

Igor Gax,

молодший науковий співробітник,
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського
Голосіївський просп., 3, Київ, 03039, Україна
e-mail: ipgakh@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7283-1239>

ОГЛЯД БАЗОВИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Вивчаючи досвід науковців і фахівців, що досліджували питання штучного інтелекту (ШІ), у статті оглянемо історію штучного інтелекту. Використовуючи методи дослідження, які полягають в огляді і розкритті шляхом опису, розглянемо сучасні тенденції розвитку штучного інтелекту, основні типи первинних моделей штучного інтелекту, які охоплюють: машинне навчання, глибоке навчання, конволюційні нейронні мережі, рекурентні нейронні мережі, трансформери та деякі інші моделі, що використовуються для вирішення різноманітних завдань; ключові алгоритми і методи, що лежать в основі моделей штучного інтелекту, їхні особливості, переваги та недоліки, сфери їх використання, а також їхнє місце у сучасному світі. Доведемо, що моделі штучного інтелекту продовжують еволюціонувати, пропонуючи нові можливості для автоматизації та оптимізації різних сфер діяльності, включаючи бібліотечну справу.

Зафіксуємо, що використання штучного інтелекту у бібліотеках відкриває перспективи для покращення обслуговування користувачів, оптимізації процесів обробки інформації, а також розширення доступу до ресурсів.

З огляду на швидкий розвиток штучного інтелекту, доведемо, що організації повинні бути готові адаптувати свої стратегії відповідно до нових технологічних можливостей та викликів.

Ключові слова: штучний інтелект, моделі ШІ, інформаційне суспільство, бібліотеки, автоматизація, комунікація, комп'ютерні технології, конфіденційність, інтернет, інноваційні рішення.

Мета статті. Розглянути сучасні тенденції розвитку ШІ, охарактеризувати основні типи первинних базових моделей ШІ, їхні особливості, переваги та недоліки, ризики та етичні питання, а також сфери їх використання.

Вступ і актуальність теми. У сучасному світі технології штучного інтелекту (ШІ) набирають дедалі більшої популярності та значення. Від автономних автомобілів до голосових асистентів, ШІ проникає в усі сфери нашого життя, змінюючи спосіб, яким ми працюємо, спілкуємося та взаємодіємо з інформацією. Моделі ШІ є основою цих технологій і дають змогу комп'ютерам виконувати завдання, які раніше потребували людського втручання, що є досить актуальним питанням на сьогодні.

Огляд історії ШІ і публікацій фахівців. Вивчаючи досвід науковців і фахівців, які досліджували питання ШІ [1–7], можемо сказати, що історія ШІ почалася в 1950-х роках, коли А. Тюрінг запропонував тест для визначення інтелекту комп'ютера, це й стало основою для подальших досліджень. Перші експерименти з ШІ зосереджувалися на розробці програм, які могли б грати в шахи або вирішувати математичні задачі. У 1980-х роках відбувся бум експертних систем, які використовували правила для прийняття рішень. У 1990-х роках розвиток систем з елементами ШІ продовжився. У 1997 р. Т. Мітчелл написав та видав один із перших підручників з машинного навчання, що описує алгоритми (дерева рішень, нейронні мережі) та їх теоретичні основи [4]. З початку 2000-х років, завдяки зростанню обчислювальних потужностей та доступу до великих обсягів даних, розвиток машинного навчання та глибокого навчання істотно змінив ландшафт ШІ [11]. У 2006 р. вийшла класична робота з розпізнавання образів і машинного навчання, з акцентом на байесівських методах і статистичних підходах К. Бішопа [2]. С. Рассел і П. Норвіг у 2010 р. видали всеохоплюючий підручник зі штучного інтелекту, що включає пошук, логіку, машинне навчання та етичні аспекти ШІ [3]. Від І. Гудфеллоу, Й. Бенджію та А. Курвіля у 2016 р. побачила світ фундаментальна робота з глибокого навчання, що охоплює теорію, архітектури нейронних мереж (CNN, RNN) та їх практичні застосування [1]. У 2018 р. вийшла робота Дж. Келлехера і Б. Тірні, яка робить введення в науку про дані (data science), що охоплює обробку даних, візуалізацію та машинне навчання в контексті реальних завдань [7]. Ф. Шолле відзначився у тому самому році практичним посібником з глибокого навчання на Python з використанням бібліо-

теки Keras, орієнтованим на розробників [6]. Е. Алпайдин у 2020 р. видав вступ до машинного навчання для початківців, з поясненням базових алгоритмів та прикладів застосування [7]. На думку автора, саме в цих працях відображений процес створення і використання моделей ШІ, які з часом доповнювались, розвивались та еволюціонували до сучасного рівня.

