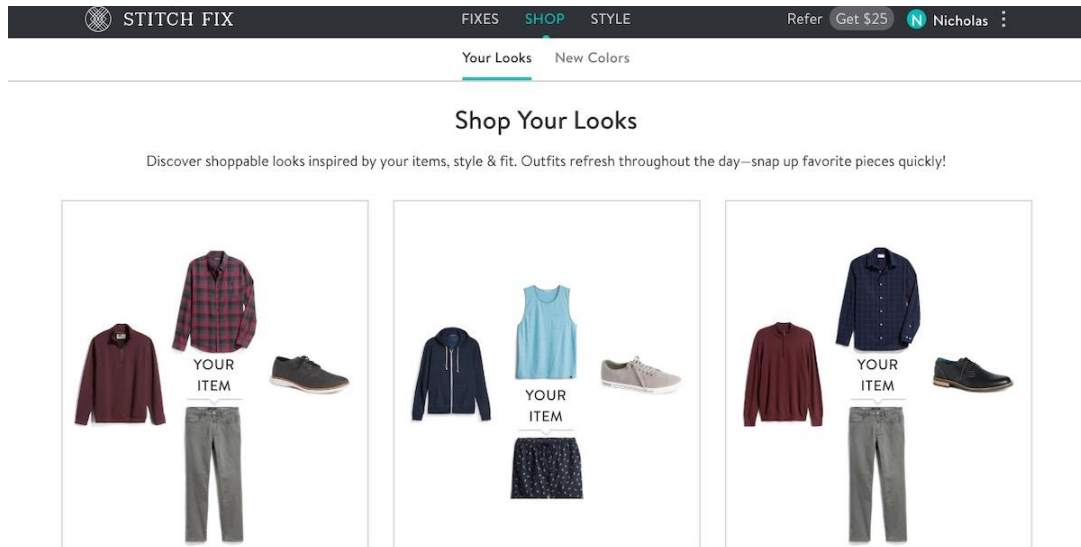


Рис.3. Приклад створення образів Stitch Fix за допомогою ШІ [4].

Впровадження ШІ в економіку, хоча і призводить до значних покращень, включаючи автоматизацію та оптимізацію бізнес-процесів, але також супроводжується певними недоліками.

По-перше, автоматизація завдань може призвести до втрати робочих місць у тих секторах, де робота може бути ефективно виконана системами штучного інтелекту. Можливі виникнення соціальних та економічних проблем, такі як зростання безробіття та потреби в нових моделях соціального захисту.

По-друге, збір та обробка великих обсягів даних для реалізації ШІ може створювати проблеми з охороною приватності. Використання особистої інформації для прийняття бізнес-рішень може викликати опозицію і занепокоєння серед громадськості.

Крім того, існує ризик залежності економіки від штучного інтелекту, що може призвести до серйозних наслідків у випадку вразливостей, технічних неполадок чи неконтрольованих ситуацій.

III. Висновки

Висновки стосовно впливу ШІ в економіці свідчать про його важливу роль у трансформації бізнес-процесів та підвищенні ефективності в різних секторах. ШІ відкриває нові можливості для автоматизації завдань, оптимізації виробничих процесів і покращення прийняття управлінських рішень. Впровадження цієї технології сприяє не лише економії ресурсів, але й створює умови для інноваційного росту та конкурентоспроможності компаній в умовах сучасного економічного середовища.

Разом із позитивним внеском штучного інтелекту в економіку, виникає ряд проблем. Серед них можливі втрати робочих місць через автоматизацію, порушення приватності при обробці великих обсягів даних, а також залежність суспільства від цих технологій, що може створити нові ризики та слабкості.

IV. Список використаних джерел

- [1] Мартін Форд – професор Массачусетського технологічного університету: Пришестя роботів. Техніка і загроза майбутнього безробіття. Київ : Видавництво «Наш формат», 2016. 124 с.
- [2] Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris.

- [3] McKinsey & Company “The economic potential of generative AI: The next productivity frontier”, 2023. doi: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier#business-value> .
- [4] VentureBeat “How Stitch Fix used AI to personalize its online shopping experience”, 2020. doi: <https://venturebeat.com/business/how-stitch-fix-used-ai-to-personalize-its-online-shopping-experience/>.

IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON ECONOMIC GROWTH

Cherniak Oleksandra

ABSTRACT. The impact of AI on the economy, increased productivity, and optimization of business processes has been investigated. Positive and negative aspects of integrating this technology have been identified. The interaction between the development of AI and economic growth has been analyzed, considering its influence on various types of activities. The role of AI in automating production processes, optimizing resource management, and improving product quality has been outlined.

KEYWORDS: development, production, technologies, business processes, economy.

СЕКЦІЯ 4.

НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ТА МАШИННЕ НАВЧАННЯ

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА ПРИ СТРЕСОВИХ РОЗЛАДАХ ЛЮДИНИ З ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Алейнікова-Дороніна Єсенія¹

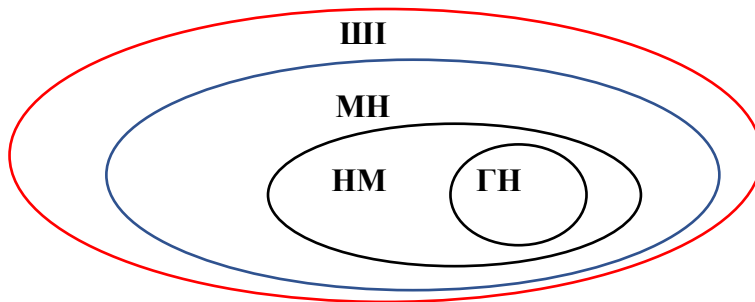
¹Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
E-mail: doronina2019@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації проведено дослідження у рамках магістерської роботи: «Психологічна допомога при посттравматичних стресових розладах з використанням гештальт-підходу». Дослідження є поглядом на теоретичний аспект проблеми штучного інтелекту та нейромереж з точки зору психологічної науки. Розглянуто важливі відмінності у застосуванні штучного, людського інтелекту та нейромереж. Це дозволяє використовувати їх у взаємозалежних вузлах або нейронах за аналогією з людським мозком, включаючи навчання, розуміння, вирішення проблем, сприйняття та емоції. Велика увага приділена спільній діяльності психотерапевта і травмованого клієнта, яка є основою для розроблення відповідних технологій штучного, людського інтелекту та нейромереж з використанням Гештальт-підходу, психологічної теорії, що розглядає сприйняття та розуміння як цілісні структури, а не просто сукупності окремі складові частини. Головна ідея полягає в тому, що людина сприймає об'єкти та явища у єдності із їх контекстом, а не як окремі елементи. Головна властивість гештальта як метода – він прагне завершення. Незавершена ситуація забирає чимало сил та енергії, окрім цього, може розвинути почуття тривоги, провини, злості, сорому чи розчарування. Коли людина задоволена тим, як завершилась ситуація, навіть якщо це відбулося не насправді, а в її свідомості, тоді гештальт можна вважати закритим. Перелік питань, з якими працюють гештальтисти, дуже широкий: це залежності, терапія пар, депресія і тривожні розлади, якщо в парі з лікарем-психіатром».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: тези, штучний інтелект, нейромережа, психологічна допомога, Гештальт-підхід.

I. Вступ

Штучний інтелект – охоплює будь-яку систему, здатну виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту, тоді як нейронні мережі – це конкретний тип штучного інтелекту, який використовується для обробки складних наборів даних. Особливість нейромережі полягає у її здатності до самонавчання [1, 2]. На відміну від звичайної програми, вона діє не за заданими алгоритмами, а пише їх сама в процесі роботи. Після навчання нейромережа використовує інформацію з вхідних даних та активаційні функції для передачі сигналів через нейрони та шари. Цей процес дозволяє нейромережі робити обчислення та приймати рішення на основі ваги та зв'язків, які були налаштовані в процесі навчання [2]. Використання нейромереж та штучного інтелекту в психології може бути корисним для вирішення багатьох психологічних проблем. Але дуже важливо враховувати всі можливі ризики та небезпеки, пов'язані з цими технологіями, та вживати заходів для мінімізації цих ризиків. Важливо, щоб під час психологічних досліджень, що проводяться за допомогою штучного інтелекту, дотримувалися етичні принципи та враховувалася конфіденційність та безпека даних пацієнтів. Використання штучного інтелекту в психології може мати значний потенціал для допомоги людям, які страждають від психологічних проблем. Він може допомогти у розробці нових методів терапії та лікування, визначення найбільш ефективних терапевтичних підходів та покращення діагностики психічних розладів. Використання технологій штучного інтелекту може покращити доступність психологічної допомоги для людей, які мешкають у віддалених або важкодоступних районах, а також для тих, хто соромиться спілкуватися з психологами наживо.



Позначення на рис. 1.
 ШІ – штучний інтелект.
 МН - машинне навчання.
 НМ - нейронна мережа.
 ГН - глибоке навчання.

Рис. 1. Взаємозв'язок між ШІ, МН, НМ, ГН.

II. Психологічна допомога при стресових розладах людини з застосуванням нейромереж та штучного інтелекту

Використання нейромереж та штучного інтелекту в психології може бути корисним для вирішення багатьох психологічних травм та психічних розладів. Це може бути доповненням до традиційних методів лікування і може допомогти покращити якість життя людей. Наприклад, розглянемо – яким чином нейромережі та штучний інтелект можуть використовуватись для аналізу та обробки психологом великого обсягу даних [1], пов'язаних із психологічним та психічним здоров'ям. Це, безперечно, буде корисним для практичного використання. Зазвичай психолог використовує результати тест-опитувань, інтерв'ю з пацієнтами, історію хвороби (для гештальт-методів) тощо. Причому обсяг таких тест-опитувань може досягати до 200. Такий аналіз даних може допомогти психологам визначити найбільш ефективні методи допомоги та надати більш точні діагнози. Для вирішення цього завдання виберемо перцептрон – базову архітектуру нейронної мережі (одношарова нейронна мережа). Багатошаровий перцептрон має вхідний шар і вихідний шар з одним або декількома прихованими шарами [2].

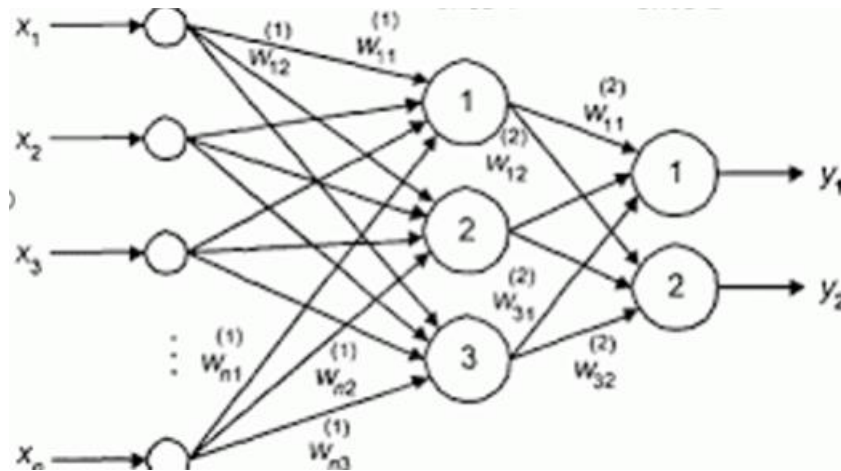


Рис. 2. Перцептрон

Основним принципом роботи пропонованого перцептронів є обробка вхідних даних та прийняття рішень на основі отриманої інформації. Перцептрон складається з одного шару нейронів (шар 1), кожен з яких має кілька входів та один вихід. Вхідні дані подаються на кожен з нейронів, де вони множаться на відповідні ваги (w). Потім отримані результати сумуються і подаються на функцію активації, яка перетворює їх у вихідний сигнал. Вхідний шар багатошарового перцептрона складається із сенсорних елементів, які пов'язують мережу із зовнішнім середовищем. Другий шар є єдиним прихованим шаром мережі, він виконує нелінійне перетворення безлічі вхідних сигналів на безліч прихованих сигналів. Як активаційні функції нейронів можуть бути використані сигмоїдні: логістична або гіперболічний тангенс [1, 3].

Аналогічно будуються нейромережі для аналізу даних, пов'язаних з психотравмою. Нейромережі можуть допомогти передбачити ймовірність того, що у людини розвинеться

депресія у майбутньому. Ще однією областю, в якій нейромережі та штучний інтелект можуть допомогти психологу, є діагностика та лікування психічних розладів. Наприклад, нейромережі можуть використовуватися для аналізу зображень мозку та допомогти у діагностиці розладів, таких як шизофренія та біполярний розлад, а також використання нейромережі для аналізу голосових записів пацієнтів [2, 4] та інше.

III. Висновки

1. Сучасні технології все частіше використовуються у різних сферах життя, і психологічна допомога не стала винятком. Нейромережі вже застосовуються в психологічній службі та консультаціях людей, але поки що не дуже широко.

2. Використання нейромереж робить психологічну допомогу доступнішою для всіх бажаючих – дуже актуально для людей, які живуть у віддалених районах, кому нема чим заплатити за консультації або тих, хто не може відвідувати психолога з інших причин.

3. Використання нейромереж допоможе психологам у розробці індивідуальних програм допомоги для кожного пацієнта. На основі даних, зібраних у процесі консультацій та обстежень, створюється персоналізований план психологічної допомоги, максимально ефективного для конкретного пацієнта.

4. Однак, необхідно враховувати, що нейромережі не можуть повністю замінити людський контакт та емпатію, які є важливими аспектами психологічної допомоги. Очевидно, що використання нейромереж має бути додатковим інструментом для психологів [5, 6].

5. Нейронні мережі не програмуються у звичному значенні цього слова, вони навчаються. Можливість навчання – одна з головних переваг нейронних мереж перед традиційними алгоритмами. Технічно навчання полягає у знаходженні коефіцієнтів зв'язків між нейронами. У процесі навчання нейронна мережа здатна виявляти складні залежності між вхідними та вихідними даними, а також виконувати узагальнення [1, 2].

IV. Список використаних джерел

- [1] Добровська Л. М. Теорія та практика нейронних мереж : навч. посіб. / Л. М. Добровська, І. А. Добровська. – К. : НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. – 396 с. – Бібліогр. : с. 385–387. – 55 пр. ISBN 978-966-622-691-7.
- [2] Субботін С. О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2020. – 184 с. ISBN 978-966-995-189-2.
- [3] Грицишин, В. С., Габрусєва, Н.В. «Штучний інтелект: сьогодні і завтра.» Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій «до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя (2020): 247-248.
- [4] K.-W. Lai. “Digital technology and the culture of teaching and learning in higher education”. Australasian Journal of Educational Technology, 27(8), 2011. <https://doi.org/10.14742/ajet.892>.
- [5] European Council of Doctoral Candidates and Junior Researchers. URL: <http://www.eurodoc.net>.
- [6] A.V. Iatshyshyn. Digital open systems in the training of postgraduate and doctoral students: a monograph. Kyiv: CP Print. 2020.
- [7] L. Kuchina, “Thermogravimetric investigations of nasal gel with diltiazem”, Current issues in pharmacy and medicine: science and practice, vol. 3, no. 3, 2015.

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСАХ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

Андрушкевич Наталія¹

¹Черкаська філія ПВНЗ «Європейський університет», Черкаси, Україна
natalia.andrushkevich@e-u.edu.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості застосування штучного інтелекту в процесах прийняття управлінських рішень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, управління, підтримки прийняття рішень.

I. Вступ

Зростаюча складність проблем та безперервне зростання обсягу інформації знань, які повинні опанувати відповідальні особи в організаціях, наголошують на потребі в системі підтримки прийняття рішень, заснованих на передових та сучасних технологіях. Інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень, яка широко використовує методи штучного інтелекту для підтримки осіб, які приймають рішення на основі машинного навчання, враховує великі обсяги даних за допомогою штучного інтелекту. Рішення для глибокого навчання дозволяють машинам вирішувати складні завдання навіть за використання дуже різноманітних, неструктурованих та взаємопов'язаних наборів даних. Основні досягнення в обчислювальній техніці та технологіях у поєднанні з довірою суспільства до машинного навчання заклали основу для використання величезних обсягів даних для підвищення продуктивності та стійкості.

Впровадження штучного інтелекту (ШІ) як засобу поліпшення було випробувано в кількох секторах за останнє десятиліття. Однак тільки недавно стало очевидно, що ШІ можна використовувати для покращення процесу ухвалення рішень. Зокрема, впровадження технологій ШІ може дати менеджерам можливість приймати ефективніші рішення, що підвищують ефективність виробництва.

Рішення використати технології штучного інтелекту для покращення процесу прийняття рішень обумовлено кількома факторами. На перший план виходить безперечне збільшення обсягу доступних даних, а також спрощення доступу до них. Як правило, першим етапом розробки системи підтримки прийняття рішень є збирання даних.

II. Основна частина

За останнє десятиліття було проведено кілька ключових досліджень, присвячених звітам про те, як застосування систем підтримки прийняття рішень у виробництві покращує управління виробництвом та системами. Застосування систем підтримки прийняття рішень із використанням технологій ШІ використовувалося у таких галузях, як планування, управління. Інтелектуальний аналіз даних, штучні нейронні мережі, байєсовські мережі та машини опорних векторів – це основні технології штучного інтелекту, розроблені для допомоги в аналізі даних.

Інтелектуальний аналіз даних є процес зіставлення декількох наборів даних, аналізу цих даних з різних точок зору, а потім узагальнення результатів у корисну та доступну інформацію. Процес інтелектуального аналізу даних - це очищення даних, інтеграція даних, вибір даних, перетворення даних, аналіз даних, оцінка шаблонів і уявлення знань [1].

Штучні нейронні мережі будуються з урахуванням біологічних процесів людського мозку. Ця модель складається з декількох шарів, таких як вхідний, середній та вихідний.

Байєсовська мережа – це розроблений підхід, який представляє як переконання, так і знання через ймовірності. Цей метод особливо популярний для використання у надзвичайно складних системах. Відносини в байєсівській мережі визначають залежність змінних.

Деякі інструменти підтримки рішень розробляються з прицілом на конкретний товар.

Для багатьох використання ШІ необхідне для забезпечення максимальної ефективності та покращення процесу прийняття рішень, можливості приймати більш виважені рішення. Успішне впровадження технологій штучного інтелекту та достовірність збору даних дозволяють показати прогрес, а також можливості його подальшого вдосконалення. Однак незважаючи на те, що галузь прийняла ШІ та супутні йому технології, як і раніше, необхідно повністю розуміти вплив його впровадження, а також те, як можна використовувати ШІ для найкращого доповнення інших технологій, що швидко розвиваються, таких як робототехніка, хмарні системи, аналіз даних та біоінформатика.

Штучний інтелект – це прорив. Потенційні галузі застосування штучного інтелекту надихають далекоглядних менеджерів, які бачать можливості, які ШІ запропонує для більш швидкого просування кар'єрними сходами та досягнення результатів. Застосувань штучного інтелекту багато: від поліпшення відносин із співробітниками та клієнтами до пошуку закономірностей в екстремальних обсягах даних та виконання повторюваних завдань.

Порівняно з людьми, ШІ здатний обробляти цифри, виявляти закономірності та швидше приймати рішення на основі даних. Маючи здатність обробляти великі обсяги даних та видавати напрями тенденцій та дієві поради, ШІ може стати життєво важливим інструментом для будь-якого менеджера, якому потрібна кількісна підтримка при прийнятті рішень.

Постановка цілей та ключових результатів орієнтована на майбутню діяльність, призначена для забезпечення радикальної ясності та узгодження вимірюваних короткострокових результатів. Програмне забезпечення, що використовує штучний інтелект, допомагає командам встановлювати та досягати кращих цільових результатів. Вивчаючи попередні цільові результати та нюанси взаємозв'язку між цілями, поведінкою керівництва та моделями взаємодії, ШІ надає командам актуальну інформацію для встановлення, які оптимізують їх вплив, спрямовують команди для управління та завчасно досягають результатів.

Застосування штучного інтелекту до рутинної управлінської роботи дає менеджерам більше можливостей зосередитись на важливих видах діяльності.

ШІ допомагає покращити командну динаміку, надаючи більш своєчасний зворотний зв'язок та підвищуючи відповідальність команди. За допомогою обробки природної мови ШІ може визначити, кому потрібний позитивний зворотний зв'язок наприкінці тижня, і повідомити про це менеджера або навіть надати зворотний зв'язок; підготувати насичений фактами порядок денний зустрічі [2].

В організаціях зазвичай існує три рівні прийняття рішень:

- стратегічний (що передбачає довгострокові, нестандартні та складні рішення, що приймаються вищим керівництвом);
- тактичний (що має справу з середньостроковими, менш складними рішеннями, що приймаються менеджерами середньої ланки);
- оперативний (що складається із повсякденних рутинних рішень).

Бізнес-аналітику можна успішно використати на всіх цих рівнях, але з різним рівнем автоматизації.

Важливі стратегічні рішення, такі як складання бюджету капіталовкладень, приймаються на основі прогнозів, отриманих на основі величезної кількості зібраних даних користувача. Таким чином, компанія використовує передове математичне моделювання та алгоритми для прийняття рішень.

В даний час багато оперативних і рутинні рішення можуть бути повністю автоматизовані. Немає жодних сумнівів у тому, що аналітика на основі ШІ має величезний потенціал для використання конкурентних переваг або допомоги їм у веденні стійких та екологічно чистих операцій.

Однак є деякі важливі рішення, коли ми не хочемо, щоб алгоритми повністю замінили людську думку. Очевидним прикладом є довгострокові рішення, які можуть включати багато зацікавлених сторін або потребують ретельного аналізу геополітичних чи інших стратегічних аспектів. У цьому випадку на основі даних можна забезпечити аналіз можливих результатів кількох майбутніх сценаріїв. Однак ці підсумки можна розглядати лише як рекомендації для виконавчої ради, а не як рішення, які потрібно реалізувати негайно.

Ось чому бізнес-лідери сьогодні мають розуміти проблеми, можливості та обмеження ШІ та аналітики. Нові покоління менеджерів вивчають програмування не для того, щоб стати інженерами-програмістами або фахівцями з даних, а для того, щоб зрозуміти «алгоритмічне мислення» та важливість розробки зрозумілих та етичних інструментів прийняття рішень на основі ШІ.

Система на основі ШІ може аналізувати великі обсяги даних та пропонувати наступні кроки, вказувати на потенційні проблеми, підвищувати ефективність та полегшувати роботу.

Системи підтримки прийняття рішень на основі штучного інтелекту можуть покращити результат, прогнозуючи ймовірність результату чи ризику, можуть аналізувати минулі, поточні та нові дані та виявляти або пропонувати користувачу проблеми безпеки. Їхня здатність прогнозувати з високою релевантністю та точністю призводить до нових способів оптимізації.

Впровадження штучного інтелекту – не менше, ніж реалізація проекту з управління змінами. В управлінні змінами людський вимір займає центральне місце.

Задоволення потреб споживачів та зміна поведінки ніколи не було простим завданням. Але сьогодні це ще складніше. Використання штучного інтелекту під час прийняття рішень одне із найкорисніших. На щастя, штучний інтелект допомагає як аналізувати, а й прогнозувати поведінку клієнтів.

Використання нового ШІ рішення може призвести до зміни процесів і протоколів, що саме по собі є проблемою. Підтримка ШІ – це спосіб забезпечити розуміння та підтримку рішення. Залучення їх у розробку та постачання рішень ШІ також може принести значні вигоди як постачальнику рішень ШІ, так і споживачеві. У процес створення ШІ-рішення може призвести до кращого дизайну варіанта використання ШІ, підвищення продуктивності та якості алгоритмів ШІ, а також кращого та повного використання даних.

Як відомо більшості, дані не завжди зберігаються стандартизованим чином. Неточності даних і недостатня інформація надто поширені, а це означає, що організаціям необхідно уважно вивчити свої дані, перш ніж вони почнуть готуватися до впровадження ШІ. Синергія ШІ найбільш ефективна, коли алгоритми машинного навчання можуть бути забезпечені достатніми та якісними даними. На щастя, штучний інтелект також можна використовувати для підвищення якості даних, забезпечуючи збирання, стандартизацію та достовірність усієї необхідної інформації [3].

III. Висновки

Такі питання, як зрозумілість ШІ під час прийняття рішень, можуть викликати скептицизм. Він може виникнути через те, що менеджери не розуміють, як обробляються дані, як алгоритми можуть вивчати неінтуїтивні відносини, чому алгоритм пропонує те чи інше рішення тощо.

Використання штучного інтелекту поступово стає потребою. Технології ШІ одночасно можуть відстежувати різні аспекти поведінки користувача та забезпечують повний огляд мінливих переваг клієнтів. Маркетологи отримують докладну інформацію, яка дозволяє їм створювати унікальні пропозиції і вирішувати, який бюджет інвестувати в різні маркетингові канали, включаючи телебачення, радіо та Інтернет. Алгоритми ШІ є найефективнішими в онлайн-просторі. Очевидно, немає жодних сумнівів у тому, що застосування технологій ШІ для підтримки прийняття рішень продовжуватиме зростати, проте необхідно вирішувати проблеми, що виникають у зв'язку з його використанням.

Список використаних джерел

- [1] Могилевська О.Ю., Сідак І.В. Використання штучного інтелекту в модернізації бізнес-процесів. XXVIII Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку вищої освіти та академічного партнерства в умовах воєнного стану». Київ, КиМУ. 16-17 березня 2023 р. С. 290–293.
- [2] Marcin Szczepanski. Economic Impacts of Artificial Intelligence (AI). European Parliamentary Research Service. 2019. P. 2–3.
- [3] Nicholas C., Lau C., Kevin G., Rosamond M., Greg R. Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence. Analysis Group Inc. 2016. P. 3–4.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

Багрій Владислав¹, Граф Марина¹

¹Державний університет “Житомирська політехніка”, Житомир, Україна

E-mail: vladbahrii@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації проведено аналіз існуючих способів використання технологій штучного інтелекту для оптимізації логістичних процесів у галузі вантажних перевезень. Виділено основні напрямки, дана коротка характеристика цих методів, а також наведені приклади використання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: логістика, вантажні перевезення, оптимізація, штучний інтелект, машинне навчання.

I. Вступ

Зі стрімким розвитком галузі логістичних перевезень, значно виросла потреба у обрахунку, аналізі і прогнозуванні великого масиву даних. Для оптимальної роботи ланцюгів постачання виникає потреба враховувати безліч обставин і факторів. Саме для вирішення цієї проблеми, з розвитком технології використання нейромереж, ця технологія з'явилась і у галузі вантажних перевезень. Використання штучного інтелекту (ШІ) позитивно впливає на ефективність процесів, знижує фінансові витрати, економить час на виконання рутинних процесів, покращує координацію при складських роботах, дозволяє робити більш точні прогнози, приймати вірні рішення у процесі планування перевезень. За рахунок швидкого аналізу минулих і сучасних тенденцій ринку, дані технології дають релевантні вихідні дані, для прийняття бізнес-рішень.

II. Основна частина

У галузі логістики, зокрема автомобільних та/або вантажних перевезень можна виділити наступні використання ШІ [1]:

1. Предиктивне технічне обслуговування (англ. Predictive maintenance).
2. Оптимізація маршруту (англ. Route optimisation).
3. Прогнозування попиту (англ. Demand forecasting).

Предиктивне технічне обслуговування – це метод оптимізації, суть якого полягає у зборі великого об'єму даних про певний етап ланцюга постачання, опрацювання цих даних і знаходження ризиків і аномалій для попередження їх у майбутньому. Використання цього методу ґрунтується на зборі вхідних даних за допомогою технології інтернету речей (англ. Internet of things), аналізу і передбачення ризиків за допомогою алгоритмів машинного навчання (англ. Machine learning algorithms) і технології хмарних обчислень (англ. Cloud computing technologies) для опрацювання даних і формуванні результатів. Загальний принцип дії даної технології наступний: сенсори фіксують роботу певних процесів, паралельно з цим йде обробка отриманих даних, далі ці дані надаються ШІ для аналізу і він робить висновки, чи потребує система втручання і обслуговування, якщо так, то надалі виконується технічне обслуговування і в кінці відбувається оцінка обслуговування і формування звіту по виконаній роботі. Схематично цей процес наведений на рис 1 [2]. Приклад даного методу у вантажних перевезеннях це використання телематичних даних. Телематичні системи здатні збирати дані щодо справності вантажного автомобіля на основі показників тиску, температури, вібрації і передавати їх до шинної системи CAN (англ. Controller Area Network) для подальшого попередження щодо стану авто [3].

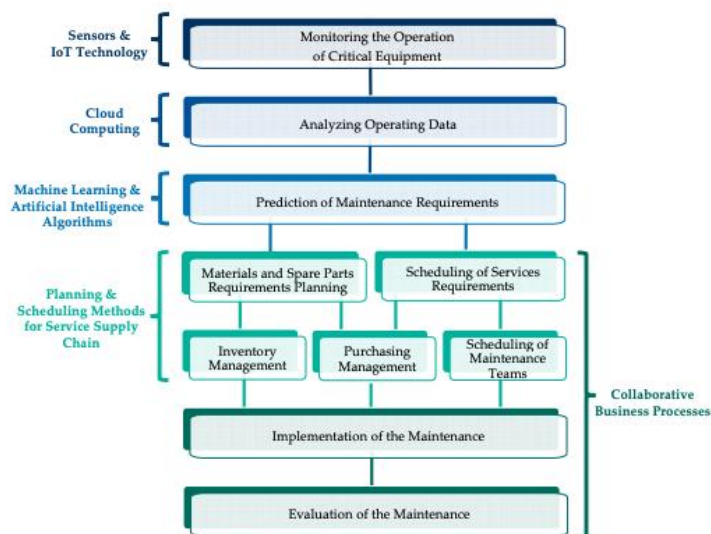


Рис 1 – Принцип дії предиктивного технічного обслуговування [2]

Оптимізація побудови маршруту за допомогою ШІ складається з трьох основних етапів: отримання комплексу даних, пов'язаних з місцевістю, погодними умовами і іншою інформацією про маршрут, опрацювання цих даних, і надання поради по найоптимальнішому шляху. Використання ШІ для побудови маршруту є виправданим, адже оптимальний шлях не завжди є найкоротшим шляхом, який можна вирахувати, наприклад алгоритмом Дейкстри, адже короткий шлях може містити інші перепони, такі як погодні умови, стан доріг, затори, наявність системи оплати дороги.

Штучний інтелект, особливо машинне навчання (англ. Machine learning, ML), відіграє ключову роль у динамічній оптимізації маршрутів, дозволяючи транспортним системам адаптуватися та оптимізувати маршрути транспортних засобів в реальному часі на основі змінних умов та даних. Ключові компоненти, що використовуються у системах, заснованих на штучному інтелекті, включають [4]:

1.Прогнозування аналітики: Моделі ML аналізують історичні та поточні дані трафіку для прогнозування заторів, аварій та патернів руху. Це дозволяє алгоритмам маршрутизації уникати заторів.

2.Інтеграція даних в реальному часі: Алгоритми штучного інтелекту неперервно збирають та інтегрують дані з різних джерел, включаючи GPS, камери трафіку та датчики. Це надає актуальний огляд умов дорожнього руху.

3.Моделі машинного навчання: Моделі ML, такі як дерева рішень чи нейронні мережі, навчені робити рішення, які мінімізують час подорожування та зменшують затори.

4.Адаптивні стратегії маршрутизації: Системи маршрутизації, які працюють на основі штучного інтелекту, динамічно коригують маршрути на основі реальних даних.

Прикладом такої ML моделі є MLP модель (англ. Multilayer perceptron) наведена у статті [5], яка дозволяє динамічно будувати маршрут в залежності від прогнозованих заторів. Дана модель є штучною нейронною мережею прямого поширення, яка містить принаймні три шари структури: вхідний шар, прихований шар та вихідний шар. Модель використовує аналіз великих обсягів даних для визначення характеристик доріг, таких як обмеження швидкості, час доби, середні значення та погодні умови. Характеристики доріг подаються для створення моделі MLP, як показано на рисунку 2.

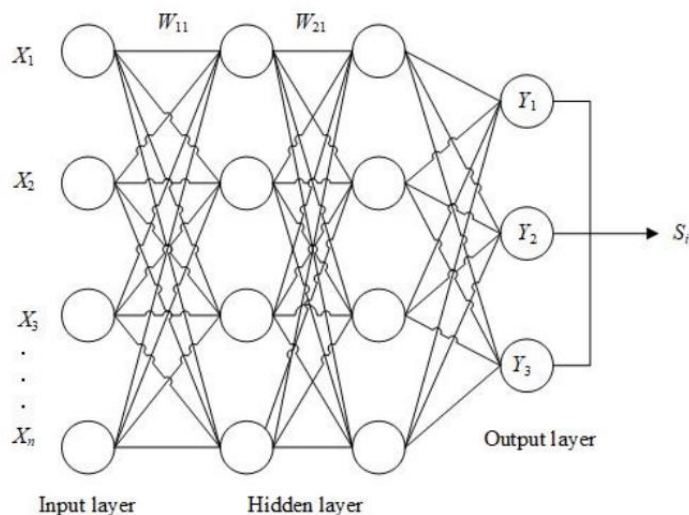


Рис 2 – Структура MLP моделі для прогнозування заторів [5]

Ефективна оптимізація маршрутизації, побудована на штучному інтелекті, враховує різні джерела та змінні, такі як:

- Дані про трафік: Реальні дані про трафік, включаючи рівні заторів та аварії, збираються з сенсорів, GPS та мобільних додатків.

- Історичні дані: Аналіз історичних патернів трафіку дає уявлення про регулярні точки заторів та пікові години.

- Дані про погоду: Врахування погодних умов дозволяє алгоритмам маршрутизації враховувати вплив погодних умов на рух.

- Тип транспортного засобу: Різні типи транспорту враховуються при оптимізації маршрутів.

- Правила дорожнього руху: Алгоритми маршрутизації дотримуються правил дорожнього руху, враховуючи швидкість, односторонні вулиці та обмежені зони.

Використання штучного інтелекту для прогнозування попиту в логістиці має кілька переваг. Штучний інтелект може працювати з обширними даними з різних джерел, надаючи краще розуміння ринкових умов. Аналізуючи велику кількість факторів, таких як погода, свята, ціни на паливо, штучний інтелект забезпечує точний прогноз попиту, що призводить до ефективності та економії витрат. Важливою перевагою є можливість передбачати помилки, покращуючи прибутковість бізнесу. Алгоритми штучного інтелекту підвищують точність прогнозування, навіть у випадках конкуренції з експертами. Однак використання штучного інтелекту вимагає точних та доступних даних, і деякі компанії стикаються з труднощами впровадження цифрової культури через проблему "пояснюваності" для менеджерів [6].

III. Висновки

У даному науковому дослідженні було проведено огляд способів застосування технології штучного інтелекту для оптимізації логістичних процесів у галузі вантажних перевезень. Серед найбільш популярних напрямків було виділено предиктивне технічне обслуговування, оптимізація маршрутів і прогнозування попиту. Також була дана коротка характеристика кожного з методів з прикладами використання на практиці. Отримані дані плануються використовуватися у подальших дослідженнях оптимізації логістичних процесів.

IV. Список використаних джерел

- [1] 5 ways to use artificial intelligence in logistics. URL: <https://en.codept.de/blog/5-ways-to-use-artificial-intelligence-in-logistics>. Дата звернення (15.01.2024).
- [2] Sotiris P. Gayialis, Evripidis P. Kechagias, Grigorios D. Konstantakopoulos, Georgios A. Papadopoulos. A Predictive Maintenance system for reverse supply chain operations. Sector of Industrial Management and Operational Research, School of Mechanical Engineering, National Technical University of Athens. 2022
- [3] Predictive maintenance on commercial vehicle fleets. URL: <https://www.ness.com/predictive-maintenance-on-commercial-vehicle-fleets>. Дата звернення (15.01.2024).
- [4] Srishti Dikshit, Areeba Atiq, Mohammad Shahid, Vinay Dwivedi, Aarushi Thusu. The Use of Artificial Intelligence to Optimize the Routing of Vehicles and Reduce Traffic Congestion in Urban Areas. EAI Endorsed Transactions on Energy WEB. Vol. 10. 2023.
- [5] Wu-Chih Hu, Hsin-Te Wu, Hsin-Hung Cho, Fan-Hsun Tseng. Optimal Route Planning System for Logistics Vehicles Based on Artificial Intelligence. Journal of Internet Technology Volume 21 No.3. 2020.
- [6] Agatic A., Tijan E., Hess S., Poletan Jugovic T. Advanced data analytics in logistics demand forecasting. 44th international Convention on information, Communication and Electronic Technology (MIPRO). 2021.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY FOR OPTIMIZING LOGISTICS PROCESSES IN FREIGHT TRANSPORTATION.

Bahrii Vladyslav, Graf Maryna

ABSTRACT. The publication provides an analysis of existing methods for using artificial intelligence technology to optimize logistics processes in the field of freight transportation. The main directions are highlighted, a brief description of these methods is given, and examples of their use are provided.

KEYWORDS: logistics, freight transportation, optimization, artificial intelligence, machine learning.

ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ НОВІТНІХ ВІЙСЬКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Башкиров Олександр¹, Парфіло Олег²

¹Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Київ, Україна

²Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз

Служби безпеки України, Київ, Україна

E-mail: iste5c2v@gmail.com

АНОТАЦІЯ. В авторській публікації досліджується вплив штучного інтелекту на сучасний розвиток військових технологій. Розглядаються приклади використання штучного інтелекту для розробки та модернізації військової техніки, розвитку безпілотних бойових систем, автоматизованих систем наведення, інтелектуальних системи управління вогнем та автономних систем діагностики. В роботі проаналізовано переваги впровадження штучного інтелекту, а також ризики та обмеження, пов'язані з його використанням в оборонній сфері.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, військові технології, автоматизація, безпілотні системи.

I. Вступ

З кожним днем Збройні Сили України та оборонні відомства країн-союзників стикаються з необхідністю адаптації до нових викликів та можливостей, які обумовлені появою новітніх цифрових технологій, зокрема і штучного інтелекту (англ. artificial intelligence, AI, укр. ШІ).

Технологія ШІ, а саме здатність машини робити те, що зазвичай вважається ознакою розуму людини, колись була лише об'єктом науково-фантастичних книг і кінофільмів, а сьогодні стала реальністю. Тому, така ситуація вимагає від військового керівництва оперативно змінювати старі методи і тактики, якими велися донедавна воєнні дії на щось кардинально нове.

II. Огляд сучасних рішень на основі ШІ

Машинний зір

Першим кроком до впровадження в безпілотні літальні апарати штучного інтелекту стало застосування доволі простої технології «машинного зору» [1] в поєднанні з автозахопленням. Ця технологія була вперше інтегрована російськими загарбниками в FPV-дрони наприкінці 2023 року.

На практиці ця технологія дещо відрізняється за своїм принципом функціонування від штучного інтелекту, але у неї є і одна вагома перевага – вартість реалізації. Основний механізм виявлення цілі бюджетним машинним зором в дроні базується на використанні доступних та відносно дешевих компонентів для аналізу навколишнього середовища. Зазвичай використовуються недорогі відеокамери з невеликою роздільною здатністю, які можуть бути встановлені на дронах і підключені до невеликих обчислювальних пристроїв, таких як мікроконтролери або одноплатні комп'ютери.

Після того як оператор зафіксував ціль і зображення з камери отримано, воно може бути оброблене за допомогою алгоритмів машинного зору, що дозволяють виявляти та фіксувати об'єкти різних форм, розмірів і кольорів на зображенні. Наприклад, можуть застосовуватися алгоритми детектування країв, сегментації зображень або класифікації об'єктів.

На практиці дрон тільки самостійно управляє рухом, щоб утримувати мішень в центрі екрана і слідувати за нею, щоб потім уразити. Саме це й є ключовою слабкістю такої технології, стабільна робота дрона який керується машинним зором дуже сильно залежить від зовнішніх факторів, таких як: погодні умови (туман, хмарність, дощ, сильні пориви вітру). Такий рівень розвитку машинного зору все ще не дозволяє розрізнити, обладнаному ним дрону, ким насправді є його ціль, якщо БПЛА «зривається» з наведення на ціль з будь якої причини – він не здатний навести себе на неї повторно, саме тому експерти в цій галузі вже працюють над ефективними методами протидії такій технології.

Автономні системи управління БПЛА

Автономні військові дрони, якими керує штучний інтелект, є більш технологічними та передовими технологічними рішеннями. Ці дрони не потребують прямого керування людиною під час виконання завдань, а замість цього вони використовують складні алгоритми та навчальні моделі, щоб аналізувати дані та приймати рішення в реальному часі.

Штучний інтелект надає дронам велику автономію, що робить їх більш ефективними в різних сценаріях, включаючи розвідку, слідкування за цілями, захист військових об'єктів та навіть завдання ударів з повітря. Вони можуть виявляти ворожі цілі, аналізувати та передавати інформацію про навколишнє середовище, та приймати оперативні рішення на основі цих даних. Зазвичай такі дрони оснащені різноманітними сенсорами, такими як камери, радары, інфрачервоні датчики та ін.

