

УДК 378.091.212.3

Використання сервісу ШІ RunwayML для створення візуалізації даних

USING THE AI SERVICE RUNWAYML FOR DATA VISUALIZATION

ЄФРЕМОВА Оксана – старший викладач кафедри соціальних комунікацій, Маріупольський державний університет, вул. Преображенська, 6, м. Київ, 03037, Україна

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0280-8084>

YEFREMOVA Oksana – Senior Lecturer, Department of Social Communications, Mariupol State University, 6 Preobrazhenska Street, Kyiv, 03037, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.54891/2786-7013-2024-1-16>

Анотація. У статті здійснено комплексний аналіз вітчизняних і зарубіжних напрацювань з питань використання інструментів штучного інтелекту (ШІ) для генерації високоякісних зображень та реалістичних тривимірних відеоматеріалів у процесі підготовки рекламистів. Ні для кого не є таємницею, що основна умова успішного розвитку компанії – це ефективна робота рекламних агентств та кваліфікованих PR-менеджерів, які вміло впливають на громадську думку на користь фірми. Для досягнення цієї мети вони повинні володіти сучасними інформаційними технологіями і інструментами ШІ, розуміти стратегії розвитку компаній та успішно вести презентації, прес-конференції та інші заходи. Матеріал статті присвячений професійній підготовці рекламистів та розглянуто можливості використання штучного інтелекту (ШІ) у їхній роботі з рекламними компаніями. Важливо відзначити, що тематика, яку ми досліджуємо, не має відношення до новинної журналістики. Для підготовки фахівців у цьому сегменті існують інші ресурси та можливості, відмінні від технологій у сфері реклами. Проаналізовано особливості використання сервісу RunwayML, який дозволяє розширити можливості візуалізації складних даних. Його потенціал у створенні анімацій, 3D-відео та тривимірних моделей й персонажів відкриває нові перспективи для подання візуальної інформації фахівцями з реклами та PR. Особливо вражаюче використання RunwayML у створенні 3D-відео для розповіді історій, що надає можливість створювати захоплюючі та інноваційні способи представлення контенту. Ці інструменти відкривають нові горизонти з візуалізації даних, роблячи їх більш доступними, цікавими та ефективними для сприйняття аудиторією. Це свідчить про те, що ШІ і нейромережі стають не просто модними ключовими технологіями, але й необхідними інструментами в сучасному процесі створення та подання візуальної інформації. Їх потужний потенціал забезпечує можливість оптимізації процесів, підвищення ефективності та якості продуктів, що створюються. Однак, адаптація ШІ до потреб викладання навчальних дисциплін у закладах вищої освіти ще потребує додаткового вивчення.

Ключові слова: інструменти штучного інтелекту (ШІ), генерація високоякісних зображень, професійна підготовка рекламистів, RunwayML, візуалізація даних, 3D-відео, інноваційні способи представлення контенту.

Summary. The article provides a comprehensive analysis of domestic and international developments regarding the utilization of artificial intelligence (AI) tools for generating high-quality images and realistic three-dimensional video materials in the preparation process of advertisers. It is no secret that the main condition for successful company development is the effective operation of advertising agencies and qualified PR managers who skillfully influence public opinion in favor of the firm. To achieve this goal, they must possess modern information technologies and AI tools, understand company development strategies, and successfully conduct presentations, press conferences, and other events. The article material is dedicated to the professional training of advertisers and explores the possibilities of using artificial intelligence (AI) in their work with advertising companies. It is important to note that the subject matter we are investigating is not related to news journalism. There are other resources and opportunities for training professionals in this segment, distinct from technologies in the advertising field. The features of using the RunwayML service, which allows expanding the possibilities of visualizing complex data, are analyzed. Its potential in creating

animations, 3D videos, and three-dimensional models and characters opens up new perspectives for presenting visual information by advertising and PR professionals. Particularly impressive is the use of RunwayML in creating 3D videos to tell stories, which provides the opportunity to create captivating and innovative ways of presenting content. These tools open up new horizons in data visualization making them more accessible, engaging, and effective for audience perception. This indicates that AI and neural networks are not just trendy key technologies but also essential tools in the modern process of creating and presenting visual information. Their powerful potential enables process optimization, increased efficiency, and improved product quality. However, the adaptation of AI to the needs of teaching disciplines in higher education institutions still requires further study.