У зв'язку зі стрімким розвитком ШІ в останні роки, а саме у 2022–2025 рр., відбулося стрімке зростання кількості публікацій, присвячених ШІ. Наприклад, у ScienceDirect за запитом “artificial intelligence” у 2021 р. було знайдено 27,5 тис. публікацій, а за перші 7 міс. 2025 р. – майже 70 тис. Це говорить про велику популярність і затребуваність цих технологій, бо на сьогодні ШІ застосовується в багатьох сферах: в освіті, бібліотеці, науці, у сфері розваг, медицині та фінансах [12, 14] і продовжує еволюціонувати, відкриваючи нові горизонти. Нижче детально оглянуто і розкрито результати огляду й аналізу матеріалів авторів на цю тематику [1–6, 8, 9, 11, 12–14].

Методи дослідження. Огляд, розкриття шляхом опису окремих типів моделей штучного інтелекту включають: основні типи базових моделей ШІ, а саме: машинне навчання, глибоке навчання та деякі інші моделі, які використовуються для вирішення різноманітних завдань; ключові алгоритми і методи, що лежать в основі моделей ШІ, а також їх практичне застосування в різних сферах; оцінка сильних і слабких сторін різних моделей і підходів, що дасть змогу розуміти методи їх ефективного використання; зазначення впливу ШІ на суспільство, необхідності обговорення та врахування етичних, соціальних і економічних наслідків впровадження технологій ШІ в повсякденне життя, бізнес, освіту, науку; огляд тенденцій і викликів, які можуть виникнути внаслідок подальшого впровадження штучного інтелекту.

Виклад основного матеріалу. Ставлячи за мету розглянути сучасні тенденції розвитку ШІ, можна відзначити, що наразі ШІ активно застосовується в різних галузях: у медицині, фінансах, освітній і бібліотечній сферах, науці і розвагах. Зростання потужностей комп'ютерів, доступність великих обсягів даних і нові алгоритми сприяють швидкому розвитку цієї технології. Основними тенденціями є використання нейронних мереж для обробки даних,

автоматизація бізнес-процесів, автоматизація бібліотечних процесів, швидке розв'язання складних наукових задач, розвиток автономних систем, таких як дрони й автономні автомобілі, також зростає інтерес до етики та відповідальності в ШІ. Крім того, інтеграція ШІ в інтернет-середовище відкриває нові можливості для збору та аналізу даних, що дає можливість створювати більш інтелектуальні системи та цілі інтелектуальні онлайн-бібліотеки і сховища даних.

Насамперед потрібно надати загальне визначення штучного інтелекту: штучний інтелект (ШІ) – це науковий напрям, який займається створенням комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, що потребують інтелектуальних зусиль від людини. Це охоплює такі завдання, як розуміння природної мови, розпізнавання образів, прийняття рішень та навчання, але цим не обмежується. ШІ охоплює різні підгалузі, включаючи комп'ютерне бачення, обробку природної мови, робототехніку, експертні системи та ін. Як підкреслюють С. Рассел і П. Норвіг, «ШІ – це поле, яке прагне зрозуміти, як створити комп'ютери, які можуть виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту» [3, с. 21]. Це визначення окреслює завдання науковців створити машини, які можуть не лише імітувати, а й перевершувати людські здібності в певних сферах.

Складовою штучного інтелекту є модель ШІ: це математичний або алгоритмічний підхід, який використовує дані для навчання та прийняття рішень на основі встановлених закономірностей. Вона здатна виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту, такі як розпізнавання образів, обробка природної мови, прогнозування та прийняття рішень. Термін «базові моделі» автор використовує як умовний, для опису більш простих моделей ШІ, на яких і побудована більшість складних моделей ШІ. Моделі ШІ можуть варіюватися від простих, таких як лінійна регресія, до складних, таких як нейронні мережі, що складаються з багатьох шарів та елементів. У цій статті автор зробить акцент і розгляне первинні прості і деякі більш складні моделі, на яких базуються, чи вони є складовими частинами надсучасних великих, складних і багат шарових високорівневих моделей (двигунів).