Головна перевага автономних військових дронів – здатність працювати в умовах, де людська присутність може бути небезпечною або неможливою. Штучний інтелект зокрема дозволяє дронам навчатися на основі зібраної інформації та досвіду, що дозволяє їм покращувати свої навички та адаптуватися до різних умов та ситуацій. Наприклад, вони можуть навчатися розпізнавати нові типи цілей, уникати перешкод або реагувати на зміни в навколишньому середовищі. Вони також можуть бути використані для реалізації складних стратегій та тактик, що потребують швидкого та точного реагування на зміни в ситуації.

Але й слід відокремити найголовніший мінус інтеграції технології подібного рівня в БПЛА – це висока вартість та надто довгі строки виготовлення.

Сьогодні існують компанії які вже інтегрували подібні технології в свої розробки та активно розвивають їх, Наприклад, "General Atomics Aeronautical Systems" розробляє серію військових дронів MQ [2], які володіють певними функціями автономії та системами розпізнавання образів. Ці дрони використовуються для розвідки, а також для ведення патрулювання та виконання ударних завдань у військових операціях.

Іншим прикладом є компанія "AeroVironment", яка розробляє дрони серії "Switchblade"[3]. Ці дрони, які можуть бути запущені з ручної компактної установки, мають системи автономного керування та можуть виявляти та атакувати цілі. За своїм типом цей БПЛА відноситься до баражуючих боєприпасів.

Варто відзначити що дрони серії MQ та Switchblade вже неодноразово довели свою ефективність, але їх слабким місцем досі залишається надто висока вартість використання та терміни виготовлення.

Також варто згадати компанію "Kratos Defense & Security Solutions", яка вже працює над створенням військових дронів майбутнього, серії "XQ-58 Valkyrie"[4]. За словами розробників ці дрони мають бути дешевими та ефективними, і вони володіють певними можливостями автономії та штучного інтелекту.

Ці приклади демонструють, що існує значний інтерес та активна робота в галузі розробки автономних військових дронів з системами керування на основі штучного інтелекту, які мають різні характеристики та призначення.

Використання ШІ в наземних дронах

Використання штучного інтелекту в наземних дронах військового призначення відкриває широкі можливості для підвищення ефективності та безпеки військових операцій. Одним із реальних прикладів такого застосування є використання автономних бойових роботів для розвідки та нейтралізації загроз на передовій.

Наприклад, в США був розроблений та випробуваний бойовий дрон під назвою "TALON", що володіє системою штучного інтелекту. Цей дрон може автоматично виявляти та реагувати на загрози, виконуючи завдання розвідки та знищення цілей. Він оснащений різноманітними сенсорами та камерами, що дозволяють йому аналізувати навколишнє середовище та приймати швидкі та вірні рішення.

Іншим прикладом є використання наземних дронів з ШІ для патрулювання кордонів та моніторингу територій в зоні конфліктів. Ці дрони можуть автоматично виявляти ознаки незаконного перетину кордону, переміщення нелегальних угруповань або інші загрози для національної безпеки.

Такі системи виявляються надзвичайно корисними у сучасних військових операціях, де вони можуть зменшувати ризики для життя військових, а також забезпечувати точність та ефективність розвідувальних і бойових завдань.

Сьогодні в Україні вже реалізовано деякі проекти наземних дронів з дистанційним керуванням, одні з найвідоміших – наземний роботизований комплекс Ironclad від Roboneers та безпілотна платформа "Рись" з дистанційним бойовим модулем "Шабля", які військовослужбовці ЗСУ вже встигли успішно протестувати в реальних бойових умовах [5; 6]. Цей факт означає перспективність розвитку такого типу дронів, можливо в недалекому майбутньому в подібні вітчизняні комплекси також будуть інтегрувати різні моделі штучного інтелекту.

Автономні системи діагностики з використанням ШІ

Штучний інтелект може бути використаний в системах автономної діагностики військової техніки для покращення рівня готовності та забезпечення безпеки. Один з реальних прикладів використання цієї технології це – система управління прогнозуванням працездатності (PHM) розроблена Lockheed Martin [7]. Ця система використовує алгоритми машинного навчання для аналізу даних від сенсорів, що встановлені на літаку. За допомогою цієї технології, можна виявляти потенційні проблеми з технічними елементами, такі як двигун, системи охолодження, бойові системи та передбачати їхні відмови заздалегідь, що дозволяє проводити профілактичні ремонти та зберігати бойову готовність. Інший приклад – система Skyborg, розроблена військовим підрозділом DARPA, яка використовує штучний інтелект для автономного керування БПЛА. Skyborg може здійснювати автономну діагностику стану БПЛА в реальному часі, виявляти потенційні проблеми та приймати рішення щодо необхідних дій для підтримки операційної готовності.

III. Висновки

Складність розробки та впровадження систем штучного інтелекту в оборонній сфері обумовлена низкою факторів, які потрібно враховувати для успішної реалізації таких проектів.

По-перше, важливим аспектом є безпека. Системи штучного інтелекту, особливо ті, які використовуються в оборонній сфері, повинні бути надійно захищені від кібератак та несанкціонованого доступу. Це означає, що розробники повинні вживати заходів для забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних, а також захисту від зловживання та маніпуляцій.

Другим важливим аспектом є етика використання штучного інтелекту в оборонній сфері. Це охоплює питання відповідальності за дії систем ШІ, врахування моральних принципів у прийнятті важливих рішень та захист прав людини.

Останнім важливим ризиком є сумісність з існуючими технологіями та інфраструктурою. Це означає, що системи штучного інтелекту повинні бути поступово інтегровані в оборонну сферу задля забезпечення безпеки, зв'язку та централізованого управління військовими операціями. Перелік цих факторів в результаті буде вимагати від держави фінансування та надання достатньої кількості часу на забезпечення цілковитої інтеграції.

Отже, ризики та обмеження, пов'язані з використанням штучного інтелекту в оборонній сфері, а саме в розробці та впровадженні новітніх військових технологій, включають в себе аспекти безпеки, етики, та сумісності з існуючими технологіями, які потребують уважного врахування та вирішення в найближчій перспективі.

IV. Список використаних джерел

- [1] B.G. Batchelor and P.F. Whelan (2002) Intelligent Vision Systems for Industry URL: https://web.archive.org/web/20170921211949id_/http://doras.dcu.ie/18215/1/TVSI.pdf.
- [2] MQ-9A "Reaper" Persistent Multi-Mission ISR. URL: <https://www.ga-asi.com/remotely-piloted-aircraft/mq-9a>
- [3] SWITCHBLADE 600 Loitering Munition. URL: <https://www.avinc.com/lms/switchblade-600>.
- [4] Tactical UAVs XQ-58A Valkyrie. URL: <https://www.kratosdefense.com/systems-and-platforms/unmanned-systems/aerial/tactical-uavs#XQ58A>.
- [5] Наземний роботизований комплекс IRONCLAD. URL: <https://roboneers.net/home/ironclad-ugv>.
- [6] А. Русанов (2024) "Вперше в історії": український бойовий робот, керований з повітря, знищив позиції росіян. URL: <https://focus.ua/uk/digital/624770-vpershe-v-istoriji-ukrajinskiy-boyoviy-robot-kerovaniy-z-povitrya-znishchiv-poziciji-rosiyan>
- [7] E.R. Brown; N.N. McCollom; E.-E. Moore; A. Hess (2007). Prognostics and Health Management A Data-Driven Approach to Supporting the F-35 Lightning II. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4161628>.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAPABILITIES TO DEVELOP THE LATEST MILITARY TECHNOLOGIES

Bashkyrov Oleksandr, Parfyo Oleg

ABSTRACT. The author's publication explores the impact of artificial intelligence on the modern development of military technologies. Examples of the use of artificial intelligence for the development and modernization of military equipment, the development of unmanned combat systems, automated guidance systems, intelligent fire control systems, and autonomous diagnostic systems are considered. The paper analyzes the benefits of introducing artificial intelligence, as well as the risks and limitations associated with its use in the defense sector.

KEYWORDS: artificial intelligence, military technologies, automation, unmanned systems.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ GAN ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕКСТОВОГО КОНТЕНТУ

Бережна Олена¹

¹Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, Україна
E-mail: lelya.b2004@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації запропоновано можливі критерії, які можна використовувати для вимірювання потужності GAN для створення текстів. Автор розкриває етичні і правові проблеми, що виникають з розвитком та застосуванням цих потужних нейромереж і пропонує можливі шляхи їх вирішення для забезпечення етичного використання результатів, згенерованих за допомогою даної технології, в рамках правового поля.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: текстовий контент, GAN, нейромережа, етика, критерії.

I. Вступ

У сучасному інформаційному суспільстві технології глибокого навчання, зокрема генеративні змагальні мережі (GAN), займають центральне місце в області створення контенту. Перед споживачами відкривається приваблива перспектива використання GAN для генерації текстового матеріалу, проте разом із зростанням потужності цих моделей виникають серйозні етичні та технічні проблеми.

II. Етичні та правові аспекти застосування GAN для генерації тексту

Генеративні змагальні мережі представляють собою область штучного інтелекту, де змагання між генератором, що створює контент на основ певного набору даних, і дискримінатором, яким служить як оцінювач створюваного. В основі творчості GAN лежить їхня здатність генерувати унікальний контент, який не обмежений шаблонами чи конкретними структурами. GAN здатні адаптуватися до різноманітних завдань та генерувати контент відповідно до конкретного контексту чи вимог.

Порівняння різних архітектур та налаштування GAN з метою визначення найбільш ефективних та точних моделей потребує визначення критеріїв їх потужності. Вимірювання потужності генеративних змагальних мереж може включати різні критерії в залежності від конкретної задачі чи застосування (табл. 1).

Дослідження свідчать про те, що GAN демонструють високий рівень непередбачуваності у своїх результатах, створюючи невідомі та новаторські елементи. Використання GAN в творчих сферах, таких як мистецтво, література та дизайн, підтверджує їхню здатність творити високоякісний та експресивний контент [5].

GAN можуть вивчати та реплікувати складні закономірності в даних, що робить їх потужним інструментом для генерації нового та непередбачуваного контенту, зокрема текстового. GAN можуть адаптуватися до різних стилів письма, що дозволяє створювати різноманітний текстовий контент у відповідності до конкретних вимог [3, 4]. GAN успішно синтезують різні види інформації, що може бути корисним у створенні багатовимірного та глибокого контенту.

Для вимірювання можуть використовувати як кількісні, так і якісні методи, включаючи оцінки експертів, тестування на валідність, порівняння з іншими моделями і т. д.

Основні критерії вимірювання потужності GAN

| Критерії потужності | Опис |
|------------------------------------|---|
| Якість генерації контенту | Оцінює відповідність згенерованих даних бажаним критеріям, наприклад, може включати оцінку правдоподібності та естетичних характеристик |
| Різноманітність виходу | Вимірює ступінь різноманітності та креативності у виробленому контенті |
| Швидкість генерації | Вказує час для створення нового вихідного контенту |
| Правдоподібність контенту | Визначає, наскільки модель уникає генерації неправдоподібного або небажаного контенту |
| Ефективність використання ресурсів | Оцінює, наскільки оптимізовано використовуються обчислювальні ресурси при генерації |
| Непередбачуваність результату | Оцінює ступень непередбачуваності результатів: чим більше модель здатна генерувати унікальний та непередбачуваний контент, тим вона може вважатися потужнішою |
| Адаптивність | Вимірює адаптивність до різних завдань чи контекстів (здатність змінювати стиль, жанр або тип згенерованого контенту) |
| Витрати | Визначає обчислювальні витрати та ресурси і час, необхідні для тренування GAN |

Ефективність методів використання генеративних змагальних мереж у створенні текстового контенту може залежати від конкретних умов та завдань [2]. Використання моделей, які вже навчені на великому обсязі даних, може значно полегшити процес та покращити якість генерації тексту. Такі моделі, наприклад, GPT, мають обширні знання про мову та структури тексту [1]. Проведення ітеративного процесу тренування дозволяє моделі адаптуватися до конкретного контексту та завдань. Виправлення параметрів та аналіз результатів можуть сприяти поліпшенню генерації. Використання GAN як частини комплексного підходу, взаємодія з іншими методами обробки природної мови чи аналізу контенту може покращити якість та різноманітність згенерованого тексту. Визначення кращого методу часто залежить від конкретної задачі та вимог проекту, тому експерименти та налаштування параметрів є важливою частиною використання GAN у створенні текстового контенту.

Забезпечення етичного та правового використання GAN вимагає розроблення відповідних стандартів та рамок, які враховують усі аспекти їхнього функціонування та взаємодії зі суспільством (табл. 2).

Таблиця 2

Можливі напрями вирішення питань етики і правового використання GAN

| Питання | Можливі напрями вирішення |
|--------------------------------|--|
| Авторство та власність | Укладення ясних угод та правових угод між розробниками та користувачами. Визначення власності та прав на згенерований контент |
| Етика використання | Встановлення етичних стандартів для розробників та користувачів. Вдосконалення алгоритмів для уникнення генерації контенту з образливими чи дискримінаційними матеріалами, рейковими новинами тощо |
| Прозорість та відповідальність | Розвиток та впровадження інструментів для пояснення принципів роботи GAN. Забезпечення прозорості у використанні GAN та відповідальності за використання та наслідки створеного контенту |
| Боротьба зі зловживанням | Впровадження механізмів контролю та санкцій для уникнення зловживань (зокрема, створення фейків). Залучення спільноти до виявлення та відстеження недоречного використання |
| Легітимність використання | Розробка та впровадження законів та правил, які регулюють використання GAN. Поширення освіти щодо легітимного використання та його обмежень |

| Питання | Можливі напрями вирішення |
|-----------------------------|---|
| Захист конфіденційних даних | Впровадження строгих стандартів безпеки та конфіденційності для захисту особистих даних (ім'я, адреса, номер телефону, електронна пошта, інформація про фінансовий стан, медична історія та інші конфіденційні дані). Забезпечення згоди та прозорості щодо використання таких даних, дотримання нормативів захисту приватності. |

У вирішенні питань етики і правового використання генеративних змагальних мереж ключовим є поєднання розробки ефективних стандартів та визначення чітких правил для використання цих технологій у різних галузях. Застосування прозорих ініціатив та експертної оцінки може сприяти розумінню потенційних ризиків та мінімізації можливих негативних впливів GAN на суспільство.

III. Висновки

На подальше поширення сфери використання GAN впливатиме постійне удосконалення алгоритмів та моделей GAN, розширення обсягу даних для навчання мереж, урахування різноманітних особливостей різних сфер застосування. У перспективі GAN може бути використано для інтерактивного створення контенту, для персоналізованих рекомендацій та для розвитку медіа. Важливою проблемою використання GAN, що потребує опрацювання, є вдосконалення питань етики та правового використання, що забезпечать безпеку та конфіденційність у процесі генерації контенту. Крім того, співпраця між науковцями, законодавцями та іншими зацікавленими сторонами є важливим елементом для розробки балансованих підходів до використання цих технологій, забезпечуючи їхню відповідність етичним та правовим стандартам.

IV. Список використаних джерел

- [1] А. Андреев “GPT: що це таке, способи застосування, розвиток”. 2023. URL: <https://apix-drive.com/ua/blog/useful/gpt-sho-ce-take>.
- [2] Н. Folk. “13 Free AI Text Generator Tools To Use At Work In 2024” .2023. URL: <https://hive.com/blog/free-ai-text-generator-tools/>.
- [3] S. Nath “Generative Models: Unraveling the Magic of GANs and VAEs”. /Medium, 2023. URL: <https://medium.com/@sruthy.sn91/generative-models-unraveling-the-magic-of-gans-and-vaes-66a5858d4596>.
- [4] G. Rosa “A Survey on Text Generation using Generative Adversarial Networks” / Gustavo H. de Rosa , Joˆao P. Papa, 2022. URL: <https://arxiv.org/pdf/2212.11119.pdf>.
- [5] 10 Best Free AI Art Generators to Create Image From Text [Free & Paid], 2022. URL: <https://www.geeksforgoeks.org/best-free-ai-art-generators-to-create-image-from-text>.

A PROBLEMS OF USING GAN FOR TEXT CONTENT GENERATION

Berezhna Olena

ABSTRACT. The paper suggests possible criteria that can be used to measure the power of GANs to generate texts. The author reveals the ethical and legal problems arising from the development and application of these powerful neural networks and offers possible ways to solve them to ensure the ethical use of the results generated by this technology within the framework of the legal field.

KEYWORDS: text content, GAN, neural network, ethics, criteria.

ЗАСОБИ ВПРОВАДЖЕННЯ У МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ КОНТЕНТ ЗОБРАЖЕНЬ, ЗГЕНЕРОВАНИХ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Бобарчук Олександр¹, Лебедєв Вадим¹

¹Національний Авіаційний Університет, Київ, Україна

E-mail: vadimlebedev35@gmail.com

АНОТАЦІЯ. В роботі проаналізовані засоби впровадження генеративних зображень за допомогою моделі машинного навчання у веб-ресурс з застосуванням зовнішнього фреймворку ПЗ OpenAI, таких як Dall-E та ChatGPT. Спроектований веб-ресурс, який допомагає прискорити візуалізацію та поліпшити креативне мислення завдяки генерації зображень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: машинне навчання, генеративні зображення, Deep Learning, веб-ресурс, Diffusion Models.

I. Вступ

Найважливішим досягненням останнього десятиліття в галузі комп'ютерного бачення та машинного навчання став винахід GAN (Generative Adversarial Networks) — методу, який запровадив можливість мислити за межами того, що вже було присутнє в даних, кроком у цілковито новій галузі, яка тепер називається генеративним моделюванням [1]. З випуском Dall-E 2, Imagen, Stable Diffusion і Midjourney дифузійні моделі захопили світ штурмом, надихаючи на творчість і розсуваючи межі машинного навчання. Ці моделі можуть генерувати майже нескінченну різноманітність зо-бражень із текстових підказок, у тому числі фотореалістичні, фантастичні, футуристичні та, звичайно, чарівні. Дані можливості переосмислюють, що для людства означає взаємодія з технологіями, надаючи людям здібності створювати майже будь-які зображення, які вони могли уявити. Але, навіть з їх розширеними можливостями дифузійні моделі мають обмеження. Однак, оскільки ці моделі постійно вдосконалюються або наступна генеративна парадигма бере верх, вони дозволять людству створювати зображення, відео та інші захоплюючі враження простою думкою.

II. Впровадження моделей штучного інтелекту у веб-ресурс

Для впровадження функціоналу генерації зображення за допомогою штучного інтелекту у спроектований веб-ресурс інтегровано портативну версію масиву функцій платформи Dall-E від розробника ПЗ OpenAI, аби мати можливість використовувати фреймворк Server-Side з можливістю відправки запиту Client-Side і навпаки, таким чином створюючи автономний генератор зображення на власному веб-ресурсі. Такий метод надає можливість користуватися основними функціями Dall-E, наприклад, користувач так само може надати запит (промпт) на генерацію власної ідеї, зображення тощо [2] (рис. 1).

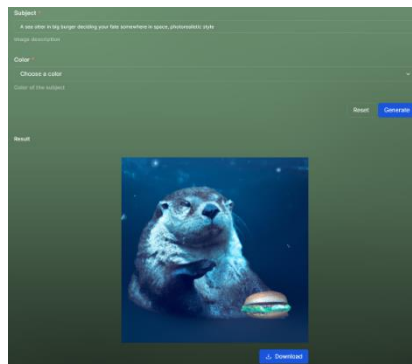


Рис. 1. Вигляд інтерфейсу введення запиту генерації у спроектованому веб-ресурсі

Створений метод взаємодії користувача з власним інтерфейсом фреймворку Dall-E надає користувачеві можливість генерувати без обмежень на безкоштовній основі (враховується безкоштовний план Open AI, що надає користувачу обмежену кількість спроб генерації, після закінчення якої користувач має або поповнити так званий баланс генерації зображень, або чекати наступного місяця для поновлення можливості безкоштовно скористатись функціоналом генерації). Для генерації зображення користувач вводить запит у поле промпту, наприклад: “*An astronaut lounging in a tropical resort in space, vaporwave*” (рис. 2).

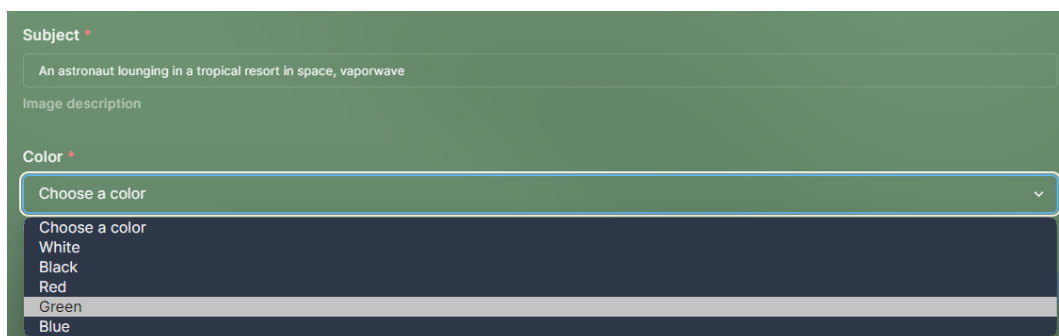


Рис. 2. Введення бажаного запиту (промпту)

Користувач далі вибирає бажану палітру кольорів та, базуючись на вищевказаному прикладі промπτу, отримує наступний результат (рис. 3).

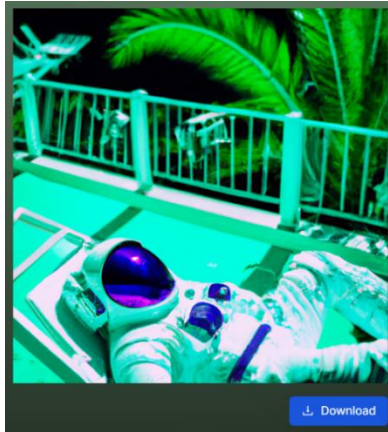


Рис. 3. Отриманий результат на базі промπτу:
“An astronaut lounging in a tropical resort in space, vaporwave”

Результат може відрізнятись, виходячи з того, яким чином користувач опише бажаний запит, враховуючи не тільки безпосередній вигляд зображення, але й те, у якому дизайні зображення має бути виконане моделлю генерації.

Наприклад, користувач хоче зобразити ідею у стилі Сальвадора Далі. Тож йому необхідно обов'язково зазначити такий параметр у полі запиту, інакше модель генерації виконає запит у дизайні на власний розсуд. Такий функціонал зазвичай можливий безпосередньо на ресурсі оригінального програмного забезпечення (наприклад, платформа Dall-E). Однак, спроектований фреймворк підтримує і цей функціонал, дозволяючи користувачам не обмежувати себе у креативності [3] (рис. 4).



Рис. 4. Згенероване зображення в врахуванням бажаного стилю

Dall-E чудово співпрацює з ChatGPT, тому спроектований ресурс має вбудований фреймворк з функціоналом ChatGPT для генерації текстової ідеї, переліку ідей тощо, які в подальшому можуть бути використані для запиту на генерацію зображення (рис. 5).

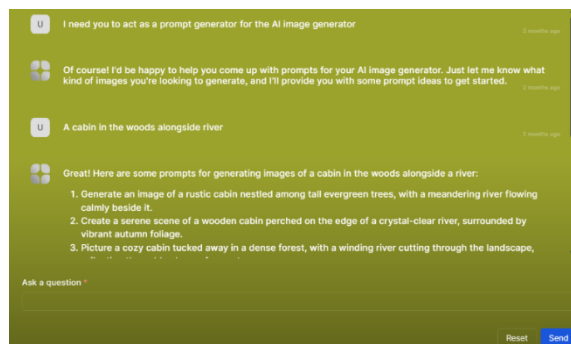


Рис. 5. Вигляд інтерфейсу введення промπτу фреймворку ChatGPT

Базуючись на створеному за допомоги ChatGPT запиту: “*Generate an image of a rustic cabin nestled among tall evergreen trees, with a meandering river flowing calmly beside it*” — його можна візуалізувати завдяки фреймворку Dall-E (рис. 6). Увесь вищезазначений функціонал використаний на одному веб-ресурсі.

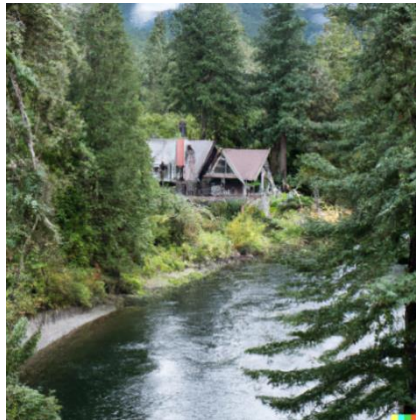


Рис. 6. Згенероване зображення завдяки фреймворкам Dall-E та ChatGPT

Реалізовані у спроектованому веб-ресурсі функціональні можливості забезпечені бібліотекою InteraxAI, яка існує у якості платформи-провайдера API бібліотеки функціоналу OpenAI. Для більшої потужності та забезпечення стабільної роботи створено та використано у спроектованому веб-ресурсі власний API ключ, однак платформа InteraxAI також надає безкоштовний стандартний API ключ, який використовується усіма користувачами даної платформи.

III. Висновки

У підсумку проаналізований процес роботи засобу впровадження генеративних зображень за допомогою моделі машинного навчання у веб-ресурс з застосуванням зовнішнього фреймворку ПЗ OpenAI, таких як Dall-E та ChatGPT. Веб-ресурс отримав кілька моделей штучного інтелекту завдяки API бібліотеці InteraxAI та власного API ключа: зовнішній фреймворк Dall-E та текстовий генератор ChatGPT-3.5. Фреймворк Dall-E має повноцінний функціонал, можливості якого розглянуто у даній роботі. Також наведено можливий сценарій застосування потужності ChatGPT у поєднанні з Dall-E. Особистий внесок: поширення на загал технологій машинного навчання, що покликане допомогти креативним творцям прискорити візуалізацію та поліпшити креативне мислення завдяки генерації зображень.

IV. Список використаних джерел

- [1] Altexsoft web-resource. AI Image Generation Explained: Techniques, Applications, and Limitations. [Online]. Available: <https://www.altexsoft.com/blog/ai-image-generation/>. Accessed on: February 5, 2024.
- [2] Kevin F., Lisa B. Soros, Olaf W. *Exploring text-to-drawing synthesis through language and image encoders*. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.14843>.
- [3] Diffusion models docs and papers repository. [Online]. Available: <https://github.com/diff-usion/Awesome-Diffusion-Models#introductory-posts>. Accessed on: February 5, 2024.

MEANS OF IMPLEMENTATION OF IMAGES GENERATED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO MULTIMEDIA CONTENT

Bobarchuk Oleksandr, Vadym Liebidiev

ABSTRACT. The article analyzes means of introducing generative images using a machine learning model into a web resource using an external OpenAI software framework, such as Dall-E and ChatGPT. A projected web resource that helps accelerate visualization and improve creative thinking through image generation.

KEYWORDS: Machine Learning, Generative Images, Deep Learning, Web Resource, Diffusion Models.

ВПЛИВ КВАНТОВИХ АЛГОРИТМІВ НА МАШИННЕ НАВЧАННЯ

Букраба Олександр¹

¹Одеський національний економічний університет, Одеса, Україна

E-mail: aleksandrbrukraba@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядається можливість інтеграції штучного інтелекту та квантових комп'ютерів. Наводиться стислий огляд найбільш розповсюджених алгоритмів квантового машинного навчання та аналізується їх вплив на штучний інтелект.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: машинне навчання, штучний інтелект, квантовий комп'ютер, квантове машинне навчання.

I. Вступ

Інформаційні технології знаходяться на етапі бурного розвитку. Штучний інтелект є однією з галузей ІТ, що розвивається найбільш стрімко та очолює рейтинг найбільш затребуваних галузей комп'ютерних наук. Сфера, що пов'язана з розробкою та дослідженням квантових комп'ютерів, також входить до цього рейтингу[1]. Квантові комп'ютери мають дати змогу вирішувати задачі, які не під силу класичним комп'ютерам завдяки зовсім іншому принципу дії, що дозволяє їм виконувати складні паралельні обчислення недосяжні для класичних комп'ютерів. Квантові алгоритми для машинного навчання можуть суттєво розширити можливості штучного інтелекту у машинному навчанні, обробці природної мови та аналізу даних.

II. Використання квантових алгоритмів для оптимізації машинного навчання

Класичні комп'ютери здатні виконувати складні числові обчислення завдяки тому, що для їх виконання комп'ютеру надається покрокова інструкція. Втім, для розв'язання деяких задач не можливо надати чітку інструкцію. Наприклад, як запрограмувати комп'ютер аби він відрізняв kota від собаки над зображеннях? За якими критеріями їх можна чітко відрізнити? Це складна задача для комп'ютера, втім, навіть маленькі діти з легкістю справляються з нею. Насправді, комп'ютер також здатний вирішувати подібні задачі завдяки машинному навчанню, яке є одним з напрямків штучного інтелекту. Машинне навчання полягає у тому, що алгоритму надається велика кількість прикладів з роз'ясненнями. Чим більше різноманітних прикладів було наведено, тим точніший результат буде наданий штучний інтелект. Більшість сучасних систем штучного інтелекту використовують моделі машинного навчання, які можуть приймати тисячі вхідних параметрів[2]. Зрозуміло, що такий підхід до навчання вимагає безліч ітерацій та займає суттєвий проміжок часу навіть при використанні потужних обчислювальних систем.

Існує багато методів оптимізації процесу навчання моделей. Більшість з них спрямовані на розділення процесу навчання моделі на велику кількість невеликих задач, які можуть виконуватися паралельно. Це дозволяє використовувати для навчання моделей сучасні графічні процесори, які мають гарну підтримку паралельних обчислювань. Втім, наявної продуктивності таких обчислювальних систем недостатньо [3].

Квантове машинне навчання може бути шляхом покращення продуктивності навчання моделей. Його суть полягає у поєднанні квантових алгоритмів та машинного навчання. Зазвичай, під квантовим машинним навчанням розуміють аналіз класичних даних, який виконується на квантовому комп'ютері [4]. Для того, аби зрозуміти чому квантові комп'ютери мають перевагу над класичними комп'ютерами у контексті машинного навчання, необхідно зрозуміти у чому полягає їх принципова відмінність.

Біт є базовим логічним елементом класичних комп'ютерів. У певний момент, кожен біт може бути лише в одному з двох станів: 0 чи 1. Біти не впливають один на одного. Таким чином, завжди можливо чітко визначити стан у якому перебуває класичний комп'ютер. Квантовий комп'ютер натомість може перебувати у багатьох станах одночасно. Це можливо завдяки тому, що його базовим елементом є квантовий біт або, як його ще називають, кубіт. Для описання стану кубіту використовують квантову хвильову функцію, яка може описувати усі процеси пов'язані з квантовою механікою. Кубіт можна уявити як стрілку, що вказує на точку у трьох вимірному просторі. Так, наприклад, якщо стрілка вказує точно вгору, то кубіт знаходиться в 0 стані. Якщо стрілка спрямована вниз, то кубіт знаходиться в стані 1. Але, на відміну від звичайного біту, кубіт ще може знаходитися у стані суперпозиції, коли стрілка спрямована у

будь-якому напрямку відмінному від 0 чи 1. Але, незважаючи на те, що кубіт може перебувати у безлічі станів, результат його вимірювання може дорівнювати лише 0 чи 1. Якщо кубіт знаходиться у стані суперпозиції, то результат його вимірювання може дорівнювати як 0 так і 1 з різною вірогідністю. Окремі кубіти можуть бути поєднані у систему, у якій значення одного кубіту впливатиме на значення інших. Таким чином декілька кубітів можуть бути використані для моделювання складної квантової системи. Квантові хвильові функції кожного з кубітів, які входять у одну систему, можуть додаватися одна до одної та у результаті утворювати сумарну хвильову функцію, яка буде описувати поведінку усієї системи. Ці властивості кубіту дозволяють використовувати квантові комп'ютери для вирішення задач, які неможливо ефективно розв'язати за допомогою класичних комп'ютерів [5].

Слід зазначити, що більшість алгоритмів квантового машинного навчання наразі є суто теоретичними, оскільки повномасштабний універсальний квантовий комп'ютер ще не створений. Втім, результати роботи деяких алгоритмів вже були перевірені на тестових даних за допомогою симуляторів квантових комп'ютерів або на квантових комп'ютерах спеціального призначення [6].

Розглянемо найбільш досліджені моделями квантового машинного навчання.

Мета моделі точного навчання полягає у пошуку функції, яка максимально точно відповідає певній невідомій функції. При цьому модель має змогу робити запити та отримувати точні значення невідомої функції для різних параметрів. Ефективність квантової моделі у порівнянні з класичною залежить від того, як вимірюється ефективність навчання. Якщо оцінювати ефективність відштовхуючись від кількості зроблених запитів, то квантові алгоритми будуть випереджати класичні алгоритми лише поліноміально. При використанні часу навчання, як міри ефективності алгоритму, квантові алгоритми можуть показати значно кращі результати для певних класів функцій порівняно з класичними алгоритмами, але лише за умови виконання квантових запитів [7].

Метою моделі ймовірного приблизного коректного навчання (Probably Approximately Correct, PAC) є висунення гіпотези про невідому функцію, яка найбільш точно відповідає невідомій функції на певному наборі прикладів. Проте, у цьому випадку на відміну від моделі точного навчання, відсутня можливість запитувати значення функції з певними параметрами. Головною відмінністю квантового PAC-навчання від класичного є те, що наведені приклади можуть знаходитися у стані суперпозиції. Нажаль, квантове PAC-навчання має суттєво кращу продуктивність лише на певному класі функцій. На більшості задач, цей квантовий алгоритм випереджає класичний лише на певну постійну величину [8].

Задача агностичного навчання полягає у аналізі послідовності з n бітів з метою визначення значення $n+1$ біта. У переважній більшості таких задач квантові алгоритми також не мають суттєвої переваги у продуктивності [9].

III. Висновки

Застосування квантових алгоритмів дозволить збільшити продуктивність машинного навчання. Приріст продуктивності не буде настільки ж значним, як, наприклад, при факторизації за алгоритмом Шора. Втім, це дозволить збільшити об'єми даних для навчання моделей, що позитивно вплине на їх точність. Слід зазначити те, що для більшості квантових алгоритмів машинного навчання квантовий комп'ютер необхідний тільки під час навчання моделей. У подальшому, навчені моделі можуть використовуватися на класичних електронно-обчислювальних пристроях, таких як персональні комп'ютери, смартфони, мікроконтролери, тощо. Тобто покращення точності моделей зможуть відчути кінцеві споживачі. Враховуючи кількість прикладних галузей, у яких зараз використовується штучний інтелект, це покращення матиме суттєвий позитивний вплив. Таким чином можна стверджувати, що квантові комп'ютери не зроблять революцію у сфері штучного інтелекту, але виведуть його на нову сходинку.

IV. Список використаних джерел

- [1] Exploring the Top 10 In-Demand Fields in Computer Science. <https://www.monash.edu.my/news-and-events/trending/top-10-high-demand-fields-in-compute-science>.

- [2] What is a machine learning model?. <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/ai/windows-ml/what-is-a-machine-learning-model>.
- [3] Real-time artificial intelligence and event processing. <https://www.ibm.com/blog/real-time-artificial-intelligence-and-event-processing/>.
- [4] Quantum Machine Learning. <https://research.ibm.com/topics/quantum-machine-learning>.
- [5] What Is Quantum Computing? Definition, Industry Trends, & Benefits Explained. <https://www.cbinsights.com/research/report/quantum-computing/>.
- [6] .Experimental Evaluation of Quantum Machine Learning Algorithms. https://www.researchgate.net/publication/Evaluation_of_Quantum_Machine_Learning_Algorithms.
- [7] A New Abstract Combinatorial Dimension for Exact Learning via Queries. <https://www.learningtheory.org/colt2000/papers/BalcazarCastroGuijarro.pdf>.
- [8] Probably Approximately Correct Learning. <https://cdn.aaai.org/AAAI/1990/AAAI90-163.pdf>.
- [9] CSE 513T Theory of Artificial Intelligence & Machine Learning. <https://www.cse.wustl.edu/~bjuba/cse513t/f16/notes/l8.pdf>.

QUANTUM ALGORITHMS IMPACT ON MACHINE LEARNING

Bukraba Oleksandr

ABSTRACT. The paper is devoted to integration of artificial intelligence and quantum computers. It includes a brief overview of the most common quantum learning algorithms and analysis of quantum machine learning algorithms impact on artificial intelligence.

KEYWORDS: machine learning, artificial intelligence, quantum computer, quantum machine learning.

ЗАСТОСУВАННЯ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОБОТИЗОВАНИХ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМАХ З ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИМ КЕРУВАННЯМ

Гладун Анатолій¹, Хала Катерина¹

¹Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, Київ, Україна
E-mail: cecerongreat@ukr.net

АНОТАЦІЯ. В роботі розглянуто застосування рою БпЛА на основі штучного інтелекту у воєнних та цивільних сферах. Обґрунтовано архітектуру для формування груп БпЛА та фази для їх автономного керування. Особливу увагу приділено взаємодії дронів в рої БпЛА та формуванню спеціальної мережі. Розглянуто проблеми побудови мережі БпЛА та способи їх подолання, а також покращення комунікативних можливостей рою.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БпЛА, дрон, штучний інтелект, рій, безпека.

I. Вступ

Безпілотні літальні апарати (БпЛА), або дрони, еволюціонували від військового до народногосподарського застосування і стали невід’ємною частиною різних галузей. Тепер ці універсальні машини оснащені передовими технологіями, однією з яких є штучний інтелект (ШІ). Дрони з ШІ здатні обробляти величезні обсяги даних, приймати розумні рішення та працювати автономно.

Інтегрування штучного інтелекту з дронами дає значні переваги: *покращення автономності* – алгоритми ШІ дають змогу дронам працювати автономно, зменшуючи потребу в постійному втручанні людини; *покращення оброблення даних* – дрони, оснащені ШІ, можуть обробляти та аналізувати дані в режимі реального часу, що робить їх більш ефективними для таких завдань, як спостереження та моніторинг; *адаптивність поведінки* – ШІ дає змогу дронам адаптуватися до мінливих умов і сценаріїв, що робить їх універсальними для виконання різноманітних завдань; *підвищення безпеки* – ШІ допомагає дронам виявляти та уникати перешкоди, зменшуючи ризик зіткнень і аварій [1].

II. Застосування ШІ в БпЛА воєнного та цивільного спрямування

Впровадження штучного інтелекту в БпЛА вже забезпечує підвищення ефективності застосування дронів у різних сферах, зокрема в автономній навігації, мережах зв’язку, аналізі даних, інтеграції з Інтернетом речей (IoT) і навіть автономному прийнятті рішень у

пожежогасінні чи для наступальних операцій. Автоматизовані системи дронів, керуються приписними правилами, що не допускають жодних відхилень, проте застосування технології штучного інтелекту та машинного навчання дає змогу розробляти системи з більшим рівнем автономних можливостей.

Під автономністю будемо розуміти здатність суб'єкта самостійно вибирати та поєднувати дії серед різних можливих напрямків для досягнення цілей на основі знань, і розуміння суб'єктом світу, себе та ситуації. Автономні системи можуть регулюватися більш широкими правилами, які дають змогу системі відхилитися від певної базової лінії [2].

Існують різні рівні автономності для дронів. Рівень автономності залежить від кількості завдань, координації або прийняття рішень, які БпЛА може виконувати без участі оператора [2]. Було визначено такі категорії автономності для систем дронів:

- *напівавтономний*, де оператор-людина є частиною системи керування; за цього режиму контроль над вибраними функціями зберігається за оператором-людиною для запобігання несанкціонованим діям ШІ;
- *контрольовано автономний*, де ШІ керує всіма аспектами вибраних функцій, але оператор-людина контролює операції і може втрутитися за необхідності;
- *повністю автономний*, де алгоритми ШІ керують усіма аспектами системи без керівництва або втручання оператора-людини.

Рої БпЛА усе частіше використовують для *цивільних* цілей у правоохоронних органах, для охорони кордону та берегової охорони, а також для пожежогасіння, спостереження за інфраструктурою нафтової та газової промисловості, електромережами/розподільчими мережами, управління дорожнім рухом, боротьби зі стихійними лихами, сільського господарства, лісового господарства та рибальства, спостереження за Землею, дистанційного зондування, комунікацій і радіомовлення.

Сьогодні дрони відіграють важливу роль у моніторингу, обслуговуванні та забезпеченні критичної інфраструктури (КІ), яка охоплює велике різноманіття елементів від ядерних реакторів, хімічних об'єктів, систем водопостачання, логістики та аеропортів до охорони здоров'я та комунікацій. Таким чином, зменшуючи навантаження на людину, і виконуючи завдання економніше та ефективніше [3].