Key words: *artificial intelligence tools (AI), high-quality image generation, professional training of advertisers, RunwayML, data visualization, 3D video, innovative content presentation methods.*

Вступ. Сьогодні можна з упевненістю стверджувати, що ШІ – це не просто програма, а цілий розділ інформатики, який моделює когнітивні функції людського мозку за допомогою комп'ютерних технологій. ШІ відкриває можливості для генерації графічних зображень на основі текстових запитань та редагування зображень, створюючи унікальні художні твори в будь-якому вибраному стилі. Нейромережі здатні малювати пейзажі, різні об'єкти та персонажів, беручи на себе рутинну роботу чи надихаючи новими ідеями.

Початок розвитку цього напрямку було покладено ще в 1956 році, але реальне практичне застосування воно знаходить саме зараз, коли рівень розвитку сфери інформаційних технологій досяг достатніх висот, щоб реалізувати його потенціал. Штучний інтелект може задіяти величезні обсяги даних, враховувати всі фактори, що впливають, швидко видаючи продумані та правильні рішення. Йому доступні такі функції людського мозку, як пам'ять, мислення, здатність до навчання, аналіз, творчі здібності тощо. Застосування ШІ дозволяє автоматизувати більшість рутинних процесів, операцій, зробивши діяльність будь-якої організації, компанії в разі ефективнішою. Таким чином, звільняється час для вирішення максимально важливих завдань. Наприклад, у рекламі ШІ використовується для наступних напрямків: автоматизація процесів, покращення творчої продуктивності, створення нових візуальних рішень та контенту.

Підкреслимо, що сьогодні цей напрям розвитку ШІ має велике значення у процесі підготовки фахівців із соціальних комунікацій. У рекламі важливо розуміти, як інструменти штучного інтелекту впливають на процеси збору, аналізу та представлення інформації. Розуміння ролі ШІ в рекламі, може надати можливість ефективніше презентувати свої матеріали, зробивши їх більш привабливими для своєї аудиторії, а також сприяти розвитку нових форматів та методів подання візуальної інформації. Для того, щоб освітній процес відповідав сучасним вимогам, необхідно вжити наступні заходи. По-перше, важливо пояснити студентам можливості та обмеження ШІ, спрямовуючи їх на розвиток критичного мислення та навичок аналізу інформації. По-друге, викладачі самі повинні опанувати сервіси ШІ, щоб ефективно передавати знання й навички іншим. По-третє, потрібно адаптувати навчальний процес до наявності ШІ. Нові можливості ШІ дозволяють автоматизувати рутинні завдання в освіті, а також сприяють розвитку критичного мислення. По-четверте, потрібно розробляти нові методики в освітньому процесі, розробляти завдання, які спрямовані на аргументацію своїх поглядів, уміння аналізувати інформацію з різних позицій та розвиток критичного аналізу. За словами І. Примаченка, лише такі методи навчання відповідатимуть вимогам сучасності та готуватимуть освічене майбутнє покоління [9].

Аналіз останніх досліджень. Питання розвитку та застосування штучного інтелекту у сфері освіти знайшли відображення у дослідженнях як вітчизняних, так і зарубіжних учених: І. Примаченко [9], О. Вишнякова [2], М. Мар'єнко [7], В. Коваленко [7], Т. Іванова, Том Вільямс (Tom Williams) та Джек Гроув (Jack Grove) [11], Кай-Фу Лі, Чень Цюфань.

Так, Том Вільямс та Джек Гроува у роботі «П'ять способів, якими штучний інтелект вже змінив вищу освіту» (*Five ways artificial intelligence has already changed higher education*) [11] наголошують, що нові потужні технології вже змінюють роботу університетів.

У статті від 04 серпня 2023 року І. Примаченко обговорює позитивні впливи ШІ, таких як *ChatGPT*, на процес освіти, а також вказує на необхідність мінімізації ризиків, пов'язаних із зростанням інтересу студентів до них. Автор підкреслює, що вміння етично та ефективно користуватися ШІ стає все більш важливою навичкою [9].

Перспективи подальших досліджень М. Мар'єнко, В. Коваленко вбачають в аналізі існуючих сервісів ШІ, відборі їх для використання в освітньому процесі, розробленні критеріїв та показників для оцінки ефективності їх застосування для освітніх закладів [7].

