

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ПРИКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ТУРЕЦЬКА ОЛЕНА ВОЛОДИМИРІВНА

Допускається до захисту:
в. о. завідувача кафедри
інформаційних систем управління,
д-р екон. наук, професор
_____ Ольга АНІСІМОВА
« ____ » _____ 2025 р.

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ АРХІВНИХ ДОКУМЕНТІВ**

Спеціальність 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Керівник:

Тетяна ЯВОРСЬКА, канд. пед. наук,
доцент кафедри кафедри
інформаційних систем управління

Оцінка: ____ / ____ / ____
(бали за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)
Голова ЕК: _____
(підпис)

Вінниця, 2025

АНОТАЦІЯ

Турецька О. В. Застосування технологій штучного інтелекту для автоматизованої обробки архівних документів. Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2025. 66 с.

У кваліфікаційній (магістерській) роботі вивчено можливості використання технологій штучного інтелекту (ШІ) в архівній справі. Проаналізовано сучасні підходи, принципи й технологічні рішення, що використовуються для автоматизованої обробки, класифікації, збереження та доступу до архівних документів. Розглянуто державні та міжнародні нормативно-правові та етичні засади використання ШІ. Визначено основні виклики використання ШІ в архівній справі, зокрема технічні, методологічні, етичні та організаційні обмеження. За результатами дослідження сформовано практичні рекомендації щодо впровадження технологій ШІ в архівні установи України з урахуванням міжнародного досвіду, реальних ресурсів та стану цифровізації галузі.

Ключові слова: архівна справа, штучний інтелект, архівні документи, цифровізація.

Табл. 7. Рис. 5. Бібліограф.: 50 найменувань.

SUMMARY

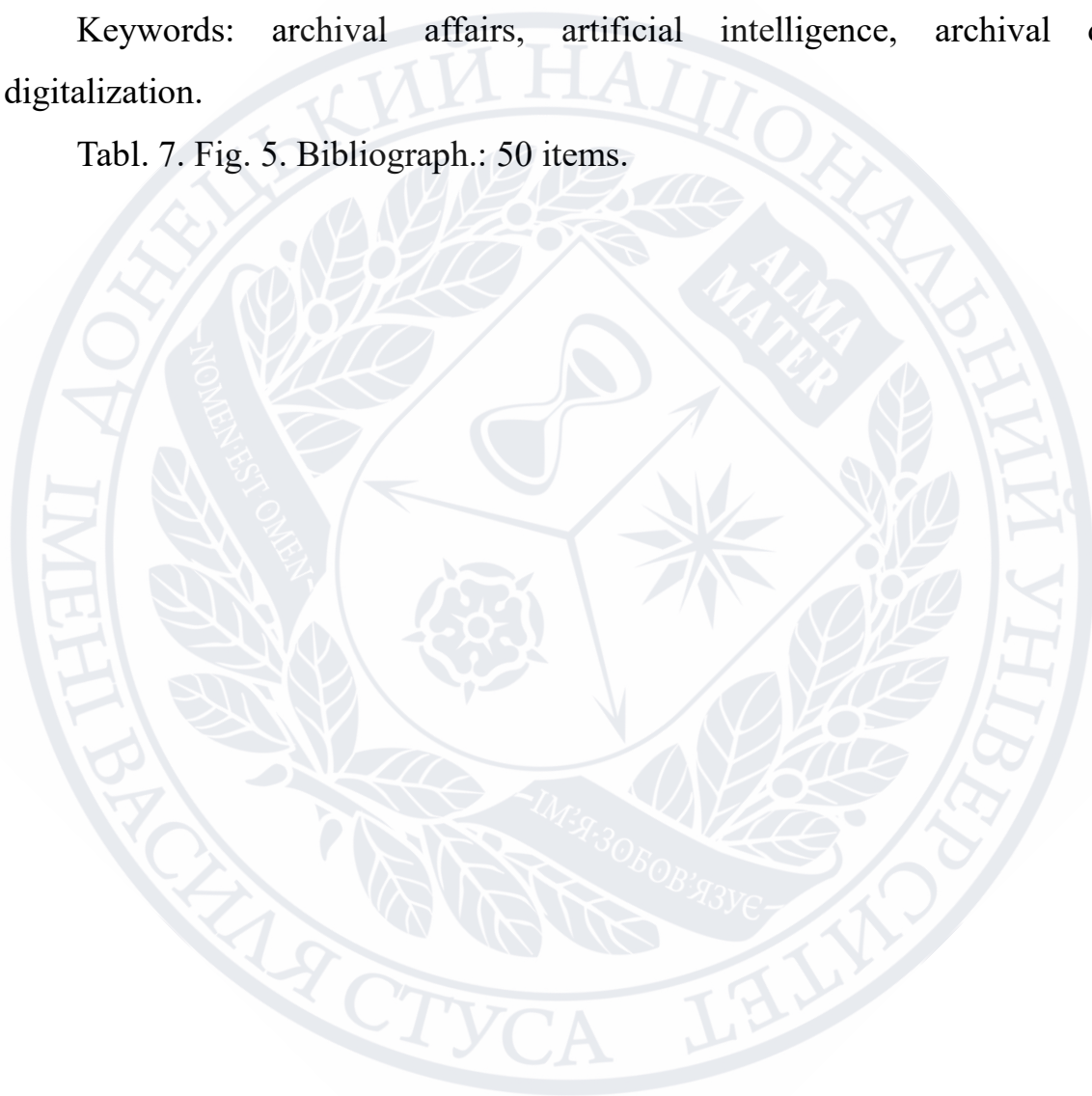
Turetska O. V. Application of Artificial Intelligence Technologies for Automated Processing of Archival Documents. Specialty 029 Information, Library and Archival Affairs, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2025. 66 p.

The master's thesis explores the potential applications of artificial intelligence (AI) technologies in archival science. The study analyzes contemporary approaches, principles, and technological solutions employed for automated processing, classification, preservation, and access to archival documents. National and international regulatory, legal, and ethical frameworks governing the use of AI are

examined. The key challenges associated with implementing AI in archival practice are identified, including technical, methodological, ethical, and organizational limitations. Based on the research findings, practical recommendations are developed for introducing AI technologies into archival institutions in Ukraine, considering international experience, available resources, and the current state of digitalization in the sector.

Keywords: archival affairs, artificial intelligence, archival documents digitalization.

Tabl. 7. Fig. 5. Bibliograph.: 50 items.



ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ, ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ І ПРАВИЛА ВПРОВАДЖЕННЯ ІІІ	9
1.1. Технології штучного інтелекту: визначення, основні концепції та методи.....	9
1.2. Стан нормативно-правового і методичного регулювання ІІІ в Україні та на міжнародному рівні	14
1.3. Застосування штучного інтелекту в різних сферах: огляд сучасних тенденцій.....	18
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ АРХІВНИХ ДОКУМЕНТІВ.....	23
2.1. Напрями використання ІІІ в діяльності архівів	23
2.2. Огляд існуючих систем і програм для обробки архівних документів.....	26
2.3. Використання машинного навчання та обробки природної мови в архівній справі	32
2.4. Порівняльний аналіз ефективності традиційних та автоматизованих методів обробки документів.....	36
РОЗДІЛ 3 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ АРХІВІВ УКРАЇНИ І СВІТУ .	43
3.1. Переваги та виклики використання технологій ІІІ в архівній справі.....	43
3.2. Практичні рекомендації щодо впровадження технологій штучного інтелекту в архівну справу	47
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ	57
ДОДАТКИ	65

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасному інформаційному суспільстві збереження культурної та історичної спадщини, представленої в архівних документах, набуває особливого значення. Архівні установи зберігають мільйони документів, які потребують систематизації, каталогізації та цифрової обробки для забезпечення їх збереження та доступності для науковців, істориків та широкої громадськості. Проте традиційні методи обробки архівних матеріалів є надзвичайно трудомісткими, потребують значних часових та людських ресурсів, що ускладнює процес масштабної цифровізації архівних фондів та обмежує можливості швидкого пошуку і доступу до необхідної інформації. В умовах постійного збільшення обсягів архівних матеріалів та необхідності їх інтеграції в сучасний цифровий простір, актуальність застосування інноваційних технологій штучного інтелекту для автоматизації процесів обробки документів є беззаперечною.

Технології штучного інтелекту (ШІ), зокрема комп'ютерний зір, розпізнавання образів, обробка природної мови та машинне навчання, відкривають принципово нові можливості для ефективної роботи з архівними документами. Вони дозволяють автоматизувати такі процеси як розпізнавання тексту в різних форматах та на різних носіях, включаючи рукописні документи, ідентифікацію мови документа, переклад, каталогізацію за змістом, класифікацію документів за різними параметрами, виявлення дублікатів та створення повнотекстових пошукових індексів. Крім того, сучасні алгоритми машинного навчання можуть значно підвищити якість розпізнавання пошкоджених або вицвілих текстів, відновлення втрачених фрагментів документів та допомогти у реконструкції історичних джерел.

Впровадження технологій штучного інтелекту в архівну справу має значний потенціал для вирішення проблем збереження культурної спадщини, полегшення наукових досліджень та підвищення ефективності використання архівних ресурсів. Автоматизована обробка архівних документів за допомогою

III дозволяє не лише прискорити процеси оцифрування та систематизації, але й відкриває нові можливості для глибокого аналізу текстів, виявлення прихованих зв'язків між документами та розкриття нових історичних фактів. Особливо актуальним є застосування цих технологій для обробки великих масивів однотипних архівних документів, таких як метричні книги, переписи населення, господарські записи тощо, що дозволяє створювати структуровані бази даних на основі неструктурованої архівної інформації.

У контексті світових тенденцій до відкритості даних та забезпечення цифрової доступності культурної спадщини, дослідження можливостей застосування III в архівній справі сприяє інтеграції національних архівних фондів у глобальний інформаційний простір, розширює можливості міжнародного наукового співробітництва та забезпечує збереження історичної пам'яті для майбутніх поколінь.

Об'єктом дослідження є процеси автоматизованої обробки архівних документів у системі архівної та документно-інформаційної діяльності.

Предмет дослідження – технології штучного інтелекту та механізми їх застосування для автоматизованої обробки, аналізу, розпізнавання, класифікації й опису архівних документів.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування можливості застосування технологій штучного інтелекту для автоматизованої обробки архівних документів та розробка рекомендацій щодо їх упровадження в діяльність архівних установ.

Завдання дослідження:

- визначити сутність, основні концепції та методи технологій штучного інтелекту в контексті їх застосування для обробки архівних документів;
- проаналізувати стан нормативно-правового і методичного регулювання використання штучного інтелекту в Україні та на міжнародному рівні;

- дослідити сучасні тенденції застосування штучного інтелекту в різних сферах з акцентом на досвід у галузі роботи з документами;
- виявити ключові напрями використання технологій штучного інтелекту в діяльності архівних установ;
- здійснити огляд існуючих систем і програмних рішень для автоматизованої обробки архівних документів;
- дослідити особливості застосування методів машинного навчання та обробки природної мови в архівній справі;
- провести порівняльний аналіз ефективності традиційних та автоматизованих методів обробки архівних документів;
- визначити переваги та виклики використання технологій штучного інтелекту в архівній справі;
- розробити практичні рекомендації щодо впровадження технологій штучного інтелекту в роботу архівних установ України з урахуванням міжнародного досвіду.

Методи дослідження включають системний аналіз; порівняльний метод; моделювання; метод експертних оцінок; статистичний аналіз; контент-аналіз наукових публікацій, нормативно-правових документів та інформаційних матеріалів з теми дослідження.