До надсучасних великих, складних і багат шарових моделей належать:

– генеративні моделі (GPT та аналогічні), використовуються у чат-ботах, автоматизації творчих процесів, генерації контенту та програмного коду; приклади: GPT-4, GPT-5, LLaMA, Claude;

– мультимодальні моделі (Multimodal AI), працюють із різними типами даних (текст, зображення, звук, відео) одночасно і дають можливість створювати, наприклад, розпізнавання об'єктів на фото та пояснення текстом; приклади: GPT-4V, DALL-E, CLIP;

– фундаментальні великі моделі (Foundation models), великі моделі, навчання яких на широких наборах даних дає змогу адаптувати їх до різних задач через донавчання, використовуються як платформи для спеціалізованих AI-додатків; приклади: GPT, BERT, PaLM;

– Edge AI (ШІ на периферії), локальні моделі, які працюють безпосередньо на пристроях користувача (смартфони, IoT, автономні автомобілі), а не в хмарі;

– інтеграція з блокчейном та Web3, використання ШІ для генерації NFT, смарт-контрактів, керування децентралізованими мережами, підтвердження авторства контенту, безпечних транзакцій.

– інші відомі: Self-supervised learning, TinyML, Responsible AI/ AI governance.

Детально ці моделі, ймовірно, будуть розглянуті і розібрані в майбутніх роботах автора на цю тематику.

Основне призначення моделі ШІ – автоматизувати процеси аналізу даних та навчання, щоб забезпечити ефективні рішення для різних завдань у різних сферах.

Машинне навчання – це підрозділ ШІ, що зосереджений на розробці алгоритмів, які дають змогу комп'ютерам навчатися в процесі роботи з даними. Основна мета полягає в тому, щоб дати комп'ютеру можливість адаптуватися до нових даних без явного програмування. Як пише К. М. Бішоп: «Машинне навчання є наукою про навчання комп'ютерів на основі даних» [2, с. 2]. Цей підхід дає змогу системам працювати більш ефективно, оскільки вони можуть самостійно виявляти закономірності в даних. За словами Е. Алпайдина, «машинне навчання – це наука про те, як комп'ютери можуть навчатися з даних і робити прогнози, або приймати рішення без явного програмування» [5, с.1–2]. Це свідчить про

те, що безперервний розвиток технологій дає змогу розширювати горизонти застосування ШІ. Машинне навчання також включає в себе підвиди, такі як навчання з підкріпленням, яке базується на принципах поведінкової психології, де агенти навчаються шляхом проб і помилок [13].

У цьому контексті є сенс зазначити типи машинного навчання.

Навчання з учителем. Модель навчається на зразках даних з відомими відповідями. Вона використовує ці дані для прогнозування на нових, невідомих зразках [13]. Наприклад, алгоритм, який навчається на зображеннях з мітками «кіт» і «собака», зможе класифікувати нові зображення відповідно. Цей метод є одним з найпоширеніших і використовується в багатьох прикладних задачах у навчальних закладах освіти, високотехнологічних наукових розрахунках, медичній діагностиці, де точність є критично важливою.

Навчання без учителя. Модель аналізує дані без наданих відповідей, знаходячи приховані структури. Наприклад, алгоритм, що використовується для сегментації клієнтів у бізнесі, може виявити групи клієнтів з аналогічними характеристиками без попереднього визначення цих груп [13]. Це дає змогу компаніям отримувати цінну інформацію про своїх споживачів, а також виявляти нові ринки та можливості. Також, на думку автора, цей алгоритм може широко застосовуватися у бібліотеках для автоматизації роботи з читачами.

Напівконтрольоване навчання. Поєднує обидва попередні підходи, використовуючи як мічені, так і немічені дані. Наприклад, у випадках, коли мічені дані важко або дорого отримати, цей метод може істотно підвищити ефективність навчання [13]. Це особливо корисно у сферах, де збір мічених даних є дорогим або важким, таких як медичні дослідження, і, як вважає автор, є корисний і має бути застосований у бібліотечній сфері, освітніх програмах і наукових дослідженнях.