О. Вишнякова у своєму інтернет-огляді від 02 березня 2023 року, прогножуючи результати впливу ШІ на освітній процес у 74 закладах освіти, вважає, що розповсюдження ШІ призведе до революції в усіх галузях і закликає бути уважними до викликів, що створює цей процес у сучасному світі [2].

Європейська асоціація університетів EUA заявила, що використання інструментів ШІ та нових технологій має потенційні переваги для академічної сфери, такі як підвищення ефективності, персоналізоване навчання та нові методи роботи. Оскільки заборонити використання таких інструментів практично неможливо, то сектор вищої освіти повинен пристосувати свої підходи до навчання, викладання та оцінювання, щоб ШІ використовувався ефективно та належним чином.

Отже, автори публікацій підтримують упровадження ШІ в освітньому процесі, хоча вони не виключають можливих негативних впливів. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2020 р. № 1556-р, акцентує увагу на наукових дослідженнях ШІ та підготовці фахівців для ефективного використання цієї технології [10].

У березні 2023 року Павло Салига, засновник журналу про мистецтво «Дуршлаг», одного з найперших українських мережових журналів (існує з 2007 р.), повідомив, що новий номер видання повністю написаний та проілюстрований за допомогою штучного інтелекту, зокрема тексти написав *ChatGPT*, а ілюстрації для номера створили *OpenArt*, *Midjourney*, *DALL-E* [1]. Цей приклад ілюструє революційні можливості використання ШІ у медіа-сфері, особливо в редакційній та творчій роботі. Оголошення про створення журналу, у якому весь контент згенеровано ШІ, викликає в нас рефлексію та захоплення. Це свідчить про зміну парадигми у сфері медіа та мистецтва, вказуючи на те, що технологічні інновації стають центральним елементом творчого процесу.

Мета статті. Визначити характер розвитку та розкрити можливості використання інструментів ШІ, зокрема потенціал сервісу *RunwayML*, у створенні анімацій, тривимірних відеоматеріалів та моделей, а також підвищенні якості підготовки фахівців у галузі соціальних комунікацій за рахунок їх використання в освітньому процесі. У дослідженні застосовувався комплекс взаємодоповнюючих методів на основі принципів загальнонаукової методології: теоретичних методів аналізу, синтезу, узагальнення робіт, які відповідають заявленій темі.

Виклад основного матеріалу. Наведемо цікавий приклад використання ШІ для створення неперевершеного «wow-ефекту». На початку тренінгу професорка Т. Іванова вразила учасників за допомогою ШІ, показавши ролик «Ксена-українка», створений у програмі *Cartoon Animator* (URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Ixtt64zKdbM>). Цей несподіваний «wow-ефект» стимулював активність учасників тренінгу, що відзначилося як важливий момент. Дослідниця зазначила, що ШІ можна використовувати для створення тренінгу у формі гри, таких як рольові ділові ігри та різноманітні вправи [4].

Отже, застосування штучного інтелекту (ШІ) є важливою складовою у формуванні сучасної освіти, зокрема в підготовці майбутніх рекламистів. Вважаємо за необхідне виокремити наступні переваги цієї технології: а) підвищення рівня якості й актуальності набутих знань та практичних навичок у процесі підготовки майбутніх фахівців; б) навички аналізу та оцінювання інформації з метою найкращого задоволення потреб здобувачів та забезпечення найвищих результатів навчання; в) розвиток критичного мислення та уміння самостійно приймати рішення; г) гнучкість системи освіти відображає її здатність адаптуватися до різноманітних потреб, технологічних змін та вимог ринку праці; д) побудови індивідуальної освітньої траєкторії, враховуючи темп навчання кожного студента.

За допомогою яких методів процес підготовки здобувачів буде більш ефективним?

Ми вважаємо, що підготовка стає більш ефективною завдяки поєднанню різноманітних методів, які взаємопов'язані та доповнюють один одного в практичній підготовці. Але вважаємо доцільним використання технології ШІ в методах, таких як: метод захисту проєктів, малих груп, мозкового штурму, рольових ділових ігор, різноманітні вправи, практичних вправ та експериментів (включення практичних завдань, де здобувачі освіти можуть використовувати інструменти, щоб створювати власний контент з використанням технологій, що вивчаються), метод тренування, проблемне навчання, метод демонстрації кейсів (приклади реальних кейсів створених 3D-відео за допомогою ШІ); метод колаборації (створення команд для спільної роботи над проєктами).