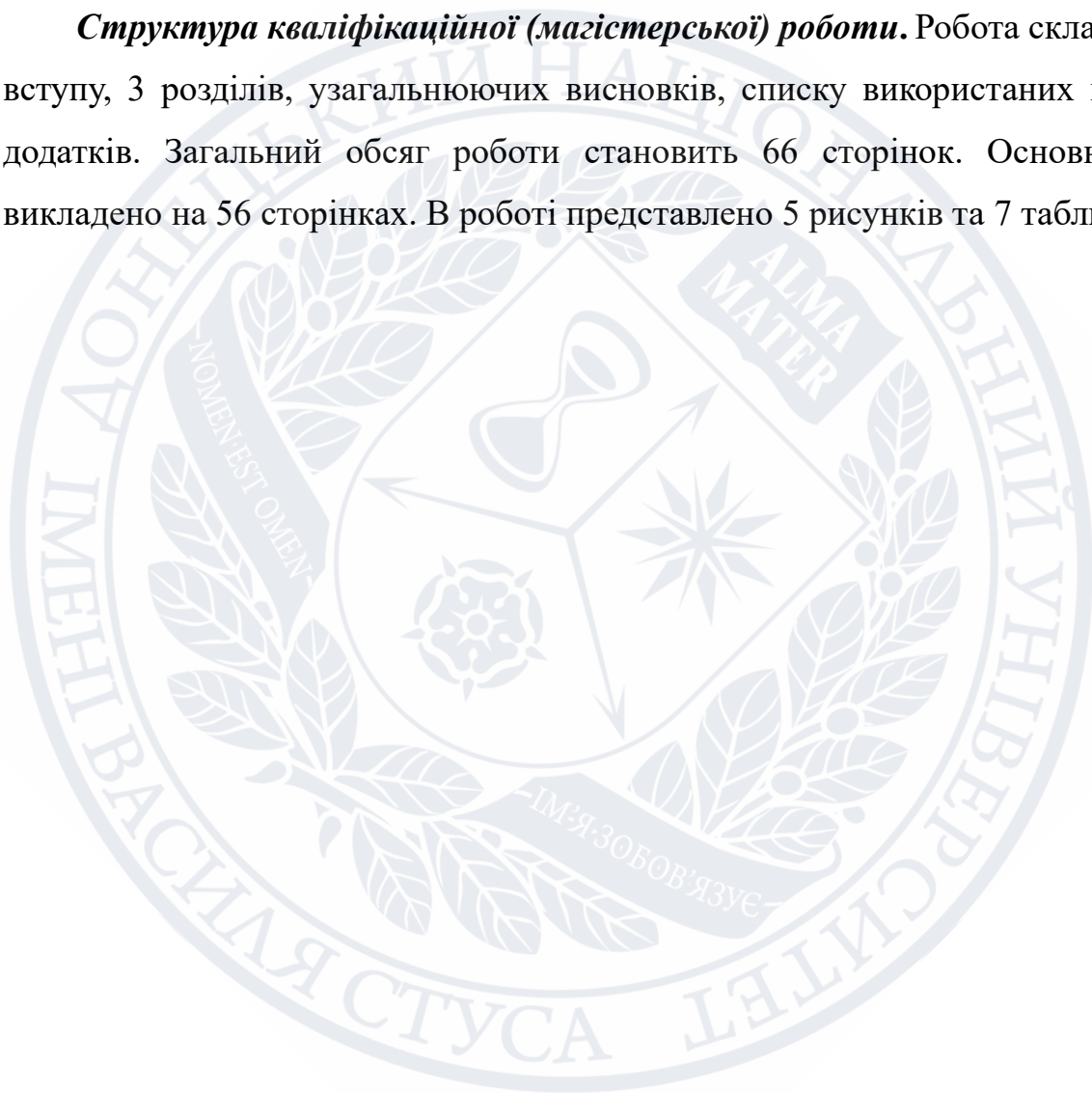
Наукова новизна дослідження полягає у комплексному аналізі потенціалу використання технологій штучного інтелекту для автоматизованої обробки архівних документів, систематизації та класифікації напрямів застосування технологій штучного інтелекту в архівній справі, розробці критеріїв оцінки ефективності автоматизованої обробки архівних документів засобами штучного інтелекту, обґрунтуванні оптимальних моделей впровадження технологій штучного інтелекту в роботу архівних установ України з урахуванням їх специфіки та наявних ресурсів.

Практичне значення отриманих результатів визначається можливістю їх використання архівними установами для модернізації процесів обробки

документів, покращення доступу до архівної інформації, оптимізації трудових та фінансових ресурсів при роботі з великими масивами документів.

Апробація результатів дослідження. Матеріали та результати роботи надруковані у Віснику Студентського наукового товариства Донецького національного університету імені Василя Стуса, Том 1 №17, (2025), стаття «Стан нормативно-правового регулювання штучного інтелекту в Україні та світі».

Структура кваліфікаційної (магістерської) роботи. Робота складається зі вступу, 3 розділів, узагальнюючих висновків, списку використаних посилань, додатків. Загальний обсяг роботи становить 66 сторінок. Основний зміст викладено на 56 сторінках. В роботі представлено 5 рисунків та 7 таблиць.



РОЗДІЛ 1

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ, ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ І ПРАВИЛА ВПРОВАДЖЕННЯ ШІ

1.1. Технології штучного інтелекту: визначення, основні концепції та методи.

Штучний інтелект (ШІ) — це галузь комп'ютерних наук, що займається створенням систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту. Це включає такі процеси як навчання, міркування, самовиправлення, сприйняття контексту та прийняття рішень [2, с. 10].

Визначення штучного інтелекту зазнало еволюції з моменту зародження цієї галузі в середині ХХ століття і продовжує розвиватися в міру технологічного прогресу. Концепція ШІ часто пов'язана зі створенням машин, що демонструють поведінку, яку можна охарактеризувати як «розумну». У науковій спільноті існує багато різних підходів до визначення та класифікації штучного інтелекту [5, с. 14].

Маккарті Дж., який вважається батьком штучного інтелекту, визначив його як «науку і техніку створення інтелектуальних машин» [3, с. 12].

Тюрінг А. запропонував знаменитий тест Тюрінга, як критерій для визначення наявності інтелекту у машини — якщо людина, спілкуючись з невидимим співрозмовником, не може визначити, чи є він людиною чи машиною, то таку машину можна вважати «розумною» [8, с. 13].

Мінський М. розглядав штучний інтелект як «науку про створення машин, які виконують функції, що вимагають інтелекту, коли їх виконують люди».

Рассел С. і Норвіг П. у своєму класичному підручнику пропонують чотири підходи до визначення ШІ: системи, що діють як люди; системи, що мислять як люди; системи, що діють раціонально; системи, що мислять раціонально [10, с. 19].

Бостром Н. розглядає ШІ з точки зору потенційного розвитку до стану «надінтелекту», який він визначає як «інтелект, що значно перевершує

когнітивні можливості людей практично у всіх економічно важливих областях» [8, с. 18].

Серед вітчизняних дослідників Шевченко О. Г. визначає штучний інтелект як «сукупність методів, технологій і програмного забезпечення, що імітують когнітивні функції людини і отримують при виконанні конкретних завдань результати, зіставні з результатами інтелектуальної діяльності людини» [2, с. 20].

Шевченко А. І. та Дорошенко Ю. І. пропонують розуміти штучний інтелект як «напрямок інформатики, що ставить за мету моделювання інтелектуальних процесів за допомогою обчислювальних систем» [7, с. 15].

Згуровський М. З. визначає ШІ як «властивість інтелектуальних систем виконувати творчі функції, які вважаються прерогативою людини» [11, с. 14].

Сергієнко І. В. розглядає штучний інтелект як «здатність технічних або програмних систем вирішувати задачі, що зазвичай потребують використання людського розуму» [19, с. 22].

Гладун В. П. описує ШІ як «галузь інформатики, що вивчає методи розв'язання задач, для яких не існує алгоритмічного розв'язку». У сучасному контексті розрізняють сильний (загальний) і слабкий (вузький) штучний інтелект [21, с. 10].

Слабкий ШІ спеціалізується на виконанні конкретних завдань (наприклад, розпізнавання зображень чи обробка природної мови). Сильний ШІ, який залишається гіпотетичним, мав би мати свідомість і загальні інтелектуальні здібності на рівні або вище людських. З технологічної точки зору, сучасні системи ШІ базуються на різноманітних підходах, включаючи машинне навчання, глибоке навчання, нейронні мережі, еволюційні алгоритми, байєсівські мережі, експертні системи та інші. Розвиток технологій штучного інтелекту супроводжується активними дискусіями щодо етичних, філософських, соціальних та економічних аспектів їх впровадження, включаючи питання безпеки, конфіденційності, автономії прийняття рішень та впливу на ринок праці.

Штучний інтелект як галузь комп'ютерних наук охоплює низку концепцій та методів, спрямованих на створення систем, здатних виконувати інтелектуальні функції. Розглянемо основні з них, починаючи з фундаментальних підходів. Символьний штучний інтелект, або класичний ШІ, базується на формальній логіці та представленні знань у вигляді символів і правил. Цей підхід передбачає моделювання процесу мислення через маніпуляції з символами за чітко визначеними правилами, використовуючи логічний висновок для отримання нових знань з наявних (рис. 1.1.).



Рисунок 1.1. – Основні концепції штучного інтелекту
(побудовано автором на основі [7; 15; 16; 22])

Експертні системи є втіленням символьного підходу, де знання експертів кодуються у вигляді правил «якщо-то» для вирішення спеціалізованих завдань. Ці системи здатні пояснювати свої висновки, що робить їх корисними в медичній діагностиці, технічному обслуговуванні та інших областях, де потрібне обґрунтування рішень.

Машинне навчання становить другий фундаментальний напрямок в галузі ШІ, де системи навчаються на основі даних без явного програмування кожного кроку. Навчання з учителем використовує розмічені дані, де система отримує

вхідні дані разом з бажаними результатами, поступово коригуючи свої параметри для мінімізації помилки між прогнозованими та фактичними значеннями [7, с. 15].

Алгоритми цього типу включають лінійну регресію для прогнозування числових значень, логістичну регресію для класифікації, дерева рішень та випадкові ліси для складніших завдань класифікації та регресії, а також метод опорних векторів для пошуку оптимальних границь між класами. Навчання без учителя працює з неміченими даними, виявляючи приховані структури та взаємозв'язки. Кластеризація, включаючи алгоритм k-середніх, групує об'єкти за схожістю, а методи зменшення розмірності, такі як аналіз головних компонент, спрощують дані зі збереженням їх основних характеристик.

Навчання з підкріпленням представляє третій підхід, де агент взаємодіє з середовищем, отримуючи винагороди за правильні дії та покарання за помилкові, поступово оптимізуючи свою стратегію для максимізації сумарної винагороди. Цей метод успішно застосовується в робототехніці, іграх та системах керування. Глибоке навчання є підкатегорією машинного навчання, що використовує багатошарові нейронні мережі для моделювання складних взаємозв'язків у даних [16, с. 19].

Згорткові нейронні мережі спеціалізуються на обробці даних з просторовою структурою, зокрема зображень, використовуючи фільтри для виявлення ознак різного рівня абстракції. Рекурентні нейронні мережі обробляють послідовні дані, зберігаючи інформацію про попередні стани, що робить їх ефективними для аналізу тексту, мови та часових рядів. Трансформери, представлені механізмом уваги, революціонізували обробку природної мови, ставши основою сучасних мовних моделей.

Обробка природної мови як область III займається взаємодією між комп'ютерами та людською мовою. Токенізація розбиває текст на слова або підслова, векторні представлення слів, такі як Word2Vec і GloVe, кодують семантичні відносини між словами у вигляді числових векторів, а синтаксичний і семантичний аналіз розкриває структуру та зміст речень. Відповіді на питання,

машинний переклад, генерація тексту та аналіз настроїв є практичними застосуваннями цих технологій [22, с. 15].

Комп'ютерний зір зосереджується на обробці та аналізі візуальної інформації. Попередня обробка зображень включає фільтрацію шуму та нормалізацію, виявлення ознак ідентифікує ключові елементи зображення, а сегментація розділяє зображення на значущі області. Розпізнавання об'єктів, класифікація зображень та відстеження руху є типовими завданнями у цій галузі. Представлення знань та міркування забезпечують механізми для зберігання, організації та виведення знань. Онтології формалізують поняття та відносини в певній предметній області, а графи знань представляють інформацію у вигляді мережі взаємопов'язаних сутностей та їхніх відносин.