У той же час КІ має бути захищеною від новітніх загроз з боку ворожих дронів, пов'язаних з фізичними ураженнями або кібератаками. Наприклад, дрони можуть переносити вибухівку над атомними, електростанціями або наближатися достатньо близько для кібератаки. Низька вартість, глобальне поширення та подекуди незначна вага БпЛА, привертає увагу терористів для використання дронів у руйнуванні критично важливої інфраструктури в повітрі та на землі, що вимагає розроблення нових дій для захисту активів КІ.

Воєнний БпЛА можна гнучко використовувати для виконання різних завдань, таких як розвідка, спостереження чи захоплення цілей. Зокрема, їх використовують для ударів по цілях, пересилання інформації, радіоелектронної боротьби, бойових пошуково-рятувальних операцій, корисних навантажень та логістичних перевезень, моніторингу хімічної, біологічної, радіологічної та ядерної воєнної загрози. А також у розгортанні протидії саморобним вибуховим пристроям у зонах, де рівень ризику є надто високим для людського втручання.

Оскільки БпЛА можна застосовувати в будь-який час і вони є надійними, автоматизованими та автономними, то вони покращують національну безпеку за допомогою спостереження або виконання бойових завдань. Щоб виконувати свої місії, дрони повинні збирати та обробляти дані. Таким чином, дрони можуть зберігати широкий діапазон інформації від переміщення військ до даних про навколишнє середовище та стратегічні операції. Нажаль обсяг і тип такої інформації роблять БпЛА мішенню для зловмисників та ворогів, наражаючи дрони на крадіжки, маніпулювання та кібератаки [4].

III. Інтелектуалізація рою БпЛА та взаємодія його членів

Хоча окремі дрони мають важливе значення і користь, рій БпЛА забезпечує емерджентні характеристики, яких не мають окремі дрони поодиночі. Рій БпЛА може допомогти зі складним середовищем, як місто або відкрита місцевість, де важко покривати великі відстані, або для

надання військовим силам переваг домінувати з повітря протягом тривалих періодів, перешкоджати руху і маневруванню противника. Велика група дронів може забезпечити кращу обізнаність про ситуацію, ніж один дрон.

Рій — це скоординоване застосування різноманітних дронів, які можуть бути різного типу, розміру, можливостей, «інтелекту», але які разом виконують завдання або набір завдань. Технічно рій можна назвати групою БпЛА, керованих ШІ, але не слід його плутати з групою БпЛА, які літають разом але діють окремо.

Під роєм БпЛА будемо розуміти такі групи де: кількість БпЛА у місії має бути більшою або дорівнювати трем одиницям; має бути взаємна комунікація та обмін даними між БпЛА–БпЛА або БпЛА–наземною станцією керування; має бути автономне планування місії для трьох чи більше одиниць БпЛА [5].

Ройовий інтелект — це колективна поведінка децентралізованих, самоорганізованих систем, природних або штучних [6]. Методи ройового інтелекту розрізняють як такі, що натхненні теорією еволюції Дарвіна, (генетичний алгоритм, еволюційне програмування, диференціальна еволюція тощо) і створені шляхом спостереження за поведінкою певних організмів (метод рою часток, оптимізація колонії мурах, алгоритм оптимізації «Сірого Вовка», алгоритми світлячків, штучної бджолоїної колонії, запилення квітів тощо).

БпЛА з ройовим інтелектом, який є важливим компонентом ШІ, це системи, які можуть діяти автономно, навчатися, приймати рішення та виконувати місію, поставлену як рою, у межах воєнних дій чи боротьби з тероризмом без постійного втручання людини. Ці системи мають розширені функції, такі як виявлення об'єктів у реальному часі, ідентифікація та відстеження за допомогою методів комп'ютерного зору на основі глибокого навчання [7]. Рої БпЛА є масштабованими та модульними, що робить їх застосовними для широкого спектру оборонних завдань. Також, ройові системи забезпечують більшу стійкість гарантуючи, що втрата однієї чи кількох машин не матиме суттєвого впливу на загальну ефективність місії.

Основні стратегії для розроблення групи БпЛА охоплюють централізовану, децентралізовану та гібридну архітектури. [8] Гібридна архітектура підходить для великих роїв і складних місій, що вимагають високого рівня координації та автономності між дронами. Централізована архітектура може забезпечити прийняття рішень на високому рівні та загальні цілі для виконання місії, тоді як децентралізована архітектура може забезпечити локальне прийняття рішень на основі даних у реальному часі.

Фази автономного керування роєм охоплюють: сприйняття, розподілення завдань і прийняття рішень, планування шляху і усунення конфліктів [9].

Сприйняття дає змогу рою орієнтуватися в навколишньому середовищі, розпізнавати перешкоди, бажані цілі та зберігати ситуаційну обізнаність. Застосування методів машинного навчання і штучного інтелекту, а також об'єднання даних з датчиків виводить можливості рою на новий рівень сприйняття, що гарантує ефективне й точне виконання завдань поставлених перед таким роєм.

Метою *розподілення завдань* є аналізування існуючих завдань та їх ефективне розподілення серед доступних БпЛА. Тобто, завдання призначають дрону або групі дронів, як оптимальне або майже оптимальне співвідношення між можливостями дронів та завданнями, що максимізує використання доступних ресурсів. Рій може компенсувати невдачу одного або кількох дронів, а розподілення завдань допомагає розподілити *прийняття рішень*, даючи змогу рою швидко адаптуватися до зміни умов.

Оскільки рій буде містити велику кількість дронів, процедури *планування шляху* та *усунення конфліктів* є критично важливими для ефективною та безпечною роботи такого рою. Планування шляху для групи спрямоване на прокладання оптимально шляху до місця призначення, з уникненням перешкод, для кожного дрона за найменшого часу та спожитої енергії. Усунення конфліктів спрямоване на запобігання зіткнень та забезпечення належного виконання своїх обов'язків кожним дроном.

Для координування та співпраці у інтелектуального рою БпЛА виникає додаткова потреба у взаємодії один з одним, і цю потребу може задовольнити створення спеціальної мережі рою БпЛА. Спеціальна мережа рою БпЛА – це спеціальна структура з кількома дронами, яка

використовує високу мобільність БпЛА та самі дрони як вузли мережі, що робить її динамічною, самоорганізаційною, надійною, а також тимчасовою та автономною [10].

Однак взаємодія БпЛА в рої також стикається з багатьма проблемами, що спонукає багатьох учених використовувати для вирішення цих проблем алгоритми ройового інтелекту або еволюційні алгоритми. Основними проблемами створення мережі для рою БпЛА є обмежена пропускна здатність, кількість даних, які можна передати за одиницю часу, і висока затримка між надсиланням і отриманням повідомлення. Ці проблеми можуть вплинути на продуктивність і надійність рою, а також на безпеку та конфіденційність даних. Для їх подолання потрібно оптимізувати швидкість пересилання, стиснення та шифрування даних, а також маршрутизацію та планування повідомлень. Використання ШІ та машинного навчання забезпечує самонавчання мережі рою дронів, адаптуючи та оптимізуючи обмін даними на основі умов реального часу та накопичених даних.

Ще однією проблемою створення мережі з роєм БпЛА є мобільність, що базована на напрямі руху та швидкості дрона, і топологія рою, а саме структура та конфігурація рою. Висока мобільність і динамічна топологія рою можуть зробити зв'язок і мережу складнішою, оскільки кожному БпЛА необхідно постійно оновлювати свої локацію, швидкість, націленість, з'єднання та маршрути. Вирішення цієї проблеми потребує уваги до точних методів локалізації (GPS, інерціальна навігація, комп'ютерний зір), для визначення положення БпЛА, та методів синхронізації та координації між дронами для узгодження моделей руху.

Також перешкодами для обміну даними в рої БпЛА є електромагнітні завади та глушіння безпроводових сигналів. Під завадами розуміємо небажані шуми або сигнали, які можуть погіршити якість зв'язку, тоді як глушіння є навмисним переривання або відмовою у зв'язку. Ці проблеми можуть спричинити помилки, втрати або затримки в пересиланні даних, впливаючи на функційність та безпеку рою. Проте застосування методів шифрування, стрибкоподібної зміни частот, розширення спектру, формування діаграми спрямованості антенної решітки, а також застосування надійних та адаптивних протоколів дасть змогу подолати перешкоди.

Можливим рішенням для покращення комунікаційних та мережевих можливостей дронів для роботи з групою є застосування: програмно-визначеного радіозв'язку (software-defined radio), що дає змогу виконувати функції модуляція, демодуляція, фільтрація та кодування програмним забезпеченням; стільникових мережах, Wi-Fi та Bluetooth, уможливорюючи гнучкі методи модуляції та демодуляції; безпроводових сенсорних мереж, які застосовують в програмах IoT і сенсорних мережах для різноманітних потреб пересилання даних; систем супутникового зв'язку та зв'язку воєнного призначення для ефективних та адаптованих пересилань даних, тактичного радіозв'язку та електронної боротьби [11].

Використання блокчейнів та периферійних обчислень також можуть підвищити безпеку, конфіденційність і ефективність пересилання даних в мережі, а також автономність і стійкість рою. Блокчейни забезпечують розподілене та безпечне зберігання та обмінювання даними без централізованого керування та посередника, а периферійні обчислення дають змогу обробляти й аналізувати дані на периферії мережі, а не в хмарі чи центральному сервері.

Застосування мультиагентних систем (MAS) надає надійне рішення для децентралізованого керування роєм БпЛА [12]. MAS – це системи, що складаються з кількох автономних агентів, які можуть взаємодіяти та співпрацювати один з одним для досягнення спільної мети. Для обміну даними в рої БпЛА та створення мережі, MAS забезпечує самоорганізацію, самовідновлення та самооптимізацію, що дає змогу дронам автономно координувати та оптимізувати свій зв'язок без централізованого контролю.

В цей час технології рою БпЛА швидко розвиваються, однак через поступове ускладнення завдань для групи БпЛА і розширення розміру рою, складність керування роєм буде зростати, архітектура топології рою ставати складнішою, а реалізація дорожчою. Хоча така реалізація дає групі набагато більше свободи, і її складніше вразити, рій, оскільки він має підтримувати взаємодію між своїми членами, є більш уразливим до кібератак, і це наразі його головний недолік.

IV. Висновки

Ідея рою за своєю суттю спрямовує розвиток автономності дронів. Технологія інтелектуального рою БпЛА на основі ШІ матимуть значний вплив на різні сфери застосування дронів, для віддаленого моніторингу, землеробства, реагування на стихійні лиха тощо. У воєнній сфері рої БпЛА можуть шукати захисні укріплення чи замасковану техніку противника або розсіятися на великі території, для виявлення та знищення ворожої артилерії чи засобів ППО.

Члени рою можуть обмінюватися даними один з одним, що робить рій відмінним від групи окремих дронів. Розумний обмін даними і автономність дають змогу рою коригувати поведінку у відповідь на отриману інформацію в реальному часі. Дрони, оснащені камерами та іншими датчиками навколишнього середовища, можуть ідентифікувати потенційні цілі, екологічні небезпеки чи захисні укріплення та передавати цю інформацію іншим членам рою. Тоді рій може маневрувати, щоб уникнути небезпеки чи укріплення, або бойовий дрон може вразити ціль чи укріплення. Збір інформації в режимі реального часу робить рій дронів добре придатними для пошуку мобільних або інших важкодоступних підрозділів у військових або цивільних операціях на великих територіях.

Однак технології рою на основі ШІ стикаються з новими проблемами та викликами. Оскільки рої БпЛА залежать від обміну даними між дронами, порушення цього сигналу також порушує роботу рою, що робить рій вразливим до кібератак та атак засобами електронної боротьби. А технології ШІ додають проблем з конфіденційністю, безпекою та технічним забезпеченням, що підвищує вартість їх застосування. Проте ці проблеми можна подолати за допомогою ретельного планування та технологічних інновацій. Завдяки постійному розвитку та впровадженню нових технологій майбутні можливості для рою БпЛА на основі ШІ безмежні.

V. Список використаних джерел

- [1] D. Kinaneva, G. Hristov, J. Raychev, P. Zahariev, "Early forest fire detection using drones and artificial intelligence", in *42nd Int. Conv. Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics*, Jul., 2019, pp. 1060–1065, <https://doi.org/10.23919/mipro.2019.8756696>.
- [2] A. Bürkle, F. Segor, M. Kollmann, "Towards autonomous micro UAV swarms", *J. Intelligent and Robotic Systems*, vol. 61, no. 1, pp. 339–353, 2011, <https://doi.org/10.1007/s10846-010-9492-x>.
- [3] X. Zhang, K. Chandramouli, "Critical Infrastructure Security Against Drone Attacks Using Visual Analytics", in *Int. Conf. Computer Vision Systems*, Nov., 2019, pp. 713–722, https://doi.org/10.1007/978-3-030-34995-0_65.
- [4] J. P. Yaacoub, H. Noura, O. Salman, A. Chehab, "Security analysis of drones systems: Attacks, limitations, and recommendations", *J. Internet of Things*, vol. 11, pp. 688–705, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100218>.
- [5] C. Mitch, R. Prakash, F. Saleh, "UAV swarm communication and control architectures: a review", *J. Unmanned Vehicle Systems*, vol. 7, no. 2, pp. 93–106, 2018, <https://doi.org/10.1139/juvs-2018-0009>.
- [6] G. Beni, J. Wang, "Swarm Intelligence in Cellular Robotic Systems", in *Proceed. NATO Advanced Workshop on Robots and Biological Systems*, Springer, Berlin, Heidelberg, 1993, vol. 102, pp. 703–712, https://doi.org/10.1007/978-3-642-58069-7_38.
- [7] B. Akay, D. Karaboga, "A modified artificial bee colony algorithm for real-parameter optimization", *Information Sciences*, vol. 192, no. 1, pp. 120–142, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2010.07.015>.
- [8] M. Campion, P. Ranganathan, S. Faruque, "UAV swarm communication and control architectures: a review", *J. Unmanned Vehicle Systems*, vol. 7, pp. 93–106, 2018, <https://doi.org/10.1139/juvs-2018-0009>.
- [9] P. Pophale, M. Ali, "Real time data mining using cyber physical system", *Int. J. Computer Science and Information Technologies*, vol. 7, no. 2, pp. 957–959, 2016.
- [10] А.Я. Гладун, К.О. Хала. "Застосування онтологічно-орієнтованої структури обміну даними та децентралізованого керування роєм БпЛА", в *XXII міжн.наук.-практ.конф. Інформаційні технології та безпека*, Київ, 30 листопада, 2023, № 23, с. 65–69.
- [11] S. Plathottam, P. Ranganathan, "Next generation distributed and networked autonomous vehicles: Review", in *10th Int. Conf. Communication Systems and Networks*, Jun., 2018, pp. 577–582, <https://doi.org/10.1109/COMSNETS.2018.8328277>
- [12] А.Я. Гладун, К.О. Хала. "Онтологічний підхід до керування дронами на основі мультиагентної системи та роєвої взаємодії", в *XXII міжн.наук.-практ.конф. Інформаційні технології та безпека*: Київ, 16 листопада, 2022, № 22, с. 34–36.

APPLICATION OF SWARM INTELLIGENCE IN ROBOTICS UNMANNED SYSTEMS WITH DECENTRALIZED CONTROL

Gladun Anatoly, Khala Katetina

ABSTRACT. The paper examines the use of UAV swarms based on AI in military and civilian spheres. Architectures for groups formation of UAVs and phases for their autonomous management are substantiated. Attention is paid to the problems of building the UAV swarm's special network. The ways to overcome these issues, as well as methods to improve the swarm's communication capabilities, are considered.

KEYWORDS: UAV, drone, artificial intelligence, swarm, security.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: РЕАЛЬНІСТЬ ТА ПРОБЛЕМИ

Лабунська Ольга¹

¹ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України», Одеса, Україна

E-mail: olga.joy141970@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Спостерігається постійне зростання потенціалу нейронних мереж, їх розвиток та вдосконалення. Штучний інтелект впливає на кожну професію в кожній галузі і в кожній країні. Існують серйозні побоювання, що роботизація повністю знищить робочі місця. Багато досліджень розкривають суворі реалії автоматизації робочої сили. Проте, незважаючи на це, людство приймає новий світ штучного інтелекту та впроваджує ці технології, оскільки бачить нові потенційні можливості.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, нейронні мережі, машинне навчання, ШІ-галюцинації.

I. Вступ

Жага людини опанувати нові знання та навички нескінченна. Заміна людського ресурсу на машинну працю набуває все більшої популярності. Удосконалення технологій і створення нових підходів важливі для технологічного прогресу. Штучний інтелект може стати грандіозним проривом в історії технологій, але все ж таки існує небезпідставне побоювання певного колу фахівців, що це - найнебезпечніший із винаходів. На протязі декількох десятків років ведуться дослідження до надання комп'ютерові властивостей до пізнання, яка може бути рівною або перевершувати можливості людського мозку.

Основна мета застосування штучного інтелекту – це допомога в комунікації зі споживачем. Нейронні мережі і моделі можуть імітувати поведінку людини, але повністю замінити людський фактор не здатні. Ці технології потрібно навчати та вдосконалювати шляхом надання їм великих масивів інформації.

Розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які включають штучний інтелект, суттєво змінюють соціально-економічне життя людства, шляхом застосування у великому спектрі напрямів діяльності. Штучний інтелект сьогодні застосовується не лише в виробництві, забезпеченні функціонування складних механізмів, фінансовому секторі чи у забезпеченні обороноздатності країни, а і в буденному житті – в автомобілях, побутовій техніці, комп'ютерних пошукових системах

II. Штучний інтелект: нейронні мережі, машинне навчання, ШІ-галюцинації

Ідея штучного відтворення контактів між нейронами для передачі інформації на прикладі нейронних зв'язків мозку тварин започаткувала створення штучних нейронних мереж. Мозок тварини може створювати нові нейронні зв'язки і навіть нові нейрони та ефективно проводити сигнали між ними, що допомагає виконувати складні завдання. Такий саме принцип закладено у штучні нейронні мережі, які спираючись на великий масив даних, аналізує та оптимізує його, що сприяє самонавчанню моделі та з часом підвищує точність.

Машинне навчання представляє собою один з напрямків еволюції штучного інтелекту, в перебігу якої імітується процес навчання і застосовується у трансформації та покращенні адаптації штучного інтелекту до змін зовнішнього середовища.

Автором цього терміну називають дослідника Артура Семюеля, який під час роботи в компанії ІВМ створив першу у світі програму, здатну для самонавчання [1].

Машинне навчання має широке застосування при наданні інтернет-послуг, наприклад, у роботі чат-ботів, програм перекладу, у розважальних застосунках та на сьогодні більшість користувачів ототожнює його з штучним інтелектом.

Нейронні мережі та машинне навчання – важливі і актуальні сфери сучасних інформаційних технологій. Нейронні мережі – це моделі, які намагаються імітувати роботу нервової системи людини, використовуючи сукупність зв'язків між ними штучних нейронів. Вони мають можливості обробки і аналізу великих об'ємів даних та знаходять в них складні умови та закономірності. Машинне навчання є одним із важливих моментів застосування нейронних мереж. В цій області проводяться дослідження для створення алгоритмів і моделей, що дозволяють навчатися на основі досвіду та самостійно підвищувати свою продуктивність. Машинне навчання дозволяє нейронним мережам автоматично знаходити закономірності в даних, навчатись на них та використовувати отримані знання для прийняття рішень і розв'язування складних завдань. Але існує й зворотний бік питання.

Відсутність гнучкості, крайня вузькість, яка виявляється у придатності до вирішення дуже специфічних завдань - головна проблема штучного інтелекту.

Автори Гері Маркус та Ернест Девіс стверджують, що між реальним інтелектом людини і штучним існує глобальний розрив і висвітлюють декілька невирішених проблем [2]. За думкою авторів, першою проблемою вважається оцінка справжності. Людина часто невірно оцінює здібності штучного інтелекту та наділяє його якостями, властивими лише біологічному виду. Друга проблема — ілюзія швидкого прогресу. У розв'язанні легких проблем штучний інтелект може демонструвати приголомшливі результати, але при зіткненні з більш складними завданнями прогресуючих результатів може не спостерігатися. Наприклад, обігрування комп'ютером користувачів в інтелектуальних іграх, не означає, що він розумніший за людину. І наостанок, третя проблема — переоцінка надійності. Захоплюючись успіхами штучного інтелекту в одних областях, людина екстраполює ці успіхи на все. Прикладом може стати безпілотне авто, яке успішно їздить магістраллю, то це не означає, що після доопрацювання воно так само успішно показуватиме себе на міських вулицях. Різні умови потребують неоднакового підходу до виконання завдання та використання різного рівня технологічних здібностей.

Використання нейронних мереж і машинного навчання широко розповсюджено у різних галузях, таких як комп'ютерний зір, обробка природної мови, рекомендаційні системи і біоінформатика. Наприклад, нейронні мережі успішно застосовуються для вилучення зображень та об'єктів на зображеннях, ручного перекладу текстів іншими мовами, аналізу та класифікації великих обсягів даних у медичних та наукових дослідженнях. Однак, досягнення успіху в застосуванні нейронних мереж і машинного навчання потребує не тільки гарного розуміння алгоритмів і моделей, а також ефективного навчання і оптимізації цих моделей.

Важливо пам'ятати, що без необхідної обробки та підготовки даних нейронна мережа може отримати некореговані результати або не впоратись з поставленим завданням. Це означає, що фахівці, які працюють з нейронними мережами і машинним навчанням, повинні володіти завчасними навичками обробки даних, такими як очищення, масштабування та перетворення даних. Інакше штучний інтелект може «помилитися», спотворити факти та щось вигадати.

Згідно з опитуванням, проведеним серед студентів «Марафону ІТ-технологій від ЕРАМ», майже половина з них мали справу з так званими галюцинаціями [3].

Різні дослідники класифікують ІІІ-галюцинації як високорівневе статистичне явище або пояснюють їх браком навчальних даних. Галюцинації — вигадані чи спотворені факти, що видаються за реальні, — одна з головних проблем, що стримують розвиток технології на базі штучного інтелекту [4].

Термін «галюцинація» викликав настільки великий інтерес, що Dictionary.com навіть назвав його словом 2023 року.

ChatGPT, Claude, Bart та інші нейронні мережі стали незамінними помічниками в сучасному житті, їх здатність миттєво знаходити потрібну інформацію та відповіді на різні питання, зробили їх найпопулярнішими моделями сучасності. Проте, існують перешкоди для їх

безумовного застосування: схильність видавати хибний результат та вигадану інформацію за істину – це проблема, яка змушує фахівців глибше досліджувати та вирішувати завдання про достовірність. Цьому є кілька причин. Перша – вірогідніша модель. При застосуванні алгоритмів, які передбачають декілька шляхів обробки однакової матриці даних, не можна отримати гарантований однаковий результат. Друга причина – модель не може володіти всіма можливими фактами, а тому не може сформулювати правильну відповідь.

Схильність нейронних мереж до вигадування фактів, можливо, залишається єдиним серйозним чинником, який стримує масове використання технології.

Стартап Vectara, запущений у 2022 році, спробував кількісно оцінити проблему та опублікував таблицю моделей, що лідирують за галюцинаціями [5]. Найбільш точними виявилися GPT-4 та GPT-4 Turbo, які, як виявили у Vectara, галюцинували у 3% випадків, коли їх просили викласти абзац тексту. Найгірше показав себе Google PALM 2, у якого частота галюцинацій склала 27% (рис. 1).

| Model | Hallucination Rate | Factual Consistency Rate | Answer Rate | Average Summary Length (Words) |
|---------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|--------------------------------|
| GPT 4 | 3.0 % | 97.0 % | 100.0 % | 81.1 |
| GPT 4 Turbo | 3.0 % | 97.0 % | 100.0 % | 94.3 |
| GPT 3.5 Turbo | 3.5 % | 96.5 % | 99.6 % | 84.1 |
| Google Gemini Pro | 4.8 % | 95.2 % | 98.4 % | 89.5 |
| Llama 2 70B | 5.1 % | 94.9 % | 99.9 % | 84.9 |
| Llama 2 7B | 5.6 % | 94.4 % | 99.6 % | 119.9 |
| Llama 2 13B | 5.9 % | 94.1 % | 99.8 % | 82.1 |
| Cohere-Chat | 7.5 % | 92.5 % | 98.0 % | 74.4 |
| Cohere | 8.5 % | 91.5 % | 99.8 % | 59.8 |
| Anthropic Claude 2 | 8.5 % | 91.5 % | 99.3 % | 87.5 |
| Microsoft Phi 2 | 8.5 % | 91.5 % | 91.5 % | 80.8 |
| Google Palm 2 (beta) | 8.6 % | 91.4 % | 99.8 % | 86.6 |
| Mixtral 8x7B | 9.3 % | 90.7 % | 99.9 % | 90.7 |
| Amazon Titan Express | 9.4 % | 90.6 % | 99.5 % | 98.4 |
| Mistral 7B | 9.4 % | 90.6 % | 98.7 % | 96.1 |
| Google Palm 2 Chat (beta) | 10.0 % | 90.0 % | 100.0 % | 66.2 |
| Google Palm 2 | 12.1 % | 87.9 % | 92.4 % | 36.2 |
| Google Palm 2 Chat | 27.2 % | 72.8 % | 88.8 % | 221.1 |

Рис.1. Рейтинг великих мовних моделей за ймовірністю галюцинацій. Джерело: [5]

Щоб виміряти схильність до галюцинацій, моделі давали вузьке завдання і потім аналізували, як часто системи вигадували факти.

Такий спосіб не є ідеальним, але він дає приблизне уявлення про те, як моделі можуть сприймати інформацію і наскільки надійно вони здатні її переформатовати [5].

Технологічний прогрес – система, яка постійно вдосконалюється. Створення нових підходів та методів розвитку науки і техніки є основою прогресу як такого. Тому, вочевидь, що в результаті швидкого розвитку штучного інтелекту машини замінять людину в багатьох галузях.

Однак є такі сфери, в яких тільки людина може виконати поставлене завдання. Штучна технологія за своєю суттю не здатна імітувати творчий процес людини, не в змозі замінити людину, як суспільно-активного суб'єкта. Штучний інтелект не ставить за мету суспільний розвиток, підтримання моральних принципів людини. Тому, у спілкуванні з людиною він не може проявляти емоційні властивості людини та виконувати функції керівника колективу.

Штучний інтелект не здатен на креативні рішення. Він може змодельовати нові та нестандартні варіанти рішень, але допрацювати, розвинути та реалізувати їх штучний інтелект поки не вміє [6].

III. Висновки

Штучний інтелект та створені на його основі технології все більше проникають у різні сфери сучасного життя, але далеко не завжди їх можна назвати безпечними, надійними та достовірними.

Проблема полягає у тому, що доволі потужний штучний інтелект буде спиратися на сповнену помилок та недосконалостей програмну оболонку, створену людиною. Крім того, у роботі може виявитися стільки непередбачених змінних, що майже неможливо передбачити всі наслідки.

В сучасному світі, де нейронні мережі та машинне навчання все більш інтегровано у різні галузі діяльності, цей етичний аспект має вийти на перший план. Необхідно забезпечити безпеку і недоторканність даних, а також забезпечити вплив застосування цих технологій на суспільство і певних користувачів. Принцип прозорості дозволяє не тільки зрозуміти, які дані та алгоритми були застосовані при навчанні моделі, но і допоможе уникнути можливих помилок, щоб забезпечити справедливу та точну роботу моделі.

Для створення високорозвинених технологій, нейронних зв'язків і машинного навчання, які дозволили б штучному інтелекту бути самонавчальними і достовірними, необхідно закласти у вихідні масиви принципи, властиві людині: здатність простежувати причинно-наслідкові зв'язки, усвідомлювати об'єктивну реальність, здатність до абстрактного мислення. Для вирішення цієї задачі недостатньо обмежитись дослідженнями тільки в комп'ютерній сфері, вкрай необхідні досвід і знання в різних галузях науки, які в сукупності і приведуть до позитивного результату.

Вирішити це завдання дуже складно, але тільки так можна створити насправді розумний штучний інтелект.

IV. Список використаних джерел

- [1] 9 основ штучного інтелекту. Що таке нейромережі та машинне навчання — доступною мовою, Medium, 28.10.2023.
- [2] Available: https://medium.com/@kn1b22.demchenko?source=post_page-----e1e34f0e6cb3.
- [3] Огляд книги «Штучний інтелект: перезавантаження» Гері Маркуса та Ернеста Девіса, Blog.imena.ua, 26.11.2021. Available: <https://www.imena.ua/blog/rebooting-ai-building-artificial-intelligence/>.
- [4] Чому ШІ так часто продукує фейки, Твоє місто, 27.01.2024. Available: https://tvoemisto.tv/news/galyutsynatsii_shi_chomu_shtuchnyy_intelekt_stvoryuie_feyky_i_yak_iz_tsym_borotys_ua_160078.html.
- [5] Искусственный интеллект все-таки не может «галлюцинировать», Wired, 08.05.2019. Available: <https://www.wired.com/story/adversarial-examples-ai-may-not-hallucinate/>.
- [6] Що таке галюцинації штучного інтелекту та як компанії вирішують цю проблему, Blog.imena.ua, 10.01.2024. Available: <https://www.imena.ua/blog/hallucinations-of-artificial-intelligence/>.
- [7] Уміння проявляти емпатію та креативність: що не зможе замінити штучний інтелект, Новини здорової людини, 30.01.2021. Available: <https://nzl.theukrainians.org/prykrysttya-infrastruktury-ta-vijskovyih-obyektiv-devykorystovuyut-gibrydni-systemy-ppo.html>.

ВИБІР СТРУКТУРИ МОДЕЛІ НА ОСНОВІ ДОВГОЇ КОРОТКОЧАСНОЇ ПАМ'ЯТІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАФІКУ

Льовкін Валерій¹

¹Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя, Україна
E-mail: vliovkin@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Виконано прогнозування автомобільного трафіку на основі кількості автомобілів, які долають певну локацію протягом години, застосовуючи довгу короткочасну пам'ять. Моделі створюються за локаціями, за якими виконується моніторинг. У роботі досліджено вибір структури моделі на основі визначення середньоквадратичної похибки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: автомобільний трафік, прогнозування, часовий ряд, довга короткочасна пам'ять.

I. Вступ

Автомобілі є одним з критичних факторів, які впливають на життя в місті. З одного боку автомобілі дозволяють зручно переміщуватися містом або за місто, але з іншого боку мають і значний негативний вплив. Якщо кількість автомобілів є надто великою, то швидкість переміщення значно зменшується. Окрім того зазвичай знижується і зручність переміщення містом для людей без автомобілів. З іншого боку автомобілі з двигунами внутрішнього згорання мають негативний вплив на екологію. Збільшення кількості автомобілів може також призводити до кількості аварій. Тому кількість автомобілів є важливим показником, який дозволяє розуміти подальші процеси, визначати, яке саме керування необхідно заподіяти, реагуючи на ситуацію, яка складається.

Проте реагування на ситуацію за фактом призводить до того, що керування вже може бути недостатньо ефективним. Відповідно керуючий вплив має бути якомога більш раннім. Для цього варто застосовувати механізми прогнозування в складі програмного забезпечення. Саме на створення такого механізму прогнозування автомобільного трафіку і направлена дана робота.

II. Прогнозування автомобільного трафіку за допомогою довгої короткочасної пам'яті

Прогнозування автомобільного трафіку спочатку передбачає визначення структури даних, з якими відбувається робота. У даному випадку було вирішено використати базову структуру, яка передбачає використання часового ряду, визначеного за деякою локацією, за якою відбувається збір даних щодо автомобілів, які подолали відповідну закріплену ділянку. Часовий ряд складається з набору значень, кожне з яких відповідає певному моменту часу. Момент часу виражений відповідною годиною. Часовий ряд представляє собою послідовні години і у випадку даного розв'язання цієї задачі представлений 12 значеннями. Тобто кожен екземпляр даних представляє собою послідовність з 12 позицій, що представляють відповідно 12 послідовних годин. Кожна позиція представляє сумарну кількість автомобілів, які подолали задану локацію протягом всієї відповідної години спостереження.

Для побудови моделі було вирішено використовувати довгу короткочасну пам'ять [1]. Зважаючи на структуру часового ряду, 6 значень використовується на вхід моделі, а 6 – на вихід. Кожна модель створювалась, а потім навчалась для кожної станції окремо. Проте окрім розмірності вхідних та вихідних даних потрібно також визначити внутрішню структуру моделі.

Експериментальне дослідження виконувалось за допомогою даних, які представляють результати моніторингу в місті Мадрид за рядом станцій [2]. Для проведення експериментів було використано 5 локацій, за якими відбувався моніторинг, та обрано 6 варіантів структури довгої короткочасної пам'яті з 2 прихованими шарами. На кожному шарі розташовувалась рівна кількість комірок. 6 варіантів включали відповідно по 8 комірок, 12, 16, 24, 32, 40.

Для кожного варіанта структури довгої короткочасної пам'яті було побудовано 5 моделей для кожної локації моніторингу. За всіма екземплярами даних з тестової вибірки для кожної години прогнозування відбувалось визначення середньоквадратичної похибки. Для кожної моделі за кожним варіантом структури було обчислено середньоквадратичну похибку. Окрім того за кожним варіантом структури було обчислено середнє отримане значення серед значень за кожною з 5 станцій. Отримані таким чином результати зведені до Табл. 1.

Середньоквадратична похибка моделей

| Номер локації / структура моделі | 8, 8 | 12, 12 | 16, 16 | 24, 24 | 32, 32 | 40,40 |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 0,003994467 | 0,003500461 | 0,003363005 | 0,003017339 | 0,002084414 | 0,002366538 |
| 2 | 0,009387862 | 0,008306266 | 0,006257626 | 0,006017794 | 0,005912695 | 0,00557878 |
| 3 | 0,015706311 | 0,01132009 | 0,011984103 | 0,008195086 | 0,007148477 | 0,008009863 |
| 4 | 0,001110268 | 0,001016221 | 0,000931597 | 0,000788649 | 0,000690988 | 0,000620628 |
| 5 | 0,002455397 | 0,002518059 | 0,002838925 | 0,001937498 | 0,001775383 | 0,001613625 |
| Середнє значення | 0,006530861 | 0,005332219 | 0,005075051 | 0,003991273 | 0,003522391 | 0,003637887 |

Результати експериментів вказали на те, що середній отриманий рівень середньоквадратичної похибки має найменше значення за створення моделі середньоквадратичної пам'яті з 2 прихованими шарами, на кожному з яких знаходиться 32 комірочки. У такому випадку середній рівень похибки дорівнює 0,00352, коливаючись в інтервалі від 0,00069 до 0,00715. Відповідне середнє значення є на 46 % меншим за структуру з 8 комірочками на 2 прихованих шарах, на 33,9 % менше за структуру з 12 комірочками на 2 прихованих шарах, на 30,6 % менше за відповідну структуру з 16 комірочками, на 11,7 % менше – за структуру з 24 комірочками та на 3,2 % менше за структуру з 40 комірочками. Отримані результати демонструють, що при використанні структури моделі з більшою кількістю комірок на кожному з 2 прихованих шарів середньоквадратична похибка всередньому зменшується до 32 комірок, але після цього дещо збільшується. При цьому слід вказати також на те, що навіть зважаючи на те, що зменшення при використанні 32 комірок замість 40 не є надто великим, проте ця структура є простішою, тобто має меншу кількість внутрішніх блоків, відповідно вимагає менше даних для навчання, тому саме варіант з 32 комірочками на 2 прихованих шарах слід вважати пріоритетним для створення моделей у постановці задачі прогнозування автомобільного трафіку, що розглядається в цій роботі.

III. Висновки

Створення моделей на основі довгої короткочасної пам'яті для прогнозування автомобільного трафіку досліджено в даній роботі. У процесі дослідження порівняно декілька варіантів внутрішньої структури моделей з обчисленням середньоквадратичної похибки. Для проведення експериментів використано дані 5 локацій моніторингу, а отримані результати усереднені.

IV. Список використаних джерел

- [1] C. Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook. Cham: CP Springer. 2018.
- [2] Aforos de tráfico en la ciudad de Madrid permanentes - Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid. URL: <https://datos.madrid.es/sites/v/index.jsp?vgnextoid=fabff3e1de124610VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=374512b9ace9f310VgnVCM100000171f5a0aRCRD>.

SELECTION OF LONG SHORT-TERM MEMORY MODEL STRUCTURE FOR TRAFFIC FORECASTING

Lovkin Valerii

ABSTRACT. Car traffic was forecasted based on the number of cars passing a certain location during an hour, using long short-term memory. Models are created based on certain monitored locations. The paper examines the selection of the model structure based on the evaluation of the root mean square error.

KEYWORDS: traffic, forecasting, time series, long short-term memory.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ПІДПИСОК МЕДІАСЕРВІСУ

Льовкін Валерій¹, Бірюк Владислава¹

¹Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя, Україна
E-mail: vliovkin@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто проблему прогнозування кількості підписок медіасервісу з виділенням категорій користувачів. Прогнозування кількості активних підписок виконано за допомогою створення окремих моделей для кожної категорії користувачів. Кожна модель створена на основі архітектури Long Short-Term Memory та дозволяє виконати прогнозування кількості підписок на тиждень вперед.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: нейронна мережа, прогнозування, Long Short-Term Memory, підписка, медіасервіс.

I. Вступ

Медіасервіси є точкою доступу до цифрового контенту різних типів у сучасному світі. Для забезпечення авторських прав інтереси правовласників представляються певними провайдером, які і надають доступ до відповідного контенту користувачам. Такий контент може включати відеоматеріали (фільми, анімація, відеоролики), аудіоматеріали, текстові матеріали.

Доступ користувачів може надаватися за плату або безкоштовно. При цьому такі типи доступу можуть бути змішаними на одному сервісі. Наприклад, одночасно можуть надаватися наступні варіанти доступу: може сплачуватися певна сума за оформлення підписки на всі доступні таким чином матеріали на певний період, може сплачуватися певна сума за доступ до конкретного матеріалу на певний період (часу або кількість переглядів), надаватися доступ до певних матеріалів безкоштовно.

Для визначення ключових процесів медіасервісу необхідно мати інформацію про кількість платних підписок, оформлених користувачами. Для планування подальших процесів необхідно знати таку кількість наперед, а для цього потрібні методи машинного навчання. Виконання прогнозування на основі таких методів дозволить отримати результати, на основі яких можна приймати рішення в подальшому.

II. Моделі прогнозування кількості підписок медіасервісу

Прогнозування кількості підписок медіасервісу є важливим саме по собі, проте якщо його виконувати в розрізі різних категорій користувачів, то це може дозволити отримати додаткову інформацію для подальшого прийняття рішень щодо короткострокового керування на основі проведеного планування. Таким чином можна змінювати характер реклами, надавати додатковий доступ до певного контенту в залежності від змін в категоріях користувачів, що поточно відбуваються, пропонувати відповідні тренди користувачам.

Тому в даній роботі було розглянуто прогнозування кількості підписок медіасервісу в залежності від обраної категорії користувачів. Відповідно кожна модель прогнозування створювалась окремо під окрему категорію користувачів.

Зважаючи на те, що окрім категорії користувачів зазвичай кількість підписок можна охарактеризувати послідовністю значень, кожне з яких представляє кількість підписок, які є активними на певний момент часу, а ці моменти часу створюють часовий ряд, то відповідно моделі будувались з використанням такої послідовності на вхід. Зважаючи на описану специфіку, для прогнозування за таких умов на даний момент активно використовуються нейронні мережі, які мають архітектуру Long Short-Term Memory (LSTM) [1, 2]. Саме вони і були використані у запропонованих моделях для прогнозування за різними категоріями.

Кожна створена модель мала архітектуру LSTM, на вхід отримувала сім значень та мала 2 приховані шари, які складались з 12 і 6 шарунок відповідно. На вихідному шарі моделі дозволяли отримувати 7 значень. Кожне вхідне і вихідне значення відповідали дню, тобто кількості активних підписок на медіасервіс за вказаний день. Таким чином, моделі навчались для прогнозування кількості підписок у наступні 7 днів, а на вхід моделей створювався часовий ряд з 7 значень, що відповідали 7 попереднім дням. Кожне значення відповідало кількості підписників саме за заданою категорією, за якою і створювалась модель.

Для проведення експериментального дослідження дані розподілялись за категоріями користувачів на навчальні та текстові для кожної категорії, а тоді нормувались відповідним чином. Дослідження проводилось на основі вибірки даних [3], а всі користувачі були розподілені за віком (до 24 та відповідно за інтервалами до 34, 44, 54, 64 років та більше 64) та статтю на відповідні категорії.

Для перевірки результатів створених моделей виконувалось порівняння з моделями AutoRegressive Integrated Moving Average (ARIMA), кожна з яких створювалась для тієї самої категорії. Табл. 1 містить результати такої перевірки на основі отриманих значень середньоквадратичної похибки.

