

УДК 004.8

DOI [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2024.45\(2\).195-204](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2024.45(2).195-204)**Н. В. Ічанська¹, М. В. Лисенко², В. В. Пікалова³**

¹ Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»,
доцент кафедри вищої математики,
кандидат фізико-математичних наук
itm.ichanska@nupp.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5963-9288>

² Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»,
доцент кафедри комп'ютерних технологій та інформаційних систем,
кандидат фізико-математичних наук
lysenkop1@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0995-2991>

³ Національний університет «Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка»,
студентка 201 ФД
lerapikalova4@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0494-4801>

РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В БІБЛІОТЕЧНІЙ СПРАВІ

Стаття розглядає роль штучного інтелекту (ШІ) в сучасній бібліотечній справі. У роботі досліджено можливості застосування ШІ для покращення обслуговування користувачів, оптимізації робочих процесів та розвитку цифрових бібліотечних сервісів. Автори досліджують різні аспекти, включаючи покращений пошук інформації, який дозволяє користувачам швидко та ефективно знаходити релевантну літературу. У статті звертається увага на персоналізовані рекомендації, які надають користувачам індивідуально налаштовані рекомендації щодо літератури та джерел інформації. Автоматизація процесів каталогізації та управління колекціями спрощує роботу бібліотекарів та дозволяє бібліотекам ефективно управляти своїми ресурсами. Взаємодія з користувачами через чат-ботів та віртуальних асистентів стає більш інтерактивною та зручною. Розвиток цифрових архівів та електронних ресурсів робить доступ до інформації більш швидким та зручним для користувачів. Для управління мережею бібліотек на рівні країни або регіонів ефективним є застосування нейромережових технологій.

У роботі автори використали ці технології для прогнозування кількості відвідувань бібліотек та звернень до їхніх web-сайтів (на прикладі Полтавської області). Результати дослідження можуть бути використані фахівцями у сфері бібліотечної справи з метою покращення обслуговування читачів і подальшого вдосконалення сучасних бібліотечних сервісів.

Ключові слова: штучний інтелект, бібліотеки, пошукові системи, чат-боти, віртуальні асистенти, нейромережові технології.

1. Вступ. На сьогодні передача інформації здійснюється за допомогою різних методів, форм й інструментів. Зважаючи на свою ключову роль у збереженні інформації, цифровізація бібліотек є необхідною вимогою сучасності. Поряд із цифровими сервісами для підвищення ефективності роботи бібліотек ефективним є використання технологій штучного інтелекту: виявлення інформації за допомогою голосової ідентифікації та ідентифікації зображень, каталогізація документів, підготовка колекції, технічні служби, довідкові служби, запити, предметний покажчик, ідентифікаційні інформаційні потреби користувачів.

Історія штучного інтелекту починається з 1950-х років, його концепції широко розроблялися ентузіастами того часу. Одним із них був видатний британський дослідник Алан Тюрінг, який досліджував математичні можливості штучного інтелекту. Саме він висловив думку, що машини можуть мати здатність вирішувати завдання та приймати рішення, як люди. Ця ідея лягла в основу його статті «Обчислювальна техніка та інтелект» (1950), де розглянуто можливість створення інтелектуальних машин і методи перевірки їх інтелектуальних здібностей [9].

Стаття Тюрінга стала початком багатьох інших досліджень і сприяла розвитку штучного інтелекту. Його внесок є фундаментальним для подальшого розуміння та розвитку штучного інтелекту, а ідеї Тюрінга й зараз продовжують надихати багатьох вчених.