Логічне виведення використовує формальну логіку для отримання нових знань з наявних фактів та правил. Мультиагентні системи складаються з автономних агентів, що взаємодіють між собою для вирішення спільних завдань. Координація між агентами, переговори та розподілене вирішення проблем є важливими аспектами цих систем. Еволюційні алгоритми наслідують процес природного відбору для оптимізації рішень. Генетичні алгоритми працюють з популяцією потенційних рішень, які еволюціонують через процеси схрещування та мутації, поступово покращуючись з кожним поколінням [15, с. 19].

Байєсівські методи застосовують теорію ймовірностей для моделювання невизначеності. Байєсівські мережі представляють причинно-наслідкові зв'язки між змінними, дозволяючи виконувати ймовірнісний висновок на основі неповної інформації. Нечітка логіка розширює класичну логіку, допускаючи проміжні значення між «істинним» і «хибним», що дозволяє моделювати неточні або неповні знання. Обчислювальний інтелект включає методи, натхнені біологічними системами, такі як нейронні мережі, еволюційні обчислення та нечіткі системи, для вирішення складних проблем.

Гібридні системи ШІ поєднують різні підходи для використання переваг кожного з них. Наприклад, нейро-нечіткі системи інтегрують нейронні мережі з нечіткою логікою, поєднуючи здатність до навчання з можливістю працювати з

неточними даними. Інтерпретований ШІ фокусується на розробці моделей, чий рішення можна зрозуміти та пояснити. Методи включають дерева рішень, лінійні моделі з інтерпретованими коефіцієнтами та методи для пояснення складних моделей, такі як LIME і SHAP.

Отже, визначення терміну «штучний інтелект» зазнало еволюції і продовжує розвиватися в міру технологічного прогресу. Нині існує багато різних підходів до визначення та класифікації штучного інтелекту, що продовжує розвиватися, вирішуючи все складніші завдання та відкриваючи нові можливості для автоматизації та підвищення ефективності в різних сферах людської діяльності.

1.2. Стан нормативно-правового і методичного регулювання ШІ в Україні та на міжнародному рівні.

Нормативно-правове та методичне регулювання штучного інтелекту як в Україні, так і на міжнародній арені знаходиться на етапі активного формування. Цей процес зумовлений стрімким розвитком технологій ШІ та їх впровадженням у різні сфери суспільного життя, що створює потребу в розробці відповідних правових механізмів для забезпечення безпечного та етичного використання цих технологій (рис. 1.2.).

Протягом кількох останніх років у світі виявлено динамічне напрацювання як концептуальних підходів розвитку ШІ, загальних принципів, правил, так і стандартизації таких технологій, нормативно-правового регулювання ШІ як на національному так і на міжнародному рівнях. Виявлено, що вагомі здобутки за результатами зазначених ініціатив було отримано саме у 2024 р.

В Україні регулювання штучного інтелекту започатковано прийняттям «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні», схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 року № 1556-р. Цей документ визначає пріоритетні напрями і механізми розвитку технологій штучного інтелекту, встановлює засади для формування державної політики у сфері ШІ та окреслює стратегічні цілі до 2030 року. Концепція акцентує увагу на

необхідності розвитку конкурентоспроможної індустрії ШІ, підготовці фахівців та інтеграції технологій ШІ у різні сектори економіки [38, с. 2-4].

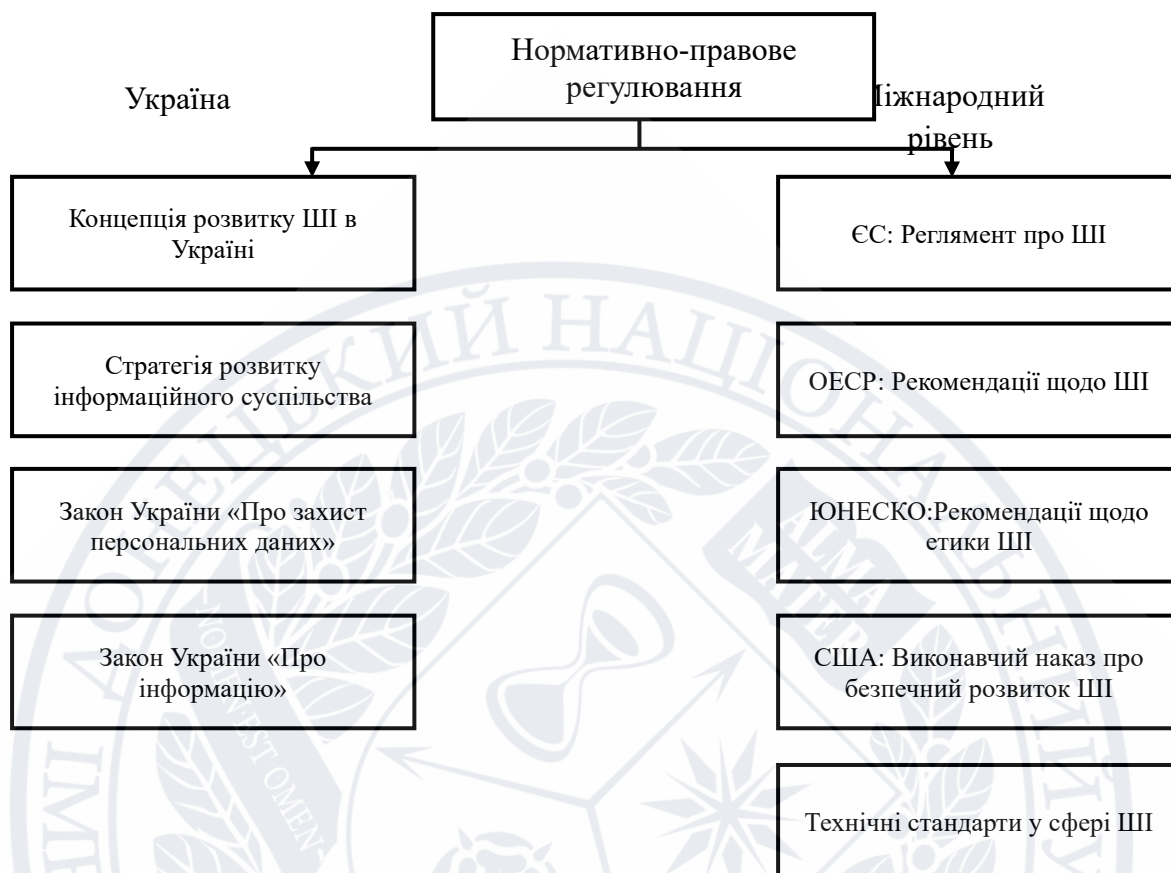


Рисунок 1.2. – Нормативно-правове регулювання ШІ
(побудовано автором на основі [22; 24; 26; 27])

Окрім Концепції, в Україні також діє Стратегія розвитку інформаційного суспільства, яка опосередковано стосується питань розвитку та регулювання технологій штучного інтелекту.

Окрім того на законодавчому рівні наявні окремі норми, що регулюють використання даних, захист персональних даних та інформаційну безпеку, які частково застосовуються до технологій ШІ, зокрема Закон України «Про захист персональних даних» та Закон України «Про інформацію».

Проте слід зазначити, що на сьогодні в Україні відсутній спеціальний закон про штучний інтелект, який би комплексно регулював усі аспекти розробки, впровадження та використання технологій ШІ. Існуючі нормативно-правові акти не охоплюють повною мірою питання відповідальності за дії систем ШІ, захисту

прав інтелектуальної власності на розробки у сфері ШІ, етичних аспектів використання ШІ та багатьох інших важливих питань [26, с. 31].

На міжнародному рівні регулювання штучного інтелекту характеризується більшою розвиненістю та різноманітністю підходів. Європейський Союз є одним із лідерів у формуванні правових рамок для ШІ. У квітні 2021 року Європейська Комісія представила пропозицію щодо Регламенту про штучний інтелект (AI Act), який став першою спробою всебічного правового регулювання ШІ у світі. Цей документ запроваджує ризик-орієнтований підхід, класифікуючи системи ШІ за рівнем ризику та встановлюючи відповідні вимоги до них. Регламент забороняє певні застосування ШІ, які створюють неприпустимий ризик, як-от системи соціального рейтингування або маніпулювання поведінкою людей [38, с. 2-4].

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) у 2019 році прийняла Рекомендації щодо штучного інтелекту, які визначають принципи відповідального управління надійним ШІ. Ці принципи включають інклюзивне зростання, сталий розвиток і добробут, орієнтованість на людину та справедливість, прозорість і зрозумілість, надійність і безпеку, а також відповідальність [24, с. 27].

ЮНЕСКО у 2021 році затвердила Рекомендації щодо етики штучного інтелекту, які наголошують на необхідності захисту прав людини та гідності, забезпечення різноманітності та інклюзивності, а також сприяння мирному співіснуванню та екологічній стійкості при розробці та використанні технологій ШІ.

Сполучені Штати Америки впроваджують регулювання ШІ через галузеві норми та рекомендації, розроблені різними федеральними агентствами. У жовтні 2023 року був підписаний Виконавчий наказ про безпечний, надійний та відповідальний розвиток штучного інтелекту, який встановлює стандарти безпеки та прозорості для компаній, що розробляють передові системи ШІ, та спрямований на захист приватності, просування рівності та цивільних прав [27, с. 36].

Китай розробив власну нормативно-правову базу для регулювання ІІІ, включаючи Закон про захист персональних даних та Закон про безпеку даних, які встановлюють вимоги до компаній, що працюють з даними та розробляють системи ІІІ. Китайський підхід характеризується сильним державним контролем за розвитком технологій ІІІ та їх застосуванням.

Важливим аспектом міжнародного регулювання ІІІ є розробка технічних стандартів. Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) та Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) створили спільний технічний комітет, який працює над розробкою стандартів у сфері ІІІ. Ці стандарти охоплюють питання термінології, безпеки, надійності, прозорості, управління даними та етики.

Порівнюючи стан нормативно-правового регулювання ІІІ в Україні та на міжнародному рівні, можна зазначити, що Україна перебуває на початковому етапі формування відповідної правової бази. В той час як на міжнародному рівні вже існують комплексні нормативні документи, Україна тільки починає розробляти спеціалізоване законодавство у сфері ІІІ. Це створює певні виклики для українських розробників та користувачів технологій ІІІ, але водночас дає можливість врахувати міжнародний досвід при розробці національних нормативно-правових актів [27, с. 36].

Для ефективного регулювання сфери ІІІ в Україні необхідно розробити комплексний закон про штучний інтелект, який би враховував міжнародні стандарти та найкращі практики, а також особливості національного правового поля. Такий закон має охоплювати питання відповідальності за дії систем ІІІ, захисту персональних даних, етичних аспектів використання ІІІ, забезпечення прозорості алгоритмів та інші важливі аспекти.

Також важливим напрямом є участь України у міжнародних ініціативах з регулювання ІІІ, зокрема у робочих групах ISO/IEC з розробки міжнародних стандартів. Це дозволить не лише впроваджувати провідні практики, але й захищати національні інтереси при формуванні глобальних правил у сфері ІІІ.

В контексті нашого дослідження маємо констатувати, що з 2024 р. в усьому світі зросло обговорення законопроектів щодо ІІІ в законодавчих органах різних

країн. Проте, на сьогодні про розвиток ІІІ в діяльності архівів, бібліотек і музеїв згадується не в усіх таких документах.

Отже, нормативно-правове і методичне регулювання штучного інтелекту як в Україні, так і на міжнародному рівні є динамічним процесом, що розвивається у відповідь на технологічні інновації та суспільні потреби. Формування ефективної правової бази у сфері ІІІ є необхідною умовою для забезпечення безпечного, етичного та корисного для суспільства розвитку технологій штучного інтелекту.