Особливий акцент робиться на практичних завданнях, де студенти використовують технології ШІ для створення власного візуального контенту. Такий комплексний підхід не лише стимулює активність та інтерес студентів, але й сприяє розвитку їхнього критичного мислення, що є ключовим у сучасних умовах.

Враховуючи це, перейдемо до огляду сервісу RunwayML як потужного інструменту для візуалізації інформації у процесі навчання рекламистів. За допомогою інструменту Runway ML користувач створює моделі, що додають реалістичні стилі зображень. Крім того, він дозволяє малювати анімацію та 3D-моделі. Також *Runway ML* включає інструмент відеоредактора, який вміє замінювати фон на відео. Деякі інструменти Runway ML включають аналіз відносного руху, який дозволяє йому аналізувати те, що ви намагаєтеся зробити. Він також має готове розпізнавання об'єктів, що допомагає легко ідентифікувати об'єкти на зображеннях та відео.

Перелічимо основні особливості *Runway ML*: а) спільна робота над проєктами; б) генерація реалістичних зображень; в) створення анімації та 3D-моделей; г) інструменти для редагування відео; д) аналіз руху.

Для того, щоб скористатися *Runway Gen-2* потрібно зареєструватися на сайті *Runway* або увійти через обліковий запис *Google* або *Apple*. Наступний крок – потрібно перейти до опції *Introducing Gen-2* або знайти *Gen-2: Text-to-video* у вкладці *AI Magic Tools*. Після цього вводимо англійський запит та чекаємо на генерацію. Після натискання на *Introducing Gen-2* ми потрапляємо у робочу область, де будуть генеруватися відеофрагменти згідно з нашим текстовим запитом.

Під час використання *Gen-2* запит генерує коротку чотирисекундну сцену, а не повний відеоролик. Однак після реєстрації на безплатний обліковий запис ви отримуєте 105 секунд для генерації. Цього вистачить для близько 26 спроб. Навіть, якщо ви не будете задоволені результатом, кожна спроба вважатиметься використаною. Також, у безплатному аккаунті можна створити ще три проєкти, тобто об'єднати короткі ролики в один. Після закінчення пробного періоду, щомісяця вам буде надано ще 25 секунд, що дозволить отримати ще шість нових спроб.

Як генерувати відео в *Runway Gen-2*?

Отримати красиві ролики з простими запитами в *Gen-2* може бути важко, але можна їх удосконалити за допомогою інтерполяції. Запит за формулою може поліпшити результат. Цей інструмент дозволяє писати будь-які запити, але не завжди результат відповідає очікуванням. У соціальних мережах припускають, що нейромережі, на яких базується *Gen-2*, в основному навчені на стокових відео, тому генерує об'єкти та дії, що спостерігаються в цих відео. Наприклад, без вказання конкретної дії, результат може бути статичним зображенням.

Блогер *Theoretically Media* запропонував формулу для отримання найкращих результатів: СТИЛЬ – ЖАНР – КАДР – ОБ'ЄКТ – ДІЯ – ОТОЧЕННЯ – ОСВІТЛЕННЯ. Це рекомендація, яка дозволяє краще сформулювати запит до системи (URL: <https://youtu.be/cqRTBynm2iM?si=jW4dJL9YQ-NSiGxH>).

Оцінити переваги та недоліки застосування ШІ в освітньому процесі для підготовки рекламистів авторіві цієї статті вдалося під час практичного заняття з дисципліни «Мультимедійні технології та мультимедіадизайн» за темою «Використання нейронних мереж для генерації зображень та реалістичних 3D-відео».

Для реалізації окреслених завдань на практичному занятті здобувачам було запропоновано застосувати інструменти штучного інтелекту для створення захоплюючої історії. Студенти вільно обирали тему для своєї історії – це міг бути фантастичний сюжет, таємнича подія чи науково-фантастична оповідь. Використовуючи платформу GPT, потрібно було надати системі контекст і ключові слова, які характеризували сюжет, та невеликі деталі, для того, щоб система зрозуміла напрям історії. Після отримання початкового тексту від системи GPT, здобувачам освіти потрібно було відредагувати текст, додати деталі та цікаві моменти сюжету. Було рекомендовано повторювати цей процес для отримання кількох варіантів історії.