Моделі прогнозування кількості підписок медіасервісу, побудовані на основі LSTM, у випадку застосування на тестовій вибірці даних дозволили за всіх категорій користувачів зменшити середньоквадратичну похибку щонайменше у 1,99 разів та характеризувались значеннями в діапазоні від 0,0184 до 0,05887 в залежності від категорії. Це вказує на те, що практичне застосування цих моделей є можливим.

Таблиця 1

Прогнозування кількості підписок медіасервісу за категоріями

| Категорія користувачів | ARIMA, середньоквадратична похибка | LSTM, середньоквадратична похибка |
|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Чоловіки до 24 років | 0,15061 | 0,0184 |
| Жінки до 24 років | 0,14264 | 0,01977 |
| Чоловіки від 25 до 34 років | 0,12152 | 0,05167 |
| Жінки від 25 до 34 років | 0,11681 | 0,04046 |
| Чоловіки від 35 до 44 років | 0,1074 | 0,04005 |
| Жінки від 35 до 44 років | 0,10855 | 0,03563 |
| Чоловіки від 45 до 54 років | 0,11142 | 0,04825 |
| Жінки від 45 до 54 років | 0,10559 | 0,04811 |
| Чоловіки від 55 до 64 років | 0,11264 | 0,05441 |
| Жінки від 55 до 64 років | 0,11151 | 0,04466 |
| Чоловіки від 65 років | 0,11038 | 0,05007 |
| Жінки від 65 років | 0,11701 | 0,05887 |

III. Висновки

Використання моделей, створених за архітектурою LSTM, виконано для прогнозування кількості підписок медіасервісу на тиждень вперед на основі створення окремих моделей для окремих категорій користувачів, що дозволило зменшити середньоквадратичну похибку відповідних моделей ARIMA щонайменше у 1,99 разів.

IV. Список використаних джерел

- [1] С. Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook. Cham: CP Springer. 2018.
- [2] J. Brownlee. A Gentle Introduction to Long Short-Term Memory Networks by the Experts. URL: <https://machinelearningmastery.com/gentle-introduction-long-short-term-memory-networks-experts/>
- [3] Customer Subscription Data. URL: https://www.kaggle.com/datasets/gsgar12/dspp1?select=product_info.csv.

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR FORECASTING SUBSCRIPTIONS TO A MEDIA SERVICE

Lovkin Valerii, Biriuk Vladyslava

ABSTRACT. The problem of forecasting subscriptions to a media service was considered based on user categorization. Subscriptions to a media service are forecasted separately for every user category by creation of a specialized model. The models are created using Long Short-Term Memory architecture for forecasting subscriptions for a week ahead.

KEYWORDS: neural network, forecasting, Long Short-Term Memory, subscriptions, media service.

ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ ОРЕНДИ БУДИНКУ НА ОСНОВІ АНСАМБЛІВ ДЕРЕВ РІШЕНЬ

Льовкін Валерій¹, Сокол Роман¹

¹Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя, Україна

E-mail: vliovkin@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації виконано прогнозування вартості оренди будинку на місяць основі використання для цього ансамблю дерев рішень, сформованого за допомогою методу Random Forest. Під час експериментального дослідження виконано порівняння даної моделі з методом опорних векторів та лінійною регресією. Запропонована модель мала найменший рівень середньої абсолютної похибки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: машинне навчання, дерево рішень, ансамбль дерев рішень, Random Forest, оренда будинку.

I. Вступ

Прогнозування вартості оренди житла є достатньо важливою практичною задачею, яка пов'язана з відповідною науковою задачею. Однак найчастіше вона розв'язується у розрізі прогнозування вартості оренди апартаментів. Вартість будинків же тоді прогнозується на основі тих самих моделей, хоча будинки порівняно з апартаментами мають свої особливості. Зокрема будинки щонайменше нерідко мають земельні ділянки, які впливають і на вибір орендарів, і відповідно на вартість оренди. Будинки можуть мати площу, яка значно різниться зокрема порівняно зі стандартними квартирами, які нерідко визначаються не площею, а саме кількістю кімнат, які доступні орендарям. До того ж будинки можуть мати додаткові параметри, як наприклад, наявність власного басейна. Всі ці показники впливають на вартість оренди, надаючи певний рівень можливостей орендарю.

Тому важливо створити окрему модель, яка здатна була б прогнозувати вартість оренди будинку, до того ж провівши відповідне експериментальне дослідження, тобто навчивши і застосувавши таку модель до набору даних. Під вартістю оренди будинку розглядається вартість одного місяця його оренди.

II. Модель прогнозування вартості оренди будинку

Модель прогнозування вартості оренди будинку запропоновано створювати на основі розбудови ансамблю дерев рішень, побудованого за допомогою методу Random Forest [1]. Вхідними ознаками при побудові дерев у ансамблі у підсумку визначено наступний набір показників, що характеризують оренду будинку:

- кількість спальних кімнат у будинку;
- площа, доступна для оренди, включаючи безпосередньо площу самого будинку, який здається в оренду, та ділянки, яку може використовувати орендар за умов оренди;
- кількість ванних кімнат у будинку;
- супутні витрати на оренду будинку, якими вважаються витрати, які безпосередньо не сплачуються за оренду, але визначають витрати на додаткові послуги, обумовлені фактично обслуговуванням будинку;
- басейн на території будинку: категоріальне значення, яке встановлює те, чи наявний, чи відсутній басейн за умов оренди;
- кількість гаражів на території будинку;
- площа самої ділянки землі, яку окрім самого будинку може використовувати орендар у випадку оренди будинку;
- тип системи опалення.

Експериментальне дослідження було проведено за даними про вартість оренди будинків [2]. Цей набір даних містить не тільки дані оренди будинків, тому спочатку було створено підвибірку, яка містить тільки екземпляри, що характеризують оренду будинків. До того ж вибірка має не тільки описані характеристики будинків, але і деякі додаткові, включаючи зокрема рік, коли було збудовано будинок, наявність саду, Wi-Fi, ігрової кімнати, вітальні, спортивного залу, підігріву підлоги, меблів, гардеробної, балкону, виду на море, системи кондиціонування, зони барбекю, складського приміщення, можливість оренди з домашніми тваринами, площу тераси тощо.

Під час експериментів було використано різні комбінації вхідних ознак, враховуючи при цьому обчислені значення коефіцієнту кореляції для кожної ознаки відносно вартості оренди будинку. Окрім створення ансамблю дерев рішень за методом Random Forest експерименти включали також створення моделей на основі лінійної регресії та методу опорних векторів. Ці три типи моделей оцінювались за допомогою середньої абсолютної похибки. Для ансамблів дерев рішень було створено дві варіації з різною кількістю дерев у ансамблі (100 і 200). Найкращі результати для кожного варіанту моделі прогнозування приведено у Табл. 1.

Таблиця 1

Експериментальне дослідження прогнозування вартості оренди будинку

| Модель прогнозування | Середня абсолютна похибка |
|---------------------------|---------------------------|
| Лінійна регресія | 0,0826669 |
| Метод опорних векторів | 0,0775625 |
| Random Forest (100 дерев) | 0,0705509 |
| Random Forest (200 дерев) | 0,0687375 |

Лінійна регресійна модель за свого найкращого результату побудована на основі ознак, що виключають тип системи опалення (порівняно з запропонованою). Найкращий результат методу опорних векторів отримано також за випадку, коли до набору вхідних ознак не включено тип системи опалення.

Ансамбль дерев рішень, який створено на основі запропонованого в роботі способу, має середню абсолютну похибку, що на 16,85 % краща за найкращий результат, досягнутий на основі лінійної регресійної моделі, та на 11,38 % краща за найкращий результат, досягнутий на основі методу опорних векторів. Окрім того збільшення кількості дерев у ансамблі зі 100 до 200 дозволило також зменшити середню абсолютну похибку на 2,57 %. Тож у підсумку саме модель, побудована як ансамбль з 200 дерев рішень, створених методом Random Forest, мала найкращий результат.

III. Висновки

Проведене дослідження проблеми прогнозування вартості оренди будинку було забезпечено за рахунок проведення експериментів, у яких було порівняно три варіанти моделей: на основі ансамблів дерев рішень, за допомогою методу опорних векторів та лінійної регресії. Приведені найкращі результати, отримані під час експериментів для кожної моделі за різних комбінацій вхідних ознак. У результаті запропоновано створювати моделі прогнозування вартості оренди будинку за допомогою ансамблів дерев рішень, сформованих на основі методу Random Forest.

IV. Список використаних джерел

- [1] L. Rokach, O. Maimon. Data Mining With Decision Trees: Theory And Applications. New Jersey: World Scientific Publishing Co. Pre. Ltd. 2014. doi: https://doi.org/10.1142/9789812771728_0001.
- [2] House rental Montevideo. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/lasm1984/house-rental-price-in-montevideo?select=houses.csv>.

PREDICTION OF THE RENTAL COST OF A HOUSE BASED ON DECISION TREE ENSEMBLES

Lovkin Valerii, Sokol Roman

ABSTRACT. The rental cost of a house is predicted per month based on the usage of ensembles of decision trees, formed using the Random Forest method. Experimental investigation compares this model with support vector machines and linear regression. The proposed model had the lowest level of mean absolute error.

KEYWORDS: machine learning, decision tree, ensemble of decision trees, Random Forest, house rental.

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ У МАРКЕТИНГОВОМУ АНАЛІЗІ СОЦІАЛЬНИХ МЕДІА

Крамаренко Аліса¹, Семеньков Ігор¹

¹Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна

E-mail: krbox@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто різні аспекти аналізу даних у маркетингу у контексті використання нейронних мереж. На прикладі різних типів даних, такі як інформація про клієнтів та покупки, дані про маркетингові кампанії, дані із соціальних медіа та дані про конкурентів та ринку розглянуті методи їх обробки, які можуть бути застосовані в аналізі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: маркетинг, соціальні медіа, нейромережі, аналіз.

I. Вступ

Ця тема є актуальною, оскільки соціальні медіа відіграють ключову роль у сучасних маркетингових стратегіях, і використання нейромереж в аналізі даних соціальних медіа може значно покращити розуміння поведінки аудиторії, ефективності кампаній та взаємодії з клієнтами. Актуальність цієї теми обумовлена швидким розвитком соціальних платформ та необхідністю ефективного управління маркетинговими активностями у цих каналах.

Можливості прикладного використання нейронних мереж широко обговорюється у науковому середовищі [1-3], проте цікавим є дослідження особливостей їх застосування в області аналізу маркетингової інформації.

II. Основна частина

Застосування нейромереж в аналізі соціальних медіа може включати такі аспекти, як визначення трендів, аналіз тональності та емоцій, ідентифікація впливів, прогнозування залучення аудиторії та багато іншого. Ця тема надає широкий спектр можливостей для дослідження та практичної реалізації у маркетингових стратегіях.

Нижче наведено кілька способів використання нейронних мереж у маркетингу в розрізі різних аспектів:

- прогнозування попиту за рахунок аналізу великих обсягів даних про продажі, сезонні тенденції, поведінку споживачів та інші фактори;
- виявлення патернів та ознак, що передують відтоку клієнтів, що дозволяє компаніям вживати заходів щодо утримання клієнтів;
- прогнозування ефективності маркетингових кампаній завдяки аналізу даних про минулі кампанії та характеристики аудиторії;
- аналіз даних про переваги та поведінку клієнтів з метою пропозиції їм персоналізованого контенту та пропозицій;
- оптимізація таргетування реклами, ідентифікація цільової аудиторії та визначення найбільш ефективних каналів та форматів реклами для кожного сегмента;
- створення систем автоматичної рекомендації товарів чи послуг на основі переваг та історії покупок клієнтів;
- аналіз даних про ціни, попит, конкуренцію та інші фактори, щоб оптимізувати стратегії ціноутворення та максимізувати прибуток;
- аналіз текстових даних із соціальних медіа, оглядів та інших джерел, щоб визначити тональність та емоційну реакцію на бренд чи продукт.

Ці способи демонструють широкий спектр можливостей, які надають нейронні мережі для покращення маркетингових стратегій, підвищення ефективності та покращення досвіду клієнтів.

Для використання нейронних мереж у маркетингу потрібні різні типи даних залежно від конкретного завдання. Нижче представлені загальні типи даних та їх обробка (табл. 1).

Після збору та обробки даних, вони зазвичай піддаються подальшому аналізу та використанню в нейронних мережах для виконання різних завдань, таких як прогнозування, класифікація, кластеризація, генерація контенту та інші. Обробка даних є критичним етапом, оскільки якість та точність даних безпосередньо впливають на результати роботи нейронних мереж.

Типи маркетингових даних для їх обробки нейронними мережами

| Категорія даних | Типи даних | Обробка даних |
|--------------------------------|---|---|
| Дані про клієнтів і покупки | Інформація про клієнтів, така як вік, стать, місце розташування, історія покупок, уподобання, частота покупок і суми витрат. | Ці дані можуть бути зібрані з різних джерел, таких як бази даних покупців, онлайн-транзакції, програми лояльності та анкети. Для опрацювання цих даних може бути використаний метод агрегування, фільтрації, перетворення і нормалізації. |
| Дані про маркетингові кампанії | Інформація про рекламні кампанії, така як канали реклами, бюджети, типи контенту, дати, метрики (кількість кліків, переглядів, конверсій тощо). | Ці дані можуть бути зібрані з рекламних платформ, веб-аналітики, CRM-систем та інших інструментів. Для обробки можуть використовуватися методи фільтрації, агрегування, часових рядів і аналізу маркетингових метрик. |
| Дані із соціальних медіа | Текстові дані з постів, коментарів, оглядів, зображення, відео тощо. | Для обробки текстових даних можуть використовуватися методи обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP), такі як токенізація, видалення стоп-слів, лематизація та аналіз тональності. Для опрацювання зображень можуть використовуватися методи комп'ютерного зору, такі як витяг ознак, класифікація та детекція об'єктів. |
| Дані про конкурентів і ринок | Дані про конкурентів, ринкові дослідження, новини, тренди, ціни тощо. | Для обробки цих даних може використовуватися аналітика даних, а також методи машинного навчання для прогнозування тенденцій ринку і конкурентного аналізу. |

Розглянемо приклад використання нейронних мереж для прогнозування попиту на товари в інтернет-магазині. Наприклад, є наступні дані:

- історичні дані про продажі товарів, включаючи інформацію про дату продажу, тип товару, кількість проданих одиниць, ціну, знижки та інші характеристики;
- дані про маркетингові кампанії, такі як обсяги рекламних бюджетів, типи реклами, канали розповсюдження тощо;
- дані про сезонні фактори, свята, події та інші зовнішні впливи, які можуть впливати на попит.

Ці дані можуть використовуватися для прогнозування майбутніх продажів на основі нових даних про маркетингові кампанії, цінові зміни та інші фактори чи генерації прогнозів на різні часові горизонти (наприклад, на тиждень, місяць чи квартал) для планування запасів, управління виробництвом та розробки маркетингових стратегій.

Таким чином, використання нейронних мереж у цьому прикладі дозволяє автоматизувати процес прогнозування попиту на товари та покращити точність прогнозів за рахунок урахування різних факторів, що впливають на попит.

Нейронні мережі можуть досягати високої точності при аналізі та обробці аналітичних даних, але точність залежить від кількох факторів, включаючи якість даних, вибір архітектури нейронної мережі, обсяг даних для навчання та наявність відповідних методів навчання та оцінки.

Важливо розуміти, що нейронні мережі є універсальним рішенням всіх типів завдань аналізу даних і може мати обмеження у певних сценаріях. Однак, з правильному підході та навчанні, вони можуть бути дуже ефективними інструментами для точного аналізу аналітичних даних.

Наприклад, у задачах прогнозування, класифікації або кластеризації даних нейронні мережі можуть показати високу точність при правильному налаштуванні та навчанні. Однак для інших типів завдань, таких як математичне моделювання або обчислення, нейронні мережі можуть не бути оптимальним вибором.

III. Висновки

Дослідження показують важливість застосування нейронних мереж у сфері маркетингу. Вони відіграють важливу роль в аналізі даних соціальних мереж, що дає можливість

створювати більш точні моделі прогнозування та оптимізувати маркетингові кампанії, що у свою чергу сприяє покращенню результативності та ефективності маркетингових стратегій.

IV. Список використаних джерел

- [1] О.О. Наливайко. “Перспективи використання нейромереж у вищій освіті України”. Інформаційні технології і засоби навчання, №5(97), с. 1-17, 2023.
- [2] О. Бурлесєв, О.Василенко, Р.Іваненко. “Ефективність використання штучних нейронних мереж в економіці”. *Економіка та суспільство*, (31), 2021. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-31-27>
- [3] О.В. Ставицький, М.О. Мозолєвська. “Використання нейронних мереж для прогнозування у фінансовій сфері”. *Актуальні проблеми економіки та управління*, (11), 2017. <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/102584>

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS IN SOCIAL MEDIA MARKETING ANALYSIS

Kramarenko Alisa, Semenkov Igor

ABSTRACT. The publication examines various aspects of data analysis in marketing within the context of using neural networks. Using examples of different types of data, such as customer and purchase information, marketing campaign data, social media data, and competitor and market data, methods of processing them for analysis are discussed.

KEYWORDS: marketing, social media, neural networks, analysis.

INTEGRATION OF NEURAL NETWORKS INTO TEACHING DIALOGIC SPEECH TO FUTURE LAW ENFORCEMENT OFFICERS IN ENGLISH CLASSES

Krasnopolskyi Volodymyr¹

¹Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro, Ukraine

E-mail: v.e.krasnopolskyi@gmail.com

ABSTRACT. The article is dedicated to exploring the potential of using neural networks in the foreign language training of future law enforcement officers. The article demonstrates that the utilization of neural networks in teaching dialogue speech allows for creating an interactive and personalized learning environment, ensuring a personalized approach to instruction, providing instant feedback, and fostering communicative skills in various scenarios.

KEYWORDS. neural networks, artificial intelligence, dialogue speech.

I. Introduction

The relevance of mastering dialogue speech in English for future law enforcement officers is undeniable in the modern world. Globalization and the strengthening of international relations demand from law enforcement representatives confident proficiency not only in professional skills but also in the ability to communicate effectively in a foreign language. The Law on the use of the English language in Ukraine adds an important aspect reflecting our country's aspiration to participate in the global community. The status of English as an international means of communication underscores the necessity of mastering this language for effective interaction on a global scale. Consequently, professional foreign language training for police officers becomes critically important. This will ensure more efficient cooperation in the field of security and public protection, considering the increasing number of foreign visitors and tourists and the new requirements of the global community.

Knowledge of foreign languages also becomes a key element in police participation in international operations. The necessity for law enforcement officers to master a foreign language was confirmed during the hosting of the European Football Championship in Ukraine in 2012, where police had the opportunity to participate in language courses. This experience emphasized the importance of communication in foreign languages for effective interaction with foreign citizens, ensuring security and high-quality service.

II. Main part

Foreign language training for future law enforcement officers requires a specific organization of the educational process, taking into account their professional tasks and responsibilities. The constantly expanding international cooperation with foreign colleagues and witnesses, increased joint investigations, information exchange, and operations combating transnational crime, as well as participation in peacekeeping operations, underscore the importance of mastering dialogue speech.

The main goal of teaching dialogue speech is to develop students' skills in free and effective communication in English in situations typical of law enforcement activities. This includes the ability to quickly respond to interlocutors' remarks, conduct negotiations and interrogations in complex and emotionally charged situations, prepare reports, and participate in international meetings.

Modern methods of teaching foreign language dialogue speech include the following types of activities: role-playing games, active dialogues, and the use of authentic materials.

1. Role-playing games. Students participate in simulations of situations that arise during the performance of official duties. This allows them to practice using speech clichés and terms specific to law enforcement, and develop the ability to spontaneously react to various circumstances.

2. Active dialogues. Classes are organized so that students can actively participate in dialogues. Discussion of case studies, analysis of legal scenarios, and conducting dialogues on various professional topics stimulate the development of communication skills.

3. Use of authentic materials. Incorporating authentic materials, such as audio and video recordings with real dialogues, into the educational process makes learning more practical and allows students to master the living language of native speakers.

The use of innovative technologies, such as neural networks, opens up new prospects for effective learning.

Let's consider the possibilities of using the most popular neural networks, ChatGPT and Bard, in foreign language training for future law enforcement officers.



Fig.1 Snippet of virtual interrogation

ChatGPT is a powerful tool for creating dialogue scenarios and teaching spoken language. The main directions of using ChatGPT in English language teaching include:

- Conversational practice. Students can engage in dialogue with ChatGPT, using it as a virtual interlocutor on everyday and professional topics. Creating virtual simulations that allow practicing dialogue speech in real situations helps develop oral and written communication skills anytime, anywhere.

- Vocabulary development. ChatGPT can be used to expand vocabulary by creating vocabularies that include terms related to law enforcement activities and adapted to the needs of specific students.

- Role-playing scenarios. Instructors can develop role-playing scenarios in which students interact with ChatGPT, playing various roles. This will help them improve communication skills in different situations.

Bard is an educational platform that uses artificial intelligence technologies to personalize the learning process. Some ways of integrating Bard into English language classes include:

- personalized exercises. Bard can create exercises tailored to the level of knowledge of each student. This allows for a personalized approach to learning and focusing on individual needs.
- automatic assessment and feedback. The platform can provide instant assessments and feedback on completed exercises, helping students correct mistakes faster and improve the quality of their foreign language skills.
- progress monitoring. Bard allows tracking students' progress and providing instructors with information on areas that need more attention.

Table 1.

Comparative analysis of neural networks ChatGPT and Bard

| | Use of ChatGPT in Education | Use of Bard in Education |
|--------------------|--|--|
| Description | Tool for creating dialogue scenarios and teaching spoken language. | Platform for education based on artificial intelligence technologies. |
| Goals | Practice of spoken language. | Personalized exercises tailored to the level of knowledge of each student. |
| | Vocabulary and grammar skills development. | Automatic assessment and feedback on completed exercises. |
| | Creating role-playing scenarios for communication skills improving. | Students' progress monitoring. |
| Application | Students have dialogue with ChatGPT as a virtual interlocutor. | Bard creates personalized exercises, evaluates results, and tracks progress. |
| | Use for expanding vocabulary and practicing grammar. | Providing instant assessment and feedback for effective mistakes correction. |
| | Developing communication skills in various scenarios with the role of ChatGPT. | Information on student progress provided to instructors for teaching adaptation. |
| Advantages | Real practice of spoken language. | Personalized learning experience tailored to individual needs. |
| | Improvement of grammatical and lexical skills. | Quick mistakes correction through instant feedback. |
| | Development of communication skills in various scenarios. | Efficient monitoring and real-time teaching adaptation. |

Combining the capabilities of ChatGPT and Bard in foreign language teaching creates synergy, enriching the educational experience of students. The integration of realistic spoken language practice with personalized exercises and instant feedback forms a more effective foreign language learning environment. This not only addresses the individual needs of students but also allows them to develop communication skills in diverse realistic scenarios. Such integration represents an advanced approach to English language teaching, combining the benefits of artificial intelligence with traditional methodology.

At the Department of Ukrainian Studies and Foreign Languages of the Dnipro University of Internal Affairs, neural networks are actively used in foreign language training for cadets. To develop the dialogue speech skills of future law enforcement officers, ChatGPT was used. Cadets were given the following prompt: "Let's practice my spoken English. I don't have enough practice speaking. I suggest practicing. You will be my interlocutor. After we finish the dialogue, write down any mistakes I made or corrections made. The dialogue will be as follows: I am a suspect, you are an investigator. I robbed a store but was under the influence of alcohol. You arrested me and are conducting an interrogation. I will try to prove that I am not guilty." Cadets were given the right to modify the scenario conditions, choose roles in the dialogue, and discuss the type of crime.

III. Conclusions

Thus, during the integration of neural networks into the teaching of dialogue speech for future law enforcement officers in English language classes, it was established that the use of artificial

intelligence technologies enhances the efficiency of learning and the development of communicative skills of students by creating an interactive and personalized environment that takes into account the needs of each learner. Automated systems based on neural networks allow students to receive real-time feedback, which contributes to more effective and deeper learning of the material.

The integration of neural networks into the foreign language training of future law enforcement officers in English language classes is a promising direction in education, contributing to more effective preparation of students for professional activities in modern society. However, further research on this topic requires additional study of issues related to adapting artificial intelligence technologies to specific educational tasks and the needs of higher education applicants.

IV. References

- [1] Viktorova L.V., Kacharian A.B., Mamchur K.V. ta in. Zastosuvannia shtuchnoho intelektu ta chat - botiv pid chas vyvchennia inozemnoi movy. Innovatsiina pedahohika. Seriya «Informatsiino - komunikatsiini tekhnolohii v osviti». 2021. T. 2. Vyp. 32. S. 166–173. [in Ukrainian].
- [2] Kademiia M., Vizniuk I., Polishchuk A., Dolynnyi S. Vykorystannia shtuchnoho intelektu u vyvchenni inozemnoi movy zdobuvachamy osvity. Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy, 2022. S. 153–163. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2022-63-153-163>. [in Ukrainian].
- [3] Krasnopolskyi V. E., Pakhomova T. O., Kurylova Yu. R. Navchalnyi potentsial shtuchnoho intelektu dlia orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv u protsesi vyvchennia inozemnoi movy. № 7(13) (2023): Aktualni pytannia u suchasni nauksi. S. 587 — 599. [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-7\(13\)-587-599](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-7(13)-587-599) [in Ukrainian].
- [4] Zubenko O.V. Shtuchnyi intelekt i vyvchennia inozemnoi movy. Zakarpatski filolohichni studii. 2022. Vyp. 27. S. 80–85. [in Ukrainian].

ANALYSIS OF CLUSTERING METHODS FOR DATA LABELING

Matychenko Anastasiia¹, Rudnichenko Nickolay¹

¹Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine

E-mail: matychenko.8089532@stud.op.edu.ua

ABSTRACT. In this publication we will consider one of the directions in machine learning, namely clustering. In the modern world, the amount of information is growing at an impressive rate, which leads to a number of problems in working with data. This paper will analyze various methods for data labeling using clustering.

KEYWORDS: clustering, text processing, dimension reduction, data labeling

I. Introduction

One of the main techniques in the field of intelligence analysis research is clustering. This technique can be used to process large amounts of data, to detect anomalies, and to organize data for further clustering. Clustering represents structured and organized data by similarity, which leads to efficient use and separation of data. The advantage of this technique is that it is unsupervised learning, which means that clustering occurs "without human supervision", i.e. the data is not pre-defined by similarity or in other words has no data labels. Clustering is effectively used to improve various techniques including collaborative filtering recommendations [1], content-based recommendations [2], hybrid recommendations [3]. This technique is also used for clustering high dimensional data [4], thematic analysis [5], etc.. The aim of this paper is to compare the effectiveness of different techniques for data labeling. To achieve this objective, the following steps were performed: selection and processing of dataset; application of different techniques and evaluation of results for further comparison and analysis. The object of the study is the process of evaluation of data clustering using different techniques. The subject of the study is the evaluation of different techniques on the basis of dataset. The practical value of the results obtained is to label the data, which can be used later for classification. The scientific value lies in analyzing the results and modifying some of the techniques.

II. Review of methods

In this section the main steps of the techniques and combinations of techniques will be discussed. The following scheme describes in detail the methodology for the realization of the task, partially based and extended on the proposed techniques from the article [6].

techniques that are also used for text vectorization. Word embedding is based on the meaning of the word in the text and SIF embedding on the sentence in the text.

The fourth stage is topic modeling. In this stage, the topic data structures of text documents are extracted without taking into account the preliminary labeling of data into topics. The main popular methods are LDA (Latent Dirichlet Allocation probabilistic model)[10], BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers)[11]. Combinations of LDA+BERT method was proposed in [6], respectively. Since the data represent high dimensional vectors, the dimensional reduction technique is used to extract the most important characteristics of the texts.

The main methods for dimensionality reduction to date have been presented in [8]: PCA (Principal component analysis), T-SNE (t-distributed Stochastic Neighbor Embedding) and UMAP (Uniform Manifold Approximation and Projection for Dimension Reduction). PCA is based on finding the maximum variance in the data and has good performance if the data is linearly separable. T-SNE uses a probabilistic model to compare distances while preserving distances between close points. Its main advantage is that it works on linearly indivisible data, but this approach is not stable as it is sensitive to hyperparameters. UMAP is based on graph theory, is quite flexible and efficient. The main disadvantage of this method is computational cost. The last step consists of clustering, analyzing and evaluating the labeled data.

III. Experimental result and discussion

The experiments were carried out on different methods and evaluations. For Accuracy estimation, table (1), the best results were shown by the algorithm using TFIDF with dimensionality reduction+TSNE and Kmeans clustering. BERT, LDA, LDA+BERT modifications based on TFIDF showed worse results.

Table 1

| Accuracy | KMEANS | | | Agglomerative | | | Birch | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP |
| TFIDF+LDA+BERT | 0.09 | 0.03 | 0.08 | 0.14 | 0.30 | 0.27 | 0.31 | 0.13 | 0.26 |
| TFIDF +BERT | 0.08 | 0.02 | 0.49 | 0.11 | 0.14 | 0.36 | 0.25 | 0.41 | 0.25 |
| TFIDF +LDA | 0.18 | 0.24 | 0.18 | 0.12 | 0.10 | 0.25 | 0.06 | 0.19 | 0.11 |
| LDA+Word2vec (Mean) | 0.07 | 0.17 | 0.09 | 0.23 | 0.14 | 0.22 | 0.24 | 0.13 | 0.10 |
| Word2vec (Mean) | 0.07 | 0.10 | 0.22 | 0.11 | 0.12 | 0.26 | 0.26 | 0.18 | 0.20 |
| Word2vec (sif embedding) | 0.16 | 0.20 | 0.18 | 0.21 | 0.14 | 0.17 | - | 0.15 | 0.15 |
| LDA+Word2vec (sif embedding) | 0.1 | 0.12 | 0.20 | 0.12 | 0.22 | 0.16 | 0.06 | 0.14 | 0.13 |
| TFIDF | 0.09 | 0.57 | 0.28 | 0.27 | 0.34 | 0.13 | - | 0.13 | 0.05 |

For Silhouette estimation, table (2), the best and the same results were shown by TFIDF+LDA+PCA+KMeans and LDA+Word2vec (sif-embedding) modification. From the table it can be seen that additional use of LDA to Word2vec (sif-embedding) in some cases improves the evaluation performance.

Table 2

| Sillhouette | KMEANS | | | Agglomerative | | | Birch | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP |
| TFIDF+LDA+BERT | 0.398 | 0.399 | 0.435 | 0.344 | 0.33 | 0.39 | 0.39 | 0.33 | 0.40 |
| TFIDF +BERT | 0.39 | 0.40 | 0.44 | 0.36 | 0.35 | 0.42 | 0.36 | 0.35 | 0.39 |
| TFIDF +LDA | 0.61 | 0.37 | 0.39 | 0.59 | 0.34 | 0.35 | 0.51 | 0.29 | 0.35 |
| LDA+Word2vec (Mean) | 0.37 | 0.40 | 0.46 | 0.31 | 0.31 | 0.42 | 0.29 | 0.35 | 0.38 |
| Word2vec (Mean) | 0.38 | 0.40 | 0.43 | 0.35 | 0.33 | 0.32 | 0.43 | 0.32 | 0.34 |
| Word2vec (sif embedding) | 0.32 | 0.42 | 0.42 | 0.30 | 0.33 | 0.39 | - | 0.34 | 0.40 |
| LDA+Word2vec (sif embedding) | 0.61 | 0.38 | 0.42 | 0.59 | 0.33 | 0.42 | 0.51 | 0.34 | 0.35 |
| TFIDF | 0.52 | 0.38 | 0.42 | 0.51 | 0.32 | 0.39 | - | 0.29 | 0.38 |

The TFIDF+LDA+BERT+KMEANS+UMAP method showed the best results when assessing the homogeneity of the data, table (3). In many cases modifications of LDA+BERT and BERT show the same values for this estimation. It can also be replaced that using LDA for Word2vec (sif-embedding) significantly improves the quality of the value. The homogeneity, completeness and v-measure scores coincide in values

Table 3

| Homogeneity | KMEANS | | | Agglomerative | | | Birch | | |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP |
| TFIDF+LDA+BERT | 0.39 | 0.43 | 0.49 | 0.38 | 0.38 | 0.43 | 0.39 | 0.37 | 0.44 |
| TFIDF +BERT | 0.39 | 0.43 | 0.47 | 0.37 | 0.38 | 0.46 | 0.38 | 0.34 | 0.44 |
| TFIDF +LDA | 0.09 | 0.07 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.07 | 0.009 | 0.079 | 0.08 |
| LDA+Word2vec (Mean) | 0.10 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.06 | 0.05 |
| Word2vec (Mean) | 0.9 | 0.10 | 0.10 | 0.07 | 0.10 | 0.09 | 0.02 | 0.10 | 0.11 |
| Word2vec (sif embedding) | 0.001 | 0.006 | 0.001 | 0.005 | 0.005 | 0.002 | - | 0.005 | 0.001 |
| LDA+Word2vec (sif embedding) | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.05 | 0.08 | 0.009 | 0.06 | 0.05 |
| TFIDF | 0.21 | 0.43 | 0.42 | 0.21 | 0.38 | 0.42 | - | 0.28 | 0.41 |

For the Calinski score value, table (4), the same patterns as for Silhouette can be observed, table (2). The best performance was for LDA+KMEANS+PCA and a modification of the use of LDA+Word2vec (sif-embedding)

Table 4

| Calinski | KMEANS | | | Agglomerative | | | Birch | | |
|------------------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP |
| TFIDF+LDA+BERT | 8028 | 7182 | 8118 | 6707 | 5324 | 6591 | 7465 | 5336 | 6971 |
| TFIDF +BERT | 7864 | 7300 | 8351 | 7034 | 5789 | 7500 | 7362 | 5422 | 6127 |
| TFIDF +LDA | 23301 | 6471 | 6205 | 15196 | 5655 | 5371 | 5331 | 4857 | 4705 |
| LDA+Word2vec (Mean) | 6915 | 7097 | 7504 | 5954 | 4582 | 6785 | 3058 | 5131 | 6039 |
| Word2vec (Mean) | 7004 | 7652 | 6705 | 8164 | 5628 | 5549 | 1923 | 5427 | 5611 |
| Word2vec (sif embedding) | 7152 | 9446 | 15002 | 6192 | 6752 | 13304 | - | 7379 | 13986 |
| LDA+Word2vec (sif embedding) | 23301 | 6847 | 7018 | 15196 | 5207 | 6784 | 5331 | 5430 | 5686 |
| TFIDF | 19386 | 6822 | 7544 | 18394 | 5712 | 6992 | - | 4907 | 5696 |

Davies Bouldin score was the best score for Word2vec (mean)+TSNE+Birch

Table 5

| Davies Bouldin | KMEANS | | | Agglomerative | | | Birch | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP | PCA | TSNE | UMAP |
| TFIDF+LDA+BERT | 0.87 | 0.82 | 0.80 | 1.06 | 0.83 | 0.77 | 0.86 | 0.91 | 0.78 |
| TFIDF +BERT | 0.87 | 0.81 | 0.78 | 0.899 | 0.910 | 0.796 | 0.89 | 0.80 | 0.76 |
| TFIDF +LDA | 0.55 | 0.84 | 0.87 | 0.75 | 0.82 | 0.92 | 0.71 | 0.87 | 0.83 |
| LDA+Word2vec (Mean) | 0.79 | 0.79 | 0.78 | 0.88 | 1.16 | 0.82 | 0.98 | 0.86 | 0.97 |
| Word2vec (Mean) | 0.78 | 0.82 | 0.69 | 0.76 | 1.07 | 0.91 | 0.53 | 0.86 | 0.92 |
| Word2vec (sif embedding) | 0.96 | 0.77 | 0.84 | 1.00 | 0.90 | 0.86 | - | 0.87 | 0.82 |
| LDA+Word2vec (sif embedding) | 0.55 | 0.82 | 0.77 | 0.75 | 1.05 | 0.77 | 0.71 | 0.84 | 0.90 |
| TFIDF | 0.54 | 0.88 | 0.85 | 0.53 | 0.93 | 0.89 | - | 0.95 | 0.77 |

IV. Conclusions

In this work, different methods for clustering the data have been considered and some patterns have been observed. For example, modification of Word2vec (sif embedding) using LDA, significantly increase the values for homogeneity, completeness and v-measure scores. The most best clustering scores are shown by Kmeans compared to Agglomerative and Birch clustering. It was also seen that for some methods, it is not possible to use PCA for dimension reduction. During the work, it was found that using TFIDF+LDA and LDA+WORD2vec modification can give the same performance. Among the methods, no direct regularities were found for the choice of method for clustering.

V. References

- [1] Gong, Songjie. (2010). A Collaborative Filtering Recommendation Algorithm Based on User Clustering and Item Clustering. JSW. 5. 745-752. 10.4304/jsw.5.7.745-752.
- [2] Malik Tahir Hassan, Asim Karim, Suresh Manandhar, and James Cussens. 2009. Discriminative clustering for content-based tag recommendation in social bookmarking systems. In Proceedings of the 2009th International Conference on ECML PKDD Discovery Challenge - Volume 497 (ECMLPKDDDC'09). CEUR-WS.org, Aachen, DEU, 85–97.

- [3] Bhaskaran S, Marappan R, Santhi B. Design and Analysis of a Cluster-Based Intelligent Hybrid Recommendation System for E-Learning Applications. *Mathematics*. 2021; 9(2):197.
- [4] Assent, Ira. (2012). Clustering high dimensional data. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*. 2. 340-350. 10.1002/widm.1062.
- [5] Casadei, Patrizia & Bloom, Martha & Camerani, Roberto & Masucci, Monica & Siepel, Josh & Ospina, Jorge. (2023). Map-ping the state of the art of creative cluster research: a bibliometric and thematic analysis. *European Planning Studies*. 31. 1-21.
- [6] George, L., Sumathy, P. An integrated clustering and BERT framework for improved topic modeling. *Int. j. inf. technol.* 15, 2187–2195 (2023). <https://doi.org/10.1007/s41870-023-01268-w>
- [7] Kaggle AG News Classification Dataset [Source] - <https://www.kaggle.com/datasets/amananandrai/ag-news-classification-dataset>
- [8] Oskolkov, Nikolay. (2022). Dimensionality Reduction: Overview, Technical Details, and Some Applications. 10.1007/978-3-030-88389-8_9.
- [9] Sarkar, Dipanjan & Bali, Raghav & Sharma, Tushar. (2018). *Practical Machine Learning with Python*. 10.1007/978-1-4842-3207-1.
- [10] Bailón-Elvira, J.C. & Cobo, Manuel & Herrera-Viedma, Enrique & López-Herrera, A.G.. (2019). Latent Dirichlet Allocation (LDA) for improving the topic modeling of the official bulletin of the spanish state (BOE). *Procedia Computer Science*. 162. 207-214. 10.1016/j.procs.2019.11.277.
- [11] Devlin, Jacob & Chang, Ming-Wei & Lee, Kenton & Toutanova, Kristina. (2018). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАРАТИВІВ НА YOUTUBE ЗА ДОПОМОГОЮ AI

Мацішина Ірина¹

¹Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, Україна
mivbravo@gmail.com

АННОТАЦІЯ. У публікації зроблено аналіз коментарів до відео з метою встановлення відповідності відео та його обговорення. За допомогою ChatOpen 4 було визначено ключові слова, їх частотність, встановлення контексту та емоційність по відношенню до України. Метою аналізу було встановити модель просування нарративу про місто Маріуполь на прикладі відео на YouTube каналі під назвою «Маріуполь/Что изменилось за год/Азовсталь/Встреча с мамой». Визначено дворівневу модель нейтральної онлайн-ворожечі як мережевий феномен концепції «м'якої сили».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: контекст, модель, Маріуполь, нарратив, YouTube.

I. Вступ

Для дослідження відео на YouTube каналі велике значення має не тільки візуальна та композиційна складова відео, а також семантична та емоційна структура коментарів до відео. У більшості вони здійснюють великий вплив на сприйняття візуального контенту. Коли мова йде про просування нарративів у контексті війни Росії проти України, автори каналів намагаються використовувати різні прийоми, щоб уникнути блокування каналу. З іншого боку, вони прагнуть охопити велику кількість аудиторії для просування власного контенту. Тому важливо розуміти алгоритми такого просування нарративів для інформаційного спротиву.

II. Аналіз YouTube каналу

Для визначення моделі просування нарративів було проаналізовано відео під назвою «Маріуполь / Что изменилось за год / Азовсталь / Встреча с мамой» (<https://www.youtube.com/watch?v=M4ArYxW1cro&t=9s>) на YouTube каналі під назвою «Жизнь в России после Греции». Кількість підписників на цей канал понад 28 600 тис людей. На момент проведення дослідження кількість переглядів відео, яке було оприлюднено 27 грудня 2023 року, встановлювала 318734. Відомо, що алгоритм YouTube працює таким чином, що коли багато підписників, переглядів та коментарів, сама компанія YouTube починає просувати це відео. Тому автори цього каналу намагаються набрати якомога більше переглядів. Це допомагає їм не тільки просувати загрозливі нарративи для України, але й монетизувати власне існування, оскільки вони позиціонують себе прихильниками російської влади у м. Донецьк, куди вони нещодавно переїхали з Кіпру.