1.3. Застосування штучного інтелекту в різних сферах: огляд сучасних тенденцій

Застосування штучного інтелекту набуває дедалі більшого поширення у різноманітних галузях людської діяльності, демонструючи значний потенціал для трансформації традиційних підходів та створення нових можливостей. Технології штучного інтелекту інтегруються у виробничі процеси, системи охорони здоров'я, освіти, фінансовий сектор та інші сфери, забезпечуючи підвищення ефективності, точності та швидкості виконання завдань (табл.1.1.).

У медичній галузі штучний інтелект застосовується для аналізу медичних зображень, діагностики захворювань та прогнозування клінічних результатів. Алгоритми машинного навчання здатні виявляти патології на рентгенівських знімках, комп'ютерній томографії та магнітно-резонансній томографії з точністю, що наближається або перевищує точність досвідчених лікарів [15, с. 47].

Освітня сфера використовує штучний інтелект для створення персоналізованих навчальних траєкторій, адаптуючи зміст та методи навчання відповідно до індивідуальних потреб та здібностей учнів. Інтелектуальні навчальні системи аналізують успішність, виявляють прогалини у знаннях та пропонують відповідні навчальні матеріали [27, с. 42].

Таблиця 1.1. Застосування ІІІ в різних сферах: огляд сучасних тенденцій (побудовано автором на основі [15; 27; 29; 36]).

Галузь	Основні застосування ІІІ	Результати впровадження
Медицина	- Аналіз медичних зображень- Діагностика захворювань- Прогнозування клінічних результатів- Системи підтримки прийняття клінічних рішень	- Підвищення точності діагностики- Персоналізація лікування- Раннє виявлення захворювань- Оптимізація клінічних процесів
Освіта	- Персоналізовані навчальні траєкторії- Інтелектуальні навчальні системи- Автоматизоване оцінювання- Віртуальні асистенти	- Індивідуалізація освіти- Виявлення прогалин у знаннях- Звільнення викладачів від рутини- Цілодобова підтримка студентів
Промисловість	- Оптимізація виробничих процесів- Контроль якості продукції- Предиктивне обслуговування- Цифрові близнюки	- Зниження витрат- Підвищення якості продукції- Запобігання поломкам обладнання- Підвищення безпеки праці
Фінанси	- Аналіз ринків- Оцінка кредитних ризиків- Виявлення шахрайства- Персоналізоване фінансове планування	- Підвищення прибутковості інвестицій- Розширення доступу до кредитування- Запобігання фінансовим злочинам- Оптимізація фінансових рішень
Транспорт	- Автономні транспортні засоби- Оптимізація маршрутів- Управління транспортними потоками- Системи допомоги водію	- Підвищення безпеки руху- Скорочення часу доставки- Зменшення заторів- Економія палива
Сільське господарство	- Точне землеробство- Моніторинг стану рослин та тварин- Прогнозування врожайності- Оптимізація ресурсів	- Підвищення врожайності- Раннє виявлення захворювань- Оптимізація використання води та добрив- Зниження екологічного впливу
Екологія	- Моніторинг забруднень- Відстеження змін у екосистемах- Прогнозування катастроф- Виявлення екологічних порушень	- Своєчасне реагування на екологічні загрози- Ефективне використання природних ресурсів- Запобігання нелегальній діяльності- Підтримка біорізноманіття
Енергетика	- Оптимізація виробництва електроенергії- Інтеграція відновлюваних джерел- Прогнозування попиту- Управління смарт-мережами	- Підвищення енергоефективності- Стабільність енергопостачання- Скорочення викидів CO ₂ - Зниження енергетичних витрат
Державне управління	- Обробка звернень громадян- Аналіз ефективності програм- Прогнозування потреб у послугах	- Підвищення якості публічних послуг- Оптимізація державних витрат- Ефективний розподіл ресурсів

Промисловий сектор активно впроваджує штучний інтелект для оптимізації виробничих процесів, контролю якості продукції та предиктивного обслуговування обладнання. Системи комп'ютерного зору виявляють дефекти продукції на виробничих лініях з високою точністю та швидкістю. Роботизовані системи, керовані штучним інтелектом, виконують небезпечні або монотонні

завдання, підвищуючи безпеку та продуктивність праці. Цифрові близнюки, які є віртуальними моделями фізичних об'єктів або процесів, дозволяють симулювати різні сценарії та оптимізувати параметри без ризиків, пов'язаних з експериментами на реальному обладнанні [28, с. 39].

Фінансова індустрія використовує штучний інтелект для аналізу ринків, оцінки кредитних ризиків, виявлення шахрайських операцій та забезпечення персоналізованого фінансового планування. Системи оцінки кредитоспроможності враховують широкий спектр факторів, включаючи поведінкові патерни, що дозволяє надавати послуги клієнтам без кредитної історії. Технології розпізнавання поведінкових патернів клієнтів дозволяють виявляти потенційно шахрайські транзакції у режимі реального часу.

Транспортна галузь використовує штучний інтелект для розробки автономних транспортних засобів, оптимізації маршрутів та управління транспортними потоками. Системи комп'ютерного зору та машинного навчання забезпечують розпізнавання об'єктів, прогнозування їх руху та прийняття рішень щодо керування транспортним засобом. Інтелектуальні системи управління трафіком адаптують роботу світлофорів та інших засобів регулювання відповідно до поточної ситуації на дорогах [36, с. 45].

Сільськогосподарська галузь впроваджує технології штучного інтелекту для точного землеробства, моніторингу стану рослин та тварин, прогнозування врожайності та оптимізації використання ресурсів. Дрони та супутникові знімки аналізуються для виявлення ділянок, що потребують поливу, удобрення або захисту від шкідників.

Екологічний моніторинг та захист навколишнього середовища також активно використовують штучний інтелект. Алгоритми аналізують дані з супутників, наземних датчиків та інших джерел для моніторингу забруднення повітря та води, відстеження змін у екосистемах та прогнозування природних катастроф.

Сфера енергетики використовує штучний інтелект для оптимізації виробництва та розподілу електроенергії, інтеграції відновлюваних джерел

енергії та підвищення енергоефективності. Предиктивні моделі прогнозують попит на електроенергію, враховуючи погодні умови, сезонні коливання та інші фактори. Системи управління смарт-мережами балансують навантаження та розподіляють енергію між споживачами оптимальним чином [29, с. 30].

Державне управління та надання публічних послуг трансформуються під впливом технологій штучного інтелекту. Системи обробки природної мови аналізують звернення громадян та автоматизують обробку типових запитів. Алгоритми машинного навчання виявляють закономірності у великих обсягах даних, що допомагає у розробці та оцінці ефективності державних програм. Предиктивна аналітика застосовується для прогнозування потреб у соціальних послугах, планування міської інфраструктури та оптимізації розподілу ресурсів.

Незважаючи на значний прогрес у впровадженні технологій штучного інтелекту, залишаються актуальними питання етичного застосування, забезпечення прозорості алгоритмів та захисту персональних даних. Розробники та користувачі систем штучного інтелекту приділяють підвищену увагу мінімізації упереджень в алгоритмах, забезпеченню контрольованості та пояснюваності рішень, а також дотриманню правових норм. Міжнародні організації та національні уряди розробляють регуляторні рамки для забезпечення відповідального розвитку та використання технологій штучного інтелекту [33, с. 35].

Подальший розвиток штучного інтелекту передбачає вдосконалення алгоритмів глибокого навчання, створення мультимодальних систем, здатних обробляти різні типи даних, та розвиток загального ШІ. Дослідження у сфері нейроморфних обчислень та квантових обчислень відкривають нові можливості для підвищення ефективності та потужності систем штучного інтелекту. Міждисциплінарна співпраця фахівців з інформатики, нейронаук, психології та інших галузей сприяє комплексному підходу до розробки інтелектуальних систем, здатних вирішувати складні завдання з різних сфер життєдіяльності.

Отже, розвиток штучного інтелекту є безперервним і багатовимірним процесом, що поєднує технологічний прогрес, нормативно-правове регулювання

та міждисциплінарні дослідження. Еволюція поняття ШІ відображає зростання його можливостей — від виконання базових обчислювальних завдань до створення складних систем, здатних навчатися, узагальнювати інформацію та працювати з різними типами даних. Сучасні тенденції, зокрема розвиток глибокого та мультимодального навчання, нейроморфних і квантових технологій, відкривають нові перспективи для підвищення ефективності та інтелектуальності цих систем.

Водночас ефективне й безпечне застосування ШІ неможливе без продуманого нормативно-правового та методичного забезпечення. Національні та міжнародні підходи до регулювання постійно вдосконалюються, прагнучи забезпечити баланс між інноваціями та етичними, правовими й соціальними вимогами. Створення цілісної правової бази є ключовим для формування довіри до технологій та гарантії їх відповідального використання.

Майбутнє штучного інтелекту залежить від поєднання технологічних інновацій, міждисциплінарної співпраці та ефективного регулювання, що разом забезпечують його сталий, безпечний і корисний для суспільства розвиток.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ОБРОБКИ АРХІВНИХ ДОКУМЕНТІВ

2.1. Напрями використання ШІ в діяльності архівів

Використання штучного інтелекту в архівній справі відкриває значні перспективи для модернізації та вдосконалення роботи архівних установ. Розглянемо основні напрями такого застосування з урахуванням їх потенційного впливу на збереження, обробку та надання доступу до архівних документів (Додаток А).

Оцифрування та розпізнавання архівних документів становить первинну ланку впровадження ШІ в архівну діяльність. Сучасні нейронні мережі здатні швидко та точно перетворювати скановані зображення документів у цифровий текст, значно прискорюючи процес оцифрування архівних фондів. Технології комп'ютерного зору дозволяють розпізнавати не лише друкований текст, але й рукописні документи різних історичних періодів та мов, що раніше вимагало значних часових витрат від архівістів. Особливо цінним є автоматичне розпізнавання старовинних рукописів з використанням алгоритмів, навчених на історичних почерках [5, с. 19].

Удосконалення каталогізації та класифікації документів відбувається завдяки алгоритмам машинного навчання, які аналізують зміст документів та автоматично визначають їх належність до певних категорій, тематичних груп чи історичних періодів. Це дозволяє створювати більш детальні та точні описи архівних матеріалів. Системи автоматичного тегування документів за ключовими словами, іменами, датами та географічними назвами полегшують подальший пошук інформації. Алгоритми кластеризації здатні виявляти зв'язки між документами, що дозволяє об'єднувати їх у логічні групи та встановлювати контекстуальні зв'язки між різними архівними фондами.

Інтелектуальний пошук в архівних базах даних реалізується за допомогою семантичних алгоритмів, які розуміють контекст запиту користувача та надають

результати з урахуванням не лише ключових слів, але й смислового наповнення. Технології обробки природної мови дозволяють здійснювати пошук документів навіть у випадках, коли користувач не знає точних формулювань чи використовує сучасні терміни для пошуку історичних матеріалів. Системи рекомендацій, базовані на штучному інтелекті, здатні пропонувати дослідникам додаткові документи, пов'язані з темою їхнього пошуку, розширюючи можливості наукових досліджень.

Збереження та відновлення пошкоджених документів набуває нових можливостей із застосуванням технологій штучного інтелекту для цифрової реставрації. Алгоритми здатні відновлювати пошкоджені частини тексту, аналізуючи контекст та порівнюючи з подібними документами. Технології реконструкції зображень допомагають відновлювати вицвілі фотографії та ілюстрації, повертаючи їм початковий вигляд. Системи штучного інтелекту можуть створювати цифрові копії документів надвисокої якості, що дозволяє зберегти інформацію навіть з фізично пошкоджених оригіналів [1, с. 40].

Автоматичний переклад історичних документів стає можливим завдяки нейронним мережам, навченим на корпусах історичних текстів різними мовами. Це розширює доступність архівних матеріалів для міжнародних дослідників та користувачів, які не володіють мовою оригіналу. Алгоритми здатні розпізнавати та перекладати тексти з урахуванням історичних особливостей мови, архаїзмів та специфічної термінології. Системи багатомовного пошуку дозволяють знаходити документи незалежно від їхньої оригінальної мови.