Розглянемо алгоритми машинного навчання.

Лінійна регресія. Використовується для прогнозування значень між незалежними змінними та залежною змінною. Це проста, але потужна техніка, що дає змогу швидко отримувати результати. Лінійна регресія часто використовується для фінансового аналізу та прогнозування тенденцій.

Класифікаційні дерева. Використовують структуру дерев для прийняття рішень, де кожен вузол представляє питання про особливість, а гілки – можливі відповіді. Цей підхід легко інтерпретувати, і він часто застосовується в дослідженнях для прийняття рішень на основі неповних вхідних даних.

Супорт векторні машини (SVM). Потужний метод для класифікації та регресії, який працює шляхом знаходження гіперплощини, що найкраще розділяє дані. Цей алгоритм демонструє високу точність у багатьох задачах, зокрема у високотехнологічних наукових дослідженнях.

Перейдемо до прикладів застосування моделей машинного навчання.

У фінансовому секторі машинне навчання використовується для виявлення шахрайства, прогнозування цін на акції та оцінки кредитоспроможності клієнтів. «Фінансові установи активно використовують машинне навчання для підвищення ефективності своїх операцій» [7, с.150–151]. Це дає можливість зменшити ризики та підвищити прибутковість інвестицій.

У сфері охорони здоров'я застосовуються зазначені алгоритми для діагностики захворювань на основі медичних зображень та аналізу великої кількості медичних даних. Це може зменшити час на прийняття рішень і підвищити точність діагностики, що критично важливо для порятунку життів.

Розпізнавання образів. Використання комп'ютерного зору для автоматичного розпізнавання об'єктів на зображеннях або відео. Це має широкий спектр застосувань у промисловості, безпеці (наприклад, для сканерів обличчя читачів у бібліотеках, сканерів наявності учнів і студентів у навчальних закладах) та розвагах, включаючи системи безпеки та автоматичне керування транспортними засобами.

У бібліотечній сфері моделі й алгоритми машинного навчання ІІІ активно використовуються для автоматизації процесів обробки та каталогізації літератури [14]. Наприклад, системи на основі машинного навчання можуть допомогти в рекомендуванні книг на основі уподобань користувача. Як відзначає С. І. Мамедова, «використання ІІІ в бібліотеках може полегшити роботу як біблі-

отечного персоналу, так і користувачів, покращити бібліотечне обслуговування» [12, с. 231].

Приділяючи особливу увагу використанню ШІ в інформаційній сфері, а саме у бібліотеках, треба зупинитися на перспективах, вимогах, потребах та умовах щодо впровадження ШІ.

Автоматизація процесів. ШІ може значно зменшити адміністративне навантаження на бібліотечний персонал, автоматизуючи рутинні завдання, такі як каталогізація, обробка запитів на інформацію та управління колекціями. Це дасть змогу бібліотекарям зосередитися на більш важливих аспектах обслуговування користувачів [12].

Впровадження персоналізованих рекомендацій. Використання алгоритмів машинного навчання для створення систем рекомендацій може допомогти користувачам знаходити релевантні матеріали на основі їхніх уподобань і попередніх запитів. Це підвищить рівень задоволеності користувачів і зацікавленість у бібліотечних ресурсах [12].

– Розширення доступу до інформації шляхом розробки штучним інтелектом інтерфейсів, що забезпечують швидкий і зручний доступ до бібліотечних ресурсів, включаючи цифрові архіви, електронні книги та бази даних. Це може містити автоматичний переклад і адаптацію контенту для різних мовних груп, що важливо в багатокультурних суспільствах [12, 14].

– Проведення аналітики даних за допомогою ШІ. Бібліотеки зможуть аналізувати великі обсяги даних, зібраних про користувачів, їхні запити та поведінку [12, 14]. Це дасть можливість не лише оптимізувати ресурси, а й адаптувати послуги відповідно до змінюваних потреб читачів.

Проте для успішного впровадження ШІ у бібліотечній справі необхідно враховувати певні умови.

Технічна інфраструктура бібліотеки повинна мати сучасну технічну базу для впровадження та підтримки ШІ. Це включає в себе доступ до потужних комп'ютерних систем, програмного забезпечення та належного інтернет-з'єднання.