Коротко про сам сюжет. Ігор Базаджи та Ельвіра Галимзянова, автори відео «Маріуполь/Что изменилось за год/Азовсталь/Встреча с мамой», переїхали до Донецька з

Греції, де залишили свій бізнес заради нового життя. Вони приїхали до Маріуполя, де знаходиться матір Ігоря, яка хворіє на деменцію. Весь сюжет побудований на тому, що автори каналу їдуть містом та коментують те, що вони бачать. Вони радіють новій трасі на в'їзді до міста, багатоквартирним будинкам та школі, які ремонтують. Їхні коментарі: «Все ремонтується. Роботи ведуться без зупинки», «Маріуполь оживає», «Браво Росія» і т.д. Біля «Азовсталь», який шокує своїм розбитим виглядом, на 09.07 хв. коментар: «Йшли бої за кожний дім, за кожне дерево. Азовсталь тримали повністю», а потім: «Нічого, наведуть порядок. Щось буде». Вони радіють «відновленому» пам'ятнику працівникам заводу «Азовсталь» на фоні вщент розбитого підприємства. Хронометраж всього відео 25.04 хв. і починається воно з «Братія і сестри, всім великий привіт із сонячного Донецька».

Це відео має понад 700 коментарів, які й було досліджено з метою розробки алгоритму дослідження прихованого просування пропагандистських наративів для встановлення моделі просування. Для застосування ChatOpen 4 було зібрано всі коментарі під відео та перенесено в окремий файл формату doc. звідки всі графічні зображення було вилучено.

Далі було визначення ключових слів, для чого для ChatOpen 4 було написано промпт: «Визнач ключові слова коментарів». Було отримано таку відповідь: «Документ містить низку коментарів і повідомлень російською мовою, ймовірно, з відео чи допису в блозі, пов'язаного з містом Маріуполь. У коментарях висловлюється ціла низка емоцій і поглядів на різні теми, включаючи досвід маріупольців, стан міста, особисті анекдоти. Ключові теми – роздуми про стан міста, особистий досвід мешканців, надії на мир і відбудову. Серед коментаторів є відчуття ностальгії, занепокоєння та міцного зв'язку з Маріуполем». Можна додати, що серед коментаторів є представники різних російських міст (Краснодар, Жданов (радянська назва міста Маріуполь), Нижній Новгород, Новосибірськ, Санкт-Петербург), а також Прага та Донецьк.

Під час визначення ключових слів, було виключено слова, які пов'язані з побажаннями (наприклад, «спасибо»), імена авторів каналу, оціночні слова («очень», «хорошо»). Графік з частотою використання ключових слів теж був побудований ChatOpen 4 після того, як він визначив ці слова. Наприклад, слово «Маріуполь (-лем, -олі) - 48 разів, «мама» (-і; -ою; -ой) – 45 разів, а «Россия» - 17 разів.

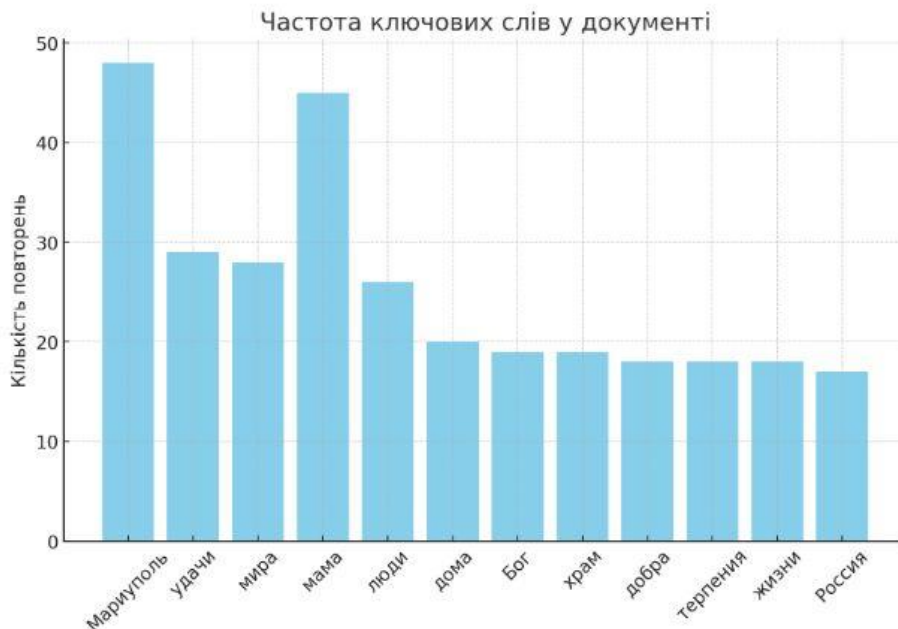


Рис. 1. Частність ключових слів у коментарях (побудовано AI)

Для визначення контексту було використано плагін ScholarAI. Було прописано промпт: «У якому контексті у цих коментарях згадується Україна» та було отримано наступну відповідь:

- Згадка про Росію, що може запропонувати більше, ніж Україна, із зазначенням, що якби деякі території залишились при Україні, це було б "звездац".

- Висловлювання про те, що Україна "бросила мариупольцев", тобто покинула жителів Маріуполя.
- Коментар про вплив України на Маріуполь, що містить звинувачення на адресу України.
- Згадка про озброєння, яке Греція нібито поставляє Україні [цей пункт тут важливий, оскільки самі автори каналу, як вони заявляють, переїхали нещодавно до Донецька з Греції].
- Критика влади України щодо прохання нових ракет у Заходу з метою перетворення всієї країни на Авдіївку, Мар'їнку, подібно до Маріуполя.
- Коментар про те, що Радянський Союз побудував багато заводів для України.
- Висловлювання про розділення Росії та України та бажання їхнього возз'єднання.

Для виявлення ботів ChatOpen 4 було запропоновано проаналізувати декілька коментарів, які мали ознаку ботів, проте всі дописи він визнав як коментарі, що написані людиною. За його думкою, «текст структурований, має емоційне забарвлення та суб'єктний».

III. Висновки

YouTube, як соціальна мережа, має певні обмеження для дослідження, оскільки складно встановити зв'язки між коментаторами. Схожість за анонімністю, структурою імен, мовою та датою заснування каналу є нестійкою і, поки що, базується на суб'єктивних припущеннях. Взаємодія між коментаторами відстежується за реакцією на самі коментарі, проте така взаємодія може бути валентною, коли все ще існує можливість прибрати або замінити як лайки, так і сам коментар.

Оскільки здебільшого коментарі виходять за межі контексту відео про Маріуполь, можна говорити про те, що просування нарративу на YouTube відбувається за дворівневою моделлю: на першому рівні знаходиться контекст відео та аудіо, що може переглянути або прослухати користувач. На другому рівні знаходяться самі коментарі. Серед згадувань про минуле, обговорень відомих районів міста Маріуполь, уточнення або виправлення назв районів та вулиць, найбільше коментарів присвячено апеляції до Бога, побажання добробуту, радості від справедливості та очікуванню на швидкий мир. Тому не випадково ChatOpen 4 на промпт «Визнач загальний емоційний стан коментарів до України» позначив як нейтральну емоцію. Що вказує на те, що просування пропагандистських нарративів у соціальних мережах, і на YouTube каналах в тому числі, сьогодні відбувається з урахуванням машинного алгоритму. Щоб обійти як блокування адміністрацією мережі, так і приховати відкриті елементи просування нарративу примирення. А тому нейтральна емоція є мережевим феноменом завуальованої онлайн-ворожнечі, що вдало приховується за темами миру, добра та ностальгією за минулим.

EXPLORING NARRATIVES ON YOUTUBE WITH AI

Matsyshyna Iryna

ABSTRACT. The publication analyzes the comments on the video in order to establish the appropriateness of the video and discuss it. With the help of ChatOpen 4, key words, their frequency, establishment of context and emotionality in relation to Ukraine were determined. The purpose of the analysis was to establish a model for the promotion of the narrative about the city of Mariupol using the example of a video on the YouTube channel called "Mariupol/What has changed in a year/Azovstal/Meeting with mom". A two-level model of neutral online enmity as a network phenomenon of the concept of "soft power" is defined.

KEYWORDS: context, model, Mariupol, narrative, YouTube.

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН КРИПТОВАЛЮТ

Молікевич Роман¹

¹Херсонський державний університет, Херсон, України

E-mail: molikeyvych@gmail.com

АНОТАЦІЯ. Стаття досліджує методи прогнозування цін криптовалют, зокрема, класичний технічний аналіз та складні алгоритми машинного навчання, такі як ARIMA, RNNs і LSTM мережі. Зазначається значення інтеграції різних джерел даних з аналітичними інструментами мови програмування R для точного аналізу рухів на ринку криптовалют.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: криптовалюти, прогнозування, машинне навчання, біткоїн.

I. Вступ

Криптовалютні ринки в останні роки стали не лише об'єктом пильної уваги, але й полем інтенсивних досліджень у сфері фінансів та технологій. Завдяки своїй високій волатильності та швидкому розвитку, ці ринки стали об'єктом інтересу для трейдерів, інвесторів та дослідників з усього світу. Одним із ключових завдань, що постають перед учасниками криптовалютних ринків, є прогнозування цін активів. В цьому контексті машинне навчання виявляється потужним інструментом, який дозволяє аналізувати величезні обсяги даних, виявляти складні зв'язки та робити прогнози з високою точністю. На сьогоднішній день розробка моделей машинного навчання для прогнозування цін криптовалют відкриває широкі можливості для розвитку нових стратегій торгівлі, ризик-менеджменту та інвестування. Такі моделі дозволяють не лише передбачити майбутні ціни активів, але й розуміти динаміку ринку та вплив різних факторів на його поведінку.

II. Методи прогнозування

У світі криптовалют, де ринки рухаються зі швидкістю світла і волатильність є нормою, виникає величезна потреба у засобах прогнозування цінових рухів. Одним із найстаріших та найпоширеніших методів аналізу є класичний технічний аналіз. Незважаючи на розвиток новітніх технологій, технічний аналіз залишається важливим інструментом для інвесторів і трейдерів криптовалют, оскільки дозволяє отримати інформацію про майбутні можливі рухи ціни на основі аналізу історичних даних. Що становить суть класичного технічного аналізу? Цей підхід базується на ідеї, що ціни активів рухаються в трендах, та що історичні цінові дані містять у собі інформацію про майбутні цінові рухи. Основні принципи технічного аналізу включають в себе використання графічних моделей, технічних індикаторів, аналіз обсягів торгів та визначення рівнів підтримки та опору. Практика застосування класичного технічного аналізу на ринку криптовалют може надати інвесторам і трейдерам ряд переваг. Зокрема, аналітики можуть виявити патерни свічок або технічні формації на графіках цін, які можуть слугувати сигналами для покупки або продажу активів. Використання різних технічних індикаторів, таких як RSI, MACD або Bollinger Bands, дозволяє оцінити перевищення купівлі або продажу, а отже, спрогнозувати можливі зміни в напрямку руху ціни [1]. Крім того, аналіз обсягів торгів та визначення рівнів підтримки та опору може допомогти ідентифікувати суттєві точки входу або виходу з позицій. Такий підхід дозволяє трейдерам максимізувати прибуток та мінімізувати ризики.

Однак важливо пам'ятати, що навіть найкращий технічний аналіз не гарантує 100% точних прогнозів. Ринок криптовалют дуже динамічний і піддається впливу різних факторів, включаючи новини, регулювання та маніпуляції. Тому рекомендується використовувати класичний технічний аналіз як частину комплексного підходу до аналізу ринку криптовалют, а також ретельно оцінювати результати та ризики.

З метою найбільш ґрунтовного підходу до прогнозування, варто застосовувати складні алгоритми, це можливе із застосуванням мови програмування R. Однією з головних переваг використання R є його багата екосистема бібліотек, спеціально призначених для фінансового аналізу. Наприклад, бібліотека `quantmod` надає можливості для отримання фінансових даних з різних джерел, включаючи криптовалютні біржі, та для проведення технічного аналізу. Це дає змогу аналізувати історичні цінові ряди криптовалют та використовувати їх для

прогнозування майбутніх цінових рухів. Додатково, бібліотеки `xts` та `tidyquant` дозволяють ефективно маніпулювати часовими рядами даних та аналізувати їх за допомогою інструментів, що вивчаються з пакету `drplyr`. Окрім цього, R має широкий вибір бібліотек для реалізації алгоритмів машинного навчання, таких як `keras` для нейронних мереж. Це дозволяє побудувати складні моделі для прогнозування ціни криптовалют на основі історичних даних.

Щодо джерел актуальних цін криптовалют, існують кілька популярних API, таких як `CoinGecko`, `CoinMarketCap` та `TradingView`, які надають доступ до актуальних цінових даних для аналізу [2]. Інтеграція цих джерел даних з R дозволяє отримувати актуальну інформацію та проводити аналіз цінових рухів у реальному часі.



Рис. 1. Приклад застосування технічного аналізу (Bollinger Bands) для прогнозування ціни на Bitcoin у середовищі TradingView

Один з прикладів класичного аналізу це метод ARIMA. Використання методу ARIMA для аналізу часових рядів можна вважати одним із варіантів машинного навчання. У випадку ARIMA модель "навчається" на основі попередніх значень часового ряду, враховуючи автокореляцію, ковзну середню і стаціонарність. Після навчання модель може бути використана для прогнозування майбутніх значень цього ряду. Отже, хоча ARIMA не використовується для класичних завдань класифікації чи регресії, воно все ж може вважатися методом машинного навчання, оскільки модель "навчається" на основі даних і використовується для здійснення прогнозів [3].

Окрім методу ARIMA, ще одним варіантом машинного навчання для прогнозування часових рядів може бути використання рекурентних нейронних мереж (RNNs) або їхніх вдосконалених варіантів, таких як Long Short-Term Memory (LSTM) мережі. RNNs і LSTM мережі можуть бути дуже ефективними у вирішенні завдань прогнозування часових рядів, оскільки вони можуть автоматично виявляти складні залежності в даних, такі як сезонність, тренди та інші неочевидні патерни [4,5]. Вони також можуть працювати з різними типами даних, у тому числі з нелінійними та нестационарними часовими рядами.

Як приклад, було проведено прогнозування ціни на Bitcoin на рік методом ARIMA, результат на графіку рис.2.

Прогноз ціни Bitcoin на наступний рік

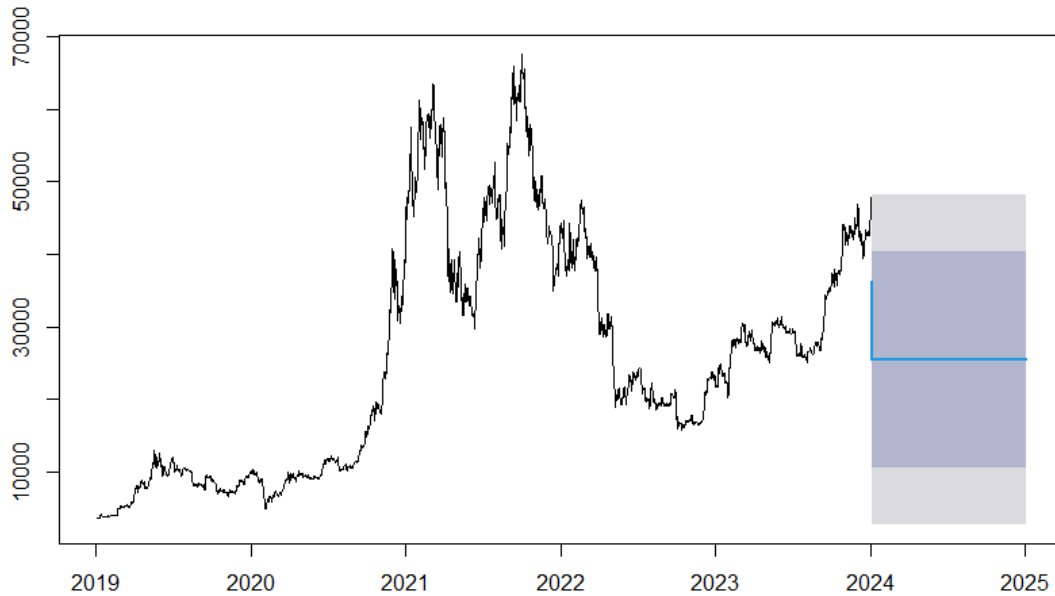


Рис. 1. Прогнозування тренду ціни Bitcoin методом ARIMA (ковзка середня)

Використання RNNs або LSTM мереж може бути корисним у випадках, коли часовий ряд має складні динаміки, тому саме ці методи ідеально підходять для високоволатильного ринку криптовалют. Ми використовуємо мову програмування R з пакетами Keras та reticulate для побудови та навчання моделі RNN. Загальний порядок дій при аналізі наступний:

1. Зчитування даних: завантаження історичних даних про ціну Bitcoin з файлу CSV.
2. Підготовка даних: дані про ціну Bitcoin розділяються на тренувальний та тестувальний набори. Дані масштабуються до діапазону $[0, 1]$.
3. Побудова моделі RNN: використовується послідовна модель Keras для побудови RNN зі структурою LSTM (Long Short-Term Memory) та Dense шаром.
4. Компіляція моделі: компілюється модель з функцією втрати "mean_squared_error" та оптимізатором Adam.
5. Навчання моделі: навчається модель на тренувальних даних протягом 50 епох з розміром партії 32.
6. Прогнозування: модель застосовується для прогнозування цін Bitcoin на тестовому наборі даних.
7. Виведення результатів: Отримані прогнозні значення порівнюються з справжніми даними, і результати візуалізуються на графіку для подальшого аналізу.

Метод прогнозування ціни Bitcoin за допомогою рекурентних нейронних мереж (RNNs) на основі мови програмування R та бібліотек Keras та TensorFlow є потужним інструментом для аналізу фінансових даних. Використання RNNs дозволяє побудувати модель, яка може урахувати динаміку цін та взаємозв'язки між попередніми даними для точного прогнозування майбутніх значень. Використовуючи цей метод, ми можемо отримати інформацію щодо тенденцій ринку та приймати обґрунтовані фінансові рішення.

III. Висновки

Методи прогнозування цін криптовалют є важливим інструментом для інвесторів та трейдерів. Класичний технічний аналіз та складні алгоритми машинного навчання, такі як ARIMA, RNNs і LSTM мережі, показують хорошу ефективність у прогнозуванні майбутніх цінових рухів. Використання мови програмування R з бібліотеками Keras та TensorFlow дозволяє побудувати та навчити моделі для аналізу фінансових даних з високою точністю, що допомагає трейдерам та інвесторам у прийнятті обґрунтованих фінансових рішень.

IV. Список використаних джерел

- [1] P. Bidyuk, Y. Huts, V. Gavrilenko, і N. Rudoman, Прогнозування цін акцій з використанням рекурентної нейронної мережі LSTM, *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*, т. 3, вип. 65, с. 64-68, Вер 2021. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.3.064>.
- [2] A. M. Khedr, I. Arif, P. R. P V, M. El-Bannany, S. M. Alhashmi, and M. Sreedharan, "Cryptocurrency price prediction using traditional statistical and machine-learning techniques: A survey," *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, vol. 28, no. 1, pp. 3–34, Jan. 2021, doi: <https://doi.org/10.1002/isaf.1488>.
- [3] Z. Chen, C. Li, and W. Sun, "Bitcoin price prediction using machine learning: An approach to sample dimension engineering," *Journal of Computational and Applied Mathematics*, vol. 365, p. 112395, Feb. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cam.2019.112395>.
- [4] M. J. Hamayel and A. Y. Owda, "A Novel Cryptocurrency Price Prediction Model Using GRU, LSTM and bi-LSTM Machine Learning Algorithms," *AI*, vol. 2, no. 4, pp. 477–496, Oct. 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/ai2040030>.
- [5] A. Bouteska, M. Z. Abedin, P. Hajek, and K. Yuan, "Cryptocurrency price forecasting – A comparative analysis of ensemble learning and deep learning methods," *International Review of Financial Analysis*, vol. 92, p. 103055, Mar. 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.103055>.

USING MACHINE LEARNING FOR FORECASTING PRICE OF CRYPTOCURRENCY

Molikevych Roman

ABSTRACT. The article explores methods for predicting cryptocurrency prices, including classical technical analysis and advanced machine learning algorithms such as ARIMA, RNNs, and LSTM networks. It highlights the importance of integrating various data sources with analytical tools in the R programming language for accurate analysis of cryptocurrency market movements.

KEYWORDS: cryptocurrencies, forecasting, machine learning, bitcoin.

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ АНАЛІЗУ ІСТОРИЧНИХ ТА АРХЕОЛОГІЧНИХ ДАНИХ

Мельников Олександр¹, Капелешук Андрій¹

¹Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

E-mail: alexandr@melnikov.in.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації наведено світовий досвід застосування інтелектуальних систем в археологічній та історичній науці. Описано аспекти підрахунку не бойових втрат у середньовічних військах, аналізу магнітних знімків поселень трипільської культури, класифікації античних монет грецьких міст-полісів північного Причорномор'я. Наведено процес створення нейромережевих моделей, їх структуру та процес навчання. Описано створення вебдодатка для забезпечення доступу до систем підрахунку небойових втрат, аналізу магнітних знімків трипільських поселень, аналізу античних монет.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: небойові втрати, трипільська культура, аналіз античних монет, нейронні мережі.

I. Вступ

Останні роки спостерігається стрімкий розвиток інтелектуальних систем, що супроводжується проникненням їх в усі сфери господарської та наукової діяльності людини. І хоча історична наука є досить консервативною у своїх методах роботи, комп'ютеризовані інтелектуальні системи вже давно використовуються археологами та істориками.

Завдяки системам, що використовують глибоке машинне навчання археологи аналізують великі площі земної поверхні: проводячи оцінку стану курганів, шукають земляні фортеці вікінгів, реставрують старовинні мозаїки та інше. Таким чином інтелектуальні системи можуть брати на себе роботу з аналізу великих обсягів даних, які потребують багато людиногодин для обробки в ручному режимі.

Для прикладу використання сучасних математичних методів для аналізу історичних та археологічних даних були обрані наступні об'єкти дослідження: небойові втрати середньовічних армій під час бойових походів, магнітометричні знімки трипільських поселень, фотографії монет античних міст полісів північного Причорномор'я.

II. Застосування нейронних мереж для аналізу історичних та археологічних даних

1. На даний час не існує єдиної системи підрахунку бойових втрат та навіть втрати у досить сучасних конфліктах здебільше оцінюються приблизно, а під час постійних війн середньовіччя підраховувати військові втрати було просто нікому. Треба зазначити, що до кінця XIX століття до 70% втрат відносилось до так званих небойових втрат (смерть від хвороб, травм, холоду тощо). Автори запропонували математичну модель розрахунку небойових втрат, яка враховувала середньомісячну температуру, кількість днів у поході, коефіцієнт складності місцевості, кількість воїнів, середню кількість опадів на місяць [1]. Ця модель мала невизначеності у вигляді значення усіх констант (рис. 1).

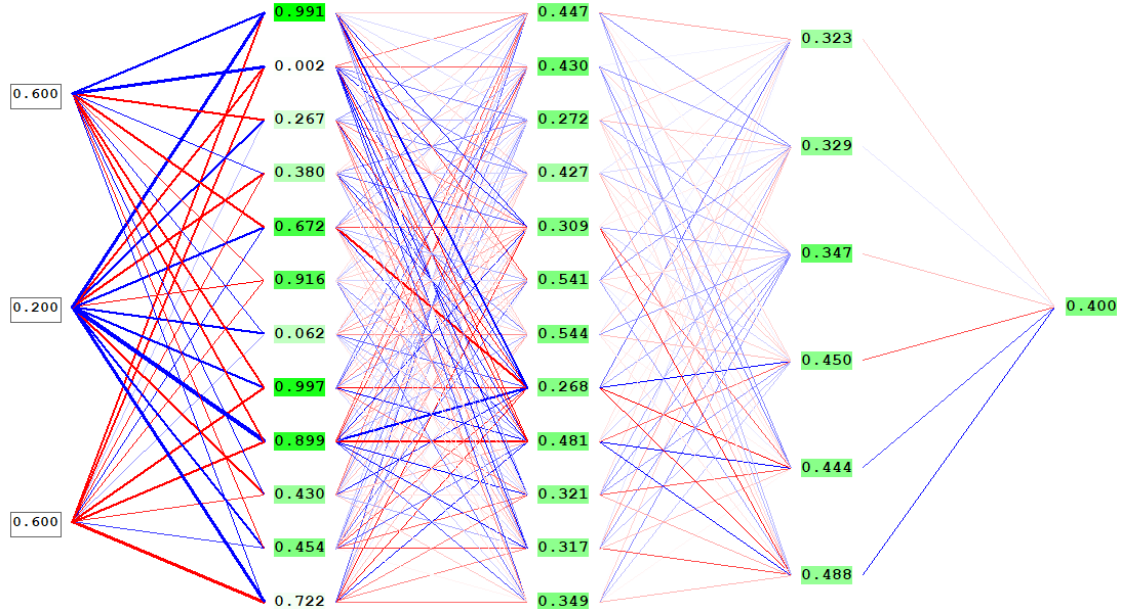


Рис. 1. Архітектура нейронної мережі для визначення небойових втрат.

2. Трипільська культура – це культура, що існувала на території лівобережної України, центральній Молдавії та Румунії між VI – III тисячоліттями до н.е.. З другої половини V тисячоліття до н.е. починається епоха трипільських протоміст-гігантів, яка завершиться у першій половині III тисячоліття до н.е. Наразі археологам відомо 5 протоміст площею понад 200 га, 15 – площа яких перевищує 100 га, 20 – площа яких перевищує 50 га, й ще 100 площею понад 10 га [3]. За допомогою магнітометричного сканування сучасні археологи можуть отримати план поселення, не розкопуючи його. Однією з робіт при аналізі поселення є використання його характеристик: підрахунок кількості будівель, розрахунок площі тощо.

Для більшого розуміння економіки трипільців нам потрібні дані з кількості населення, яке мешкало у протомістах, що дозволить оцінити обсяг продукції, який повинно було виробляти одне протомісто для існування, площу ораної землі тощо. Таким чином, для з'ясування приблизної кількості населення нам потрібно порахувати кількість будівель та помножити це число на кількість мешканців в кожній з них. Але трипільські протоміста залягають у культурному шарі досить близько до поверхні (0,4 – 0,5 метра), тому будь-яка господарська діяльність (орання землі, будівництво дороги) руйнує культурний шар.

Було прийнято рішення для навчання моделі подавати на вхід квадратні зображення 15 на 15 пікселів, для цього все зображення було розбито на 748 квадратних зображень, число будівель в кожному з них було визначено вручну. Саме ці дані стали основою для навчання майбутньої моделі, для інших зображень кількість квадратиків інша.

Як модель нейронної мережі тестувалися різні варіації повнозв'язних персептронів та згорткових нейронних мереж. Для створення всіх моделей використовувалися фреймворки: tensorflow та keras. Найуспішніша модель має майже 2,5 мільйона параметрів і наступну структуру (табл. 1). В ході тестів було виявлено, що збільшення кількості шарів згортки не підвищують результат.

Структура нейронної мережі

| Layer (type) | Output Shape | Param # |
|--------------------------------|---------------------|---------|
| conv2d (Conv2D) | (None, 15, 15, 32) | 320 |
| max_pooling2d (MaxPooling2D) | (None, 14, 14, 32) | 0 |
| dropout (Dropout) | (None, 14, 14, 32) | 0 |
| conv2d_1 (Conv2D) | (None, 14, 14, 64) | 18496 |
| max_pooling2d_1 (MaxPoolin2D) | (None, 13, 13, 64) | 0 |
| dropout_1 (Dropout) | (None, 13, 13, 64) | 0 |
| conv2d_2 (Conv2D) | (None, 13, 13, 128) | 73856 |
| max_pooling2d_2 (MaxPooling2D) | (None, 12, 12, 128) | 0 |
| dropout_2 (Dropout) | (None, 12, 12, 128) | 0 |
| flatten (Flatten) | (None, 18432) | 0 |
| dense (Dense) | (None, 128) | 2359424 |
| dropout_3 (Dropout) | (None, 128) | 0 |
| dense_1 (Dense) | (None, 16) | 2064 |

Для тестування моделі було подано знімок поселення Майданецьке, для навчання використовувалася знімок поселення Тальянки. У Майданецькому модель змогла розпізнати 1363 будівлі, за підрахунками В. П. Дудкіна, у збереженій частині поселення нараховувалося 1575 будівель [3]. Таким чином, точність розпізнання становить 86,5%. Для поселення Тальянки, на якому навчали модель, точність склала 92%, за підрахунками авторів статті, у збереженій частині протоміста Тальянки нараховується 1149 будівель, а за підрахунками моделі – 1054.

Однак більшість трипільських протоміст збереглося не повністю, тому, помітивши залежність між розташуванням будівель і їх кількістю, було вирішено розробити алгоритм для передбачення кількості споруд на втрачених ділянках. Як основу алгоритму було розроблено нейронну мережу, структуру якого описано у таблиці 2. На вхід до мережі подавалося 10 значень: значення кількості будівель у будь-яких чотирьох з восьми сусідніх ділянках стосовно клітинки кількості будівель, у якій потрібно знайти, номери цих квадратиків, координати шуканого квадрата. На виході отримуємо значення шуканої кількості будівель у заданому квадратіку. Через те, що форма усіх протоміст різна, модель навчається окремо для кожного протоміста, на його вцілілій частині [4].

Таблиця 2

Структура нейронної мережі

| Layer (type) | Output Shape | Param # |
|---------------------|--------------|---------|
| dense (Dense) | (None, 512) | 5632 |
| dropout (Dropout) | (None, 512) | 0 |
| dense_1 (Dense) | (None, 512) | 262656 |
| dropout_1 (Dropout) | (None, 512) | 0 |
| dense_2 (Dense) | (None, 16) | 8208 |

Перевірити якість роботи нейронної мережі ми можемо тільки на контрольній вибірці даних, що використовувалася для контролю навчання. Таким чином ми отримали точність 58% для поселення Тальянки та 42% для поселення Майданецьке. Подібні результати не можна назвати разючими, однак така точність набагато більше випадкового угадування, ймовірність якого становить трохи більше ніж 6%. Як показали експерименти, збільшення нейронів та вхідних даних не підвищувало результатів, також було виявлено, що використання різних функцій оптимізації під час навчання може підвищити чи знизити результат до 4% для різних поселень. Наприклад для Тальянок найкращий результат показав оптимізатор Adam, а для Майданецького – RMSprop. Сумарна кількість нейронів моделі, що показала себе найкраще, становить близько 280 тисяч.

Таким чином було підраховано, що у Майданецькому було щонайменше 1603 помешкання, за думкою археологів, їх кількість могла сягати до 2000 (треба зазначити, що всі дані по Майданецькому та Тальянках враховують результати досліджень тільки до 2010 року). Прийнявши значення 2000 за правильний результат, можна сказати, що похибка склала трохи менш ніж 20%. З оцінкою кількості поселень Тальянок ситуація ускладнюється тим, що площа

втраченої частини поселення досить велика (до 40%), тому дати якісь адекватні значення складно. За підрахунками системи, у протомісті могло бути 2885 будівель. Порівняємо ці дані з результатами, які отримали автори статті, використовуючи для підрахунку метод середньої щільності забудови: 2484 помешкання [5]. Різниця між підрахунками обох методів складає приблизно 15%, тому обидва методи можуть видавати цілком коректні результати. Якщо є дані про об'єми міста, можна вже підраховувати приблизну кількість мешканців, площі полів, потрібних для забезпечення людей і тварин їжею, економічну потужність міста, що дозволить скласти більш детальну картину трипільського світу. Треба зазначити, що за описаною схемою може бути вирішений цілий спектр задач, з пошуку чи підрахунку невеликих контрастних елементів, далеко виходячи за рамки археологічної науки.

3. Автоматична класифікація античних монет є задачею, яку до кінця неможливо вирішити, через те що в античні часи кожне місто та кожний цар карбували свої монети.

Будь-яка з наразі наявних систем має обмеження щодо кількості монет, яку вона може класифікувати, а через те, що вони базуються на єдиній мережі масштабування, такої системи майже не можливо створити. Тому автори запропонували архітектуру системи, яка дозволяє масштабувати кількість монет, яку вона може розпізнати, та може претендувати на універсальне рішення для класифікації монет. Ідея полягає в тому, що зображення монети пропускаються через набір нейромереж, кожна з яких відповідає за класифікацію тільки свого типу монети.

Було запропоновано універсальну архітектуру нейромережі, яка буде навчена класифікувати монети одного виду. На вхід такої мережі буде подаватися зображення монети у градаціях сірого (щоб знизити залежність від кольору знахідки, тому, що через окислення він може значно змінюватись), з одного боку, і на виході отримувати значення ймовірності, з якою ця монета може належати до цієї групи. Таким чином, у майбутньому бібліотеку монет, які вмітиме класифікувати система, можна буде збільшувати з додаванням нових навчених моделей. Кожну сторону монети перед завантаженням потрібно помістити у центр квадратного зображення з білим фоном (розмір 150 на 150 пікселів). Також для більш якісного навчання мережі було зроблено аргументацію даних – генерування нових фотографій шляхом їх випадкових трансформацій. Особливо актуальною трансформацією для монет є повороти на декілька градусів (8), масштабування (0,08), невеличкі зсуви пікселів (0,08) [6].

У ході ряду експериментів з різними архітектурними згортковими нейронними мережами, бо саме ця архітектура найкраще себе показує у роботі з графічними образами (табл. 3.)

Таблиця 3

Структура моделі

| Layer (type) | Output Shape | Param # |
|--------------------------------|----------------------|---------|
| conv2d (Conv2D) | (None, 149, 149, 32) | 160 |
| max_pooling2d (MaxPooling2D) | (None, 74, 74, 32) | 0 |
| dropout (Dropout) | (None, 74, 74, 32) | 0 |
| conv2d_1 (Conv2D) | (None, 73, 73, 64) | 8256 |
| max_pooling2d_1 (MaxPooling2D) | (None, 36, 36, 64) | 0 |
| dropout_1 (Dropout) | (None, 36, 36, 64) | 0 |
| conv2d_2 (Conv2D) | (None, 35, 35, 128) | 32896 |
| max_pooling2d_2 (MaxPooling2D) | (None, 17, 17, 128) | 0 |
| conv2d_3 (Conv2D) | (None, 16, 16, 256) | 131328 |
| max_pooling2d_3 (MaxPooling2D) | (None, 8, 8, 256) | 0 |
| flatten (Flatten) | (None, 16384) | 0 |
| dense (Dense) | (None, 128) | 2097280 |
| dense_1 (Dense) | (None, 2) | 258 |

III. Висновки

Проведені дослідження показали, що застосування нейронних мереж для розрахунку небойових втрат середньовічних армій під час бойових походів, підраховування приблизної кількості мешканців поселень трипільської культури та автоматизації класифікації монет цілком можливе та потребує подальших досліджень.

IV. Список використаних джерел

- [1] А. О. Капелешук, О. Ю. Мельников. “Прогнозування різних втрат війська під час воєнних походів у середньовіччя із використанням математичного моделювання”. *Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених за тематикою «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні»: збірка наукових праць*, Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., с. 135-137, 2022.
- [2] О. Ю. Мельников, А. О. Капелешук. “Застосування нейронних мереж для підрахунку не бойових втрат війська під час воєнних походів”. *Нейромережні технології та їх застосування НМТІЗ-2022: збірник наукових праць XXI Міжнародної наукової конференції*, Краматорськ: ДДМА, с. 87-90, 2022.
- [3] Н. Б. Бурдо, М. Ю. Відейко. *Трипільська культура. Спогади про золотий вік*. Харків: Фоліо, 2007.
- [4] А. О. Капелешук, О. Ю. Мельников. “Оцінка параметрів трипільського протоміста за планами та магнітними знімками за допомогою нейронних мереж”. *Цифрова економіка та інформаційні технології: збірник тез міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 15-16 квітня 2020 р.*, Київ : ДУІТ, с. 48-50, 2020.
- [5] О. Ю. Мельников, А. О. Капелешук. “Прикладна програма для розрахунку кількості мешканців археологічного поселення”. *Нейромережні технології та їх застосування НМТІЗ-2022: збірник наукових праць XXI Міжнародної наукової конференції*, Краматорськ: ДДМА, с. 87-90, 2022.
- [6] О. Ю. Мельников, А. О. Капелешук. “Застосування згорткової нейронної мережі для класифікації монет античного світу”. *Нейромережні технології та їх застосування НМТІЗ-2023: збірник наукових праць XXII Міжнародної наукової конференції*, Краматорськ: ДДМА, с. 100-106, 2023.

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR ANALYSIS OF HISTORICAL AND ARCHAEOLOGICAL DATA

Melnykov Oleksandr, Kapeleshchuk Andrei

ABSTRACT. The publication presents the world experience of using intelligent systems in archaeological and historical science. Aspects of the calculation of non-combat losses in medieval armies, the analysis of magnetic images of settlements of the Tryplian culture, the classification of ancient coins of the Greek city-polises of the northern Black Sea region are described. The process of creating neural network models, their structure, and the learning process are given. The creation of a web application for providing access to systems for calculating non-combat losses, analysis of magnetic images of Tryplian settlements, and analysis of ancient coins is described.

KEYWORDS: non-combat losses, Tryplian culture, analysis of ancient coins, neural networks.

МАЙБУТНЄ ШІ З ВІДКРИТИМ ВИХІДНИМ КОДОМ

Остапчук Ілля¹

¹ПВНЗ «Європейський університет», Київ, Україна
Illiaostapchuk404@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації представлено роздуми про майбутнє штучного інтелекту з відкритим вихідним кодом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, відкритий вихідний код.

I. Вступ

Штучний інтелект (ШІ) з відкритим вихідним кодом став значним досягненням у галузі досліджень ШІ. Здатність розробників отримувати доступ до вихідного коду алгоритмів і платформ ШІ та змінювати його відкрила нові можливості для співпраці, інновацій та вирішення проблем. У цій статті ми розглянемо поточний стан ШІ з відкритим кодом, його потенціал для зростання в майбутньому, а також виклики та можливості, які він представляє.

II. Очновна частина

Рух ШІ з відкритим вихідним кодом набрав обертів в останні роки, з'явилися різні платформи і проекти, що сприяють співпраці та обміну знаннями. TensorFlow, PyTorch і scikit-learn - одні з найпопулярніших платформ ШІ з відкритим кодом, що пропонують широкий спектр алгоритмів та інструментів для аналізу даних, машинного навчання і глибокого навчання. Ці платформи широко використовуються дослідниками, науковцями та професіоналами галузі, які можуть використовувати їх для розробки та розгортання власних програм штучного інтелекту.

Майбутнє ШІ з відкритим вихідним кодом багатообіцяюче, оскільки кілька нових технологій і тенденцій готові стимулювати його зростання. Граничні обчислення, наприклад, можуть революціонізувати способи розгортання та використання ШІ, дозволяючи швидше та ефективніше обробляти дані. Очікується, що інтеграція ШІ з іншими галузями, такими як охорона здоров'я, фінанси та освіта, також прискориться, що призведе до появи нових застосувань і можливостей.

Хоча ШІ з відкритим вихідним кодом пропонує численні переваги, він також представляє кілька викликів і можливостей. Однією з найважливіших етичних проблем є потенційна можливість упередженості у прийнятті рішень, що може мати серйозні наслідки в таких галузях, як охорона здоров'я та фінанси. Технічні проблеми, такі як масштабованість і зрозумілість, також є постійними питаннями, які необхідно вирішувати для забезпечення довгострокової стійкості проектів ШІ з відкритим вихідним кодом. Необхідно також розробити нормативно-правову базу, щоб забезпечити чіткі та послідовні рамки для розробки, розгортання та використання систем ШІ.

III. Висновки

ШІ з відкритим вихідним кодом може трансформувати сферу досліджень і розробок ШІ, сприяючи більшій співпраці, інноваціям і вирішенню проблем. Незважаючи на безліч викликів і можливостей, майбутні перспективи ШІ з відкритим вихідним кодом майбутні перспективи ШІ з відкритим вихідним кодом є яскравими, а нові технології та тенденції сприятимуть його зростанню. Оскільки галузь продовжує розвиватися, важливо, щоб розробники, дослідники та розробники, дослідники та політики повинні працювати разом над вирішенням етичних, технічних і правових проблем, які необхідно подолати, щоб забезпечити відповідальну розробку і впровадження систем ШІ.