Дослідження Алана Тюрінга продовжують розвиватися. Важливий крок до розвитку та застосування ідей Тюрінга зробили:

- Джон Маккарті (1927–2011). Він був одним із піонерів штучного інтелекту та ввів термін «штучний інтелект». Маккарті працював над розробкою програм, які відображали психологічні процеси.
- Марвін Мінскі (1927–2016). Він зробив значний внесок у сферу штучного інтелекту, зосередившись на проблемі відтворення людського мислення та інтелекту за допомогою комп'ютерів.
- Джеффри Хінтон (1947). Він найбільш відомий своїми дослідженнями глибокого навчання та нейронних мереж, які стали ключовими поняттями в сучасних дослідженнях штучного інтелекту.
- Річард Саттон (1938–2009) та Ендрю Барто (1948). Їхні дослідження навчання з підкріпленням зробили значний внесок у розвиток автономних систем і штучного інтелекту.

Ці вчені та багато інших дослідників продовжують вивчати та розвивати штучний інтелект.

Однією з перших спроб створити комп'ютерну програму, що розв'язує логічні задачі та моделює людську розумові процеси є програма "The Logic Theorist". Її було профінансовано й представлено на Дартмутському семінарі (DSRPAI) Джоном Маккарті та Марвіном Мінскі в 1956 році. На цій семінарі-конференції Маккарті представив для відкритого обговорення концепцію штучного інтелекту та саме там ним було введено термін "штучний інтелект" [9].

Введення терміну «штучний інтелект» відобразило стрімке розширення та спеціалізацію в галузі. Цей термін допоміг уникнути плутанини з кібернетикою та уточнив напрямок досліджень. Він відобразив амбіційну мету створення програм та систем, які здатні досягати інтелектуальних результатів, що раніше були характерні лише для людини. Широке використання терміну «штучний інтелект» в наш час стало показником значного прогресу в цій області та важливим аспектом технологічного розвитку [9].

Зауважимо, що в основному ШІ користуються люди від 18 до 39 років і переважно — в ознайомчих чи приватних цілях, тобто ставляться до нього, як до розваги [11]. У 2023 році дослідниками було проведено опитування про обізнаність і використання штучного інтелекту. За його результатами лише 42% опитуваних «приблизно уявляє», що таке штучний інтелект, ще 33,9% взагалі не знають, що це. І лише 24% респондентів упевнені, що добре розуміють цю

технологію. Лише 8,6% відповіли, що використовують чат-бот GPT в роботі, при цьому 64% не користуються ним, а майже 9% узагалі не знають, що це [1].

2. Постановка задачі. Сучасний світ неможливо уявити без комп'ютерів, гаджетів та штучного інтелекту (ШІ). Комп'ютери та гаджети стали необхідними для практично кожного аспекту життя, починаючи від роботи й навчання до спілкування та розваг. Вони дозволяють швидко і ефективно виконувати завдання, отримувати доступ до інформації та спілкуватися з іншими, навіть, на великій відстані.

Штучний інтелект відіграє важливу роль у розвитку сучасних технологій. Він дозволяє розв'язувати складні завдання, аналізувати великі обсяги даних, робити прогнози та приймати рішення на основі цих даних.

Ці технології стимулюють інновації у всіх галузях, від медицини та науки до бізнесу та розваг. Для установ, які працюють із величезними потоками інформації ШІ буквально стає порятунком: допомагає виконувати рутинні операції, обробляючи дані, надаючи аналітику. Вони допомагають автоматизувати процеси, підвищувати продуктивність й ефективність роботи.

Комп'ютери, гаджети та ШІ зробили багато аспектів життя зручнішими та доступнішими для людей з усього світу. Вони дозволяють отримувати інформацію та послуги швидко і легко, забезпечуючи нові можливості для розвитку й розваг.

Мета статті — показати можливості застосування ШІ в бібліотечній справі з метою оптимізації роботи бібліотек.