Наступним кроком практичного завдання було озвучення тексту за допомогою онлайн сервісів з використанням різноманітних голосів. Для цього здобувачам освіти був наданий перелік безплатних онлайн сервісів, таких як *QUDATA*, *Narakeet*, *Natural Reader* або *Oddcast*, де вони мали можливість ознайомитися з інтерфейсами, функціоналом та можливостями кожного з них. Далі здобувачам потрібно було ввести текст історії у систему та обрати голос для озвучення. Було рекомендовано використовувати різні голоси для подальшого порівняння. За допомогою обраного сервісу необхідно було створити аудіофайли з озвученим текстом, зберегти їх на пристроях та провести порівняльний аналіз різних голосів.

У процесі виконання завдання студентам необхідно було зареєструватися на платформі *Lexica* та авторизуватися у своєму обліковому записі. Наступним кроком стало написання детальних *prompt*-ів, що містили в собі опис персонажів, сцен або конкретних завдань для генерації штучним інтелектом. Наприклад, можна було запросити систему створити «зображення чоловіка середніх років із довгим волоссям та окулярами» або сформулювати завдання на створення «образу міста у футуристичному стилі з літаючими автомобілями та високими хмарами».

Після створення *prompt*-ів важливим етапом став процес тестування та корекції. Студентам рекомендували перевірити, наскільки система *Lexica* розуміє їхні *prompt*-и та чи відповідає генероване зображення їх очікуванням. Також слід було зберегти створені *prompt*-и у власному проєкті або робочому просторі на платформі *Lexica* для подальшого використання.

Наступним кроком практичної роботи було створення 3D-відео за допомогою платформи *RunwayML*. Спочатку майбутнім фахівцям потрібно було зареєструватися на сайті та ввести дані для входу в особистий обліковий запис. Студентам потрібно було чітко визначитися

з завданнями для створення 3D-відео – це могла бути анімація персонажів, віртуальних місць, об'єктів чи відео в конкретному стилі або жанрі.

Наступним етапом роботи стало написання *prompt*-ів, які відображали створений за допомогою *GPT* сценарій для 3D-відео. Наприклад: «Створіть 3D-відео міста майбутнього з літаючими автомобілями та динамічною архітектурою».

Важливо було структурувати *prompt*-и так, щоб система штучного інтелекту в *RunwayML* могла їх чітко розуміти та виконати. Для цього здобувачам освіти варто було використовувати конкретні ключові слова та детальні описи елементів, які вони бажали бачити у створеному відео. Рекомендувалося перевірити, чи система штучного інтелекту в *RunwayML* розпізнає *prompt*-и та створює очікувані 3D-моделі й відео. Після успішної перевірки *prompt*-ів студентам слід зберегти їх у своєму проєкті на комп'ютері для майбутнього використання.

У кінці практичної роботи студенти отримали завдання щодо монтажу відео у програмі *Adobe Premiere Pro*. Їм необхідно було включити всі відеофайли та матеріали для подальшого редагування, вставити аудіофайли для озвучення та фонову музику, а також налаштувати гучність та додати потрібні звукові ефекти. Рекомендовано також додати плавні переходи між кадрами та використати спеціальні ефекти, такі як фільтри, рухові ефекти, частинки, для створення цікавих візуальних сцен. Заключним етапом стало налаштування параметрів експорту відео та збереження готового проєкту у відповідному форматі для подальшого використання.

Варто зазначити, що генерація візуального контенту відбувалася ергономічно за часом, хоча й потребувала уточнення та тестування. Здобувачі освіти відзначали доступність, цікавість та зрозумілість навчального матеріалу.

Відзначимо цікаві роботи студентів 4 курсу освітньої програми «Журналістика та соціальна комунікація» – Аліни Арусланової та Максима Кладітіна, які були згенеровані за допомогою інструментів штучного інтелекту (ШІ). Аліна створила відео на прикладі «Історії змін та перетворень однієї вулиці» за оповіданням Філіпса Говарда Лавкрафта «Вулиця» (доступно за посиланням URL: <https://youtu.be/7qSmWUadMT4?si=xqHoLcxALYd7gIpO>). Максим також поділився згенерованою історією «Експериментатори в перегонах космічних кораблів» (доступно за посиланням URL: <https://youtu.be/KP8TlypxOEk>). Для виконання цих завдань студентами було створено аудіовізуальні матеріали в декількох нейромережах. Текст для відео було створено та відкориговано завдяки *ChatGPT 3.5*, озвучення тексту виконано нейромережею *Narakeet*, а візуалізацію відповідно до тексту та тематики відео повністю створено у *RunwayML*. Використано параметри 35мм камери, фотореалізму та кінематографічних ефектів. Сукупність усіх отриманих медіа змонтовано у *Premiere Pro*, до відеоряду додано субтитри та музичний супровід.