Аналітика та виявлення прихованих зв'язків у архівних документах реалізується за допомогою алгоритмів аналізу великих даних. Штучний інтелект здатний виявляти закономірності, тенденції та взаємозв'язки між різними документами та історичними подіями, які можуть залишатися непоміченими при традиційному дослідженні. Технології аналізу мереж дозволяють відстежувати історичні соціальні зв'язки між особами, згаданими в документах, та візуалізувати ці зв'язки у вигляді інтерактивних мереж. Прогностичні алгоритми

можуть допомагати у встановленні дат створення недатованих документів на основі лінгвістичного аналізу та контекстуальної інформації.

Удосконалення роботи з користувачами архівів відбувається за рахунок впровадження інтелектуальних віртуальних асистентів, які надають консультації щодо доступу до архівних матеріалів та допомагають формувати пошукові запити. Персоналізовані системи рекомендацій пропонують дослідникам документи, що відповідають їхнім науковим інтересам, на основі попередніх запитів та історії досліджень. Інтерактивні освітні програми на основі штучного інтелекту допомагають популяризувати архівні матеріали серед широкої аудиторії, адаптуючи складність подання інформації відповідно до рівня користувача [8, с. 25].

Зберігання та управління цифровими архівами стає ефективнішим із впровадженням інтелектуальних систем керування даними, які оптимізують процеси резервного копіювання та забезпечують цілісність цифрових архівів. Алгоритми прогнозування дозволяють виявляти потенційні проблеми зі збереженням даних ще до їх виникнення. Системи захисту від кіберзагроз, побудовані на основі штучного інтелекту, здатні виявляти та блокувати спроби несанкціонованого доступу до архівних баз даних, забезпечуючи їх безпеку.

Автоматизація рутинних процесів в архівній справі дозволяє звільнити фахівців від механічної роботи та зосередитися на аналітичних та творчих аспектах архівної діяльності. Роботизовані системи сканування документів з інтелектуальним керуванням здатні обробляти великі обсяги матеріалів з мінімальним втручанням людини. Алгоритми автоматичного створення метаданих для нових документів прискорюють процес їх включення до архівних фондів. Інтелектуальні системи планування робочих процесів оптимізують використання ресурсів архівних установ [10, с. 22].

Використання штучного інтелекту в архівній справі сприяє не лише підвищенню ефективності роботи архівних установ, але й відкриває нові можливості для дослідників та користувачів архівів. Трансформація архівної галузі під впливом технологій штучного інтелекту дозволяє переосмислити

традиційні підходи до збереження історичної пам'яті та культурної спадщини, роблячи архівні документи більш доступними та зрозумілими для сучасного суспільства.

Отже, серед важливих напрямів використання ІІІ в діяльності архівів є такі: оцифрування та розпізнавання архівних документів за допомогою сучасних нейронних мереж, технологій комп'ютерного зору; удосконалення каталогізації та класифікації документів; інтелектуальний пошук в архівних базах; збереження та відновлення пошкоджених документів; автоматичний переклад історичних документів; аналітика та виявлення прихованих зв'язків в архівних документах; удосконалення роботи з користувачами архівів; зберігання та управління цифровими архівами.

2.2. Огляд існуючих систем і програм для обробки архівних документів

У сучасному інформаційному суспільстві архівні документи становлять цінний ресурс, що потребує належного опрацювання, збереження та забезпечення доступу. Наявні системи та програмні рішення для роботи з архівними документами охоплюють широкий спектр функціоналу від оцифрування до повноцінного управління архівними колекціями. Розглянемо основні програмні рішення та їхні функціональні можливості (рис. 2.1.).

Системи електронного документообігу для архівів включають такі рішення як Archivematica, яка забезпечує процеси довготривалого збереження цифрових матеріалів згідно з моделлю OAIS (Open Archival Information System). Ця система автоматизує процеси перевірки, перетворення та зберігання цифрових об'єктів, формує пакети архівної інформації та забезпечує міграцію даних між різними форматами файлів [11, с. 15].



Рисунок 2.1. – Ключові технологічні напрями модернізації архівної справи (побудовано автором на основі [11; 13; 26; 39])

ArchivesSpace представляє відкрите програмне забезпечення для управління архівними інформаційними ресурсами, що дозволяє відстежувати надходження документів, здійснювати їх опис, контролювати доступ та керувати цифровими об'єктами. Система забезпечує функції каталогізації, обліку та відповідає стандартам архівного опису EAD (Encoded Archival Description) і DACS (Describing Archives: A Content Standard).

Collective Access виступає веб-орієнтованою платформою для каталогізації, управління та публікації музейних і архівних колекцій. Система підтримує різні типи медіафайлів, багатомовний інтерфейс та гнучкі схеми метаданих, що робить її придатною для різнопланових архівних колекцій [13, с. 22].

У сфері оцифрування архівних документів широко використовуються програми обробки зображень та оптичного розпізнавання тексту. ABBYY FineReader забезпечує високоякісне розпізнавання тексту з відсканованих документів, підтримує понад 190 мов та зберігає оригінальне форматування.

Програма особливо ефективна для роботи з історичними документами завдяки алгоритмам розпізнавання старих шрифтів.

OCRopus — відкрита система оптичного розпізнавання, що інтегрує процеси аналізу макету сторінки, розпізнавання тексту та виправлення помилок. Система використовує нейронні мережі для покращення якості розпізнавання складних документів.

DSpace представляє цифровий репозиторій, що забезпечує тривале зберігання цифрових матеріалів для наукових, освітніх та архівних установ. Система підтримує різні формати даних, надає інструменти для управління контентом, організації колекцій та забезпечення відкритого доступу [26, с. 27].

ContentDM спеціалізується на управлінні цифровими колекціями і забезпечує створення, обробку, зберігання та виставлення архівних матеріалів. Система пропонує розширені можливості пошуку, автоматичну конвертацію файлів та інтеграцію з іншими системами.

Для забезпечення тривалого зберігання електронних документів використовуються спеціалізовані системи. LOCKSS (Lots of Copies Keep Stuff Safe) реалізує децентралізовану систему цифрового збереження, що створює розподілену мережу реплікацій архівних матеріалів для забезпечення стійкості до технічних збоїв та підвищення надійності довготривалого зберігання.

Preservica надає комплексне рішення для довготривалого збереження цифрових документів з автоматичною міграцією форматів, управлінням метаданими та активним моніторингом цілісності файлів. Система забезпечує можливість інтеграції з існуючими архівними системами та каталогами [39, с. 51].

Цифрові архіви та системи публікації архівних документів дозволяють забезпечити широкий доступ до архівних колекцій. Omeka представляє веб-платформу для створення цифрових виставок і колекцій з архівних матеріалів, що пропонує гнучку систему метаданих, підтримку різних медіаформатів та можливості розширення функціоналу через плагіни.

AtoM (Access to Memory) забезпечує вебдоступ до архівних описів відповідно до міжнародних стандартів архівного опису. Система підтримує багатомовність, ієрархічну організацію колекцій та розширені можливості пошуку.

Для роботи з аудіовізуальними архівними матеріалами розроблені спеціалізовані рішення. AudioVisual Preservation Solutions пропонує інструменти для оцифрування, каталогізації та збереження аудіо- та відеоматеріалів з урахуванням особливостей різних форматів та носіїв [51, с. 32].

Avalon Media System забезпечує управління та доступ до аудіо- та відеоколекцій у архівах та бібліотеках з функціями потокового відтворення, керування правами доступу та функціональними можливостями анотування.

Системи управління метаданими відіграють ключову роль у забезпеченні пошуку та доступу до архівних матеріалів. MarcEdit надає інструменти для створення, редагування та конвертації метаданих у різних форматах, зокрема MARC, Dublin Core, EAD, що забезпечує сумісність між різними системами.

MetaArchive Cooperative представляє розподілену систему для довготривалого збереження цифрових архівів з використанням технології LOCKSS, що забезпечує збереження цілісності даних та метаданих протягом тривалого часу.

Інтегровані системи управління архівами поєднують функції різних спеціалізованих рішень. ICA-AtoM (нині AtoM) розроблена у співпраці з Міжнародною радою архівів для створення стандартизованих архівних описів та забезпечення доступу до них через веб-інтерфейс [32, с. 40].

Axiell Collections/Adlib Archive забезпечує комплексне управління архівними колекціями з підтримкою міжнародних стандартів, функціями управління надходженнями, зберіганням та забезпеченням доступу.

Хмарні рішення для архівів набувають дедалі більшої популярності. ArchivesDirect надає хмарні послуги для довготривалого збереження цифрових архівів з використанням програмного забезпечення Archivematica та DuraCloud, що знижує потребу в локальній IT-інфраструктурі.

Preservica Cloud Edition пропонує хмарне рішення для активного довготривалого збереження цифрових документів з автоматичною міграцією форматів і можливостями масштабування.

Аналізуючи наявні системи для обробки архівних документів, можна визначити тенденції розвитку цієї галузі. Спостерігається інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання для автоматизації процесів каталогізації, розпізнавання тексту та аналізу контенту архівних документів. Нейронні мережі використовуються для розпізнавання рукописних текстів та історичних шрифтів, а також для автоматичного створення метаданих.

Розвиток технологій блокчейн забезпечує нові підходи до підтвердження автентичності та цілісності архівних документів. Децентралізовані реєстри використовуються для фіксації походження документів та історії змін [16, с. 39].

Системи доповненої та віртуальної реальності впроваджуються для створення інтерактивних архівних експозицій та нових форм представлення архівних матеріалів. Інтерактивні 3D-моделі історичних об'єктів і віртуальні тури архівними колекціями розширюють можливості взаємодії з архівними матеріалами.

Крос-платформні рішення з підтримкою мобільних пристроїв розширюють доступність архівних колекцій. Адаптивні інтерфейси та мобільні додатки для доступу до архівних каталогів і цифрових колекцій забезпечують зручність використання в різних умовах.

Міжнародна стандартизація забезпечує сумісність різних архівних систем. Впровадження єдиних стандартів опису архівних документів (EAD, EAC-CPF, PREMIS) та протоколів обміну даними (OAI-PMH) сприяє інтеграції архівних систем та формуванню глобальних мереж архівних ресурсів [39, с. 21].

Сучасні тенденції розвитку систем для роботи з архівними документами спрямовані на вирішення ключових проблем галузі: забезпечення довготривалого збереження цифрових матеріалів, інтеграція різномірних колекцій, розширення доступу до архівних ресурсів та автоматизація процесів обробки документів. Ефективне використання наявних рішень потребує

комплексного підходу, врахування специфіки конкретних архівних колекцій та прогнозування технологічних змін у майбутньому.

Таблиця 2.2. Приклади установ і систем, що використовують ІС.

Установа / організація	Використовувана система / рішення	Коментар / функціонал
Bentley Historical Library (University of Michigan, США)	Archivematica + ArchivesSpace + DSpace	Інтегрований «end-to-end» workflow для цифрових архівів: від прийому цифрових об'єктів до довготривалого зберігання — включно з автоматичним депонуванням у репозиторій DSpace.
University of York (Borthwick Institute for Archives, Велика Британія)	Archivematica (тестування/розробка)	Приклад однієї з установ, які долучені до спільноти користувачів Archivematica.
University of British Columbia Library (Канада)	Archivematica + інші системи (CONTENTdm, DSpace, AtoM)	Бібліотека працює з цифровими та архівними колекціями, застосовуючи відкриті системи для зберігання та доступу.
Columbia University Libraries (США)	Archivematica	Використовує Archivematica для збереження цифрових архівів.
Canadian Centre for Architecture (Канада)	Archivematica (тестування/розробка)	Приклад культурної установи, яка досліджує можливості цифрового збереження через Archivematica.
Різні культурні та наукові установи, архіви, музеї, бібліотеки — учасники мережі MetaArchive Cooperative (США та міжнародні партнери)	LOCKSS + підхід розподіленого зберігання	Мережа колективного довготривалого збереження цифрових колекцій, з реплікацією, географічним розподілом та перевіркою цілісності.