3. Основний результат. ШІ використовується в багатьох суспільного життя, зокрема:

- **Охорона здоров'я.** Діагностика захворювань, розробка нових ліків, персоналізація лікування. Штучний інтелект здатний оцінити, наскільки добре адміністратор клініки спілкується з пацієнтами телефоном, чи дотримується правил. ШІ навіть може поставити оцінку роботі працівника. Все це відбувається практично миттєво — на відміну від ситуації, коли аудіо розмов прослуховує людина, витрачаючи на кожний діалог по декілька хвилин [8].
- **Виробництво.** Оптимізація виробничих процесів, контроль якості, прогнозування поломок. Інтеграція ШІ у виробництво дозволяє мінімізувати кількість браку та визначити фактори виникнення дефектів. Забезпечення точного й повністю автоматизованого контролю за якістю продуктів, які виходять з виробничої лінії [13].
- **Транспорт.** Розробка безпілотних автомобілів, оптимізація маршрутів, управління трафіком. Безпілотні автомобілі, також відомі як автономні автомобілі, оснащені безліччю датчиків, камер і алгоритмів штучного інтелекту, які дозволяють їм інтерпретувати навколишнє середовище та самостійно керувати автомобілем, продуктивно змінюють міську мобільність та особистий транспорт. Системи штучного інтелекту аналізують схеми транспортних потоків, щоб прогнозувати затори та керувати ними. Розуміючи, як трафік переміщується через мережу, ці системи ефективно впроваджують заходи для зменшення заторів, перш ніж це стане проблематичним [12].
- **Освіта.** Персоналізація навчання, оцінка успішності, створення інтерактивних курсів, розробка алгоритмів, аналіз даних, пошук інформації, автома-

тизація завдань [3–5].

- **Економіка.** Застосування математичних методів та ШІ у бізнесі залишається одним з трендів на світовому ринку і викликає інтерес у багатьох науковців [16]. Сучасні підприємства активно впроваджують та використовують технології штучного інтелекту в різних сегментах діяльності, розглядаючи їх як конкурентну перевагу та можливість для розвитку бізнесу та освоєння нових методів діяльності. Штучний інтелект дозволяє компаніям оптимізувати бізнес-процеси, знижувати витрати та покращувати якість продукції й послуг. Зараз ШІ використовують в маркетингу та рекламі, у кадровому менеджменті, логістиці, виробництві. Наприклад, компанія Amazon інтегрувала ШІ для прогнозування попиту та оптимізації запасів на складах. Це дозволило зменшити час доставки товарів до клієнтів та мінімізувати витрати на зберігання [13].

ШІ використовується в бібліотечній справі для вирішення різноманітних завдань з метою оптимізації роботи сучасної бібліотеки та спрощення доступу до інформації для користувачів.

Наведемо кілька способів використання ШІ у бібліотеках:

1. *Розширені можливості пошуку та організації інформації.* ШІ може створювати продуктивніші та ефективніші системи пошуку, які дозволяють користувачам швидко знаходити релевантну інформацію серед великих обсягів даних. Це може включати пошук за ключовими словами, категоризацію, фільтрацію та сортування матеріалів.
2. *Аналіз змісту інформації.* Аналіз текстового змісту книги, статті та інших джерел інформації, виявляти ключові теми, терміни та зв'язки між різними документами, що допомагає конкретизувати результати пошуку та робить його більш точним.
3. *Персоналізовані рекомендації.* Використання алгоритму машинного навчання для аналізу читацьких вподобань та інтересів, щоб надавати користувачам індивідуально налаштовані рекомендації щодо літератури та джерел інформації.
4. *Автоматизований облік та управління колекціями.* Ведення обліку та управління бібліотечними колекціями, знаходити дублікати, відстежувати заповнення та повернення книг, а також оптимізувати процеси закупівель нових матеріалів.
5. *Взаємодія з користувачами через чат-боти та віртуальних асистентів.* Створення інтерактивних чат-ботів та віртуальних асистентів, які надають користувачам швидкий доступ до інформації, відповідають на запитання та надають допомогу у реальному часі.
6. *Розвиток цифрових архівів та електронних ресурсів:* ШІ допомагає розвивати цифрові архіви, електронні бази даних та інші електронні ресурси, забезпечуючи доступ до них в будь-який час та з будь-якого пристрою.