Список використаної літератури:

- [1] Chakraborty, S. K., et al. "Open-Source Artificial Intelligence: A Survey of the Current State and Future Directions." 2020.
- [2] Crawford, M. G., et al. "The Future of Artificial Intelligence: Opportunities, Challenges, and Implications for Business and Society." 2019.
- [3] Ackerman, J. M. "Open-Source Artificial Intelligence Platforms: A Review of the Current Landscape." 2020.
- [4] Herlocker, S. J., et al. "Beyond Open Source: The Role of Collaboration in Artificial Intelligence." 2019.
- [5] Zhang, J. M., et al. "Ethical and Legal Challenges in Open-Source Artificial Intelligence." 2020.

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Пристинський Богдан¹

¹Дніпропетровський державний університету внутрішніх справ, Дніпро, Україна

Науковий керівник: Копилов Едуард.

АНОТАЦІЯ. У публікації розглянуто особливості використання нейромереж для виконання завдань оперативно-розшукової діяльності в умовах воєнного стану.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, оперативно-розшукова діяльність.

I. Вступ

В умовах воєнного стану потреба у зборі та обробці інформації щодо вчинення воєнних злочинів безпосередньо на лінії бойового зіткнення та кримінальних правопорушень на тимчасово окупованих територіях держави значно зросла. Одним із сучасних способів збору інформації, яка становить оперативний інтерес для правоохоронних органів, а також відомостей щодо кількості живої сили та бойової техніки супротивника є геопросторова розвідка та використання відкритих джерел, таких як: соціальні мережі, репортажі засобів масової інформації, фознімки з офіційних сайтів, тощо. Сучасні технології дозволяють визначити локацію зйомки, аналізуючи такі фактори як рослинність, рельєф, пора доби, клімат, тощо. Враховуючи актуальність та важливість наведених вище даних, вважаємо

необхідним розглянути можливість використання нейромереж для виконання завдань оперативно-розшукової діяльності.

II. Очновна частина

Основним засобом отримання інформації є геопросторова розвідка та використання нейромереж, які з нею пов'язані. Проте, перш за все визначимо цей термін. Геопросторова розвідка - вид розвідки, який займається збором, обробкою та аналізом геопросторової інформації для опису, оцінки і візуального відображення об'єктів, процесів і явищ, а також їх стану та динаміки змін [1, с. 96]. Отже, даний вид розвідки аналізує навколишнє середовище для отримання певних даних відповідно до обстановки навколо.

Основна нейромережа, яка становить оперативний інтерес для правоохоронних органів України є сервіс GeoSpy.ai. Це онлайн-сервіс, який використовує штучний інтелект для визначення місця зйомки фотографій. GeoSpy.ai використовує штучний інтелект для аналізу метаданих фотографії, таких як дата та час зйомки, модель камери та GPS-координати. Він також аналізує візуальний зміст фотографії, порівнює його з базою даних зображень відомих місць. Після завантаження зображення, сервіс видає приблизні координати місця зйомки, додає текстовий опис рельєфу на фото, тим самим обґрунтовує вибір саме цих координат. Отримані результати можна перевірити за допомогою будь-якого сервісу, який надає користувачам можливість користуватися картами в інтерактивному режимі або продивлятися супутникові знімки. Перевагою сервісу є якість, швидкість та ефективність.

На нашу думку, перспективи використання цієї нейромережі в межах оперативно-розшукової діяльності найбільш ефективно реалізують себе у сфері збору інформації про вчинення воєнних злочинів відносно цивільного населення. Оскільки з 24 лютого 2022 року фіксуються випадки потрапляння у мережу інтернет відео та фото катувань українських військових, цей сервіс може допомогти встановити місце та час зйомки таких матеріалів, що в подальшому буде сприяти проведенню ефективного досудового розслідування та документування фактів вчинення кримінальних правопорушень з їх подальшою передачею до Міжнародного Кримінального Суду.

Виклики сьогодення, пов'язані з військовою агресією російської федерації вказують на необхідність зміни стандартних підходів до функцій та обов'язків окремих правоохоронних органів України. Реалії війни показали, що правоохоронна система України не була готова до такої кількості воєнних злочинів, які принесла на територію України російська федерація [2].

III. Висновки

Отже, проаналізувавши вищенаведені дані, можемо дійти висновку, що нейромережі мають перспективи в проведенні оперативно-розшукової діяльності завдяки своїм можливостям аналізу великих обсягів даних та виявленню зв'язків між різними інформаційними джерелами.

Проведення геопросторової розвідки за допомогою сервісів, які автоматично аналізують географічні особливості та метадані, що знаходяться на зображенні, не тільки прискорять роботу оперативних підрозділів, але також підвищують їх рівень технологічної та інформаційної обізнаності, тим самим реалізуючи принцип наступальності у проведенні оперативно-розшукової діяльності.

Список використаних джерел:

- [1] Кухарський І. А., Подліпаєв В. О., Атрасевич О. В. та інші, Визначання та основні поняття геопросторової розвідки, 2013 р.
URL: http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN∓Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=soi_2013_6_17 (дата звернення 06.02.2024).
- [2] Дараган В.В., Карповський С.В., Копилов Е.В. Стан та перспективи розвитку підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції та органів досудового розслідування у закладах вищої освіти МВС України. Scientific monograph. Academic Council of Baltic Research Institute of Transformation Economic Area Problems according to the Minutes № 4 dated 2023. С. 40-53.

ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖИ З ВИКОРИСТАННЯМ TENSORFLOW ДЛЯ АНАЛІЗУ НУКЛЕОТИДНИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Сліщук Георгій¹, Волкова Наталія¹

¹Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України, Одеса, Україна

E-mail: heorhii.slishchuk@icsanaas.com.ua

АНОТАЦІЯ. Класичні методи аналізу нуклеотидних послідовностей, зокрема вирівнювання нуклеотидних послідовностей, відіграють ключову роль в біоінформатиці, але вимагають значних обчислювальних ресурсів, особливо для великих геномних даних. Розвиток згорткових нейронних мереж й фреймворків, таких як TensorFlow, відкриває нові можливості для аналізу геномів з високою точністю та швидкістю.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: біоінформатика, згорткові нейронні мережі, TensorFlow.

I. Вступ

Вирівнювання нуклеотидних послідовностей є фундаментальною процедурою в біоінформатиці, яка дозволяє виявляти гомології між генами та геномами [1], а також забезпечує ключове розуміння еволюційних відносин. Цей процес вимагає значних обчислювальних ресурсів, особливо коли мова йде про великі набори даних, такі як геномні послідовності. Сучасні методи вирівнювання, наприклад, засіб пошуку основного локального вирівнювання (*англ.* Basic Local Alignment Search Tool, BLAST) [2] та інші алгоритми, потребують великих обсягів пам'яті та обчислювального часу для ефективної роботи. Крім того, розвиток нових алгоритмів вирівнювання, здатних обробляти зростаючі обсяги геномних даних з високою швидкістю та точністю, є ключовим завданням в галузі біоінформатики. Це підкреслює необхідність в розробці та застосуванні більш ефективних комп'ютерних систем та алгоритмів для забезпечення прогресу в геномних дослідженнях [3].

II. Згорткові нейронні мережі у біоінформатиці

Згорткові нейронні мережі (*англ.* convolutional neural networks, CNN) для аналізу нуклеотидних послідовностей є надзвичайно актуальним напрямком в біоінформатиці, що відкриває нові можливості для аналізу геномів [4]. Ця технологія дозволяє ефективно обробляти великі обсяги генетичних даних, виявляючи закономірності та мутації, які можуть бути пропущені традиційними методами. Особливість згорткових мереж полягає в їх здатності вловлювати просторові ієрархії ознак у даних, що робить їх ідеально підходящими для розпізнавання складних структур у нуклеотидних послідовностях. Використання відкритої програмної бібліотеки для машинного навчання, розробленої Google для вирішення завдань побудови та тренування нейронної мережі з метою автоматичного знаходження та класифікації образів, TensorFlow як потужного інструменту для створення глибоких навчальних моделей [5] дозволяє дослідникам та розробникам легко експериментувати та розгортати свої моделі, сприяючи швидкому прогресу в галузі генетичних досліджень та їх застосувань.

Класичні методи аналізу нуклеотидних послідовностей, такі як вирівнювання, довгий час були золотим стандартом для виявлення гомології між генами, дозволяючи визначати подібності та еволюційні відносини між різними організмами на основі їх генетичних послідовностей. Однак ці методи можуть бути часомісткими та вимагати значних обчислювальних ресурсів, особливо при аналізі великих геномних наборів даних. В той же час, використання згорткових нейронних мереж для виявлення гомологів генів представляє собою новітній підхід, який використовує глибоке навчання для автоматичного виявлення складних шаблонів у нуклеотидних послідовностях без необхідності прямого вирівнювання.

Для ідентифікації гомологів генів нами запропоновано згорткову нейронну мережу, сконструйовану та скомпільовану за допомогою програмної платформи Keras - бібліотеки для Python, що дозволяє легко та швидко створювати нейронні мережі, сумісної з TensorFlow. Модель розпочинається з послідовності згорткових шарів, де перший шар використовує 32 фільтри розміром 3 та активаційну функцію ReLU, приймаючи вхідну форму, визначену параметром *input_shape*. Після кожного згорткового шару знаходиться шар максимального згортання з розміром пулу 2, що дозволяє зменшити розмірність даних та виділити

найважливіші ознаки. Потім дані вирівнюють за допомогою шару *Flatten*, перетворюючи їх на вектор. Далі додаються два повнозв'язні шари з активаційною функцією ReLU та сигмоїдом відповідно, останній з яких видає прогноз бінарної класифікації. Модель компілюється з оптимізатором Adam, функцією втрати бінарної крос-ентропії та метрикою точності. Модель готова до тренування на двійкових класифікаційних задачах.

Модель успішно використано нами для детекції гомологів DREB-генів транскрипційних факторів, пов'язаних з реакцією рослин на дегідратацію (*англ.* Dehydration responsive element-binding (DREB) transcription factors) у геномі нуту звичайного (*Cicer arietinum* L.) (дані готуюмо для публікації). Слід зазначити, що геном нуту на даний момент не є анотованим. Так як транскрипційні фактори DREB відіграють вирішальну роль у рості, розвитку та реакції на стрес рослин, визначення їх гомологів дозволить розробити молекулярні маркери для оцінки та добору генотипів нуту, толерантних до посухи, в маркерній селекції цієї важливої сільськогосподарської культури.

III. Висновки

Запропонована модель дозволяє ідентифікувати гомологи генів у великих за розміром нуклеотидних послідовностях, зокрема у сиквенсах геному, на рівні із класичними методами із використанням вирівнювання нуклеотидних послідовностей. та успішно використана для детекції гомологів DREB гену у геномі нуту звичайного, який на даний момент не є анотованим.

IV. Список використаних джерел

- [1] D.M. Mount. "Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis". 2nd ed., Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, NY, 2004, ISBN 978-0-87969-608-5.
- [2] S.F. Altschul, W. Gish, W. Miller, E.W. Myers, D.J. Lipman. "Basic local alignment search tool". *J. Mol. Biol.*, vol. 215, pp. 403-410, 1990.
- [3] A. Zieleszinski, H.Z. Girgis, G. Bernard, C.A. Leimeister, K. Tang, T. Dencker, A.K. Lau, S. Röhling, J.J. Choi, M.S. Waterman, M. Comin, S.H. Kim, S. Vinga, J.S. Almeida, C.X. Chan, B.T. James, F. Sun, B. Morgenstern, W.M. Karlowski, "Benchmarking of alignment-free sequence comparison methods". *Genome Biol.*, vol. 20, no. 1, art. no. 144, 2019, doi: 10.1186/s13059-019-1755-7, PMID: 31345254, PMCID: PMC6659240.
- [4] N. Nguyen, V. Tran, D. Ngo, D. Phan, F. Lumbanraja, M. Faisal, B. Abapihi, M. Kubo, K. Satou. "DNA Sequence Classification by Convolutional Neural Network". *J. Biomed. Sci. Eng.*, vol. 9, pp. 280-286, 2016. doi: 10.4236/jbise.2016.95021.
- [5] M. Abadi, A. Agarwal, P. Barham, E. Brevdo, Z. Chen, C. Citro, G. S. Corrado, A. Davis, J. Dean, M. Devin, S. Ghemawat, I. Goodfellow, A. Harp, G. Irving, M. Isard, Y. Jia, R. Jozefowicz, L. Kaiser, M. Kudlur, J. Levenberg, D. Mane, R. Monga, S. Moore, D. Murray, M. Olah, M. Schuster, J. Shlens, B. Steiner, I. Sutskever, K. Talwar, P. Tucker, V. Vanhoucke, V. Vasudevan, F. Viegas, O. Vinyals, P. Warden, M. Wattenberg, M. Wicke, Y. Yu, X. Zheng. "TensorFlow: Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Distributed Systems". arXiv:1603.04467 [cs.DC], 2016.

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS USING TENSORFLOW FOR NUCLEOTIDE SEQUENCE ANALYSIS

Slislichuk Heorhii, Volkova Nataliia

ABSTRACT. Classical methods of nucleotide sequence analysis, such as nucleotide sequence alignment, play a key role in bioinformatics but require significant computational resources, especially for large genomic data. The development of convolutional neural networks and frameworks like TensorFlow opens new possibilities for genome analysis with high accuracy and speed, surpassing traditional methods.

KEYWORDS: bioinformatics, convolutional neural networks, TensorFlow.

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ ПРОГНОЗУЮЧИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГРУПОВОГО УРАХУВАННЯ АРГУМЕНТІВ

Скакаліна Олена¹

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна

E-mail: wboss@i.ua

АНОТАЦІЯ. У роботі реалізована інтелектуальна технологія побудови прогнозуючих моделей на базі методу групового урахування аргументів як одного з методів машинного навчання. При прогнозуванні

побудовані два типи моделей – комбінаторний і нейромережевий. Виконаний прогноз із застосуванням цих моделей, виконаний порівняльний аналіз кількісних характеристик отриманих прогнозуючих моделей на вхідних даних щодо обрахування та прогнозування курсу криптовалюти відносно курсу долару.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: прогнозуюча модель, інтелектуальна технологія, метод групового урахування аргументів.

I. Вступ

Метод групового урахування аргументів (МГУА) відноситься до двох напрямків штучного інтелекту:

- *Математичне моделювання.* МГУА використовується для побудови математичних моделей, що описують поведінку складних систем. Ці моделі можуть використовуватися для прогнозування, оптимізації та прийняття рішень [1].

- *Машинне навчання.* МГУА є індуктивним алгоритмом машинного навчання, що дозволяє будувати моделі на основі навчальних даних.

Більш конкретно, МГУА належить до сімейства нелінійних багаточленних моделей. Такі моделі використовуються для опису складних залежностей між вхідними та вихідними даними. МГУА відрізняється від інших методів побудови нелінійних багаточленних моделей тим, що використовує рекурсивний селективний відбір моделей. Цей підхід дозволяє будувати моделі оптимальної складності, що забезпечують високу точність моделювання.

МГУА застосовується у різних галузях штучного інтелекту, включаючи:

- *Прогнозування.* МГУА використовується для прогнозування часових рядів, економічних показників, природних явищ та інших процесів [2].

- *Оптимізація.* МГУА використовується для вирішення завдань оптимізації, таких як пошук найкращого маршруту, розподіл ресурсів та планування виробництва.

- *Розпізнавання образів.* МГУА використовується для розпізнавання образів, таких як особи, об'єкти та текст.

- *Прийняття рішень.* МГУА використовується для підтримки прийняття рішень у різних галузях, таких як охорона здоров'я, фінанси та управління.

Ось кілька прикладів застосування МГУА:

- *Прогноз погоди.* МГУА використовується для прогнозування погодних умов, таких як температура, тиск, вологість та опади.

- *Оптимізація розподілу ресурсів.* МГУА використовується для оптимізації розподілу ресурсів, таких як енергія, матеріали та персонал.

- *Розпізнавання осіб.* МГУА використовується для розпізнавання облич на фотографіях та відео.

- *Підтримка ухвалення рішень у охороні здоров'я.* МГУА використовується для підтримки прийняття рішень у охороні здоров'я, таких як діагностика захворювань та вибір лікування.

II. Побудова прогнозуючих моделей

на базі гібридизації методу групового урахування аргументів

Всі криптовалюти засновані на складних обчисленнях деякої функції, яку легко перевірити зворотними математичними діями, наприклад, обчислення великих простих чисел, складних хеш за певними умовами [3].

На основі відібраних факторів було сформовано вибірку. Вона містить дані з 8 серпня 2015 року по 6 липня 2021 року зібрані з найпопулярнішого у світі вебсайту для відстеження цін на криптоактиви <https://coinmarketcap.com/>. Дані мають загалом 2160 рядків і 18 стовпців та містять в собі таку інформацію про торги криптовалютами (Bitcoin, Ether, Dogecoin) за вищезгаданий період, як: дата спостереження, ціна відкриття на вказаний день, найвища ціна на вказаний день, найнижча ціна на вказаний день, ціна закриття на вказаний день, о бсяг операцій на даний день, ринкова капіталізація в доларах США (рис.1).

| date | High | Low | Open | Close | Volume | Marketcap | ETH_High | ETH_Low | ETH_Open | ETH_Close | ETH_Volume | ETH_Mark... | DOGE_High | DOGE_Low | DOGE_Open | DOGE_Close | DOGE_Vol... | DOGE_Ma... |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2015-08-08 23:5... | 279.9280... | 260.7099... | 279.7420... | 260.9970... | 58533000.0 | 37780490... | 2.798810... | 0.714725... | 2.793760... | 0.753324... | 674188.0 | 45486894... | 0.000171... | 0.000158... | 0.000168... | 0.000158... | 145228.0 | 15905141... |
| 2015-08-09 23:5... | 267.0029... | 260.4679... | 261.1159... | 265.0830... | 23789600.0 | 38381301... | 0.878905... | 0.629190... | 0.706135... | 0.701897... | 532170.0 | 42399573... | 0.000162... | 0.000155... | 0.000158... | 0.000161... | 106400.0 | 16260288... |
| 2015-08-10 23:5... | 267.0320... | 262.5960... | 265.4779... | 264.4700... | 20979400.0 | 38303520... | 0.729853... | 0.636546... | 0.713989... | 0.708447... | 405283.0 | 42818364... | 0.000164... | 0.000157... | 0.000161... | 0.000159... | 68111.79... | 16084069... |
| 2015-08-11 23:5... | 270.3859... | 264.0939... | 264.3420... | 270.3859... | 25433900.0 | 39171428... | 1.131410... | 0.663235... | 0.708087... | 1.067860... | 1463100.0 | 6456288... | 0.000163... | 0.000159... | 0.000159... | 0.000163... | 121884.0 | 16454875... |
| 2015-08-12 23:5... | 270.6730... | 265.4689... | 270.5979... | 266.3760... | 26815400.0 | 38598881... | 1.289939... | 0.883607... | 1.058750... | 1.217440... | 2150620.0 | 73645010... | 0.000166... | 0.000158... | 0.000163... | 0.000160... | 68514.10... | 16115117... |
| 2015-08-13 23:5... | 266.2319... | 262.8410... | 266.1830... | 264.0799... | 27685500.0 | 38275887... | 1.965070... | 1.171990... | 1.222239... | 1.827669... | 4068680.0 | 11060719... | 0.000160... | 0.000155... | 0.000160... | 0.000156... | 62394.69... | 15719745... |
| 2015-08-14 23:5... | 267.4660... | 261.4779... | 264.1319... | 265.6799... | 27091200.0 | 38517157... | 2.261879... | 1.754750... | 1.810920... | 1.827870... | 4637030.0 | 11067232... | 0.000158... | 0.000154... | 0.000156... | 0.000157... | 53714.69... | 15862454... |
| 2015-08-15 23:5... | 266.6669... | 261.2959... | 265.5289... | 261.5509... | 19321100.0 | 37927575... | 1.877239... | 1.570979... | 1.802899... | 1.688899... | 2554360.0 | 10230360... | 0.000158... | 0.000154... | 0.000157... | 0.000154... | 42531.10... | 15574474... |
| 2015-08-16 23:5... | 262.4400... | 257.0409... | 261.8659... | 258.5069... | 29717000.0 | 37495018... | 1.695240... | 1.089810... | 1.684350... | 1.566030... | 3550790.0 | 94901005... | 0.000155... | 0.000145... | 0.000154... | 0.000147... | 163777.0 | 14863632... |
| 2015-08-17 23:5... | 260.5050... | 257.1170... | 258.4899... | 257.9760... | 21617900.0 | 37427480... | 1.581189... | 1.185340... | 1.581189... | 1.203609... | 1942830.0 | 87295366... | 0.000151... | 0.000146... | 0.000147... | 0.000150... | 73156.89... | 15106110... |
| 2015-08-18 23:5... | 257.9930... | 211.0789... | 257.9259... | 211.0789... | 42147200.0 | 30631045... | 1.331159... | 1.087049... | 1.215299... | 1.087049... | 1485680.0 | 78668413... | 0.000150... | 0.000133... | 0.000150... | 0.000133... | 88439.29... | 13475448... |
| 2015-08-19 23:5... | 237.4089... | 222.7660... | 225.6710... | 226.6840... | 60869200.0 | 32904486... | 1.317989... | 1.166929... | 1.166929... | 1.258859... | 1486240.0 | 91366391... | 0.000139... | 0.000128... | 0.000133... | 0.000130... | 147002.0 | 13177431... |
| 2015-08-20 23:5... | 237.3650... | 226.8990... | 226.8990... | 235.3500... | 32275000.0 | 34171231... | 1.533300... | 1.248329... | 1.251180... | 1.464920... | 2843760.0 | 10635142... | 0.000139... | 0.000130... | 0.000130... | 0.000138... | 69654.29... | 13983908... |
| 2015-08-21 23:5... | 236.4320... | 231.7239... | 235.3549... | 232.5690... | 23179800.0 | 33770742... | 1.556419... | 1.352800... | 1.477519... | 1.395290... | 2020970.0 | 10133185... | 0.000149... | 0.000136... | 0.000138... | 0.000144... | 123419.0 | 14577584... |
| 2015-08-22 23:5... | 234.9570... | 222.7039... | 232.6620... | 230.3899... | 23205900.0 | 33469619... | 1.476410... | 1.352679... | 1.396289... | 1.379230... | 948310.0 | 10020182... | 0.000146... | 0.000135... | 0.000144... | 0.000136... | 79829.39... | 13766834... |
| 2015-08-23 23:5... | 232.7050... | 225.5800... | 230.3760... | 228.1690... | 18406600.0 | 33154666... | 1.409700... | 1.297770... | 1.375 | 1.352589... | 1589300.0 | 98300351... | 0.000143... | 0.000136... | 0.000136... | 0.000137... | 39490.89... | 13868028... |
| 2015-08-24 23:5... | 260.5050... | 257.1170... | 258.4899... | 257.9760... | 59220700.0 | 30594606... | 1.362779... | 1.231269... | 1.345589... | 1.231269... | 924920.0 | 89515256... | 0.000138... | 0.000124... | 0.000127... | 0.000128... | 110942.0 | 12847677... |
| 2015-08-25 23:5... | 226.3209... | 199.5670... | 210.0679... | 221.6089... | 61089200.0 | 32217516... | 1.241819... | 1.128649... | 1.228610... | 1.140190... | 1307180.0 | 82922632... | 0.000130... | 0.000118... | 0.000125... | 0.000128... | 122066.0 | 12959248... |
| 2015-08-26 23:5... | 231.1829... | 220.2039... | 222.0760... | 225.8309... | 31808000.0 | 32840400... | 1.202479... | 1.061830... | 1.132789... | 1.159980... | 1056750.0 | 84390923... | 0.000136... | 0.000127... | 0.000128... | 0.000133... | 107993.0 | 13403758... |
| 2015-08-27 23:5... | 228.6430... | 223.6840... | 226.0500... | 224.7689... | 21905400.0 | 32693606... | 1.188830... | 1.137290... | 1.169810... | 1.147699... | 686662.0 | 83524585... | 0.000133... | 0.000127... | 0.000133... | 0.000129... | 49656.80... | 13018719... |
| 2015-08-28 23:5... | 235.2189... | 220.9259... | 224.7010... | 231.3959... | 31336600.0 | 33666496... | 1.207790... | 1.120499... | 1.147660... | 1.191380... | 721872.0 | 86731076... | 0.000133... | 0.000125... | 0.000129... | 0.000132... | 64853.5 | 13345971... |
| 2015-08-29 23:5... | 233.2220... | 227.3300... | 231.5489... | 229.7799... | 17142500.0 | 33440632... | 1.207209... | 1.149489... | 1.193529... | 1.182549... | 375377.0 | 86113894... | 0.000133... | 0.000128... | 0.000132... | 0.000131... | 49505.39... | 13205590... |
| 2015-08-30 23:5... | 232.0679... | 226.2469... | 229.8950... | 228.7610... | 19412600.0 | 33300853... | 1.367990... | 1.170609... | 1.182989... | 1.319270... | 1337650.0 | 96097349... | 0.000133... | 0.000127... | 0.000130... | 0.000129... | 45346.69... | 13009746... |
| 2015-08-31 23:5... | 231.9559... | 225.9149... | 229.1139... | 230.0559... | 20710700.0 | 33498454... | 1.396149... | 1.201009... | 1.321380... | 1.358240... | 1447180.0 | 89863974... | 0.000130... | 0.000120... | 0.000129... | 0.000128... | 41405.39... | 12998993... |
| 2015-09-01 23:5... | 231.2160... | 226.8600... | 230.2559... | 228.1210... | 20575200.0 | 33225481... | 1.392740... | 1.336629... | 1.353479... | 1.351609... | 778862.0 | 98507500... | 0.000131... | 0.000126... | 0.000128... | 0.000127... | 68704.39... | 12814597... |
| 2015-09-02 23:5... | 230.5769... | 226.4750... | 228.0269... | 229.2839... | 18760400.0 | 33404042... | 1.354910... | 1.264619... | 1.351570... | 1.294790... | 883769.0 | 94389544... | 0.000128... | 0.000125... | 0.000127... | 0.000126... | 41740.10... | 12714519... |
| 2015-09-03 23:5... | 229.6049... | 226.6670... | 229.3240... | 227.1829... | 17482000.0 | 33106185... | 1.309990... | 1.211030... | 1.295189... | 1.264930... | 702991.0 | 92224142... | 0.000127... | 0.000121... | 0.000125... | 0.000122... | 59654.60... | 12342259... |
| 2015-09-04 23:5... | 230.8999... | 227.0509... | 227.2149... | 230.2980... | 20962400.0 | 33569100... | 1.302520... | 1.236809... | 1.264930... | 1.274410... | 474391.0 | 92953700... | 0.000125... | 0.000122... | 0.000123... | 0.000125... | 28795.30... | 12618260... |
| 2015-09-05 23:5... | 236.1430... | 229.9449... | 230.1990... | 235.0189... | 20671400.0 | 34265946... | 1.342300... | 1.271190... | 1.280560... | 1.338809... | 484853.0 | 97683882... | 0.000131... | 0.000123... | 0.000124... | 0.000129... | 87670.89... | 13107869... |
| 2015-09-06 23:5... | 242.9120... | 234.6809... | 234.8699... | 239.8399... | 25473700.0 | 34977486... | 1.373639... | 1.294250... | 1.338009... | 1.295830... | 491968.0 | 94580163... | 0.000135... | 0.000129... | 0.000129... | 0.000132... | 86971.39... | 13316968... |
| 2015-09-07 23:5... | 242.1060... | 238.7220... | 239.9340... | 239.8470... | 21192200.0 | 34987621... | 1.305480... | 1.237849... | 1.295899... | 1.246649... | 489014.0 | 91020734... | 0.000133... | 0.000128... | 0.000132... | 0.000130... | 56502.10... | 13122132... |
| 2015-09-08 23:5... | 245.7810... | 239.6779... | 239.8459... | 243.6069... | 26879200.0 | 35544392... | 1.282379... | 1.230610... | 1.246649... | 1.242429... | 427892.0 | 90743242... | 0.000132... | 0.000128... | 0.000129... | 0.000131... | 69138.39... | 13265307... |
| 2015-09-09 23:5... | 244.4160... | 237.8209... | 243.4149... | 238.1679... | 23635700.0 | 34759607... | 1.260480... | 1.201840... | 1.239349... | 1.206509... | 366748.0 | 88150124... | 0.000133... | 0.000128... | 0.000131... | 0.000129... | 95987.29... | 13080638... |

Рис. 1. Фрагмент сформованої вибірки даних.

Дані по факторам представлені як ціна при відкритті торгів, найвища та найнижча за час торгів. Для золота також представлена ціна закриття, а також скоригована ціна закриття, яку і будемо прогнозувати.

Для створення моделей та проведення прогнозу скористаємося програмним середовищем GMDH Shell. GMDH Shell є простим, але потужним програмним забезпеченням для інтелектуального аналізу даних і прогнозування на основі МГУА (рис.1, рис.2).



Рис. 2. Прогнозування комбінаторним алгоритмом

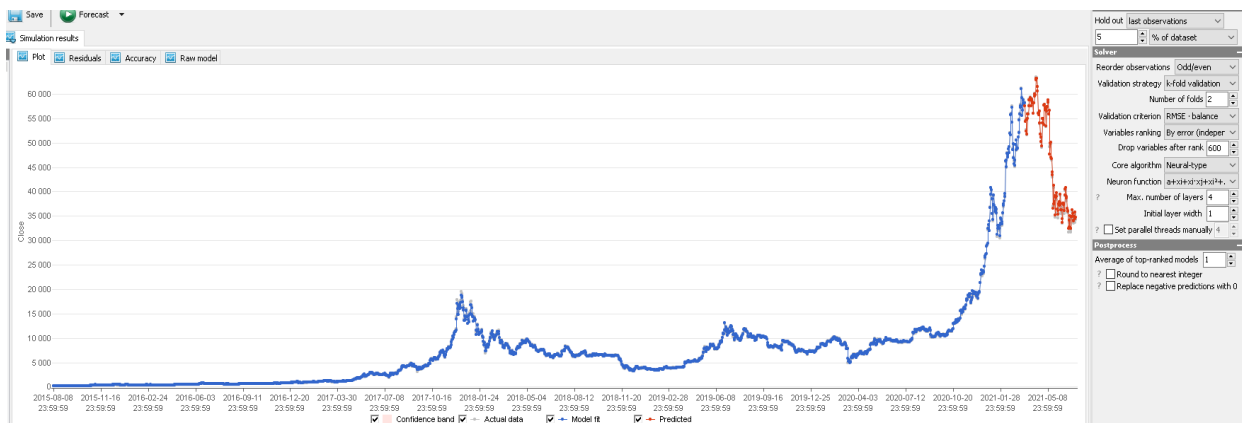


Рис. 3. Прогнозування неймережовим алгоритмом

Порівняємо отримані моделі. Спочатку розглянемо їх складність: як можна побачити з малюнку нижче, отримана нейромережева модель є складнішою (рис.4).

Model ID: 2021-03-20 23:59:59 #1

Model complexity: 5 of 16

Criterion value: 0,0026856

$$Y1 = 107.577 + High*0.252882 + Marketcap*3.96826e-08 + ETH_Low*4.54911 - ETH_Marketcap*3.73066e-08$$

$$Y1 = -5.99507 + Low*0.228949 - Low*N2*4.72339e-06 + N2*0.778624 + N2^2*4.5749e-06$$

$$N2 = 1.12577 - Open*0.24124 - Open*N3*1.2797e-05 + (Open)^2*9.09548e-06 + N3*1.24057 + N3^2*3.70022e-06$$

$$N3 = -12.1667 - Volume*7.06325e-09 + Volume*N4*9.04192e-14 + N4*1.01623 - N4^2*2.4463e-07$$

$$N4 = 23.5536 + High*0.828279 + High*Marketcap*5.85086e-12 - (High)^2*6.05094e-05 + Marketcap*9.03755e-09 - (Marketcap)^2*1.39741e-19$$

Рис. 4. Формули отриманих моделей - комбінаторна, нейромережева

За показниками точності отримані моделі є дуже схожими, хоча й нейромережева модель має трохи кращі результати). Відсоток помилки менше 5%, а кореляція наближена до одиниці.

Візуалізація розподілу залишків по обом видам прогнозуючих моделей наведені на рис.5 та рис.6.

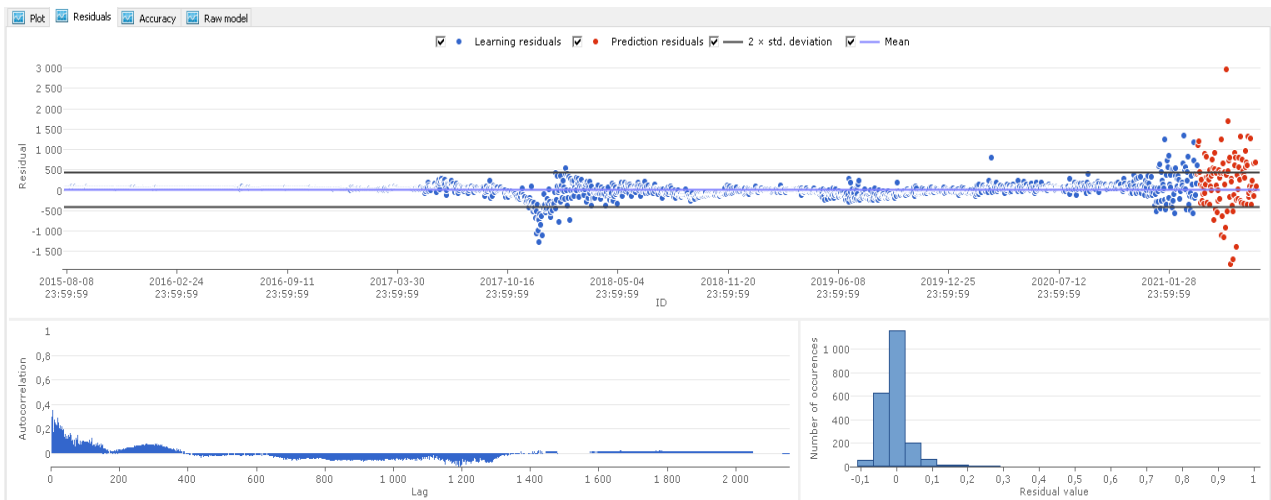


Рис. 5. Розподіл залишків комбінаторної моделі

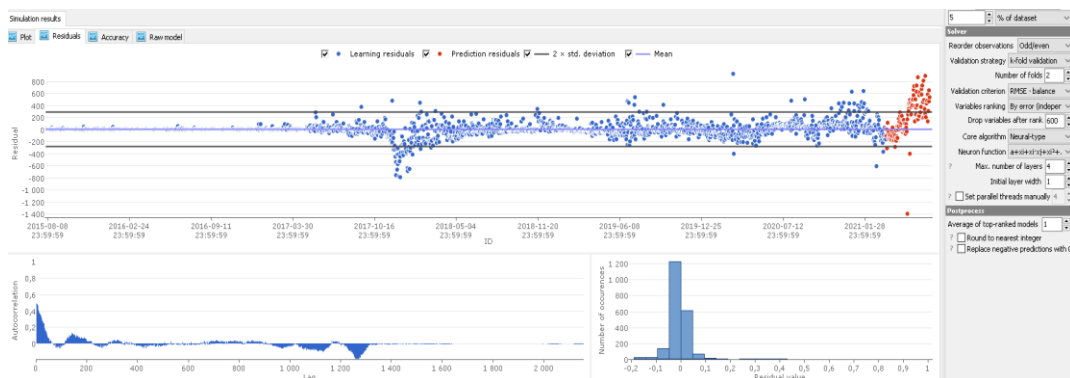


Рис. 6. Розподіл залишків нейромережевої моделі

III. Висновки

В даний час метод групового урахування аргументів (МГУА) використовується в різних галузях науки та техніки. Ось деякі приклади сучасного використання МГУА:

- Прогнозування. МГУА використовується для прогнозування часових рядів, економічних показників, природних явищ та інших процесів. Наприклад, МГУА був використаний для прогнозування попиту на електроенергію, цін на акції та погоди.

- Розпізнавання образів. МГУА використовується для розпізнавання об'єктів, тексту та інших зображень. Наприклад, МГУА був використаний для розпізнавання облич у відеопотоках, об'єктів на фотографіях та тексту на документах.

- Кластеризація. МГУА використовується для угруповання об'єктів за їх схожістю. Наприклад, МГУА був використаний для угруповання клієнтів за їхньою купівельною поведінкою, документів щодо їхнього змісту та зображень за їх стилем.

- Оптимізація. МГУА використовується для вирішення завдань оптимізації, таких як пошук найкращого шляху, розподіл ресурсів та планування виробництва. Наприклад, МГУА був використаний для пошуку найкращого маршруту доставки вантажів, розподілу працівників по робочих місцях та планування виробництва автомобілів.

- Прийняття рішень. МГУА використовується для підтримки прийняття рішень у різних галузях, таких як медицина, фінанси та бізнес. Наприклад, МГУА був використаний для прийняття рішень про лікування пацієнтів, інвестування в компанії та управління ризиками.

МГУА продовжує активно розвиватися і його потенціал ще повністю не розкритий. Йде постійна наукова праця над поліпшенням його властивостей, розробкою нових алгоритмів побудови моделей та розширенням сфери його застосування.

IV. Список використаних джерел

- [1] О. В. Скакаліна . Алгоритми методу групового урахування аргументів при короткотерміновому прогнозуванні. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського . Серія «Інформаційні системи і технології. Математичне моделювання»*, №1(90), с.18-28, 2015.
- [2] О. В. Скакаліна. Прикладні аспекти використання методу групового урахування аргументів при короткостроковому прогнозуванні. *Науковий Вісник національного гірничого університету*, №6(150), с. 80-88, 2015.
- [3] Jagtiani, J., Papaioannou, M. G., and G.Tsetsekos. "Cryptocurrencies in the Global Economy." Researchgate, www.researchgate.net/publication/332136546_Cryptocurrencies_in_the_Global_Economy. Accessed 10 Jan. 2023.

INTELLECTUALIZATION OF THE TECHNOLOGY OF BUILDING PREDICTIVE MODELS BASED ON THE METHOD OF GROUP ACCOUNTING OF ARGUMENTS

Olena Skakalina

ABSTRACT. The work implements the intelligent technology of building predictive models based on the group method of data handling as one of the methods of machine learning. When forecasting, two types of models are built - combinatorial and neural network. A forecast was made using these models, a comparative analysis of the quantitative characteristics of the received forecasting models was performed on the input data for calculating and forecasting the exchange rate of cryptocurrency relative to the dollar rate.

KEYWORDS: predictive model, intelligent technology, group method of data handling.

ПСИХОЛОГІЧНЕ ЗДОРОВ'Я І МОБІЛЬНІ ЗАСТОСУНКИ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Топчій Олена¹

¹Дубовицький ліцей Кролевецької міської ради Сумської області, Україна
E-mail: topchiy28@ukr.net

АНОТАЦІЯ. У публікації охарактеризовано найкращі сучасні додатки на основі штучного інтелекту, які корисно використовувати для підтримання психологічного здоров'я.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мобільні застосунки, психічне здоров'я.

I. Вступ

Надзвичайні події, що відбуваються в Україні з початком українсько-російської війни, показали, що кожен українець має щоденно дбати про своє ментальне здоров'я. війна спричинила такі умови, за яких люди опинилися в екстремальних умовах і не кожен зумів перенести травматичні переживання та нищівні негативні емоції. Сучасні дистанційні технології відкривають можливості та доступ до інструментів, які стають рятівними та спрямовані на

збереження та підтримання психічного здоров'я усіх верств населення, особливо в умовах обмеженого доступу до фахівця.

II. Мобільні за стосунки, які підтримують ментальне здоров'я

Headspace – це додаток, який пропонує наступні напрями медитації: фокус, фізичні вправи та сон. Користувач має можливість кожного дня обирати мету медитації, наприклад, для подолання гніву або для підвищення концентрації уваги. Якщо користувач потребує швидкого емоційного відновлення, то за стосунок пропонує короткі міні медитації до трьох хвилин.

Balance - додаток, який містить медитації відповідно до запиту користувача. Кожного дня користувач відповідає на запитання про власний досвід, цілі та вподобання щодо медитації. У додатку є функції, що допомагають знизити стрес, підвищити уважність, відпочити, розібратися у собі. У за стосунку є окремих розділ «Сон», де зібрані медитації та колекція звуків, що допоможуть позбутися безсоння. Також у за стосунку користувач може обрати ментора з чоловічим чи жіночим голосом, який буде його скеровувати під час медитації.

MindDoc – застосунок, який сприяє покращенню психологічного здоров'я. Користувач отримує можливість стежити за власним настроєм, ментальним самопочуттям, пройшовши опитування, вправи і курси. Після детального моніторингу, користувач отримує підсумок щодо можливих симптомів і загального емоційного стану, а також опис дій для підтримки та покращення ментального здоров'я.