Бібліотечний персонал повинен бути підготовлений до роботи з новими технологіями. Це передбачає проведення навчальних

програм, семінарів та курсових занять, спрямованих на розвиток навичок роботи з ШІ [14].

У світлі етичних і правових аспектів використання ШІ потребує дотримання етичних норм і захисту персональних даних користувачів. Бібліотеки повинні розробити політику щодо конфіденційності та безпеки даних, щоб забезпечити довіру користувачів [6, с. 181–218].

Для ефективної інтеграції ШІ у бібліотечні системи бібліотеки мають співпрацювати з технологічними компаніями, які спеціалізуються на розробці рішень для бібліотек. Це дасть можливість отримати доступ до передових технологій і програмних рішень.

Глибоке навчання – підрозділ машинного навчання, що використовує багатоваршівні нейронні мережі для аналізу даних [1, с. 443–444, 6, с. 3–5]. Цей підхід особливо ефективний для обробки великих обсягів неструктурованих даних, таких як зображення, текст та звук. Саме глибоке навчання стало основним інструментом для вирішення складних задач, пов'язаних з обробкою даних [5, с. 151–190]. Завдяки здатності автоматично видобувати певні ознаки потрібної інформації з потоку сирих даних, глибоке навчання революціонує багато галузей [6, с. 6–8], таких як пошук і вибірка інформації у бібліотеках і великих книгозбірнях, де воно може з великою швидкістю зробити вибірку з великих обсягів інформації та підготувати потрібну літературу у дуже мінімальний час; медична діагностика, де воно може допомогти виявити захворювання на ранніх стадіях.

Проаналізувавши наукові дослідження фахівців з архітектури нейронних мереж, було виокремлено:

1. Конволюційні нейронні мережі (CNN) використовуються для обробки зображень, вони здатні виявляти патерни і особливості [1, с. 330–372, 6, с. 120–150]. Наприклад, CNN застосовуються в системах розпізнавання облич, що актуально для сканерів присутності чи пересування читачів у бібліотеках, наявності учнів і студентів у навчальних закладах, а також у медичній діагностиці для аналізу медичних зображень. Вони особливо корисні в задачах, пов'язаних з комп'ютерним зором, де традиційні алгоритми не можуть досягти такої самої точності [1, с. 443–485].

2. Рекурентні нейронні мережі (RNN) призначені для обробки

послідовних даних, таких як текст або числові дані [1, с. 373–420, 6, с. 151–190]. Це особливо корисно в обробці природної мови, де контекст і порядок слів мають велике значення [5, с. 313–360]. RNN використовуються в таких застосунках, як автоматичний переклад і генерація тексту, що є актуальним для закладів освіти, науки, великих книгозбірень і бібліотек [1, с. 443–485].

3. Трансформери – більш сучасна архітектура яка була започаткована у 2017 р., і показала надзвичайні результати у завданнях, пов'язаних з обробкою тексту. Детально описана у третьому виданні роботи Д. Джурафські і Дж. Мартіна «Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition with Language Models». Трансформери використовуються в багатьох застосунках, включаючи генерацію тексту та аналітику настроїв, до трансформерів належать уже складні, але базові моделі, такі як BERT і GPT. Вони змінюють підходи до обробки природної мови, дозволяючи досягати значно кращих результатів, оскільки дають можливість моделі враховувати контекст на всіх етапах обробки.

Прикладами застосування архітектури нейронних мереж є:

Обробка природної мови. Використання глибокого навчання для створення чат-ботів і систем машинного перекладу. Це дає змогу зменшити мовний бар'єр і покращити комунікацію між людьми, носіями різних культур, що особливо важливо в глобалізованому світі.

Комп'ютерний зір. Застосування глибоких нейронних мереж для розпізнавання об'єктів у відео та зображеннях, а також для автономних транспортних засобів. Це має величезний потенціал для поліпшення безпеки на дорогах і зменшення кількості дорожніх пригод.

Генерація контенту. Використання моделей для автоматичного створення тексту, музики або зображень. Це відкриває нові можливості для творчості та самовираження, дозволяючи митцям експериментувати з новими формами мистецтва.

Експерти окреслюють й інші моделі ШІ.