Яскравим прикладом застосування штучного інтелекту є розробка комп'ютерної програми для архівів студентами Львівської політехніки [6]. Цю розробку впроваджено в Державному архіві Львівської області, де система штучного інтелекту допомагає працівникам архіву швидко знаходити та виправляти помилки в номенклатурі документів, аналізує текст документів, які надходять до архіву, та підкреслює ті частини, які ймовірно містять

помилки. Це дозволяє працівникам архіву зробити опис документів більш чітким та достовірним [6].

7. *Візуалізація творів з метою популяризації літературної та мистецької спадщини.* Так, за допомогою штучного інтелекту фахівці Національної бібліотеки «оживили» збірку поезій «Тече вода з-під явора» 1939 року видання з ілюстраціями української художниці Любові Джолос [12].

8. *Інтерактивність.* Бібліотека має бути адаптована до сучасних проблем користувача і особливо її виставкова складова. Сучасна книжкова виставка повинна бути яскравою і привабливою, мати цікаву тему та форму, бути структурованою, оригінальною та стильною, доповнену атрибутикою, мати інтерактивний елемент. Наприклад, яскравим прикладом застосування цього є Китайська бібліотека Changning Library. Людський аватар, оснащений алгоритмом рекомендацій, сканує читацькі квитки або обличчя людей, щоб дізнатися їхні читацькі історії та запропонувати відповідні книги. Потім роботи доставляють ці книги відвідувачам. Бібліотека впровадила ці функції штучного інтелекту восени 2022 року [17].

Впровадження в бібліотеках інноваційних технологій ChatGPT 3.5, Gemini, Bing Chat та Grok дасть можливість підвищити ефективність маркетингової діяльності, в автоматичному режимі аналізувати вподобання читачів, вести облік прочитаних ними книг та формувати на цій основі відповідні рекомендації. Використання нейронних мереж сприятиме полегшенню роботи бібліотекарів та підвищенню якості обслуговування користувачів [7].

Програми та технології штучного інтелекту дають можливість створення в бібліотеках нових сервісів для пошуку літератури, організації каталогів, підбору літератури бажаної тематики тощо. На основі штучного інтелекту можливо створення автоматичних програмних агентів для виконання деяких завдань працівників [10].

Інтеграція систем та елементів штучного інтелекту в діяльність бібліотек сприяє підвищенню доступності інформації, розвитку самоосвіти, цифровізації бібліотечної справи, підвищує роль даної галузі в розвитку суспільства [15].

Важливим напрямом в управлінні мережею бібліотек є планування та реалізація заходів щодо поліпшення обслуговування читачів. Критерієм ефективності таких заходів є річна кількість відвідувань бібліотек та кількість звертань до їх web-сайтів. Тому важливим елементом в підготовці управлінських рішень є отримання науково обґрунтованих прогнозів даних показників.

Для прогнозування динаміки кількості відвідувань бібліотек та кількості звертань до їх web-сайтів можна використати нейромережеві технології, які являються фундаментальною основою штучного інтелекту.

Використаємо дані технології для одержання прогнозів наведених вище показників для бібліотек Полтавської області на 2024 та 2025 роки. Інформаційною основою прогнозування є статистичні дані про кількість відвідувань та кількість звертань до web-сайтів цих бібліотек протягом ретроспективного періоду від 2007 до 2022 року [1].