Happify – застосунок, який містить активності та ігри, які допоможуть позбутися негативних думок, стресу та впоратися з життєвими негативними викликами. Додаток містить шістдесят п'ять тематичних треків, що налаштовують на позитивні емоції. Наводжу приклад використання треку «Упевненість у собі.» Користувач під час гри повинен натискати на позитивні слова. За стосунок дає можливість користувачеві описувати свої цілі, планувати щоденні активності або навчатися медитації.

SuperBetter – застосунок для користувачів, які прагнуть розвивати свою внутрішню стійкість. За стосунок включає серію різноманітних ігор, які розподілені за категоріями. **Power-ups** – фокусування на тому, що змушує почуватися краще; **quests** – трекінг щоденних і тижневих цілей; **bad guys** – позбавлення від поганих звичок та настанов; **allies** – аналіз якості соціальних стосунків; **future boosts** – перелік матеріальних і нематеріальних речей, очікуваних у майбутньому.

Simple Gratitude Journal – щоденник вдячності користувача. Користувач фіксує у щоденнику вдячність за слова, дії, моменти, що робить його стійкішим, здоровішим та щасливішим. Це своєрідне «поглажування», яке допомагає тримати емоційну рівновагу в умовах постійного психологічного напруження в умовах збройного конфлікту.

Daylio – щоденник настрою користувача. Трекер допомагає відстежити щасливий настрій користувача, адже містить функцію побудови графіка настрою. За таким графіком можна проаналізувати, які події протягом дня сприяли прояву позитивних емоцій. Саме ці події допомагають формувати стійкість у щоденній ситуації стресу.

Avocation – трекер, який допомагає формувати корисні звички. Користувач може обрати один із запропонованих треків: покращити своє здоров'я, зменшити вагу, знизити стрес, поліпшити стосунки, розвивати креативність. Сформовані корисні звички – це цінний досвід, який сприяє збереженню ментального здоров'я.

Norbu – додаток, який пропонує техніки зниження стресу та тривожного стану. Він містить різноманітні інструменти та ресурси: медитації, дихальні вправи, методи когнітивно-поведінкової терапії. Всі ці техніки користувач може опанувати та використовувати без допомоги фахівця в умовах побуту.

UpLife – це мобільний додаток, за допомогою якого, користувач може керувати своїм психічним здоров'ям і благополуччям. Додаток містить функцію журналу, де можна записувати свої думки та почуття, а також журнал подяки для заохочення позитивного мислення. Саме позитивні думки сприяють збереженню психологічного благополуччя в умовах постійних травматичних подій.

III. Висновки

Отже, під час збройного конфлікту ці за стосунки можуть надавати психологічну підтримку дітям, підліткам, дорослим навіть в умовах обмеженого доступу до психологічної допомоги. А найсучасніші за стосунки перетворюються на окрему категорію засобів психологічної самопомоги без супроводу фахівця. Більшість із них спрямовані на отримання користувачем специфічної психологічної інформації, на самонавіювання та само моніторинг, що дозволяє запобігти поширенню проблем ментального здоров'я або зменшити їхні прояви.

IV. Список використаних джерел

- [1] Шість мобільних застосунків для підтримки ментального здоров'я - <https://www.wonderzine.me/wonderzine/health/wellness/5843-6-mobilnih-dodatki-dlya-pidtrimki-mentalnogo-zdorov-ya>.

ЕТИКА ТА БЕЗПЕКА В ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ

Черкасов Микола¹

¹Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

E-mail: mykola.cherkasov.cpe@nure.ua

АНОТАЦІЯ. У публікації розглядаються нагальні питання, які виникають зі зростанням впливу штучного інтелекту на сучасне суспільство. Основна увага приділяється аналізу етичних та безпекових викликів, пов'язаних з розробкою та впровадженням алгоритмів машинного навчання. Важливим є створення безпечних та етичних алгоритмів, які можуть ефективно функціонувати в різноманітних умовах, а також співпраця.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: етика, безпека, Штучний Інтелект, перспективи.

I. Вступ

У світі, де штучний інтелект (ШІ) все більше впливає на різноманітні аспекти людського життя, питання етики та безпеки набувають вирішального значення. Від запобігання упередженості в моделях машинного навчання до забезпечення безпеки алгоритмів ШІ, ці питання вимагають ретельного аналізу та розробки відповідних рішень.

Штучний інтелект все більше сприяє розвитку важливих технологій і бізнесу. Він використовується в багатьох галузях промисловості та впливає майже на кожен аспект створення. Доступність великої кількості навчальних даних і досягнення доступної високої обчислювальної потужності сприяють зростанню [1].

Термін «штучний інтелект» трактується, як здатність автоматизованих систем виконувати функції людського інтелекту, вибирати та приймати рішення на основі попереднього накопиченого досвіду та раціонального аналізу зовнішніх факторів [2].

У зв'язку із чим етика та безпека в штучному інтелекті є критично важливими темами, які впливають на розробку та застосування технологій ШІ в суспільстві. Основна увага цих областей зосереджена на забезпеченні стрімкому розвитку ШІ, який є відповідальним, прозорим, справедливим і безпечним для всіх.

II. Виклики та перспективи етики та безпеки в ШІ

У сучасному світі етика та безпека в штучному інтелекті стикаються з численними викликами, але також відкривають перед собою широкі перспективи. Ці аспекти мають критичне значення для забезпечення того, щоб розвиток та застосування ШІ відбувалися відповідально та приносили користь суспільству.

Останнім часом все більш актуальною є проблема використання штучного інтелекту у різних сферах життя людини, зокрема таких, як мистецтво, дизайн, медицина, комерційна діяльність, наука й освіта, банківська справа, кібербезпека. Про актуальність дослідження свідчить також розроблення Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні [3].

Важливе значення має безпека алгоритмів ШІ. Розглядається важливість розробки таких алгоритмів, які можуть ефективно працювати в непередбачуваних умовах та знижувати ризик неправильних рішень, що можуть негативно вплинути на людей.

Обговорюється також проблематика упередженості в даних та моделях ШІ. Наводяться методи ідентифікації та корекції упередженості, щоб забезпечити справедливість та об'єктивність рішень, ухвалених за допомогою ШІ.

Для дотримання етичних аспектів автоматизації аналізується її вплив на робочі місця, приватність індивідів та соціальну справедливість. Висвітлюються підходи до розробки ШІ-систем з урахуванням етичних норм та цінностей.

Пропонуються напрямки для розвитку регулятивних рамок, які б сприяли безпечному та етичному застосуванню ШІ. Обговорюється роль урядів, міжнародних організацій та громадськості в цьому процесі.

Активно розмірковується питання про майбутнє ШІ та потенційні напрямки досліджень в галузі етики та безпеки. Підкреслюється необхідність постійного діалогу між розробниками ШІ, етиками, юристами та суспільством.

У світі, де штучний інтелект переходить від фантастичної ідеї до реального інструменту щоденного використання, виникає необхідність його ефективного правового регулювання. ШІ пропонує неймовірні можливості для бізнесу, науки та повсякденного життя. Актуальність правового регулювання ШІ не викликає сумнівів. Оптимізована та зрозуміла правова рамка може стати каталізатором для впровадження ШІ в Україні [4].

Зазвичай, OpenAI визначає у своїх умовах використання, що контент, створений користувачами за допомогою їхніх інструментів, належить цим користувачам, за умови, що такий контент не порушує авторські права чи інші права третіх сторін. Однак, компанія може мати право використовувати цей контент для покращення своїх сервісів або в інших цілях, зазначених у їх політиці конфіденційності та умовах використання.

Українське законодавство, як і законодавство багатьох інших країн, визнає, що авторське право на твір належить особі, яка створила цей твір. Якщо твір створено за допомогою ШІ або комп'ютерної програми, вважається, що авторське право належить особі, яка ініціювала створення такого твору, за умови, що твір має оригінальний характер та авторську творчість. Тобто, якщо людина активно вносила вклад у створення твору, використовуючи ШІ як інструмент, така особа може вважатися автором.

Важливо зазначити, що інтерпретація та застосування авторського права до творів, створених за допомогою ШІ, продовжує розвиватися. Юридичні норми та стандарти можуть змінюватися в залежності від технологічного розвитку та нових судових рішень.

Етичні норми при використанні ШІ визначають основні принципи та настанови, якими слід керуватися для забезпечення відповідального, справедливого та безпечного застосування цих технологій. Ці норми мають на меті вирішення етичних дилем, пов'язаних із розвитком та впровадженням ШІ, та забезпечення того, щоб технології сприяли суспільному благу, не завдаючи шкоди.

Можна виділити наступні етичні норми у використанні ШІ:

1. Прозорість та відкритість. Механізми прийняття рішень ШІ мають бути зрозумілими для користувачів і сторін, що взаємодіють із системами ШІ. Наскільки це можливо, дані та методології, використані для тренування ШІ, повинні бути доступними для перевірки та використання.

2. Справедливість та недискримінація. Необхідно розробляти та використовувати ШІ таким чином, щоб мінімізувати упередженість і запобігти дискримінації на основі раси, статі, віку, національності тощо. ШІ має сприяти рівності доступу до ресурсів та можливостей.

3. Відповідальність та підзвітність. Розробники та користувачі ШІ мають нести відповідальність за рішення та дії, вчинені за допомогою ШІ. Мають бути створені чіткі механізми для розгляду скарг та вирішення проблем, що виникають внаслідок використання ШІ.

4. Приватність та захист даних. Важливо забезпечити захист особистих даних та інформації, з якою ШІ взаємодіє, дотримуючись відповідних нормативних вимог. Користувачі мають мати контроль над тим, як їхні дані збираються, використовуються та передаються.

5. Безпека. Системи ШІ мають бути надійними та безпечними, здатними протистояти зловмисним атакам та помилкам. Необхідно вживати заходів для запобігання та мінімізації потенційної шкоди від використання ШІ.

6. Сприяння суспільному благу. Розвиток та застосування ШІ мають спрямовуватися на покращення якості життя людей та вирішення глобальних викликів. Організації та індивіди, що працюють із ШІ, мають проявляти соціальну відповідальність, сприяючи суспільному добробуту.

Застосування етичних норм вимагає активної участі та співпраці між розробниками, дослідниками, регуляторами, користувачами та іншими зацікавленими сторонами. Це допоможе забезпечити, що ШІ розвивається відповідальним чином і приносить користь суспільству.

Структура штучних нейронних мереж, дозволяє краще відтворити динаміку соціально-економічних показників, природа яких характеризуються невизначеністю, непередбачуваністю та наявністю нелінійних взаємозв'язків [5].

Це може призвести до покращення життя та добробуту людей або прірви між класами.

Розвиток найсучасніших технологій штучного інтелекту, що мають беззаперечний потенціал використання як у глобальному світовому розвитку, так і в бізнесі, становить наукову і прикладну проблему, що характеризується значною складністю та багатозначністю [6].

Наприклад, магазин Amazon не має жодного обслуговуючого персоналу і повністю керується штучним інтелектом, який відслідковує кожну покупку та автоматично виставляє покупцям рахунки [7].

Перспективи безпеки в ШІ охоплюють широкий спектр питань, від технічних заходів до етичних та правових норм, спрямованих на забезпечення безпечного розвитку та впровадження технологій ШІ. Основною метою є створення ШІ, який є не тільки інтелектуально потужним, але й безпечним для людей, суспільства та навколишнього середовища.

Важливою є розробка міжнародних стандартів безпеки для ШІ, що сприяє уніфікації підходів та методів забезпечення безпеки. Міжнародна співпраця в області досліджень безпеки ШІ, обмін знаннями та кращими практиками.

Розвиток безпеки в ШІ вимагає комплексного підходу, який включає технічні інновації, етичні норми, правове регулювання, освіту та міжнародну співпрацю. Забезпечення безпеки ШІ є важливим для того, щоб технології служили на благо людства, сприяючи сталому розвитку та вирішенню глобальних викликів.

Розробка та впровадження програм, які підвищують обізнаність та рівень знань про безпеку в ШІ серед розробників, є необхідними для користувачів та широкої громадськості. Навчання фахівців, здатних працювати над розвитком та впровадженням безпечних систем ШІ стає все більш актуальним.

Для запобігання негативного впливу потрібне забезпечення стійкості систем ШІ до кібератак, зокрема через використання методів штучного інтелекту для захисту від загроз. Розвиток алгоритмів, які можуть ефективно виявляти та коригувати помилки, непередбачувані ситуації та спроби зловмисного використання, також допоможе в реалізації цих задач.

III. Висновки

Етика та безпека в ШІ є критично важливими аспектами, що вимагають багатогранного підходу для забезпечення позитивного впливу технологій на суспільство. Через співпрацю, інновації та відповідальність можна досягти прогресу в цих напрямках, гарантуючи, що ШІ служить благу людства.

Етика та безпека в ШІ вимагають спільних зусиль усіх зацікавлених сторін, включаючи розробників, регуляторів, дослідників та громадськості, для розробки стандартів, які забезпечать позитивний вплив технологій ШІ на суспільство.

IV. Список використаних джерел

- [1] Artificial Intelligence and Intellectual Property (The World Intellectual Property Organization (WIPO)). URL: https://www.wipo.int/about-ip/en/frontier_technologies/ai_and_ip.html.
- [2] Фратавчан В. Г., Фратавчан Т. М., Лукашів Т. О., Літвінчук Ю. А. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник. Чернівці : ЧНУ, 2023. 114 с

- [3] Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні : монографія / заг. ред. А. І. Шевченко. Київ, 2023. 370с.
- [4] Правове регулювання штучного інтелекту: міжнародний досвід та українські перспективи. URL: https://biz.ligazakon.net/analitycs/223351_pravove-regulyuvannya-shtuchnogo-ntelektu-mzhnarodniy-dosvd-ta-ukransk-perspektivi.
- [5] Лук'яненко І. Г., Жук В. М. Особливості моделювання правил монетарної політики на основі гібридних регресійних моделей з нейронним компонентом. Проблеми економіки. 2014. № 1.
- [6] Кузьомко В. М., Бурангулова В. В. Можливості використання штучного інтелекту в діяльності сучасних підприємств. Економіка та суспільство. 2021. № 32. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/808/775>
- [7] Мартін Форд – професор Массачусетського технологічного університету: Пришестя роботів. Техніка і загроза майбутнього безробіття. Київ : Видавництво «Наш формат», 2020. 124 с.

ETHICS AND SECURITY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT. The publication addresses urgent issues arising from the growing influence of artificial intelligence on modern society. The main focus is on the analysis of ethical and safety challenges associated with the development and implementation of machine learning algorithms. The creation of safe and ethical algorithms capable of functioning effectively under various conditions is crucial, as is collaboration.

KEYWORDS: ethics, safety, Artificial Intelligence, perspectives.

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА РОЗВИТОК КІБЕРБЕЗПЕКИ

Шемегон Марія¹, Кравцова Анна¹

¹Відокремлений структурний підрозділ «Краматорський фаховий коледж промисловості, інформаційних технологій та бізнесу Донбаської державної машинобудівної академії», Краматорськ, Україна
E-mail: mari.hem7@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації визначено роль та значення штучного інтелекту у сфері забезпечення кібербезпеки. Визначено переваги використання штучного інтелекту у сфері кібербезпеки. Проаналізовано недоліки та вади, пов'язані із застосуванням хакерами технологій штучного інтелекту у сфері кібербезпеки. Висвітлено інноваційні здобутки практичного впровадження технологій генеративного штучного інтелекту ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer). Досліджено використання фахівцями з кібербезпеки Chatgpt, та хакерами Wormgpt. Розглянуто класифікацію IDS (Intrusion Detection System /Intrusion Prevention Systema) за рівнем виявлення атак.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: штучний інтелект, кіберзагроза, кібератака, кібербезпека, інформаційні технології.

I. Вступ

В епоху, коли технологічний ландшафт, що постійно розвивається, визначає наше існування, штучний інтелект (ШІ) та кібербезпека беззаперечно займають лідируючі позиції в галузі інновацій. Сфера кібербезпеки прагне бути на крок попереду нових загроз, штучний інтелект став потужним союзником. Впровадження інструментів і методів на основі штучного інтелекту в операції з кібербезпеки - це вже не просто стратегія, а необхідність для боротьби з кібератаками, що стають все більш витонченими. Системи на основі штучного інтелекту можуть невтомно аналізувати величезні масиви даних, виявляючи аномалії та потенційні загрози зі швидкістю, недосяжною для людини. З вдосконаленням штучного інтелекту все більших обертів набирає споконвічна боротьба між кіберзлочинцями та фахівцями з кібербезпеки. Обидві сторони в цьому цифровому конфлікті застосовують швидкі обчислювальні можливості штучного інтелекту. Перші використовують ШІ для вдосконалення своїх атак, роблячи їх більш невловимими та потужними. А з іншого боку фахівці з кібербезпеки, які використовують ШІ для активного виявлення та пом'якшення загроз. Такий глибокий зсув у бік включення штучного інтелекту в стратегії кібербезпеки свідчить про його потенціал у поліпшенні виявлення загроз, часу реагування і загальної стійкості до ворожих вторгнень [3].

II. Основна частина

Системи на основі штучного інтелекту допомагають посилити кібербезпеку: розпізнають аномалії та нові типи зловмисного софту, сповіщають про загрози та захищають критичні дані.

А поява технологій на кшталт ChatGPT та Bard розширила їхні можливості ще більше. Кіберзлочинці також використовують ШІ, аби здійснювати складніші та цілеспрямовані атаки. Наприклад, генерують фішингові листи за допомогою мовних моделей чи навіть імітують чужий голос і відеозображення [2].

Такі системи, побудовані на основі алгоритмів машинного навчання та лінгвістичних нейромереж, уже давно стали частиною сучасних інструментів для захисту даних. Важливо вміти передбачати зловмисні дії та реагувати на вразливості ще до того, як вони стануть активними. Впоратися з таким завданням здатні інструменти на основі генеративних моделей ШІ. Основна загроза поширення відкритих інструментів генеративного ШІ — у тому, що ці технології будуть доступні не тільки для кіберзахисту, але і для кібернападу. Нещодавно з'явився автоматизований алгоритм WormGPT. Він допомагає шахраям генерувати переконливі спам-листи, що обходять систему спам-фільтрів. Для цього система використовує датасет бізнес-листів зі зламаних корпоративних поштових скриньок [2].

Як приклад систем, які використовують штучний інтелект, можна назвати системи виявлення вторгнень (IDS). Вони служать механізмами моніторингу та спостереження підозрілої активності, можуть виявити атакуючих, які змогли обійти Firewall, і видати звіт про це адміністратору, який, у свою чергу, зробить подальші кроки щодо запобігання атаки [1].

За рівнем виявлення атак IDS (Intrusion Detection System /Intrusion Prevention System) можна класифікувати:

1. NIDS (Network Intrusion Detection Systems)

Відстежує вторгнення, перевіряючи мережевий трафік і веде спостереження за декількома хостами. Перевагами NIDS є виявлення відомих та невідомих шкідливих програм, запобігання нападам, також NIDS не впливають на продуктивність і топологію мережі. До недоліків цих систем можна віднести: високу загрузку системи, NIDS потребує додаткового налаштування і функціональності мережевих пристроїв. Системи NIDS не можуть аналізувати зашифровану інформацію і розпізнавати результати атак. [1]

Пропонує зупинитися і детальніше розглянути систему виявлення вторгнень у мережі.

Поширені типи мережевих систем виявлення вторгнень

Існує п'ять поширених типів NIDS, які можна використовувати для моніторингу трафіку у вашій мережі.

- Система на основі підпису

Цей тип NIDS використовує сигнатури попередньо проаналізованих атак. Він дізнається, які шаблони вказують на зловмисну діяльність, тому майбутні події з подібними характеристиками будуть виявлені негайно. Для роботи систем на основі підписів не потрібні знання про нормальну поведінку користувачів або програм.

- Система аналізу протоколів із збереженням стану

Цей тип NIDS схожий на систему на основі сигнатур, оскільки він дізнається, які шаблони вказують на зловмисну активність. Системи аналізу протоколів із збереженням стану відрізняються тим, що їм не потрібно знати, як виглядають конкретні атаки, перш ніж їх виявити. Замість цього він може підтримувати тимчасову інформацію про те, як зазвичай працює ваша мережа, і порівнюватиме нові події з нормальною швидкістю трафіку існуючих з'єднань.

- Система, заснована на поведінці

Цей тип NIDS використовує аналіз поведінки, щоб визначити, чи відбулася будь-яка підозріла діяльність. Якщо поведінка, що аналізується, не відповідає певним умовам, встановленим адміністратором, буде активовано сповіщення, щоб можна було вжити відповідних заходів у відповідь на зловмисну діяльність.

- Система на основі аномалій

Цей тип NIDS схожий на систему, засновану на поведінці, за винятком того, що він дізнається, як виглядає типова поведінка мережі, аналізуючи, як реальні з'єднання встановлюються та використовуються з часом. Адміністратору також може знадобитися

надати інформацію про те, які події мають ініціювати сповіщення, якщо виявлено аномалії. Цей тип системи налаштовано на визначення того, як виглядає звичайний трафік у вашій мережі, що може зменшити кількість помилкових спрацьовувань, однак зміни в активності комп'ютера користувача або зміни, внесені під час інсталяції нового програмного забезпечення, також можуть викликати помилкові тривоги.

- **Евристична система**

Цей тип NIDS використовує евристику, щоб вийти за межі атак із відомими сигнатурами та проаналізувати їх за набором правил, щоб визначити, чи відбулася підозріла активність. Система на основі евристики здатна виявляти складні атаки, не знаючи попередньо, як ці атаки виглядають, шукаючи комбінацію характеристик, які вказують на можливу проблему безпеки [9].

2. GrIDS (Graph-Based Intrusion Detection System)

Ця система являється удосконаленою версією NIDS. У кожному сегменті LAN встановлюється свій сніфер. Інформація від них збирається разом, аналізується і представляється у вигляді схеми інформаційних потоків [1].

3. OIDS (Operational Intrusion Detection Systems)

Система спеціалізується на внутрішніх атаках. Ці системи розробили на випадок, якщо зловмиснику вдалося увійти в систему від імені зареєстрованого користувача. Або, коли атака на мережу відбувається зсередини її самої. Система порівнює дії конкретного користувача у даний момент часу з його звичайними діями, і у разі великих розбіжностей видає повідомлення [1].

4. HIDS (Host-based Intrusion Detection System)

Ця система працює з інформацією, зібраною всередині одного комп'ютера. Таке розташування дозволяє HIDS аналізувати діяльність з великою вірогідністю і точністю, визначаючи тільки ті процеси і користувачів, які мають відношення до конкретної атаки в ОС. HIDS зазвичай використовують інформаційні джерела двох типів: результати аудиту ОС і системних журналів подій. HIDS можуть функціонувати в системі, в якій мережевий трафік зашифрований, і система не вимагає додаткової функціональності мережевих пристроїв. До недоліків цієї системи відноситься: висока загрузка системи хоста, мале покриття для моніторингу, немає централізованого управління і вони можуть бути заблоковані деякими DoS-атаками або навіть заборонені [1].

5. ERIDS (External Routing Intrusion Detection System)

Приклад інноваційної та вузькоспеціалізованої системи. Необхідність її створення полягала в тому, що крім простого і розподіленого способу збору даних з мережі існують менш тривіальні [1].

Кібербезпека — це завжди кооперація між людиною і машиною. Тому, скільки б грошей організації не витрачали на сучасні інструменти кіберзахисту з використанням ШІ, — вони не працюватимуть, якщо не застосовувати звичайний інтелект. Також варто пам'ятати, що система зі штучним інтелектом не може розв'язувати всі проблеми кібербезпеки. Проте тенденція йде до того, що у перспективі через 5–10 років засоби кібербезпеки на основі ШІ застосовуватимуться дедалі ширше [2].

Можна припустити, що в майбутньому, об'єднання штучного інтелекту та кібербезпеки обіцяє нам безпечніший цифровий світ. Оскільки організації продовжують впроваджувати технології на основі штучного інтелекту, здатність виявляти кіберзагрози, реагувати на них і запобігати їм значно покращиться. Постійна співпраця між фахівцями зі штучного інтелекту та кібербезпеки сформує нову еру захисту та стійкості [3].

Дослідження: Chatgpt VS Wormgpt

Невідомий розробник створив свій власний аналог "розумного" чат-бота ChatGPT, який, на відміну від оригіналу й схожих ШІ, призначений для допомоги хакерам створювати шкідливі програми і проводити фішингові атаки. Відомо, що в якості платформи при створенні чат-бота використовувалася велика мовна модель GPT-J з відкритим вихідним кодом від 2021 року. WormGPT "згодували" гігабайти матеріалів, пов'язаних з розробкою шкідливого ПЗ.

Платформою може скористатися будь-хто, для цього лише потрібно оформити підписку. Експерти відзначають, що це очевидна ознака того, що генеративний ШІ може стати зброєю в руках кіберзлочинців. І з часом подібні технології будуть вдосконалюватися [7].

ChatGPT — це інтерфейс чату для великої мовної моделі машинного навчання, яка призначена для генерування тексту. Така модель навчається на великому масиві текстових даних, що дає змогу генерувати відповіді, максимально схожі на людські, у відповідь на різноманітні запити та підказки. Його створила організація з досліджень штучного інтелекту OpenAI на основі архітектури GPT (Generative Pre-trained Transformer). Чатовий інтерфейс оптимізований для спілкування, відповідей на запитання та надання допомоги [8].

У березня OpenAI аносувала нову мовну модель штучного інтелекту GPT-4. Компанія стверджує, що ця модель більш креативна та може розв'язувати складні проблеми з більшою точністю. Окрім того, GPT-4 є мультимодальним. Він може аналізувати одночасно як текст, так і зображення. Проте нова модель доступна для широкого загалу з обмеженнями через ChatGPT Plus за платною щомісячною підпискою [8].

Вище зазначену інформацію можна підтвердити провівши невеликий дослід. Якщо ми попросимо Wormgpt створити фішинговий лист, він напише інструкцію, як і що, текст повідомлення, а на такий самий запит ChatGPT відмовляється допомагати.

III. Висновки

Вважається, що найбільше значення штучний інтелект має саме у сфері кібербезпеки, це дійсно так, адже у світі вже є досвід успішного використання цієї технології у боротьбі з інтернет-шахрайством та кібератаками. [4]

Підсумовуючи вище наведену статтю, можна виділити переваги та недоліки інтегрування ШІ в кібербезпеку.

Переваги використання штучного інтелекту [5]:

- Може аналізувати величезні обсяги даних та трафіку в реальному часі та автоматично виявляти аномальну поведінку чи підозрілі активності. Що дозволяє розпізнати потенційні кіберзагрози швидше та ефективніше, ніж може зробити людина.
- Може використовуватися для прогнозування майбутніх атак на основі аналізу поточних загроз. Така аналітика допоможе вживати запобіжних заходів і запобігати атакам, ще до їх виникнення.
- Здатний створювати адаптивні системи безпеки, які можуть реагувати на змінні загрози та атаки в реальному часі. Ці системи можуть автоматично коригувати правила та політики безпеки, щоб більш ефективно захищати мережі та дані.
- Можна використовувати для розпізнавання образів та біометричної автентифікації, що підвищує безпеку доступу до систем.
- Системи на основі ШІ здатні допомогти у виявленні фішингових листів та шахрайських схем, а також у визначенні помилкових запитів на переказ коштів або шахрайських транзакцій. А ще зможе автоматизувати багато завдань у галузі кібербезпеки, що дозволяє аналітикам та фахівцям з безпеки сконцентруватися на складніших та стратегічних аспектах роботи.

Що ж до недоліків, то:

- Хакери можуть використовувати ШІ для автоматизації процесу пошуку та експлуатації вразливостей у мережах та додатках. Штучний інтелект може швидко сканувати великі обсяги даних та визначати слабкі місця у безпеці.
- ШІ може використовуватися в шахрайських цілях для створення персоніфікованих фішингових повідомлень, які краще маскуються під легітимні запити та повідомлення.
- За допомогою штучного інтелекту легко можна збільшити ефективність брутфорс атак, перебираючи паролі і ключі швидше, ніж будь-яка звичайна програма. До того ж, хакери можуть застосовувати ШІ для розробки більш складних та невиявлених шкідливих програм, які легко обходять системи виявлення та антивірусні програми.

- Нерідко штучний інтелект допомагає хакерам маскувати своє місце розташування та джерело атаки, що робить їх виявлення та переслідування великою проблемою для кіберполіції.

- ШІ може аналізувати дані про цілі та вибирати оптимальний час для проведення атаки, щоб максимізувати збитки або уникнути виявлення. А ще хакери можуть використовувати його для збору та аналізу даних про потенційні жертви, їхню поведінку та звички в мережі, щоб точніше націлити атаки.

- Також останнім часом зловмисники створюють, не без допомоги ШІ: deepfake-відео; deepfake-фотографії; підроблені документи; спотворені дані [5].

Кібербезпеку очікують значні зміни. Її майбутнє залежить від того, наскільки добре ШІ адаптується, продовжить навчатися та співпрацюватиме з експертами-людьми [6]. Але точно, з часом можливості штучного інтелекту ставатимуть все більшими, а сфера використання - розширюватиметься [4].

IV. Список використаних джерел

- [1] В. І. Мешков, В. О. Віролайн. Аналіз сучасних систем виявлення та запобігання вторгнень в інформаційно-телекомунікаційних система. Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ - 2015. - 4 с.
- [2] «Штучний інтелект не захистить, якщо не використовувати інтелект природний»: як розвиток ШІ впливає на кібербезпеку – 2023. URL:<https://robotdreams.cc/uk/blog/352-shtuchniy-intelekt-ne-zahistit-yakshcho-ne-vikoristovuvati-intelekt-prirodniy-yak-rozvitok-shi-vplivaye-na-kiberbezpeku>
- [3] Перетин штучного інтелекту та кібербезпеки: Формування нової ери захисту – 2023. URL:<https://www.ranktracker.com/uk/blog/the-intersection-of-ai-and-cybersecurity-shaping-a-new-era-of-protection/>
- [4] Штучний інтелект: виявлення та запобігання злочинам – 2020. URL:<https://brainberry.ua/uk/newsroom/blog/artificial-intelligence-computerized-detection-and-prevention>
- [5] Герасименко К. В. Штучний інтелект та кібербезпека – 2023. URL: <https://www.education.ua/blog/48113/>
- [6] Зак Амос. Тенденції штучного інтелекту в кібербезпеці, на які варто звернути увагу в 2024 році – 2023. URL:<https://www.unite.ai/uk/>
- [7] Пономаренко Д. Хакери запустили свою версію ChatGPT – без "етичних кордонів і обмежень". Інформаційне агенство УНІАН – 2023. URL:<https://www.unian.ua/techno/hakeri-zapustili-svoyu-versiyu-chatgpt-bez-etichnih-kordoniv-i-obmezhen-12330402.html>
- [8] Нановська В. Що треба знати про chatgpt, щоб він став ефективним помічником, а не пасткою – 2023. URL:<https://mediamaker.me/chat-bot-chatgpt-shho-potribno-znaty-vydavczyam-569/>
- [9] Network Intrusion Detection System (NIDS) – 2022. URL:<https://netacea.com/glossary/network-intrusion-detection-system-nids/>

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE DEVELOPMENT OF CYBERSECURITY

Shemegon Maria, Kravtsova Anna

ABSTRACT. The publication defines the role and importance of artificial intelligence in the field of cybersecurity. The advantages of using artificial intelligence in the field of cybersecurity are identified. The disadvantages and shortcomings associated with the use of artificial intelligence technologies by hackers in the field of cybersecurity are analyzed. The innovative achievements of the practical implementation of generative artificial intelligence technologies ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) are highlighted. The use of Chatgpt by cybersecurity specialists and Wormgpt by hackers is investigated. The classification of IDS (Intrusion Detection System /Intrusion Prevention Systema) by the level of attack detection is considered.

KEYWORDS: artificial intelligence, cyber threat, cyber attack, cybersecurity, information technology.

ОЦІНКА КОЕФІЦІЄНТІВ ЦЕРНІКЕ В РЕЙТРЕЙСИНГОВІЙ АБЕРОМЕТРІЇ ОКА З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Ярошенко Максим¹, Яганов Петро¹

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Київ, Україна

E-mail: gmaximum091@gmail.com

АНОТАЦІЯ. У публікації запропоновано нейронну мережу та її застосування в методі рейтресингової аберометрії для визначення рефракційних похибок оптичної системи ока по світловій плямі на матриці приймача від відбитого та розсіяного лазерного променя. Така модифікація дозволяє спростити оптичну систему аберометра, а результати використати в подальших розрахунках аберацій людського ока.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Згорткова нейронна мережа, офтальмологія, аберометрія, коефіцієнти Церніке.

I. Вступ

Запорукою успішного лікування рефракційних похибок ока (аберацій) є їхнє коректне вимірювання, для якого використовуються аберометри – офтальмологічні пристрої об'єктивної діагностики. Розповсюджено декілька видів аберометрів, які, аналізують відбите від сітківки ока світло для розрахунку аберацій [1]. Одним з них є аберометр, який реалізує метод рейтресингової аберометрії, запропонований в [2]. Його перевагою перед іншим, наразі найбільш розповсюдженим методом з використанням сенсора Гартмана-Шека [3], є робастність по відношенню до істотних аберацій ока. Рейтресинговий метод є протяжним у часі, оскільки око сканується лазерним променем покровоко. Такий підхід унеможливує накладання декількох відбитків від сітківки, однак, підвищує вимоги для апаратного забезпечення аберометру – вимірювання мають бути швидшими за мікроруки ока. Таким чином, актуальною є розробка модифікацій, які дозволяють отримати точний результат за меншу кількість вимірювань. Адекватним рішенням в такому випадку може бути використання штучних нейронних мереж для обробки вимірювань. Дійсно, здатність нейронних мереж зберігати знання про взаємозв'язок між елементами структур даних (зображення, аудіосигнали, таблиці та ін.) дозволяє з певною точністю прогнозувати нові значення на основі раніше отриманих. Критичними для тренування нейронних мереж є кількість та якість екземплярів в навчаючій вибірці. В деяких випадках реальні дані можуть бути замінені синтетичними: згенерованими іншою нейронною мережею [4], або отриманими внаслідок проведених комп'ютерних симуляцій. Таким чином, вдосконалення методу рейтресингової аберометрії шляхом застосування є актуальною та адекватною дослідницькою задачею.

II. Розробка нейронної мережі

Найбільш розповсюдженим способом представлення абераційного хвильового фронту є набір коефіцієнтів Церніке C_n^m , які визначають середньоквадратичне відхилення мод Церніке. Сам же хвильовий фронт представлений як сума мод Церніке [5]:

$$W(\rho, \varphi) = \sum_n \sum_m N_n^m R_n^m(\rho) (C_n^m \cos|m|\varphi + C_n^{-m} \sin|m|\varphi),$$

де ρ, φ – полярні координати точки на одиничному колі, n, m – цілі числа, такі, що $n \geq |m|$, $n + |m|$ є парним числом, C_n^m – коефіцієнти Церніке, $R_n^m(\rho)$ – радіальні поліноми Церніке, а N_n^m – нормуючий фактор.

Визначення рефракційних похибок за рейтресинговим методом аберометрії ока відбувається шляхом засвічування декількох точок на зіниці з послідовним позиціонуванням відбитків від сітківки та розрахунком [6] коефіцієнтів Церніке за їхнім відхиленням від ідеального положення. Спрощена схема методу наведена на Рис.1.

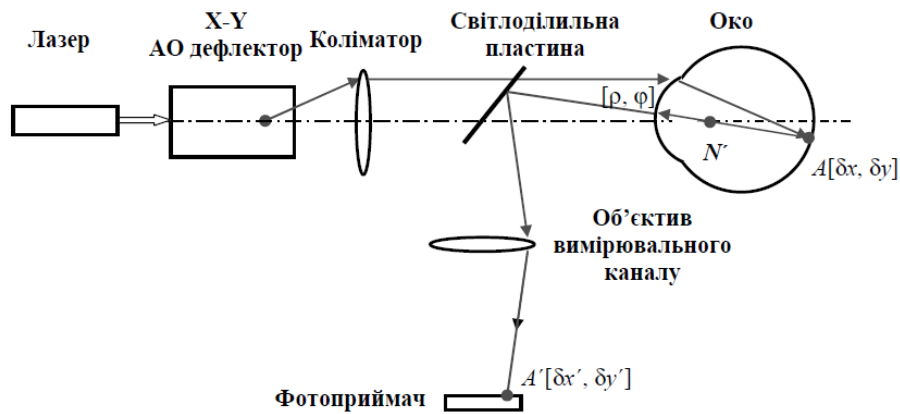


Рис.1. – Спрощена функціональна схема рейтрасингового аберометра [7]

В складі оптичної системи аберометру присутні лінзи для фокусування відбитого від сітківки та розсіяного світла в одну точку. Загалом конструкція дозволяє оптично пов'язати сітківку та фотоприймач і визначати координати потрапляння лазерного променя на сітківку. Втім, при цьому втрачається інформація про аберації в інших точках зіниці – розсіяне від сітківки випромінювання засвічує усю зіницю, а, отже, надає можливість оцінити відхилення в інших точках. Використання цієї особливості вимірювання має певні складнощі – невідомим є вплив аберацій як на вхідне, так і на відбите випромінювання. Для усунення необхідності одночасного визначення вхідних та вихідних відхилень променів адекватним є використання нейронної мережі, оскільки, в такому випадку, функцію розрахунку буде апроксимовано на основі статистичних даних. Навчаючої вибірки для цієї специфічної задачі нема у відкритому доступі. Однак, маючи інформацію про межі коефіцієнтів Церніке [8], притаманні людському оку, та оптичну систему «аберометр-око», можна згенерувати дані за допомогою симуляційних програм.

З метою отримання повної інформації про аберації, з оптичної системи прибрано фокусуючі елементи. Таким чином, для вимірювань достатньо скануючого лазера, світлоподільника та матричного фотоприймача. Систему відтворено в програмі Zemax OpticStudio [9] (Рис.2).

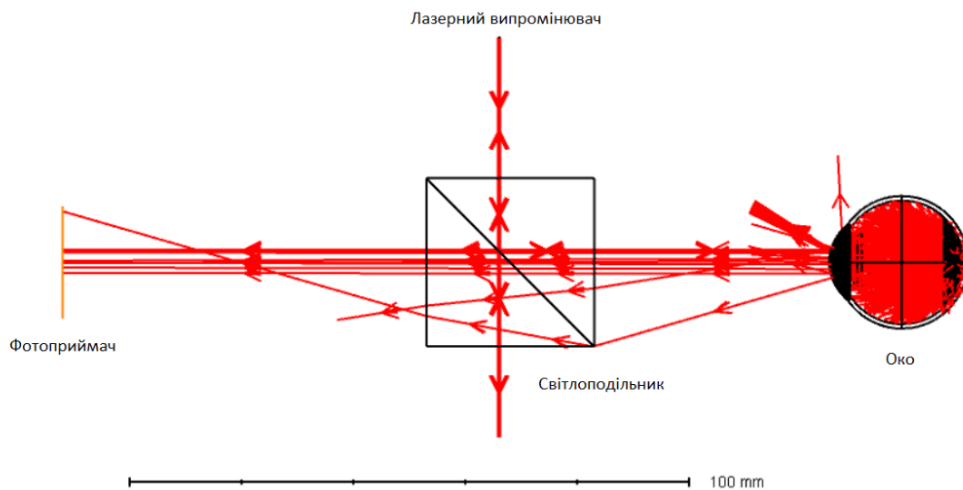


Рис.2. Модифікована оптична система «аберометр-око» в програмі Zemax OpticStudio.

В симуляціях використано модель ока за авторством Н.-L. Liou та N.A. Brennan [10, 11], а викривлення оптичної системи ока змодельовано шляхом викривлення поверхні рогівки. В згенерованих даних використовуються перші 6 порядків аберацій (28 коефіцієнтів), причому перші три замінені на 0, оскільки вони не впливають на форму плями, лише не її зсув. Для генерування навчаючої вибірки розміром в 16000 (90% - тренувальні дані, 10% - тестові) екземплярів використано наведені в [8] клінічні дані в якості меж значень коефіцієнтів Церніке. Для підвищення робастності, ці межі збільшено у 200 разів, а в якості розподілу випадкових значень для генерації обрано рівномірний розподіл. Зображення світлових плям відфільтровано з

використанням 3-рівневої порогової обробки від шуму та відхиленого світлоподільником вхідного лазерного променя. Область, яку видалено з плями при усуненні променя, заповнено із застосуванням алгоритму, описаного в [12]. Генерування зображень здійснювалось в пакеті MATLAB в поєднанні з Zemax OpticStudio за допомогою ZOS API [13]. Задля наближення синтезованих зображень до реальних також застосовувалася фільтрація Гауссіаном.