Висновки. Отже, у статті здійснено аналіз можливостей використання інструментів штучного інтелекту у процесі навчання здобувачів освіти із соціальних комунікацій. Досліджено різноманітні інноваційні методи та технології, що базуються на ШІ, зокрема використання таких сервісів, як чат *GPT*, *Lexica* та *RunwayML* для створення візуалізації даних, що є надзвичайно важливим у сучасному світі медіа та реклами. З'ясовано, що використання таких технологій сприяє розвитку практичних навичок та підвищує конкурентоспроможність майбутніх фахівців з реклами та PR. У цілому, представлена робота має практичне застосування у ЗВО та планується подальше використання можливостей інструментів ШІ з метою вдосконалення та підвищення якості підготовки фахівців. Набуті навички в ході виконання практичних завдань сприяли не лише освоєнню технологій ШІ, а й стимулювали розвиток креативності та вміння ефективно застосовувати їх на практиці. Однак, необхідно зазначити, що адаптація ШІ до потреб викладання навчальних дисциплін у закладах вищої освіти ще потребує додаткового вивчення.

Список використаних джерел

1. Бойко О. Вийшов український журнал, повністю створений за допомогою штучного інтелекту. URL: <https://chytomo.com/vyishovukrainskyj-zhurnal-povnistiu-stvorenyj-za-dopomohoiu-shtuchnoho-intelektu/> (дата звернення: 03.01.2024).
2. Вишнякова О. П. AI та освіта: як штучний інтелект вплине на шкільну освіту. LB.ua: вебсайт. 2023. 02 березня. URL: https://lb.ua/blog/olena_vyshniakova/547626_ai_osvita_yak_shtuchniy_intel_ekt.html (дата звернення: 03.01.2024).
3. Горlach П. Штучний інтелект створив тексти та ілюстрації до нового номеру українського журналу про мистецтво. URL: <https://suspilne.media/414000-stucnij-intelekt-stvoriv-teksti-ta-ilustracii-do-novogo-nomeruukrainskogo-zurnalu-pro-mistectvo/> (дата звернення: 03.09.2023).
4. Іванова Т. Світе асиметричних комунікацій, як бути з тобою на рівних? Детектор медіа. 2024. URL: <https://ms.detector.media/trendi/post/34239/2024-02-19-svite-asymetrychnykh-komunikatsiy-yak-butyz-toboyu-na-rivnykh/> (дата звернення: 20.03.2024).
5. Карманська Ю. В Україні з'являються перші альбоми та кліпи, створені штучним інтелектом. Як ШІ може змінити українську креативну індустрію. URL: <https://forbes.ua/lifestyle/v-ukraini-zyavlyayutsya-pershialbomi-ta-klipi-stvoreni-shtuchnim-intelektom-yak-shi-mozhe-zmynitiukrainsku-kreativnu-industriyu-06042023-12897> (дата звернення: 03.09.2023).
6. Крижня М. Штучний інтелект у творчості та на війні. Про можливості, ризики та авторське право. URL: <https://suspilne.media/426576-stucnij-intelekt-u-tvorcosti-ta-na-vijni-pro-mozlivosti-riziki-ta-avtorske-pravo/> (дата звернення 02.09.2023).
7. Мар'єнко М. В., Коваленко В. М. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38. № 1. С. 48–53.
8. Маркус де Сейтуа. Код творчості. Як штучний інтелект учиться писати, малювати, думати / пер. з англ. К. Жуковська та Т. Турчило. Київ: ArtHuss. 2023. 320 с.
9. Примаченко І. О. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/> (дата звернення: 02.01.2024).
10. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2020 р. № 1556-р. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text> (дата звернення: 04.01.2024).
11. Tom Williams Jack Grove. Five ways AI has already changed higher education. URL: <https://www.timeshighereducation.com/depth/five-ways-ai-has-already-changed-higher-education> (дата звернення: 04.01.2024).