Для прогнозування нами вибрана нейронна мережа типу Feed-forward back propagation. Дана мережа включає три види нейронів — один вхідний, три проміжних та один вихідний. На вхідний нейрон надходить сигнал, який в незмінному вигляді передається на проміжні нейрони. Величини вхідних сигналів ви-

значаються рівністю

$$X(t) = \frac{t}{T + T_1 + T_2 + 1},$$

де T — тривалість (в роках) ретроспективного періоду, T_1 — кількість років між ретроспективним періодом та періодом прогнозування, T_2 — тривалість періоду прогнозування, t — порядковий номер року, починаючи від початку ретроспективного періоду. Проміжні нейрони N_1 , N_2 та N_3 мають по одному входу, які сприймають сигнали від вхідного нейрону, та по одному виходу, звідки сигнал передається на вихідний нейрон. Входам проміжних нейронів N_1 , N_2 та N_3 зіставляються вагові коефіцієнти w_{11} , w_{12} та w_{13} . Параметрами проміжного нейрона N_i є зміщення a_i , та функція активації $f(x)$. При роботі мережі проміжний нейрон N_i виробляє вихідний сигнал $Y_i(t)$, величина якого визначається рівністю

$$Y_i(t) = f(w_{1i}X(t) + a_i).$$

Вихідний нейрон N_0 має три входи, які сприймають вихідні сигнали від проміжних нейронів. Параметрами вихідного нейрону є вагові коефіцієнти w_{21} , w_{22} та w_{23} його входів, зміщення a_0 та функція активації $f(x)$. Цей нейрон виробляє вихідний сигнал

$$G(t) = f(w_{21}Y_1(t) + w_{22}Y_2(t) + w_{23}Y_3(t) + a_0).$$

Для проміжних нейронів та вихідного нейрона вибрана функція активації

$$\text{tansig}(x) = \frac{1}{1 + e^{-2x}} - 1.$$

В процесі навчання мережі одержані вихідні сигнали $G(t)$ порівнюються із відомими еталонними величинами $L(t)$, одержаними із статистичних даних про відвідування бібліотек та звертання до їх web-сайтів протягом ретроспективного періоду. В якості еталонних значень для навчання мережі вибираємо значення

$$L(t) = \frac{Q(t)}{1,5Q^{\max}},$$

де $Q(t)$ — величина показника, що досліджується, в t -тий рік ретроспективного періоду, Q^{\max} — максимальне значення цього показника в ретроспективному періоді. Якщо вихідний сигнал $G(t)$ відрізняється від еталону на величину, що перевищує задану точність, то мережа здійснює коригування вагових коефіцієнтів входів та зміщень проміжних нейронів та вихідного нейрона.

При прогнозуванні кількості відвідувань бібліотек після навчання мережі її параметри приймають такі значення:

$$w_{11} = 11,1036; \quad w_{12} = -7,1799; \quad w_{13} = 4,8403;$$

$$a_1 = -7,7028; \quad a_2 = 0,55373; \quad a_3 = 0,37212;$$

$$w_{21} = -0,93234; \quad w_{22} = 0,75206; \quad w_{23} = 0,47902; \quad a_0 = 0,37212.$$

Для одержання прогнозів на 2024 та 2025 рока на вхід мережі подаються значення $X(18) = 0,9$ та $X(19) = 0,95$, що відповідають даним рокам. Одержимо вихідні значення $L(18) = 0,38449$ та $L(19) = 0,38361$. Вони відповідають

прогнозованим кількостям відвідувань бібліотек — 2747,4 тисяч в 2024 році та 2741,1 тисяч в 2025 році.

При прогнозуванні кількості звернень до web-сайтів бібліотек після навчання мережі її параметри приймають такі значення:

$$w_{11} = 4,3442; \quad w_{12} = 3,5833; \quad w_{13} = 4,3116;$$

$$a_1 = -3,988; \quad a_2 = 1,6948; \quad a_3 = 4,0246;$$

$$w_{21} = 1,5029; \quad w_{22} = 0,52734; \quad w_{23} = 0,77955; \quad a_0 = 0,27538.$$

Для одержання прогнозів на 2024 та 2025 рока на вхід мережі подаються значення $X(18) = 0,9$ та $X(19) = 0,95$, що відповідають даним рокам. Одержимо вихідні значення $L(18) = 0,66483$ та $L(19) = 0,66515$. Вони відповідають прогнозованим кількостям звернень до web-сайтів бібліотек — 576,3 тисяч в 2024 році та 576,6 тисяч в 2025 році.