В [14] запропоновано нейронну мережу для вирішення схожої до aberометрії ока задачі - визначення коефіцієнтів Церніке для фронту aberацій, пов'язаних з турбулентністю. Для її вирішення автори розробили нейронну мережу, яка базується на відомій архітектурі AlexNet [15] для класифікації зображень. Втім, існують інші ефективні архітектури. В даній роботі для побудови архітектури нейронної мережі використовується підхід, запропонований в [16], а саме зведення результатів декількох згорткових шарів в послідовність та їхня подальша обробка дво напрямленим згортковим шаром LSTM (Long-Short Time Memory). Також застосовано конкатенацію результатів попередніх шарів та одночасну обробку згортковими шарами з різними розмірами ядра (Рис.3).

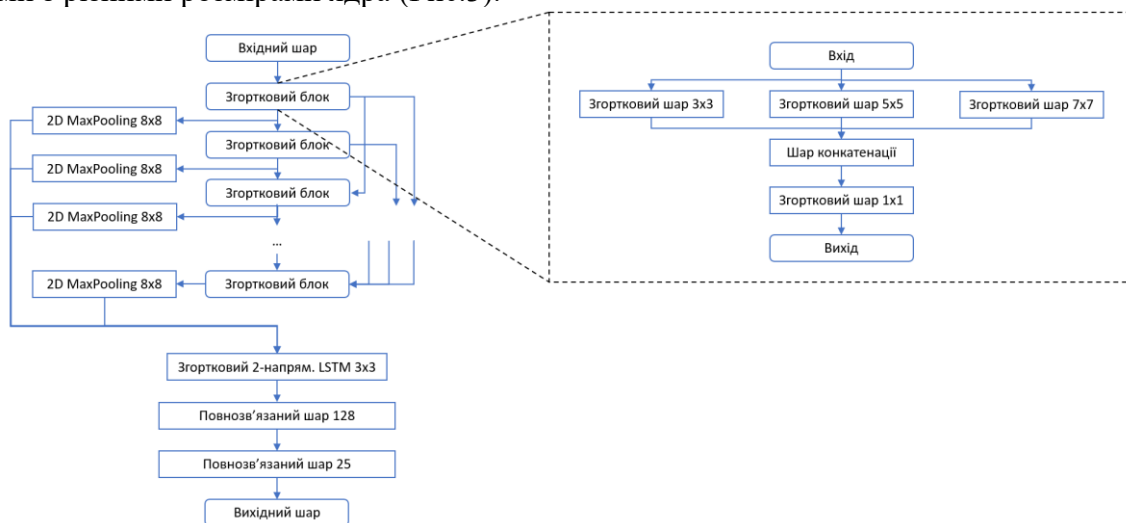


Рис.3. Архітектура запропонованої нейронної мережі.

Згорткові шари об'єднано в 8 блоків, результати яких поєднано між собою за допомогою конкатенації та зі згортковим LSTM-шаром через MaxPooling шари для зменшення розмірності. Усі згорткові шари мають 32 канали.

Для більш стабільного навчання значення пікселів масштабовано до $[0,1]$, а значення коефіцієнтів домножено на 100. В якості функції втрат обрано середню абсолютну похибку, для оновлення ваг використовується оптимізатор Adam [17] з коефіцієнтом навчання 10^{-4} . Розмір міні-вибірки (mini-batch) дорівнює 16 екземплярів. На Рис.4 наведені прогрес навчання протягом усіх 10 епох та відносна середня похибка на тестовому наборі.

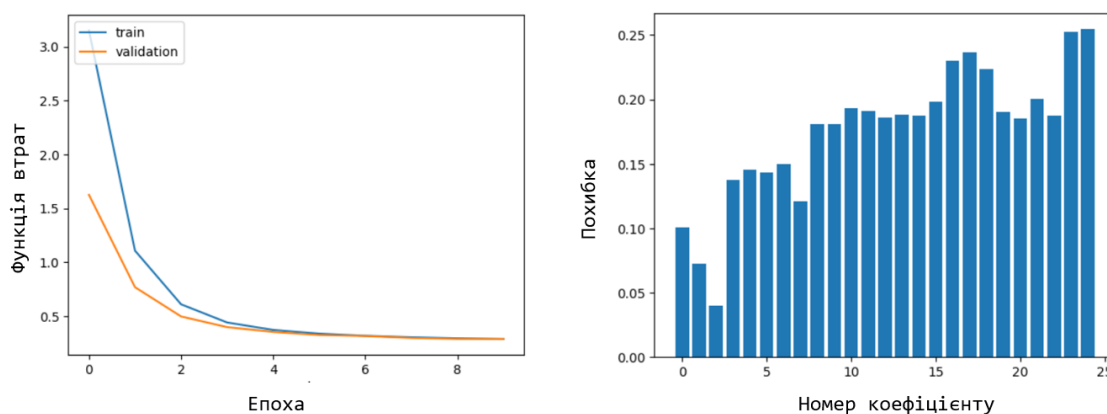


Рис.4. Прогрес та результат навчання запропонованої нейронної мережі.

З результатів навчання видно, що зі збільшенням порядку аберацій збільшується відносна похибка (від ~5% до ~25%). Це можна пояснити як зменшеною амплітудою, так і вищою складністю аберацій вищих порядків.

III. Висновок

Застосування розробленої нейронної мережі дійсно дає можливість використовувати меншу кількість оптичних елементів в конструкції рейтрейсингового аберометра. Втім, визначені таким чином коефіцієнти Церніке абераційного фронту мають бути уточнені іншим алгоритмом або скануванням зіниці в декількох точках з послідовним злиттям результатів. Іншим способом покращення точності визначення аберацій є вдосконалення архітектури мережі та збільшення навчаючої вибірки як за рахунок реальних вимірювань, так і з застосуванням синтезованих даних.

IV. Список використаних джерел

- [1] M. Mohammadpour. *Diagnostics in Ocular Imaging: Cornea, Retina, Glaucoma and Orbit*. Cham, Springer, 2021, p. 743.
- [2] Молебний В.В., Чиж І.Г., Сокуренько В.М. Однопроменевий метод вимірювання локального розподілу аберацій ока. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 1998. - № 4. - С. 130 - 135.
- [3] Liang J., Grimm B., Goetz S., Bille J. Objective measurement of wave aberrations of the human eye with the use of a Hartmann-Shack wavefront sensor. *Journal of the Optical Society of America A*. 1994. V. 11. P. 1949 – 1957.
- [4] Ярошенко М. О. Генерування аберометричних даних шляхом застосування генеративно-змагальної нейронної мережі. *Мікросист., Електрон. та Акуст.*, т. 28, вип. 3, с. 286366.1–286366.8, Груд 2023.
- [5] Howland H. C., Glasser A., Applegate R. A. Polynomial approximation of corneal surfaces and corneal curvature topography. *Noninvasive Assess. Visual System Technical Digest (OSA)*, Vol. 3, pp. 34-37, 1992.
- [6] Molebny V. V., Pallikaris I. G., Naoumidis L. P., Chyzh I. H., Molebny S.V., Sokurenko V. M. Retina ray-tracing technique for eye-refraction mapping. *Proc. SPIE 2971, Ophthalmic Technologies VII*, 26 May 1997, DOI: <https://doi.org/10.1117/12.275118>
- [7] Аберометрія оптичної системи ока людини: моногр. / І.Г. Чиж, Г.С. Тимчик, Т.О. Шиша та ін. К.: НТУУ «КПІ». 2013. 292 с.
- [8] Du, R., Fang, L., Peng, W., Yang, R., Nie, S., Xiao, H., ... Deng, J. Wave front aberrations induced from biomechanical effects after customized myopic laser refractive surgery in finite element model. *International Ophthalmology*, 2021, doi:10.1007/s10792-021-02003-9
- [9] Zemax .URL: <https://www.zemax.com/>
- [10] Liou H.-L., Brennan N.A. Anatomically accurate, finite model eye for optical modeling. *Journal of the Optical Society of America A*. 1997. V. 14. P. 1684-1695.
- [11] OpticStudio models of the human eye. An Ansys Company. URL: <https://support.zemax.com/hc/en-us/articles/1500005575082-OpticStudio-models-of-the-human-eye>
- [12] Soille, P., *Morphological Image Analysis: Principles and Applications*, Springer-Verlag, 1999, pp. 173–174.
- [13] What is ZOS-API and what can it be used for? URL: <https://support.zemax.com/hc/en-us/articles/1500005578042-What-is-ZOS-API-and-what-can-it-be-used-for>
- [14] Siddik A. B., Sandoval S., Voelz D., Boucheron L. E., Varela L. Deep learning estimation of modified Zernike coefficients and recovery of point spread functions in turbulence. *Opt. Express* 31, 2023, 22903-22913 pp.
- [15] Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G. E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks, *Advances in neural information processing systems* 25, 1, 2012.
- [16] Chang, Y., Luo, B. Bidirectional Convolutional LSTM Neural Network for Remote Sensing Image Super-Resolution. *Remote Sensing*. 2019. Vol. 11, No. 20. C. 2333
- [17] Kingma D. P. and Ba J. Adam: A Method for Stochastic Optimization. Dec. 2014, URL: <https://arxiv.org/abs/1412.6980>.




ZERNIKE COEFFICIENT ESTIMATION IN RAYTRACING EYE ABERROMETRY USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Yaroshenko Maksym, Yahanov Petro

ABSTRACT. The publication proposes a neural network and its application in the method of raytracing aberrometry for estimation of the refractive errors of the optical system of the eye based on the light spot on the receiver matrix from the reflected and scattered laser beam. This modification makes it possible to simplify the optical system of the aberrometer, and use the results in further calculations of aberrations of the human eye.


KEYWORDS: Convolutional neural network, ophthalmology, aberrometry, Zernike coefficients.

ПОСТЕРИ


МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУЦІ ТА ОСВІТІ»
(AISE 2024)

AI-генератори 3D-моделей




RODIN DIFFUSION


AI-генератор 3D-моделей від Microsoft, особливо корисний для створення 3D-аватарів. Є варіанти створення аватарів або з портрета, або з нуля, використовуючи текстове ві підказки.



MESHY AI

AI-інструмент для перетворення тексту в 3D. Створює 3D-модель за лічені хвилини з текстового запиту.







SPLINE

3D-дизайн ніколи не був таким простим. Створюйте 3D-об'єкти, редагуйте матеріали, додавайте інтерактивність та експортуйте. Контролюйте результат вашої 3D-проектної роботи.

LUMA 3D

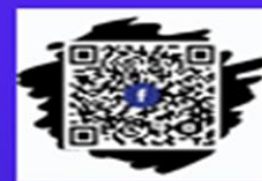
Від захоплення 3D ігрових ресурсів до експорту NeRF і знаків Гауса до підтримуваних інструментів, таких як Unreal і Unity, Luma виглядає як швейцарський армійський ніж для тих, хто хоче швидкого, реалістичного тривимірного захоплення.

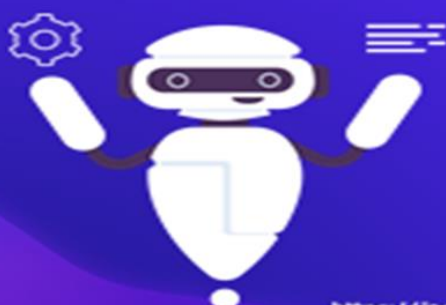




MASTERPIECE X

3D-платформа, створена для сучасних теоретиків тривимірних ультрареалістичних фантазій. Розблокуйте створення 3D за допомогою Generative AI 3D.





Андрій ОБАРЧУК,
старший викладач кафедри психології та
інтелектуальної освіти РДМПО;
науковий співробітник відділу STEM-освіти
Інституту педагогіки НАПН України

<https://lacomio.netboard.me>

ШІ В ОСВІТІ

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Штучний інтелект відіграє важливу роль у різних сферах людського життя. У тому числі й в освіті, особливо у викладанні природничих наук. Насамперед географії, фізики, хімії, біології та інших навчальних дисциплін.



ОСНОВНІ МОЖЛИВОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ.

1. Персоналізоване навчання. Штучний інтелект здатний аналізувати індивідуальні потреби школярів та створювати персоналізований навчальний матеріал відповідно до їх рівня знань та стилю навчання.
2. Удосконалені інтерактивні навчальні платформи. Створення інтерактивних карт, віртуальних екскурсій та мультимедійних презентацій за допомогою штучного інтелекту допомагає зробити вивчення географії більш цікавим та зрозумілим.
3. Автоматизація оцінювання. Алгоритми штучного інтелекту можуть автоматично аналізувати роботи учнів, пропонувати рекомендації, що сприяє ефективнішому засвоєнню навчального матеріалу.
4. Обробка великих обсягів даних. Штучний інтелект здатний обробляти великі обсяги даних про географічні явища, тенденції та зміни, що допомагає школярам краще розуміти динаміку світової географії.
5. Віртуальні помічники та боти для навчання. Створення віртуальних помічників і ботів, здатних відповідати на запитання учнів і допомагати у вивченні географічних концепцій, робить навчання більш доступним і зручним.
6. Розробка прогнозів географічних подій. Штучний інтелект можливо використовувати для прогнозування різних географічних подій, таких як зміна клімату, розподіл ресурсів та екологічні зміни.
7. Створення інтерактивних навчальних матеріалів. Створення інтерактивних підручників або освітніх ігор, сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу.
8. Виведення геоінформаційних систем на новий рівень. Штучний інтелект інтегрується в геоінформаційні системи, дозволяючи аналізувати та візуалізувати просторові дані для вивчення географічних явищ та процесів.

Використання штучного інтелекту у викладанні географії відкриває величезні можливості для більш ефективного, інтерактивного та захоплюючого навчання.



ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Володимир Камишин, Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Україна

Олег Спірін, Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

Анна Яцишин, Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Інституту цифровізації освіти НАПН України, Україна

Вячеслав Осадчий, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Тетяна Вакалюк, Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

Ганна Музиченко, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Україна

Олеся Ващук, ВГО «Інноваційний університет», Офіс підтримки вченого, Україна

Андрій Морозов, Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

Mikhailo Medvediev, ADA University, Азербайжан

Олена Ковальчук, Університет Екс-Марсель (лабораторія ADEF), Франція; Національний університет харчових технологій, ВГО «Інноваційний університет», Україна

Катерина Осадча, Норвезький університет науки і технологій, Норвегія

Ольга Пінчук, Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

Марія Шишкіна, Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

Viktor Gurieiev, School of Energy Science and Engineering of the Harbin Institute of Technology, China

Jiang Qin, Harbin Institute of Technology, Energy Storage Equipment and System Joint Research Center, China

Андрій Яцишин, Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України, Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Анна Яцишин, ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Інституту цифровізації освіти НАПН України, Україна

Вячеслав Осадчий, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Тетяна Вакалюк, Державний університет «Житомирська політехніка», Україна

Ольга Пінчук, Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

Володимир Черних, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Україна

В'ячеслав Корабльов, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Україна

Вікторія Матусевич, Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Україна

Валентина Коваленко, Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

РЕЗОЛЮЦІЯ

міжнародної наукової конференції «Штучний інтелект у науці та освіті» (AISE 2024), яка відбулася 1-2 березня 2024 року в онлайн форматі

Місією конференції було висвітлення особливостей та напрямів застосування проривних технологій штучного інтелекту у наукових дослідженнях, економіці та освітніх практиках.

Організатори конференції: ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації», Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», Державний університет «Житомирська політехніка», Офіс підтримки вченого, ADA University (Azerbaijan), ВГО «Інноваційний університет», Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України.

За результатами дискусії щодо запропонованих до обговорення питань, учасниками конференції було сформульовано такі висновки та практичні рекомендації:

I. Протягом 2024-2025 років потрібно провести низку наукових та навчальних заходів щодо різних аспектів застосування штучного інтелекту для: наукових досліджень, навчання школярів, студентів, підвищенні кваліфікації наукових, педагогічних та науково-педагогічних працівників.

II. Важливим є проведення низки наукових досліджень, як фундаментальних, так і прикладних, щодо різних аспектів застосування штучного інтелекту для наукових та освітніх цілей, зокрема:

- застосування штучного інтелекту для опрацювання великих об'ємів даних для різних галузей знань (економіка, медицина, соціологія, психологія, екологія та ін.);
- імплементація штучного інтелекту у інформаційно-аналітичні, інформаційно-довідкові, пошукові системи для різних галузей знань;
- розвиток критичного та наукового мислення здобувачів освіти із застосуванням ШІ;
- підвищення кваліфікації наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників щодо застосування штучного інтелекту у професійній діяльності;
- підготовка та підвищення кваліфікації наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників щодо використання штучного інтелекту у роботі зі здобувачами освіти;
- використання штучного інтелекту для забезпечення інклюзії та особливих освітніх потреб.

III. Напрями застосування ШІ для освітніх цілей:

1) індивідуалізація освітнього процесу. Програми ШІ можуть аналізувати рівень знань та потреби кожного окремо здобувача освіти і пропонувати персоналізовані матеріали та рекомендації. ШІ можливо застосувати для створення інтерактивних навчальних матеріалів (вправ, тестів, опитувальників);

2) гейміфікація освітнього процесу. Програми ШІ можуть бути використані для створення інтерактивних навчальних ігор та функціонувати як віртуальні персонажі або гіді, які взаємодіють зі гравцями і надають пояснення та завдання;

3) автоматизація перевірки навчальних завдань. Платформи ШІ можуть бути використані для автоматичної перевірки і оцінювання завдань здобувачів освіти. Певні програми ШІ можуть аналізувати відповіді здобувачів освіти та порівнювати їх зі зразками правильних відповідей, що сприятиме зменшенню часових витрат вчителів (викладачів);

4) покращення освітньої комунікації та наставництва. Платформи ШІ можуть бути використані для покращення комунікації між учасниками освітнього процесу. Мовні моделі, зокрема ChatGPT, можуть виконувати роль наставника, надаючи допомогу здобувачам освіти з різних предметів. Віртуальні асистенти можуть відповідати на питання, надавати приклади, а також вирішувати завдання разом здобувачами освіти;

5) інформаційна підтримка вчителя (викладача): Мовні моделі ШІ можуть допомагати вчителям (викладачам) генерувати ідеї для проведення уроків (лекцій, практичних занять

тощо), матеріалів та завдань. ШІ може допомогти створити цікаві сценарії, відповіді на запитання та завдання для різних предметів.

IV. Використання ШІ у навчанні здобувачів освіти повинно бути ретельно розроблено та підтримувати баланс між технологією та людською взаємодією. Вчителі та викладачі мають відігравати важливу роль у підтримці та співпраці з учнями/студентами, а ШІ слугувати інструментом для поліпшення навчання та розвитку навичок здобувачів освіти.

З врахуванням сформульованих висновків та практичних рекомендацій, учасниками круглого столу вирішено:

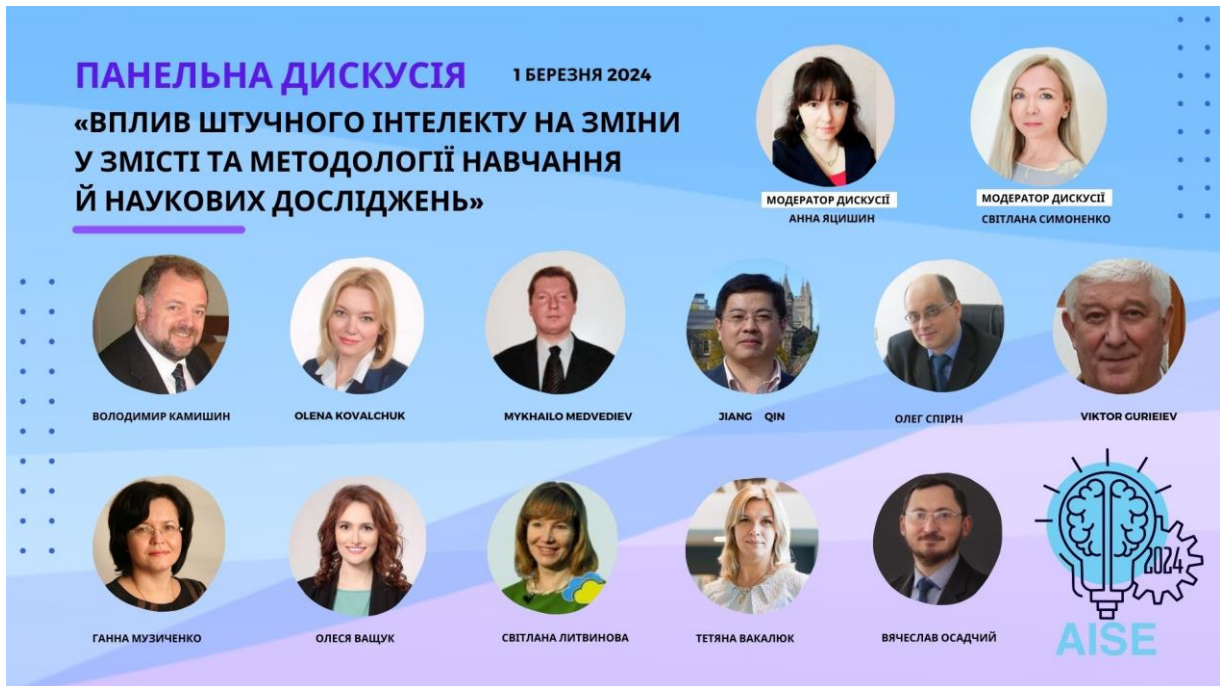
1. Направити листи з цією резолюцією до Міністерства освіти і науки України, Міністерства цифрової трансформації, Національної академії педагогічних наук України з проханням врахувати під час планування своєї діяльності рекомендації, що визначені учасниками конференції.

2. Підтримати ініціативи організаторів конференції щодо проведення подібних заходів (круглих столів, семінарів, конференцій тощо) із зазначеної тематики.

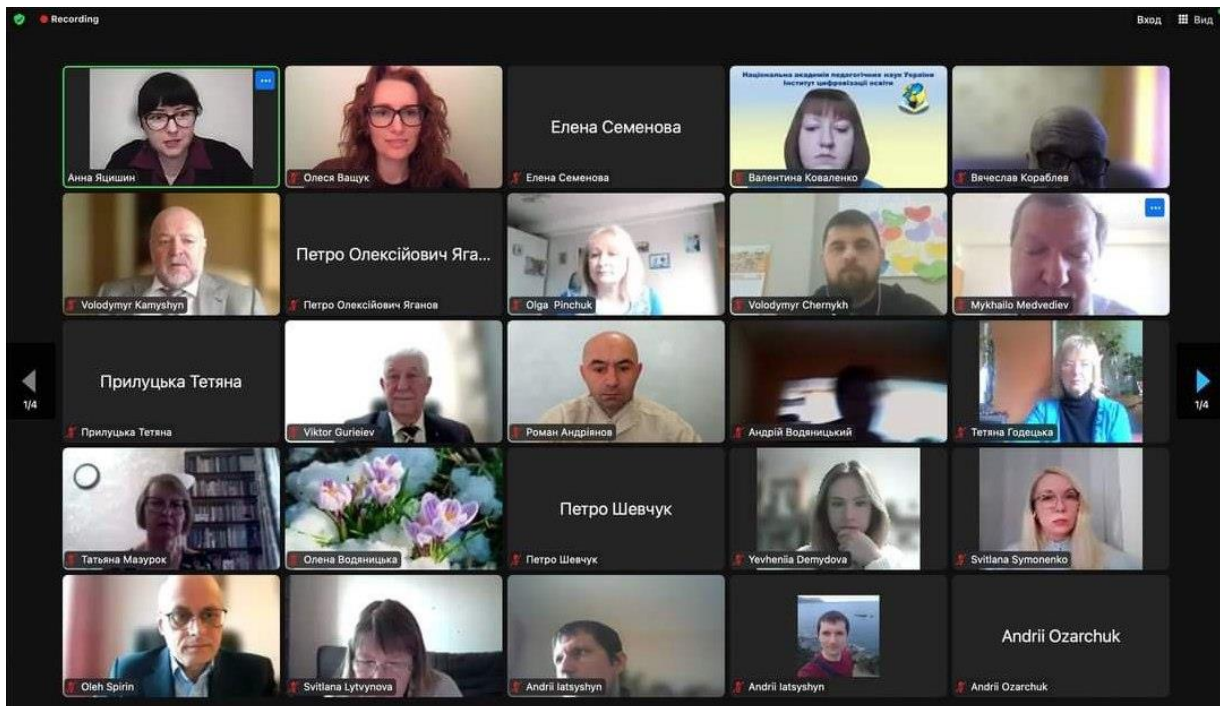
3. Запропонувати закладам вищої освіти, науковим установам та інститутам післядипломної педагогічної освіти внести зміни до освітньо-наукових та освітньо-професійних програм, програм підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників з різних аспектів використання ШІ для освітніх цілей.

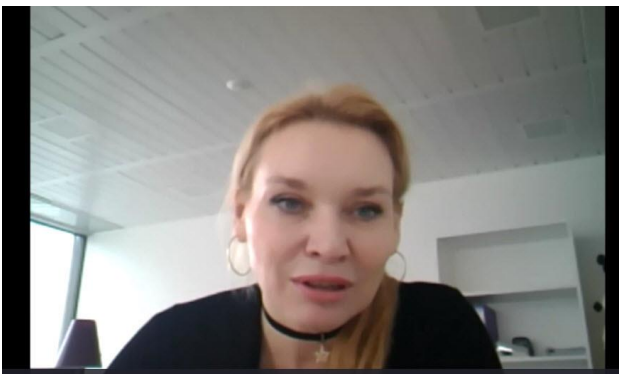
4. Запропонувати Міністерству освіти і науки України, Міністерству цифрової трансформації України іншим міністерствам, відомствам активізувати співпрацю з організаторами та учасниками конференції з питань розробки курсів, програм підвищення кваліфікації освітян та організації їх проведення з проблематики конференції.

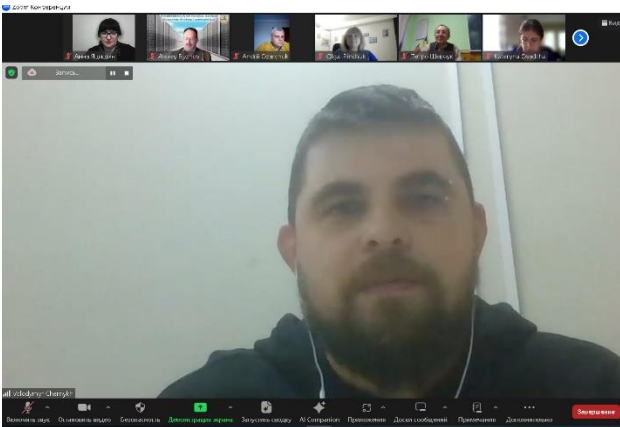
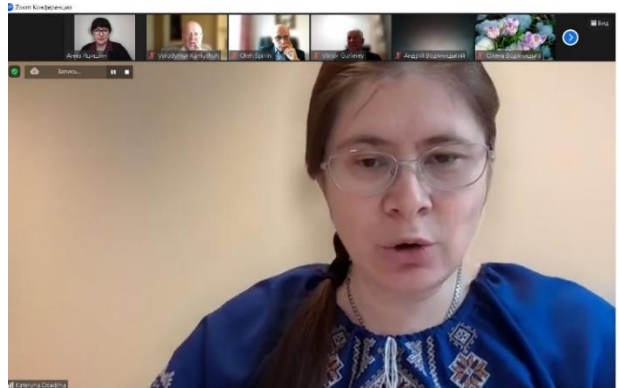
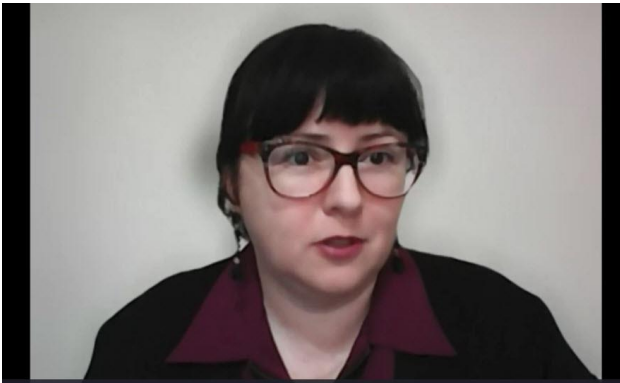
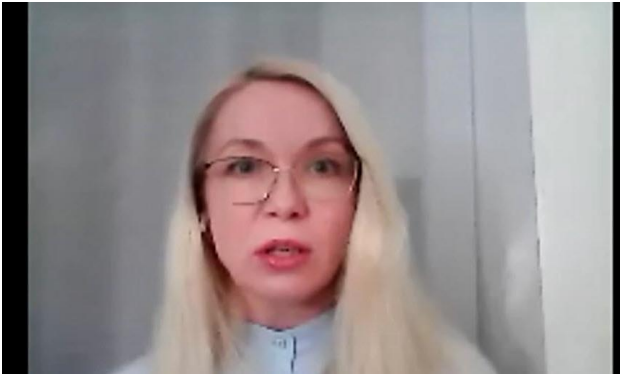
ФОТО-ЗВІТ



Світлини зроблені під час проведення конференції



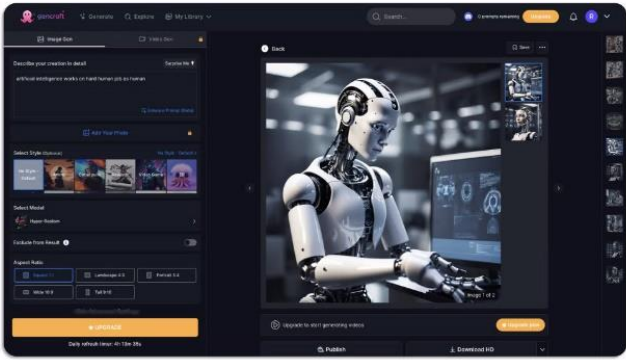




Zoom Конференция Вы просматриваете экран Yuri Hodlevsky Настройки просмотра

Запись... Вид

Gencraft



Yuri Hodlevsky

Zoom Конференция Вы просматриваете экран Andrii Tuzhykov Настройки просмотра

Запись... Вид

Trends

US grant supports merging of maths and AI to push frontiers of science

Cornell University launches \$11.3 Million Scientific Artificial Intelligence Centre to unlock the potential of human-AI collaboration in scientific discoveries.

Recently, **Y Combinator** updated its Request for Startups — a list of promising areas on which we'd like to see more people working on.

- 35% — various applications of AI, in particular for the physical world and biology. With the usual basic models and light wrappers for them, everything is more or less clear.


Greta Harrison | February 13, 2024

The \$2 million NSF project will harness AI to generate optimized superalloys for game-changing applications in aerospace to healthcare.

Andrii Tuzhykov

Zoom Конференция Вы просматриваете экран Viktor Korolajov Настройки просмотра

Запись... Вид






GPT-STORE

та штучний інтелект в освіті

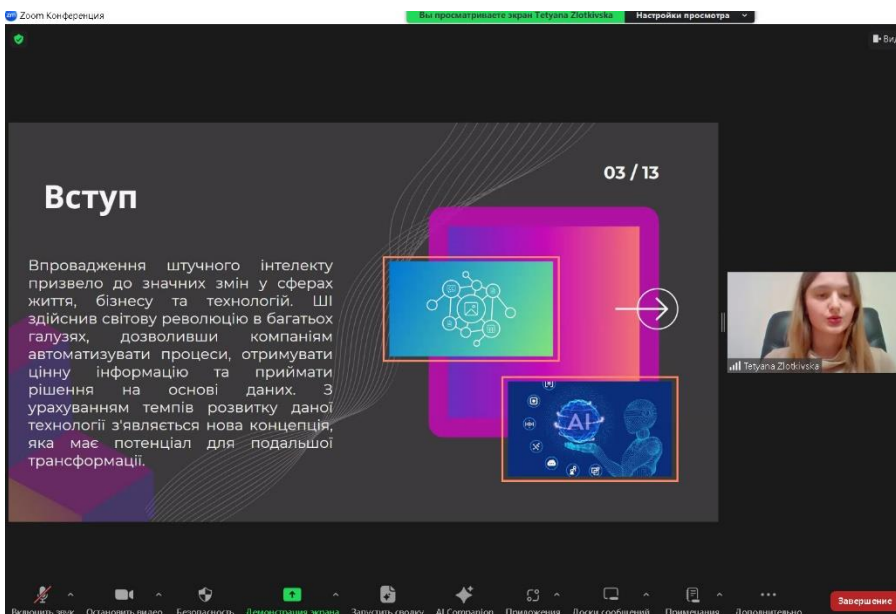
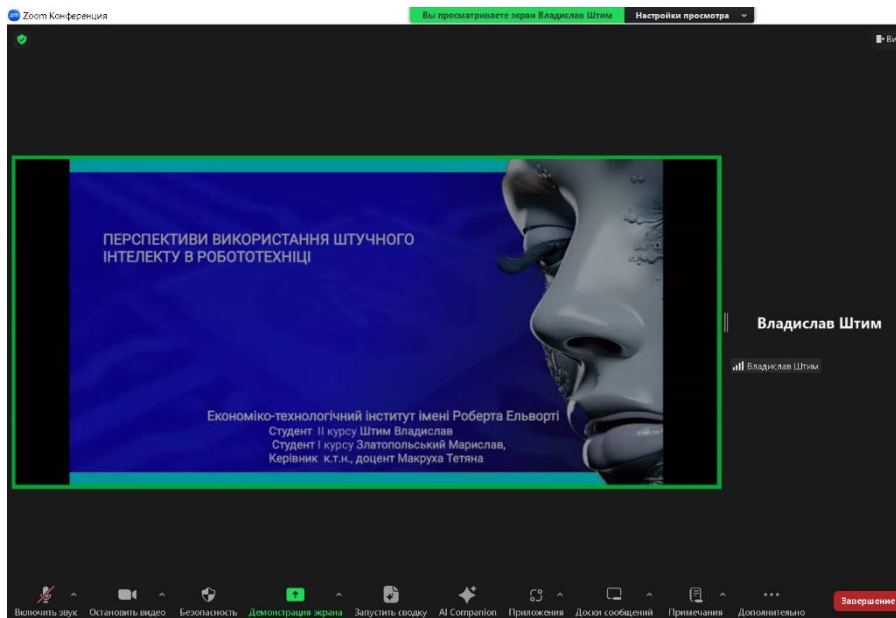
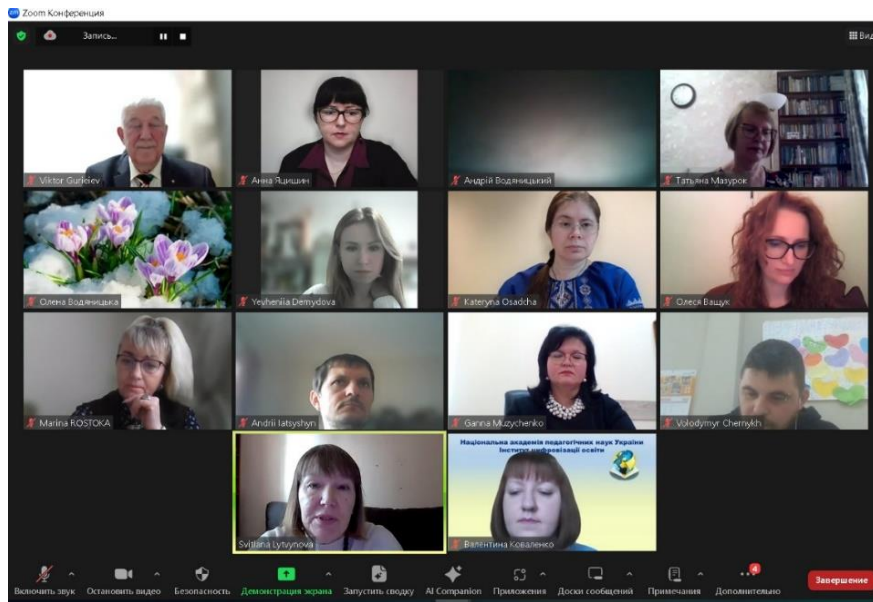
[MORE INFORMATION](#)

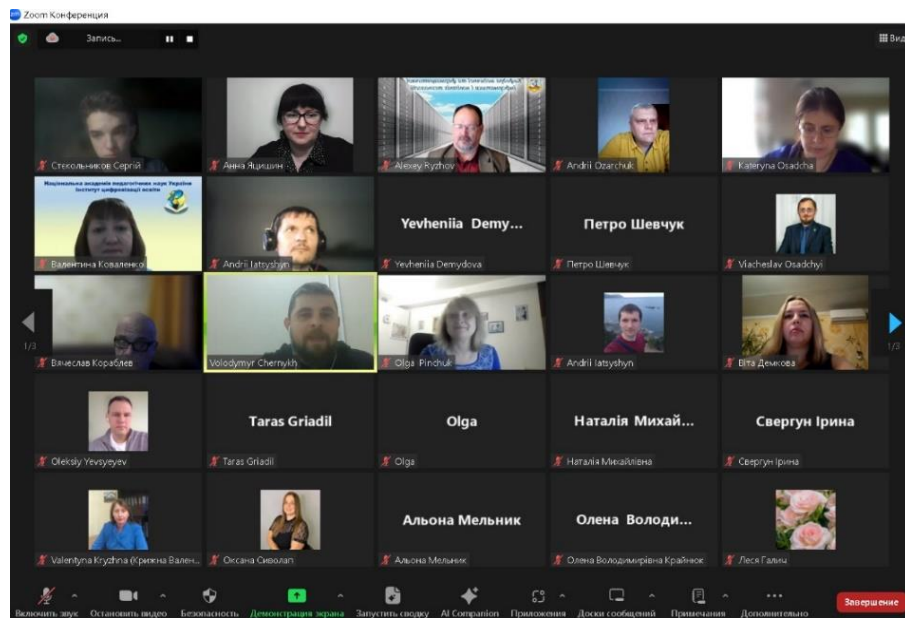
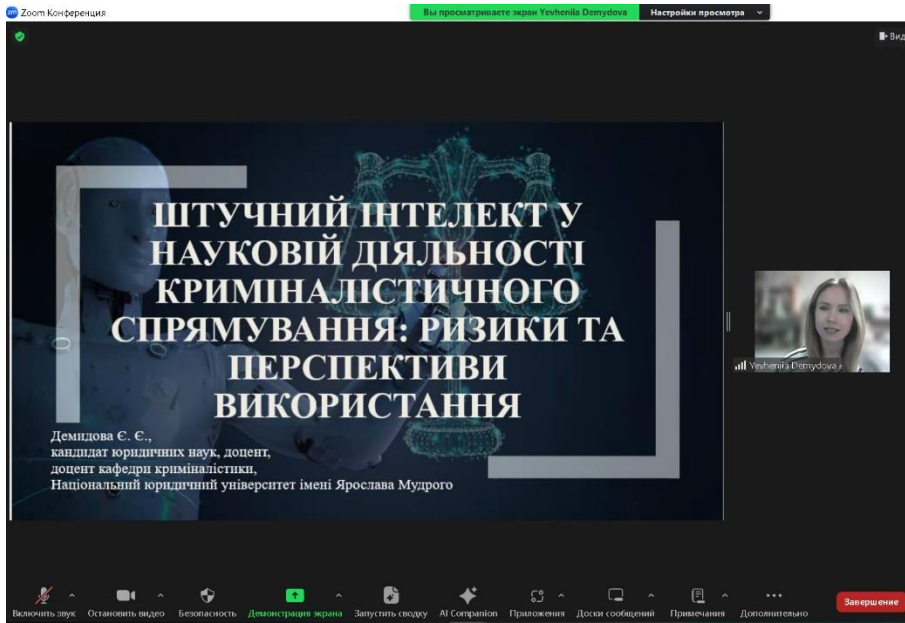
Education

Explore new ideas, revisit existing skills

- 1  **Tutor Me**
Your personal AI tutor by Khan Academy! I'm Khanmigo Lite - here to help you with math, science, and humanities questions. L...
By khanacademy.org
- 3  **Math Solver**
Your advanced math solver and AI Tutor, offers step-by-step answers, and helps you learn math and even all subjects, at any...
By studyx.ai
- 5  **AlphaNotes**
Transform YouTube videos or web articles into your personal study guide or study aids, making learning efficient and...
By Davide Zambiasi

Viktor Korolajov





НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУЦІ ТА ОСВІТІ (AISE 2024)

**Збірник матеріалів міжнародної наукової конференції
(Київ, 1-2 березня 2024 р.).**

упорядники А. Яцишин, В.Матусевич, В.Коваленко

Матеріали викладено в авторській редакції з незначними коректорськими правками. Відповідальність за їх якість, достовірність фактів, посилань несуть автори публікацій та їх наукові керівники.

Формат: PDF. Об'єм даних 14,1 Мб.

Інтернет-адреса видання: <http://www.uinte.kiev.ua/page/mizhnarodna-naukova-konferenciya-shtuchnyu-intelekt-u-nauci-ta-osviti-aise-2024>

Верстка: Валентина Коваленко, Андрій Яцишин
Дизайн обкладинки: Анна Яцишин

Редакція: ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»
(УкрІНТЕІ) 03150, м. Київ, вул. Антоновича, 180 Тел. (044) 521-00-10, e-mail: uinte@uinte.kiev.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5332 від 12.04.2017 р.