Сучасні програмні рішення для роботи з архівними документами демонструють високий рівень технологічної розвиненості та різноманіття функціональних можливостей — від оцифрування та розпізнавання тексту до комплексного управління цифровими колекціями й довготривалого збереження даних. Аналіз наявних систем показує, що архівна справа активно переходить до цифрової парадигми, де ключову роль відіграють автоматизація, стандартизація та інтеграція інтелектуальних технологій.

Впровадження ІІІ, машинного навчання, хмарних технологій, блокчейну, систем метаданих та мультимедійних платформ значно підвищує якість і швидкість опрацювання архівних матеріалів, розширює можливості доступу та

забезпечує надійність збереження. Активний розвиток міжнародних стандартів опису та обміну даними сприяє сумісності систем і формуванню глобального інформаційного простору архівів.

Отже, перспективи галузі визначаються поглибленням цифровізації, зростанням ролі штучного інтелекту та переходом до інтегрованих, гнучких і масштабованих рішень. Комплексний підхід до вибору та впровадження сучасних технологій дозволяє ефективно вирішувати проблеми збереження, опрацювання й популяризації архівних документів, забезпечуючи їх доступність для науковців, освітян та широкої громадськості.

2.3. Використання машинного навчання та обробки природної мови в архівній справі

Застосування технологій машинного навчання та обробки природної мови відкриває нові можливості для архівної справи, суттєво трансформуючи традиційні методи зберігання, класифікації, пошуку та аналізу документів. Цифровізація архівних фондів створює передумови для впровадження інноваційних підходів до роботи з документальною спадщиною, що дозволяє оптимізувати робочі процеси та забезпечити ширший доступ до архівних матеріалів (рис. 2. 3.).

Машинне навчання в архівній справі передбачає використання алгоритмів, здатних самостійно навчатися на основі вхідних даних та поліпшувати свою ефективність без постійного перепрограмування. Важливим елементом цього процесу є обробка природної мови, яка дозволяє комп'ютерним системам аналізувати та розуміти людську мову в її письмовій формі[39, с. 41].

Розглянемо основні напрями застосування даних технологій в архівній діяльності.

Автоматизована класифікація та каталогізація архівних документів становить першочергове завдання при обробці великих масивів даних.



Рисунок 2.3. – Застосування машинного навчання та обробки природної мови в архівній справі (побудовано автором на основі [22; 27; 29; 39])

Алгоритми машинного навчання спроможні аналізувати зміст документів та автоматично присвоювати їм відповідні теги, категорії та метадані. Це значно пришвидшує процес систематизації архівних фондів, який традиційно вимагав значних часових та людських ресурсів. Наприклад, системи на основі нейронних мереж здатні визначати тематику документа, його хронологічні межі, авторство та інші параметри з точністю, що наближається до людської.

Розпізнавання рукописних текстів представляє особливий інтерес для архівістів, оскільки значна частина історичних документів існує саме в такому форматі. Сучасні алгоритми оптичного розпізнавання символів (OCR), підсилені технологіями машинного навчання, демонструють вражаючі результати в конвертації рукописних текстів у цифровий формат. Це відкриває доступ до матеріалів, які раніше були важкодоступними для дослідників та широкої громадськості. Прикладом успішного застосування цих технологій є проєкт Transkribus, який дозволяє розпізнавати історичні рукописи різними мовами з точністю понад 95%.

Інтелектуальний пошук в архівних системах реалізується завдяки алгоритмам обробки природної мови, які розуміють контекст та семантику запитів користувачів. На відміну від традиційного пошуку за ключовими словами, такі системи здатні знаходити документи за їхнім змістом, навіть якщо точні терміни запиту відсутні в тексті. Більше того, технології семантичного аналізу дозволяють виявляти неявні зв'язки між документами та створювати багатовимірні моделі архівних колекцій. Це істотно розширює можливості дослідників, надаючи їм інструменти для виявлення нових зв'язків та закономірностей у документах [29, с. 25].

Аналіз контенту архівних матеріалів за допомогою технологій обробки природної мови дозволяє видобувати цінну інформацію з великих масивів даних. Алгоритми визначення іменованих сутностей виявляють у текстах згадки про людей, організації, місця та події. Це дає можливість автоматично створювати хронології, генеалогічні дерева, географічні карти та мережі соціальних зв'язків на основі архівних документів. Такий аналіз суттєво полегшує дослідницьку роботу та відкриває нові перспективи для історичних та соціологічних досліджень.

Збереження цифрової спадщини становить не менш важливий напрям застосування машинного навчання в архівній справі. Алгоритми аналізу даних допомагають визначати пріоритети для оцифрування документів, виявляти матеріали, що знаходяться під загрозою втрати, та прогнозувати їхній стан у майбутньому. Системи машинного навчання також використовуються для оптимізації умов зберігання цифрових архівів, попередження втрати даних та забезпечення їхньої автентичності та цілісності.

Мультимовний аналіз документів набуває особливого значення для архівів, які містять матеріали різними мовами. Нейронні мережі для машинного перекладу забезпечують швидкий доступ до змісту іншомовних документів, а алгоритми крос-лінгвістичного пошуку дозволяють знаходити релевантні матеріали незалежно від мови запиту. Це сприяє міжнародній співпраці

архівістів та полегшує доступ до документальної спадщини для дослідників з різних країн [27, с. 29].

Прогнозне моделювання в архівній справі застосовується для передбачення трендів використання архівних матеріалів, планування ресурсів та оптимізації процесів комплектування. Аналізуючи дані про запити користувачів, алгоритми машинного навчання допомагають виявляти тематичні напрями, що зростають у популярності, та прогнозувати майбутній попит на певні категорії документів. Це дозволяє архівним установам приймати обґрунтовані рішення щодо спрямування ресурсів на оцифрування та опрацювання відповідних фондів.

Виявлення фальсифікацій та перевірка автентичності документів становить важливий напрям застосування технологій машинного навчання в архівній справі. Алгоритми аналізу тексту та зображень здатні виявляти аномалії, невідповідності та ознаки фальсифікації в документах. Це допомагає архівістам забезпечувати цілісність колекцій та підтримувати високі стандарти надійності архівної інформації [17, с. 29].

Оптимізація робочих процесів в архівних установах досягається шляхом впровадження автоматизованих систем на основі машинного навчання. Такі системи здатні розподіляти завдання між працівниками, відстежувати процеси опрацювання документів та автоматично генерувати звіти. Це дозволяє архівістам зосередитися на інтелектуальних аспектах своєї роботи, делегуючи рутинні завдання штучному інтелекту.

Забезпечення доступності архівних матеріалів для людей з особливими потребами реалізується за допомогою технологій перетворення тексту в мовлення, автоматичного опису зображень та інших асистивних технологій на основі машинного навчання. Це сприяє демократизації доступу до архівної інформації та розширенню аудиторії користувачів архівів.

Аналіз зворотного зв'язку від користувачів за допомогою алгоритмів сентимент-аналізу та обробки природної мови дозволяє архівним установам краще розуміти потреби своєї аудиторії та вдосконалювати сервіси відповідно до цих потреб. Автоматичний аналіз коментарів, відгуків та запитів користувачів

надає цінну інформацію для стратегічного планування та розвитку архівних послуг.

Впровадження технологій машинного навчання та обробки природної мови в архівну справу стикається з певними викликами, серед яких варто відзначити необхідність забезпечення конфіденційності персональних даних, збереження приватності та дотримання авторських прав. Важливим аспектом є також забезпечення прозорості алгоритмів та можливості пояснення результатів їхньої роботи, що особливо актуально для архівної галузі, де точність та надійність інформації мають першочергове значення [22, с. 41].

Перспективи розвитку застосування штучного інтелекту в архівній справі пов'язані з удосконаленням існуючих алгоритмів та розробкою нових підходів до аналізу архівних даних. Особливо перспективними напрямками є мультимодальний аналіз документів, який передбачає одночасне опрацювання тексту, зображень та інших типів даних, а також розвиток колаборативних систем, що поєднують експертні знання архівістів з потужністю алгоритмів машинного навчання.

Отже, застосування технологій машинного навчання та обробки природної мови відкриває нові горизонти для розвитку архівної справи, підвищуючи ефективність роботи архівних установ та розширюючи можливості доступу до документальної спадщини. Інтеграція цих технологій у архівну практику вимагає системного підходу, який враховує як технічні аспекти впровадження, так і етичні, правові та професійні стандарти архівної діяльності.

2.4. Порівняльний аналіз ефективності традиційних та автоматизованих методів обробки документів.

У сучасному інформаційному суспільстві ефективна обробка документів стала критичним елементом роботи організацій різного типу, особливо архівних установ. Розвиток технологій створив можливості для автоматизації багатьох процесів, що традиційно виконувались вручну. Цей аналіз зосереджується на

порівнянні традиційних та автоматизованих методів обробки документів, з особливою увагою до архівної сфери.

Таблиця 2.1. Організаційно-ресурсні характеристики

Характеристика	Традиційні методи	Автоматизовані методи
Швидкість обробки	Низька, залежить від кількості персоналу	Висока, можливість обробки великих обсягів у стислі терміни
Ресурсомісткість	Потребують значних людських ресурсів	Менша потреба в персоналі, більша в технічних засобах
Фізичний простір	Вимагають великих площ для зберігання	Компактне зберігання на цифрових носіях
Масштабованість	Обмежена, вимагає пропорційного збільшення персоналу	Висока, можливість адаптації до зростання обсягів даних
Початкові витрати	Відносно низькі	Високі (обладнання, ПЗ, навчання)
Поточні витрати	Стабільні, переважно на персонал	Знижуються з часом, включають технічну підтримку
Вимоги до кваліфікації персоналу	Спеціальні архівні знання	Технічні навички та розуміння автоматизованих систем

Таблиця 2.2. Точність, доступ та аналітика

Характеристика	Традиційні методи	Автоматизовані методи
Точність	Залежить від кваліфікації персоналу, можливі помилки	Стандартизована, уникає суб'єктивних факторів
Постійність результатів	Варіюється залежно від виконавця	Висока стабільність, однакові результати при однакових вхідних даних
Доступність матеріалів	Обмежена місцем зберігання та робочим часом	Одноточасний доступ багатьох користувачів незалежно від місцезнаходження
Пошукові можливості	Обмежені фізичними каталогами та індексами	Повнотекстовий пошук, фільтрація за метаданими, семантичний аналіз
Класифікація та каталогізація	Ручна, вимагає значного часу	Автоматизована з використанням алгоритмів машинного навчання
Розпізнавання рукописних текстів	Залежить від досвіду персоналу	Використання OCR та нейронних мереж з високою точністю
Багатомовність	Обмежена мовними компетенціями персоналу	Автоматичний переклад та крос-лінгвістичний пошук
Аналіз контенту	Ручний, обмежений та повільний	Автоматичне виявлення сутностей, зв'язків та закономірностей
Верифікація автентичності	Ґрунтується на експертній оцінці	Використання алгоритмів для виявлення фальсифікацій
Інтеграція з іншими системами	Обмежена	Висока через стандартизовані формати та протоколи
Адаптивність до нових типів документів	Повільна, потребує розробки нових методик	Швидка, можливість навчання алгоритмів

Таблиця 2.3. Безпека, збереження та екологія

Характеристика	Традиційні методи	Автоматизовані методи
Збереження оригіналів	Зношування при використанні	Оригінали краще зберігаються, доступ до цифрових копій
Надійність довготривалого зберігання	Перевірена століттями для паперових носіїв	Потребує постійної міграції даних між форматами та носіями
Захист від катастроф	Вразливі до фізичних пошкоджень (пожежа, повінь)	Можливість створення резервних копій у різних локаціях
Екологічний вплив	Високий (папір, хімікати, енергія)	Менше споживання паперу, але більші енерговитрати

Традиційні методи обробки документів базуються на ручних процесах класифікації, каталогізації та зберігання паперових матеріалів. Ці методи, хоча й перевірені часом, потребують значних людських ресурсів та часу, а також фізичного простору для зберігання. Систематизація документів здійснюється відповідно до встановлених правил та стандартів, що можуть різнитися між установами.