Моделі на основі правил: використовують набір правил для прийняття рішень. Вони менш гнучкі, але корисні в ситуаціях, де

важливі чіткі критерії, наприклад, у системах експертного оцінювання. Такі моделі можуть бути ефективними у сферах, де правила можуть бути чітко визначені, а саме: у фінансах, медицині чи науково-технічних закладах [10]. Наприклад, експертні системи можуть використовуватися для діагностики захворювань, де важливо дотримуватися певних медичних протоколів.

Баєсівські мережі: використовують теорію ймовірностей для моделювання невизначеності в даних. Вони широко застосовуються в медичній діагностиці, фінансовому аналізі та прогнозуванні [2, с. 363–382, 9]. Ці моделі дозволяють ефективно враховувати різні фактори, що впливають на результати, і можуть бути використані для оцінки ризиків в бізнесі або для прогнозування хвороб на основі симптомів [2 с.383–395].

Мережі на основі системи рекомендацій: використовують різноманітні моделі ШІ для прогнозування вподобань користувачів. Це стосується платформ, таких як Netflix та Amazon, які пропонують персоналізовані рекомендації на основі поведінки користувачів [9, 11, розд. 6.3]. Такі системи можуть значно підвищити користувацький досвід, забезпечуючи релевантний контент, а також сприяти збільшенню продажів і залученню нових клієнтів.

Ставлячи за мету використовувати конкретні моделі ШІ в будь-якій сфері, треба враховувати їх переваги та недоліки.

До переваг дослідники відносять:

1. Автоматизацію процесів, яка приведе до зменшення потреби в людському втручанні, підвищення ефективності і зниження витрат. За результатами дослідження Глобального інституту McKinsey (MGI), «автоматизація процесів завдяки ШІ може суттєво підвищити продуктивність» [10]. Це дає змогу компаніям зосередитися на стратегічних завданнях і досягати кращих результатів.

2. Під час обробки великих обсягів даних моделі можуть аналізувати дані з високою швидкістю та точністю, що критично важливо у сучасному світі. Це особливо корисно в умовах, коли обсяги даних стрімко зростають, і традиційні методи аналізу не можуть впоратися з цими обсягами [8].

3. Під час прогнозування та прийняття рішень висока точність у прогнозах на основі історичних даних дає змогу підприємствам

приймати обґрунтовані рішення [9]. Це може допомогти уникнути ризиків і максимально використати можливості, що з'являються на ринку.

Серед недоліків використання моделей ШІ фахівці вказують:

1. Високі вимоги до даних, тому що необхідність у великих обсягах якісних даних для навчання моделей може бути дорогим і трудомістким процесом. Це є серйозною перешкодою для малих підприємств, які не мають ресурсів для збору та обробки великих обсягів даних [10].

2. Складність у налаштуванні. Налаштування моделей потребує значних зусиль та експертизи, що ускладнює їхнє впровадження. Це потребує наявності спеціалістів, які володіють необхідними знаннями, а також часу для навчання та тестування моделей [10].

3. Етичні питання використання ШІ піднімають проблеми конфіденційності, упередженості та відповідальності і потребують серйозної уваги [12]. Це вимагає створення чітких нормативних рамок для регулювання використання технологій, щоб забезпечити їхнє етичне та відповідальне використання [6, с. 181–218].

Автор вважає що важливим є акцентування впливу ШІ на суспільство. ШІ змінює ринок праці, автоматизуючи багато професій, але також створює нові робочі місця в галузі технологій. Наприклад, зростає попит на спеціалістів з аналізу даних, машинного навчання та розробки ШІ. О. Івашкевич наголошує, що «впровадження штучного інтелекту вплине на всі сфери освітньої і економічної діяльності» [14]. Це створює нові виклики для систем освіти та підготовки кадрів, оскільки традиційні професії можуть зникнути, а на їхньому місці з'являться нові.

На думку автора, соціальні питання щодо впровадження ШІ можуть призвести до збільшення нерівності, якщо технології не будуть доступні для всіх. Важливо забезпечити рівний доступ до нових технологій для всіх верств населення, щоб уникнути розриву між різними соціальними групами. Це також підкреслює необхідність освіти та підвищення обізнаності про технології ШІ серед широкої громадськості.