References

1. Boiko O. *Vyishov ukrainskyi zhurnal, povnistiu stvorenyi za dopomohoiu shtuchnoho intelektu* [A Ukrainian journal entirely created with artificial intelligence]. URL: <https://chytomo.com/vyishovukrainskyj-zhurnal-povnistiu-stvorenyj-za-dopomohoiu-shtuchnoho-intelektu> (accessed: 03.01.2024) [in Ukrainian].
2. Vyishnyakova O. P. *AI ta osvita: yak shtuchniy intelekt vplyne na shkilnu osvitu* [AI and education: how artificial intelligence will affect school education]. LB.ua: vebsait. 2023. 02 bereznia. URL: https://lb.ua/blog/olena_vyshniakova/547626_ai_osvita_yak_shtuchniy_intel_ekt.html (accessed: 03.01.2024) [in Ukrainian].
3. Horlach P. *Shtuchniy intelekt stvoriv teksty ta iliustratsii do novoho nomeru ukrainskoho zhurnalu pro mystetstvo* [Artificial intelligence created texts and illustrations for the new issue of the Ukrainian art magazine]. URL: <https://suspilne.media/414000-stucnij-intelekt-stvoriv-teksti-ta-ilustracii-do-novogo-nomeruukrainskogo-zurnalu-pro-mistectvo/> (accessed: 03.09.2023) [in Ukrainian].
4. Ivanova T. (2024). *Svite asymetrychnykh komunikatsii, yak buty z toboiu na rivnykh?* [In the world of asymmetric communication, how to be on equal terms with you?]. Detektor media. URL: <https://ms.detector.media/trendi/post/34239/2024-02-19-svite-asymetrychnykh-komunikatsiy-yak-butyz-toboyu-na-rivnykh/> (accessed:20.03.2024) [in Ukrainian].
5. Karmanska Yu. *V Ukraini zivlaiutsia pershi albomy ta klipy, stvoreni shtuchnym intelektom. Yak ShI mozhe zminyty ukrainsku kreatyvnu industriiu* [The first albums and videos created by artificial intelligence appear in Ukraine. How AI can change the Ukrainian creative industry]. URL: <https://forbes.ua/lifestyle/v-ukraini-zyavlyayutsya-pershialbomi-ta-klipi-stvoreni-shtuchnim-intelektom-yak-shi-mozhe-zmynitiukrainsku-kreativnu-industriyu-06042023-12897> (accessed: 03.09.2023) [in Ukrainian].

6. Kryzhnia M. *Shtuchnyi intelekt u tvorchosti ta na viini. Pro mozhyvosti, ryzyky ta avtorske pravo* [Artificial intelligence in creativity and in war. About opportunities, risks, and copyright]. URL: <https://suspilne.media/426576-stuchnij-intelekt-u-tvorchosti-ta-na-vijni-pro-mozlivosti-riziki-ta-avtorske-pravo/> (accessed: 02.09.2023) [in Ukrainian].

7. Marienko M. V., Kovalenko V. M. (2023). *Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti* [Artificial intelligence and open science in education]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 38, 1, 48–53 [in Ukrainian].

8. Markus de Seitua (2023). *Kod tvorchosti. Yak shtuchnyi intelekt uchytsia pysaty, maliuvaty, dumaty* [Code of creativity. How artificial intelligence learns to write, draw, think]. Kyiv: ArtHuss [in Ukrainian].

9. Prymachenko I. O. *Shtuchnyi intelekt v osviti: mozhyvosti, vyklyky ta pershi kroky velykoi adaptatsii* [Artificial intelligence in education: opportunities, challenges, and the first steps of major adaptation]. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/> (accessed: 02.01.2024) [in Ukrainian].

10. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 02 hrudnia 2020 r. № 1556-r [On the approval of the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine: Cabinet of Ministers of Ukraine order dated December 02, 2020 No. 1556-r]. Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text> (accessed: 04.01.2024) [in Ukrainian].

11. Tom Williams Jack Grove. Five ways AI has already changed higher education. URL: <https://www.timeshighereducation.com/depth/five-ways-ai-has-already-changed-higher-education> (accessed: 04.01.2024) [in Great Britain].