Автоматизовані системи обробки документів представлені широким спектром спеціалізованих програмних рішень. Системи електронного документообігу, такі як Archivematica, забезпечують автоматизацію процесів перевірки, перетворення та зберігання цифрових об'єктів згідно з моделлю OAIS. ArchivesSpace надає інструменти для управління архівними ресурсами, включаючи відстеження надходжень, опис документів та контроль доступу. Collective Access функціонує як веб-орієнтована платформа для каталогізації та публікації колекцій з підтримкою різних типів медіафайлів [49, с. 39].

Оцифрування архівних документів реалізується за допомогою спеціалізованих програм, зокрема ABBYY FineReader та OCRopus. Ці рішення забезпечують високоякісне розпізнавання тексту, включаючи історичні документи з нестандартними шрифтами. Цифрові репозиторії, як-от DSpace та ContentDM, забезпечують тривале зберігання цифрових матеріалів та управління колекціями з розширеними можливостями пошуку.

Для довготривалого зберігання електронних документів застосовуються системи LOCKSS та Preservica, які гарантують цілісність даних через децентралізоване зберігання та автоматичну міграцію форматів. Цифрові архіви та системи публікації, такі як Omeka та AtoM, надають веб-доступ до архівних описів, підтримуючи міжнародні стандарти та ієрархічну організацію колекцій.

Аудіовізуальні архівні матеріали обробляються за допомогою спеціалізованих рішень, наприклад AudioVisual Preservation Solutions та Avalon Media System, які забезпечують оцифрування, каталогізацію та збереження мультимедійних матеріалів. Системи управління метаданими, такі як MarcEdit та MetaArchive Cooperative, надають інструменти для створення, редагування та конвертації метаданих у різних форматах, забезпечуючи сумісність між системами [52, с. 47].

Інтегровані системи управління архівами, як ICA-AtoM та Axiell Collections, пропонують комплексні рішення для всього циклу роботи з архівними документами. Хмарні рішення ArchivesDirect та Preservica Cloud Edition знижують потребу в локальній ІТ-інфраструктурі, пропонуючи масштабовані послуги зберігання архівів.

Машинне навчання та обробка природної мови суттєво трансформують архівну справу. Автоматизована класифікація та каталогізація документів з використанням алгоритмів машинного навчання пришвидшує систематизацію архівних фондів, зменшуючи потребу в людських ресурсах. Сучасні алгоритми оптичного розпізнавання символів, підсилені технологіями машинного навчання, демонструють високу точність у конвертації рукописних текстів у цифровий формат, що відкриває доступ до раніше недоступних матеріалів.

Інтелектуальний пошук в архівних системах реалізується через алгоритми обробки природної мови, які розуміють контекст запитів користувачів та знаходять релевантні документи навіть за відсутності точних термінів запиту в тексті. Технології семантичного аналізу виявляють неявні зв'язки між документами, створюючи багатовимірні моделі архівних колекцій.

Аналіз контенту архівних матеріалів за допомогою технологій обробки природної мови дозволяє автоматично виявляти в текстах згадки про людей, організації, місця та події. Це дає можливість створювати хронології, генеалогічні дерева та мережі соціальних зв'язків на основі архівних документів. Алгоритми машинного навчання також допомагають визначати пріоритети для оцифрування, виявляти матеріали під загрозою втрати та оптимізувати умови зберігання цифрових архівів [26, с. 41].

Мультимовний аналіз документів за допомогою нейронних мереж забезпечує доступ до іншомовних матеріалів, а крос-лінгвістичний пошук дозволяє знаходити релевантні документи незалежно від мови запиту. Прогнозне моделювання застосовується для передбачення трендів використання архівних матеріалів та оптимізації процесів комплектування, аналізуючи дані про запити користувачів.

Технології машинного навчання використовуються для виявлення фальсифікацій та перевірки автентичності документів, аналізуючи текст та зображення на предмет аномалій та невідповідностей. Автоматизовані системи оптимізують робочі процеси в архівних установах, розподіляючи завдання між працівниками та відстежуючи процеси опрацювання документів.

Порівнюючи традиційні та автоматизовані методи обробки документів, можна виділити ряд ключових відмінностей. Швидкість обробки документів в автоматизованих системах значно вища, що дозволяє опрацьовувати великі обсяги матеріалів у стислі терміни. Точність та постійність результатів забезпечуються стандартизованими алгоритмами, які уникають суб'єктивних факторів, властивих ручній обробці. Масштабованість автоматизованих рішень дозволяє адаптуватись до зростання обсягів даних без пропорційного збільшення ресурсів [33, с. 35].

Доступність архівних матеріалів суттєво підвищується через можливість одночасного доступу багатьох користувачів до цифрових копій, незалежно від їхнього місцезнаходження. Пошукові можливості в автоматизованих системах

включають повнотекстовий пошук, фільтрацію за метаданими та семантичний аналіз, що значно перевищує можливості традиційних каталогів.

Вартість впровадження автоматизованих систем зазвичай висока на початковому етапі, але знижується з часом через економію на персоналі та фізичному просторі. Потреба в технічних спеціалістах для підтримки таких систем створює додаткові витрати, відсутні в традиційних методах. Залежність від технологій становить ризик в автоматизованих системах, особливо щодо довготривалого збереження даних через швидкі зміни технологічних стандартів.

Комплексний підхід до обробки документів часто поєднує переваги традиційних та автоматизованих методів. Гібридні системи, що використовують автоматизацію для рутинних завдань та людську експертизу для складних випадків, демонструють найвищу ефективність. Важливим елементом такого підходу є стандартизація процесів та форматів даних, що забезпечує сумісність різних систем та можливість обміну інформацією.

Майбутні тенденції в обробці документів визначаються розвитком інтелектуальних технологій. Інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання для автоматизації процесів каталогізації та аналізу контенту дозволить досягти нового рівня точності та ефективності. Технології блокчейн забезпечать нові підходи до підтвердження автентичності та цілісності архівних документів через децентралізовані реєстри для фіксації походження документів.

Системи доповненої та віртуальної реальності впроваджуються для створення інтерактивних архівних експозицій та нових форм представлення архівних матеріалів. Крос-платформні рішення з підтримкою мобільних пристроїв розширюють доступність архівних колекцій, а міжнародна стандартизація забезпечує сумісність різних архівних систем через впровадження єдиних стандартів опису та протоколів обміну даними [42, с. 52].

Впровадження автоматизованих систем обробки документів потребує стратегічного підходу. Аналіз потреб та вимог організації має передувати вибору технологічного рішення, враховуючи тип документів, обсяги даних та бюджетні

обмеження. Навчання персоналу є критичним етапом, що забезпечує ефективне використання нових технологій та подолання опору змінам.

Порівняльний аналіз традиційних та автоматизованих методів обробки документів демонструє суттєві переваги впровадження сучасних технологій, особливо для архівних установ. Автоматизація процесів, застосування машинного навчання та обробки природної мови значно підвищують ефективність роботи, розширюють доступ до інформації та відкривають нові можливості для дослідження та збереження документальної спадщини. Водночас, комплексний підхід, що враховує специфічні потреби кожної організації та поєднує технологічні рішення з людською експертизою, залишається оптимальним для досягнення найкращих результатів.

Отже, можна зробити такий узагальнений висновок сучасна архівна справа активно переходить до цифрової парадигми, де ключову роль відіграють технології штучного інтелекту, машинного навчання та обробки природної мови. Використання цих технологій дозволяє ефективно здійснювати оцифрування, розпізнавання, класифікацію та аналітику архівних документів, підвищує точність і швидкість обробки даних, забезпечує довготривале збереження та інтеграцію цифрових колекцій.

Перспективи розвитку галузі визначаються поглибленням цифровізації, інтеграцією інтелектуальних систем та створенням гнучких, масштабованих рішень, що враховують потреби користувачів і стандарти архівної діяльності. Комплексний підхід, який поєднує сучасні технології з експертними знаннями архівістів, забезпечує ефективне управління архівними ресурсами, відкриває нові можливості для наукових досліджень та широкого доступу до документальної спадщини, а також сприяє збереженню культурної пам'яті та інформаційної безпеки.

РОЗДІЛ 3

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВНИХ АРХІВІВ УКРАЇНИ І СВІТУ

3.1. Переваги та виклики використання технологій ШІ в архівній справі

Використання технологій штучного інтелекту (ШІ) в архівній справі відкриває значні перспективи для модернізації та оптимізації процесів зберігання, обробки та доступу до архівних документів. Розглянемо основні переваги та виклики впровадження таких технологій у сферу архівної діяльності (рис. 3.1).



Рисунок 3.1. – Переваги та виклики технологій ШІ в архівній справі
(побудовано автором)

Штучний інтелект надає архівістам можливість автоматизувати класифікацію документів. Алгоритми машинного навчання здатні аналізувати вміст документів та визначати їхню тематику, період створення, авторство та інші важливі метадані. Це значно скорочує час на опрацювання документів та підвищує точність їх класифікації порівняно з ручною обробкою. Системи ШІ можуть обробляти тисячі документів одночасно, забезпечуючи уніфікований підхід до класифікації.

Технології розпізнавання тексту (OCR) у поєднанні з алгоритмами глибокого навчання дозволяють перетворювати історичні рукописні документи та старі друковані матеріали у цифровий текст. Сучасні системи ШІ демонструють високу точність розпізнавання навіть при роботі з пошкодженими, вицвілими або написаними складним почерком документами. Завдяки цьому стає можливим створення повнотекстових баз даних архівних матеріалів, що суттєво розширює можливості пошуку та аналізу інформації.

Одним із ключових аспектів архівної справи є збереження документів. Технології ШІ дозволяють проводити автоматичний моніторинг стану документів, виявляти ознаки деградації матеріалів та прогнозувати необхідність реставраційних робіт. Завдяки аналізу зображень системи можуть ідентифікувати пошкодження, які непомітні для людського ока на ранніх стадіях, що дозволяє вчасно вживати заходів для збереження цінних документів.

Інтелектуальні системи пошуку, засновані на технологіях обробки природної мови, забезпечують користувачам архівів можливість знаходити необхідну інформацію навіть при неточних запитах. Такі системи враховують контекст, синоніми, історичні особливості мови та здатні розуміти семантичні зв'язки між поняттями. Це дозволяє проводити дослідження архівних матеріалів на новому рівні, виявляючи неочевидні взаємозв'язки між документами та подіями.

Алгоритми ШІ можуть виявляти закономірності та зв'язки в архівних колекціях, які складно помітити при традиційному аналізі. Це відкриває нові перспективи для наукових досліджень, дозволяючи встановлювати історичні

факти, реконструювати хронологію подій та виявляти причинно-наслідкові зв'язки на основі аналізу великих масивів даних. Такий підхід особливо цінний при роботі з розрізненими колекціями документів або при відновленні неповних архівів.

Процес оцифрування архівних документів традиційно потребує значних трудових ресурсів. Застосування технологій комп'ютерного зору та ШІ дозволяє автоматизувати цей процес, забезпечуючи високу якість цифрових копій та автоматичне створення метаданих. Це значно пришвидшує процес оцифрування та робить його економічно ефективнішим, що особливо важливо для великих архівних установ.

Незважаючи на численні переваги, впровадження технологій ШІ в архівну справу супроводжується низкою викликів. Перш за все, існує проблема забезпечення точності та надійності автоматизованих систем. Помилки алгоритмів можуть призвести до некоректної класифікації документів, втрати інформації або хибної інтерпретації історичних даних. Тому необхідним є постійний контроль якості роботи систем ШІ та поєднання автоматизованих методів з експертною оцінкою фахівців.

Технології ШІ вимагають значних обчислювальних ресурсів та фінансових вкладень. Для багатьох архівних установ, особливо невеликих регіональних архівів, вартість впровадження та підтримки таких систем може бути надмірною. Це створює ризик цифрової нерівності між великими національними архівами та меншими установами, що може призвести до нерівномірного розвитку архівної галузі в цілому.