Розвиток ШІ піднімає питання етики, зокрема щодо конфіденційності даних, упередженості алгоритмів та відповідальності за

рішення, прийняті ШІ. Етичні виклики, пов'язані з використанням штучного інтелекту, потребують серйозного обговорення. Це підкреслює необхідність активного діалогу між розробниками, політиками та суспільством, а також розробки етичних норм та стандартів для використання ШІ в різних сферах.

Автор упевнений, що, залучаючись до будь-якого процесу, необхідно передбачати тенденції його розвитку. У майбутньому очікується продовження розвитку технологій ШІ, зокрема вдосконалення алгоритмів навчання та інтеграції ШІ в повсякденне життя. Це може охоплювати ще більше автоматизації в різних сферах діяльності, від промисловості до суспільних послуг. Також передбачається, що ШІ стане важливим інструментом у вирішенні глобальних проблем, таких як зміна клімату, охорона здоров'я та продовольча безпека. ШІ вплине на багато галузей, включаючи охорону здоров'я, фінанси, транспорт, освіту і науку. Зокрема очікується, що технології ШІ вдосконалять пошук і вибірку інформації у бібліотеках і книгозбірнях з великими обсягами інформації і допоможуть підготувати потрібну літературу у мінімальний час, прискорять та повністю автоматизують каталогізацію літератури, покращать сервіси з обслуговування читачів. Технології ШІ змінять спосіб надання медичних послуг та управління фінансами [10]. Наприклад, використання ШІ в телемедицині може значно покращити доступ до медичних послуг у віддалених районах, а системи автоматизованого фінансового консультування можуть допомогти споживачам приймати обґрунтовані фінансові рішення.

Разом із новими можливостями, які надає ШІ, постають і нові виклики. Необхідно знайти баланс між технологічним прогресом і етичними нормами, щоб забезпечити стійкий розвиток [10]. Це потребуватиме нових підходів до регулювання, освітніх програм та суспільного обговорення, а також активної участі громадськості у формуванні політики щодо ШІ.

Висновки. У статті розглянуті основні типи первинних моделей ШІ, їхні особливості, переваги та недоліки, а також їхнє місце у сучасному світі. Зафіксовано, що моделі штучного інтелекту продовжують еволюціонувати, пропонуючи нові можливості для автоматизації та оптимізації різних сфер діяльності, включаючи

бібліотечну справу. Доведено, що використання ШІ у бібліотеках відкриває перспективи для покращення обслуговування користувачів, оптимізації процесів обробки інформації, а також розширення доступу до ресурсів. Таким чином, впровадження штучного інтелекту в бібліотечну справу обіцяє значні переваги, які можуть істотно покращити користувацьку практику. Проте для реалізації цих перспектив необхідно враховувати технічні, кадрові, етичні та правові аспекти, що забезпечить стійкий розвиток бібліотек в епоху цифрових технологій. Надано прогноз, що розуміння особливостей, переваг і недоліків моделей штучного інтелекту під час їх застосування є важливим кроком для ефективного використання цих технологій у майбутньому. З огляду на швидкий розвиток ШІ, організації повинні бути готові адаптувати свої стратегії відповідно до нових технологічних можливостей та викликів.

Список бібліографічних посилань

1. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge, MA : MIT Press, 2016. 775 p.
2. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. New York : Springer, 2006. 738 p.
3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2010. 1132 p.
4. Mitchell T. M. Machine Learning. New York : McGraw-Hill, 1997. 414 p.
5. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning. Cambridge, MA : MIT Press, 2020. 640 p.
6. Chollet F. Deep Learning with Python. Shelter Island, NY : Manning Publications, 2018. 384 p.
7. Kelleher J. D., Tierney B. Data Science. Cambridge, MA : MIT Press, 2018. 280 p.
8. Zhang F., Qi Z. A Comprehensive Survey on Transfer Learning. *Proceedings of the IEEE PP*. 2020. Vol. 99, Pp. 1-34. URL: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.3004555>
9. Gama J., Rodrigues P. An Overview on Mining Data Streams.