Таким чином, прогнозування на основі нейромережових технологій показало, що в 2024 та 2025 роках очікується стабілізація розглянутих показників при наявності незначних тенденцій до зростання кількості звернень до web-сайтів та зменшення кількості відвідувань бібліотек.

Сучасна бібліотека має бути цифровізованою, відкривати нові можливості отримання й сприйняття інформації. Впровадження штучного інтелекту у бібліотечну справу має потенціал для суттєвого підвищення ефективності роботи бібліотек і покращення якості обслуговування користувачів.

4. Висновки. Комп'ютери, гаджети та штучний інтелект відіграють важливу роль у сучасному світі. Їхня значимість продовжує зростати з розвитком технологій та цифрової економіки.

Застосування штучного інтелекту в сучасній бібліотечній справі є надзвичайно перспективним і корисним. Ця технологія відкриває широкі можливості для покращення обслуговування користувачів, оптимізації робочих процесів, розвитку цифрових бібліотечних сервісів та підвищення ефективності управлінських рішень в організації роботи бібліотек.

ШІ дозволяє розробляти ефективніші системи пошуку та організації інформації, надавати персоналізовані рекомендації, автоматизувати процеси каталогізації та управління колекціями, покращувати взаємодію з користувачами через віртуальних асистентів та чат-ботів, а також сприяти розвитку цифрових архівів та електронних ресурсів. Використання ШІ сприяє подальшому розвитку бібліотечної сфери, забезпечуючи зручний доступ до знань та інформації для користувачів усього світу.

Список використаної літератури

1. Бібліотекар України. Статистичний збірник «Бібліотечна Україна в цифрах». Статистична аналітика 2019–2020. URL: <https://profy.nlu.org.ua/articles.php?lng=uk&pg=10488> (дата звернення: 18.11.2024).
2. Івашкевич О. Штучний інтелект в акустиці функціонування книгозбірень України. *Бібліотекознавство. документознавство. інформологія*. 2023. № 2. С. 97–101. DOI: <https://doi.org/10.32461/2409-9805.2.2023.284672>
3. Ічанська Н. В., Дем'яненко В. О. Освітні інтернет ресурси та онлайн середовища в навчально-виховній діяльності викладача закладу вищої освіти. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. 2020. Т. 4, № 62. С. 40–42. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.4.040>

4. Ічанська Н. В. Засоби та інструменти для розробки веб-додатку з тестування рівня знань студентів. *Механіка та математичні методи*. 2024. Т. 6, № 1. С. 95–106. DOI: <https://doi.org/10.31650/2618-0650-2024-6-1-95-106>
5. Ічанська Н. В., Сіровий С. С. Застосування освітніх інтернет-ресурсів у навчальній роботі з іноземними студентами. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. 2020. Т. 3, № 61. С. 86–89. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.3.086>
6. Кравченко Н. Як в Україні використовують штучний інтелект. MS Detector Media. URL: <https://ms.detector.media/trendi/post/33704/2023-12-10-yak-v-ukraini-vykorystovuyut-shtuchnyu-intelekt> (дата звернення: 10.05.2024).
7. Маранчак М. Перспективи застосування публічними бібліотеками України технологій штучного інтелекту. *Країнський журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*. 2024. № 13. С. 61–71. DOI: <https://doi.org/10.31866/2616-7654.13.2024.307118>
8. Нікітченко К. Штучний інтелект в медицині: сьогодні і майбутнє. Медична справа. URL: <https://medplatforma.com.ua/article/17164-yak-shtuchniy-intelekt-transformue-robotu-kerivnika-medichnogo-zakladu-likarya-ta-medsestri> (дата звернення: 28.06.2024).
9. Романенко К. Еволюція штучного інтелекту (ШІ): визначні моменти в історії та застосування. Друкарня. URL: <https://drukarnia.com.ua/articles/evolyuciya-shtuchnogo-intelektu-shi-viznachni-momenti-v-istoriyi-ta-zastosuvannya-dO-YV> (дата звернення: 25.06.2024).
10. Сокіл М., Зворський А. Перспективи застосування штучного інтелекту для оптимізації роботи академічної бібліотеки. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. 2024. Т. 333, № 2. С. 55–60. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-9>
11. Новини відділів на місцях. Освіта Львівщини. URL: <https://osvita.loda.gov.ua/?page=blog&id=785> (дата звернення: 06.05.2024).
12. Флоркін Ж. ШІ в транспорті: революція в майбутньому мобільності. URL: <http://surl.li/lufefv> (дата звернення: 28.06.2024).
13. Штучний інтелект для бізнесу: сфери застосування, ризики та перспективи. URL: <https://strategi.com.ua/shtuchnyu-intelekt-dlia-biznesu> (дата звернення: 28.06.2024).
14. Штучний інтелект у Національній бібліотеці «оживив» твори Шевченка для дітей. Укрінформ — актуальні новини України та світу. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/3836858-stuchnij-intelekt-u-nacionalnij-biblioteci-oziviv-tvori-sevcenka-dla-ditej.html> (дата звернення: 24.06.2024).
15. Штучний інтелект у виробництві: роль та переваги. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/shtuchniy-intelekt-u-virobnitstvi-perevagi-ta-prikлади-zastosuvannya> (дата звернення: 28.06.2024).
16. Onyshchenko V., Ichanska N., Skryl V., Furmanchuk O. Economic and Mathematical Modeling of Innovative Development of Enterprises in the Construction Industry / Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. *Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2020 : Lecture Notes in Civil Engineering*. Vol. 181. Springer : Cham, 2021. P. 697–709. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_65
17. Zac A. 5 Ways Artificial Intelligence Is (Quietly) Changing Libraries. The HackerNoon Newsletter. URL: <https://hackernoon.com/5-ways-artificial-intelligence-is-quietly-changing-libraries> (date of access: 25.06.2024).

Ichanska N. V., Lysenko M. V., Pikalova V. V. Development of Artificial Intelligence and its Application in Librarianship.

The article examines the role of artificial intelligence (AI) in modern librarianship. The paper explores the possibilities of using AI to improve user experience, optimize workflows, and develop digital library services. The authors explore various aspects, including improved information search, which allows users to find relevant literature quickly and efficiently. The article draws attention to personalized recommendations, which provide users with individually customized recommendations on literature and information sources. Automation of cataloging and collection management processes simplifies the work of librarians and allows libraries to effectively manage their resources. Interaction with users through chatbots and virtual assistants is becoming more interactive and convenient. The

development of digital archives and electronic resources makes access to information faster and more convenient for users. To manage a network of libraries at the country or regional level, neural network technologies are effective. In this paper, the authors used these technologies to predict the number of visits to libraries and access to their websites (based on the example of Poltava region).

The results of the study can be used by library professionals to improve reader service and further develop modern library services.

Keywords: artificial intelligence, libraries, search engines, chatbots, virtual assistants, neural network technologies.