Foundations of Computational, Intelligence. 2009. Vol. 6. Pp. 29–45. https://doi.org/10.1007/978-3-642-01091-0_2

10. McKinsey Global Institute. The State of AI in 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021>

11. Глибовець М. М., Олецкий О. В. Основи штучного інтелекту : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2020. 366 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Glybovec_2002_366.pdf

12. Мамедова С. І. Застосування штучного інтелекту в бібліотеках у контексті цифрової трансформації суспільства. *Культурологічний альманах*. 2023. № 4. С. 231–238. <https://doi.org/10.31392/cult.alm.2023.4.32>

13. Харченко В. О. Основи машинного навчання : навч. посіб. Суми : Сум. держ. ун-т, 2023. 264 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/92711/3/Kharchenko_osnovy.pdf

14. Івашкевич О. В. Штучний інтелект в акустиці функціонування книгозбірень України. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2023. № 2. С. 97–101. <https://doi.org/10.32461/2409-9805.2.2023.284672>

References

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep learning. Cambridge, MA: USA. MIT Press.
2. Bishop, C. M. (2006). Pattern recognition and machine learning. New York: USA. Springer.
3. Russell, S., & Norvig, P. (2010). Artificial intelligence: A modern approach (3rd ed.). NJ: USA. Prentice Hall.
4. Mitchell, T. M. (1997). Machine learning. New York: USA. McGraw-Hill.
5. Alpaydin, E. (2020). Introduction to machine learning (4th ed.). Cambridge, MA: USA. MIT Press.
6. Chollet, F. (2018). Deep learning with Python. Shelter Island, NY: USA. Manning Publications.
7. Kelleher, J. D., & Tierney, B. (2018). Data science. Cambridge, MA: USA. MIT Press.
8. Zhang, F., Qi, Z. (2020). A Comprehensive Survey on Transfer

Learning. *Proceedings of the IEEE PP*, 99, 1-34. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.3004555>

9. Gama, J., & Rodrigues, P. (2009). An Overview on Mining Data Streams. *Foundations of Computational, Intelligence*, 6, 29-45. https://doi.org/10.1007/978-3-642-01091-0_2

10. McKinsey Global Institute. (2021). The state of AI in 2021. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/global-survey-the-state-of-ai-in-2021>

11. Hlybovets, M. M., & Oleckyi, O. V. (2020). Osnovy shtuchnoho intelektu [Basics of artificial intelligence]. Vinnytsya: VNTU [in Ukrainian]. Retrieved from https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Glybovec_2002_366.pdf

12. Mamedova, S. I. (2023). Application of artificial intelligence in libraries in the context of digital transformation of society. *Culturological almanac*, 4, 231-238 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31392/cult.alm.2023.4.32>

13. Kharchenko, V. O. (2023). Osnovy mashynnoho navchannia [Fundamentals of machine learning]. Sumy. Sumy State University. Retrieved from https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/92711/3/Kharchenko_osnovy.pdf [In Ukrainian].

14. Ivashkevych, O. V. (2023). Artificial intelligence in the context of functioning of Ukrainian libraries. *Library Science. Record Studies. Informology*, 2, 97-101 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32461/2409-9805.2.2023.284672>

Стаття надійшла до редакції 10.03.2025.

Ihor Gah,

Junior Researcher,

V. I. Vernadsky National Library of Ukraine,

3 Holosiivskyi Ave., Kyiv 03039, Ukraine

e-mail: ipgakh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7283-1239>

Review of Basic Artificial Intelligence Models

The author offers to take a look and reveal by describing individual types of artificial intelligence models and include: the main types of AI models, namely: machine learning, deep learning and other models that are used to solve various tasks; key algorithms and methods that underlie the models of

AI, as well as their practical application in different areas; evaluation of the strengths and weaknesses of different models and approaches, which will understand the methods of their effective use; review of trends and challenges that may occur as a result of further introduction of artificial intelligence.

The article deals with current trends in the artificial intelligence, the main types of primary models of AI, their features, advantages and disadvantages, as well as their place in the modern world. The conclusions stress the fact that artificial intelligence models continue to evolve, offering new opportunities for automation and optimization of various fields of activity, including library business. It is noted that the use of AI in libraries opens up prospects for improving user service, optimizing information processes, as well as expanding access to resources. It is forecast that understanding the features, advantages and disadvantages of artificial intelligence models is an important step for the effective use of these technologies in the future. Given the rapid development of artificial intelligence, organizations should be ready to adapt their strategies in accordance with new technological opportunities and challenges.

Keywords: artificial intelligence, AI models, information society, libraries, automation, communication, computer technologies, confidentiality, Internet, innovative solutions.