References

1. Librarian of Ukraine. Statistical collection "Library Ukraine in Figures". Statistical analytics 2019–2020. Retrieved from <https://profy.nlu.org.ua/articles.php?lng=uk&pg=10488> [in Ukrainian].
2. Ivashkevych, O. (2023). Artificial Intelligence in Acoustics of Library Functioning in Ukraine. *Library Science. Document Science. Informology*, 2, 97–101. <https://doi.org/10.32461/2409-9805.2.2023.284672> [in Ukrainian].
3. Ichanska, N. V., & Demianenko, V. O. (2020). Educational Internet resources and online environments in the educational activities of a teacher of a higher education institution. *Control, Navigation and Communication Systems. Academic Journal*, 4(62), 40–42. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.4.040> [in Ukrainian].
4. Ichanska, N. (2024). Tools and instruments for developing a web application with student knowledge level testing. *Mechanics and Mathematical Methods*, VI(1), 95–106. <https://doi.org/10.31650/2618-0650-2024-6-1-95-106> [in Ukrainian].
5. Ichanskaya, N. V., & Sirovoy, S. S. (2020). Application of educational Internet resources in educational work with foreign students. *Control, Navigation and Communication Systems. Academic Journal*, 3(61), 86–89. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.3.086> [in Ukrainian].
6. Kravchenko, N. How artificial intelligence is used in Ukraine. MS Detector Media. Retrieved from <https://ms.detector.media/trendi/post/33704/2023-12-10-yak-v-ukraini-vykorystovuyut-shtuchnyy-intelekt> [in Ukrainian].
7. Maranchak, M. (2024). Prospects for Applying Artificial Intelligence Technologies by Public Libraries of Ukraine. *Ukrainian Journal of Library and Information Science*, (13), 61–71. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.13.2024.307118> [in Ukrainian].
8. Nikitchenko, K. Artificial Intelligence in Medicine: Present and Future. Medical Business. Retrieved from <https://medplatforma.com.ua/article/17164-yak-shtuchniy-intelekt-transformue-robotu-kerivnika-medichnogo-zakladu-likarya-ta-medsestri> [in Ukrainian].
9. Romanenko, K. Evolution of Artificial Intelligence (AI): Highlights in History and Application. Printing House. URL: <https://drukarnia.com.ua/articles/evolyuciya-shtuchnogo-intelektu-shiviznachni-momenti-v-istoriyi-ta-zastosuvannya-dO-YV> [in Ukrainian].
10. Sokil, M., & Zvorsky, A. (2024). Prospects for the use of artificial intelligence to optimize the work of the academic library. *Khmelnyskyi National University. Technical Sciences*, 333(2), 55–60. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-9> [in Ukrainian].
11. News of Departments on the Places. Education of Lviv region. Retrieved from <https://osvita.loda.gov.ua/?page=blog&id=785> [in Ukrainian].
12. Florkin, J. AI in transport: A Revolution in the Future of Mobility. Retrieved from <http://surl.li/lufefv> [in Ukrainian].
13. Artificial Intelligence for Business: Areas of Application, Risks and Prospects. Retrieved from <https://strategi.com.ua/shtuchnyy-intelekt-dlia-biznesu> [in Ukrainian].
14. Artificial intelligence in the National Library “revived” Shevchenko’s works for children. Ukrinform — current news of Ukraine and the world. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/3836858-stuchnij-intelekt-u-nacionalnij-biblioteci-oziviv-tvori-sevcenka-dla-ditej.html> [in Ukrainian].
15. Artificial Intelligence in Production: Role and Benefits. Retrieved from <https://wezom.com.ua/ua/blog/shtuchniy-intelekt-u-virobnitstvi-perevagi-ta-prikladizastosuvannya> [in Ukrainian].

16. Onyshchenko, V., Ichanska, N., Skryl, V., & Furmanchuk, O. (2022). Economic and Mathematical Modeling of Innovative Development of Enterprises in the Construction Industry. In: *Onyshchenko, V., Mammadova, G., Sivitska, S., & Gasimov, A. (eds.). Proceedings of the 3rd International Conference on Building Innovations. ICBI 2020*. Lecture Notes in Civil Engineering, 181. Springer: Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85043-2_65
17. Zac, A. 5 Ways Artificial Intelligence Is (Quietly) Changing Libraries. The HackerNoon Newsletter. Retrieved from <https://hackernoon.com/5-ways-artificial-intelligence-is-quietly-changing-libraries>

Одержано 03.07.2024