Особливої уваги потребує питання конфіденційності та захисту персональних даних при використанні технологій ШІ. Архівні документи часто містять чутливу інформацію про людей та організації, і автоматизовані системи повинні забезпечувати належний рівень захисту таких даних відповідно до законодавства. Водночас, вони мають забезпечувати доступ до відкритої інформації для дослідників та громадськості, дотримуючись балансу між відкритістю та захистом приватності.

Важливим викликом є також проблема стандартизації та сумісності систем ІІІ в архівній галузі. Різні установи можуть використовувати різні підходи та технології, що ускладнює обмін даними та співпрацю між архівами. Розробка єдиних стандартів та протоколів взаємодії є необхідною умовою для ефективного впровадження технологій ІІІ в масштабах всієї галузі.

Технології ІІІ постійно розвиваються, і архівні установи стикаються з викликом підтримки актуальності своїх систем. Це вимагає не лише регулярного оновлення програмного забезпечення, а й підвищення кваліфікації персоналу. Архівісти повинні набувати нових компетенцій, пов'язаних з роботою з цифровими технологіями та розумінням принципів функціонування систем ІІІ.

Етичні аспекти використання ІІІ також вимагають уваги. Алгоритми можуть відтворювати та посилювати існуючі упередження, присутні в історичних документах, що може призвести до викривленого представлення історичних подій. Необхідно розробляти підходи до використання ІІІ, які забезпечуватимуть об'єктивність та етичність при роботі з архівними матеріалами, особливо коли вони стосуються складних або суперечливих історичних періодів.

Впровадження технологій ІІІ в архівну справу трансформує традиційні робочі процеси та вимагає адаптації організаційної структури архівних установ. Це може викликати опір з боку персоналу та ускладнювати перехідний період. Важливим є розроблення стратегій управління змінами, які враховуватимуть людський фактор та забезпечуватимуть плавний перехід до нових технологій.

Отже, технології штучного інтелекту відкривають нові перспективи для архівної справи, дозволяючи підвищити ефективність роботи з документами, розширити доступ до архівної інформації та створити нові можливості для наукових досліджень. Однак їх впровадження потребує виваженого підходу, який враховуватиме не лише технологічні аспекти, а й організаційні, етичні та правові питання. Успішна інтеграція ІІІ в архівну практику залежить від співпраці технологічних фахівців та архівістів, розробки галузевих стандартів та забезпечення необхідних ресурсів для впровадження інновацій. При дотриманні

цих умов, технології ШІ можуть стати потужним інструментом для збереження та вивчення історичної спадщини.

3.2. Практичні рекомендації щодо впровадження технологій штучного інтелекту в архівну справу

Впровадження технологій штучного інтелекту в архівну справу в Україні потребує системного підходу, що враховує специфіку роботи архівних установ та особливості їхніх фондів. Розглянемо основні напрямки та практичні кроки впровадження ШІ-технологій у архівну діяльність (табл.3.1).

Таблиця 3.1. Практичні рекомендації щодо впровадження технологій ШІ в архівну справу (побудовано автором)

Напрямок впровадження	Практичні рекомендації	Очікувані результати
Оцінка потреб та можливостей архівної установи	- Проведення комплексного аудиту архівних фондів- Визначення проблемних зон роботи архіву- Оцінка технічних можливостей установи- Аналіз цифрових компетенцій персоналу- Формулювання конкретних цілей впровадження ШІ	- Чітке розуміння стану архівних фондів- Виявлення пріоритетних напрямків автоматизації- План розвитку технічної інфраструктури- Програма навчання персоналу- Стратегія впровадження ШІ
Створення цифрової інфраструктури	- Забезпечення достатніх обчислювальних потужностей- Розгортання надійних систем зберігання даних- Впровадження багаторівневих систем безпеки- Забезпечення швидкісного мережевого з'єднання- Інтеграція наявних систем з новими ШІ-компонентами	- Технічна готовність до впровадження ШІ- Захищеність даних від втрати та несанкціонованого доступу- Швидка та ефективна передача даних- Єдина інтегрована система управління архівом
Оцифрування архівних документів	- Розробка стандартів оцифрування для різних типів матеріалів- Використання професійного обладнання- Вибір оптимальних форматів файлів- Впровадження системи контролю якості- Створення повних метаданих для документів	- Якісні цифрові копії архівних документів- Збереження інформаційної цінності оригіналів- Систематизація цифрового архіву- Доступність документів для обробки ШІ
Автоматизація опрацювання документів	- Впровадження систем OCR з підтримкою різних мов- Застосування технологій розпізнавання рукописів- Використання комп'ютерного зору для аналізу візуальних матеріалів- Впровадження систем автоматичного перекладу- Використання алгоритмів аналізу аудіо	- Конвертація сканованих документів у текстовий формат- Можливість пошуку в рукописних документах- Автоматична класифікація зображень- Доступність багатомовних документів- Транскрипції аудіозаписів

Автоматична класифікація та індексація	- Впровадження алгоритмів машинного навчання для категоризації- Використання обробки природної мови для вилучення ключових елементів- Створення систем автоматичної розмітки- Впровадження технологій виявлення зв'язків між документами- Розробка алгоритмів визначення цінності документів	- Структурована організація цифрового архіву- Багатоаспектний пошук за ключовими елементами- Стандартизована класифікація документів- Реконструкція історичних контекстів- Оптимізація експертизи цінності
Інтелектуальний пошук та доступ	- Створення систем семантичного пошуку- Реалізація функцій пошуку за подібністю- Впровадження персоналізованих рекомендаційних систем- Розробка багатомовних інтерфейсів- Створення інтерактивних візуалізацій архівних колекцій	- Розуміння контексту пошукових запитів- Виявлення прихованих зв'язків між документами- Персоналізований доступ до архівних матеріалів- Подолання мовних бар'єрів- Інтуїтивна навігація по архівних фондах
Збереження та захист даних	- Розробка стратегії довгострокового цифрового збереження- Впровадження систем моніторингу цілісності архівів- Використання технологій блокчейн- Створення багаторівневої системи кібербезпеки- Впровадження ІІІ для виявлення аномалій в системі	- Забезпечення доступності документів у майбутньому- Автоматичне виявлення пошкоджень файлів- Гарантія автентичності цифрових документів- Захист від кібератак та несанкціонованого доступу- Проактивне виявлення загроз безпеки
Навчання персоналу та адаптація процесів	- Розробка програм навчання з основ ІІІ- Організація практичних тренінгів- Формування міждисциплінарних команд- Адаптація організаційної структури- Розробка нових регламентів роботи	- Підвищення цифрової компетентності архівістів- Практичні навички роботи з ІІІ- інструментами- Ефективна взаємодія архівістів та ІТ-фахівців- Оптимізація робочих процесів- Нормативне забезпечення використання ІІІ
Етичні аспекти та якість даних	- Розробка етичних принципів використання ІІІ- Впровадження механізмів перевірки результатів експертами- Забезпечення прозорості алгоритмів- Розробка стратегій боротьби з упередженнями- Регулярний аудит якості даних	- Етично обгрунтоване використання ІІІ- Достовірність результатів роботи алгоритмів- Довіра користувачів до системи- Об'єктивність обробки історичних документів- Висока якість даних та метаданих
Моніторинг ефективності та розвиток	- Розробка системи показників ефективності- Збір зворотного зв'язку від користувачів- Проведення аналізу витрат і результатів- Відстеження нових технологій ІІІ- Участь у міжнародних проектах та обміні досвідом	- Об'єктивна оцінка результатів впровадження ІІІ- Постійне вдосконалення системи- Економічне обгрунтування інвестицій у ІІІ- Впровадження інноваційних рішень- Відповідність міжнародним стандартам

Першим кроком для інтеграції штучного інтелекту в архівну справу є проведення комплексного аудиту. Необхідно визначити обсяги архівних фондів, їх стан, наявні формати документів та рівень цифровізації установи. Важливо виявити основні проблемні зони роботи архіву, які можуть бути оптимізовані за

допомогою технологій ІІІ. Належить оцінити технічні можливості установи, включаючи серверні потужності, системи зберігання даних та мережеву інфраструктуру. Доцільно визначити рівень цифрових компетенцій персоналу та потреби у навчанні. Ефективність впровадження ІІІ напряду залежить від чіткого формулювання конкретних цілей та очікуваних результатів.

Для успішного впровадження технологій ІІІ необхідне створення надійної цифрової інфраструктури. Першочергово слід забезпечити достатні обчислювальні потужності для роботи ІІІ-систем, включаючи сервери з підтримкою GPU для обробки великих обсягів даних. Необхідно розгорнути системи зберігання даних з високою надійністю та масштабованістю, оптимально – з використанням гібридних хмарних рішень для балансування навантаження. Важливо впровадити системи безпеки даних із захистом від несанкціонованого доступу, шифруванням та резервним копіюванням. Доцільно забезпечити швидкісне мережеве з'єднання для передачі великих обсягів даних. Необхідно інтегрувати наявні інформаційні системи архіву з новими ІІІ-компонентами через API та проміжне програмне забезпечення.

Базою для застосування штучного інтелекту в архівній справі є наявність цифрових копій документів. Слід розробити чіткі стандарти та протоколи оцифрування для різних типів архівних матеріалів: текстових документів, фотографій, аудіо- та відеозаписів, карт та схем. Необхідно використовувати високоякісне обладнання для оцифрування – професійні сканери, фотоапарати, пристрої для оцифрування аудіо та відео. Важливо застосовувати оптимальні формати файлів для різних типів документів: PDF/A для текстів з можливістю пошуку, TIFF або JPEG2000 для високоякісних зображень, WAV для аудіо, несжатий формат для відео. Доцільно впровадити систему контролю якості оцифрованих матеріалів з перевіркою на читабельність, повноту та відповідність оригіналу. Необхідно створити метадані для кожного оцифрованого документа, включаючи інформацію про походження, дату створення, автора, фізичний стан та взаємозв'язки з іншими документами.

Технології штучного інтелекту дозволяють значно прискорити процес опрацювання архівних документів. Доцільно впровадити системи оптичного розпізнавання символів (OCR) з підтримкою різних мов та історичних шрифтів для перетворення сканованих документів у текстовий формат з можливістю пошуку. Важливо застосовувати технології розпізнавання рукописного тексту (HTR) на основі нейромереж для роботи з манускриптами та історичними рукописами. Необхідно використовувати інструменти комп'ютерного зору для аналізу та класифікації візуальних матеріалів – фотографій, карт, креслень. Слід впровадити системи автоматичного перекладу для роботи з багатомовними архівними колекціями. Доцільно використовувати алгоритми аналізу аудіо для транскрибування усних історій, інтерв'ю та звукових записів.

Штучний інтелект дозволяє автоматизувати процеси класифікації та індексації архівних матеріалів. Необхідно впровадити алгоритми машинного навчання для автоматичної категоризації документів за типом, періодом, тематикою та іншими параметрами. Доцільно використовувати технології обробки природної мови для вилучення ключових слів, імен, дат, географічних назв та інших значущих елементів з текстів. Важливо створити системи автоматичної розмітки документів за стандартизованими архівними схемами класифікації. Необхідно впровадити технології виявлення зв'язків між документами для реконструкції історичних контекстів. Слід розробити алгоритми автоматичного визначення цінності документів для оптимізації процесів комплектування та експертизи цінності.

Впровадження технологій ШІ значно розширює можливості пошуку та доступу до архівних документів. Доцільно створити інтелектуальні пошукові системи з можливістю семантичного пошуку, що розуміє контекст та значення запитів користувачів. Важливо реалізувати функції пошуку за подібністю для знаходження документів, пов'язаних з певною темою або подією. Необхідно впровадити персоналізовані рекомендаційні системи, що пропонують користувачам релевантні документи на основі їхніх попередніх запитів та інтересів. Слід розробити багатомовні інтерфейси пошуку з автоматичним

перекладом запитів та результатів. Доцільно створити інтерактивні візуалізації архівних колекцій для покращення навігації та розуміння взаємозв'язків між документами.

При впровадженні ІІІ-технологій особливу увагу слід приділяти питанням збереження та захисту архівних даних. Необхідно розробити стратегію довгострокового цифрового збереження з урахуванням змін технологій та форматів. Доцільно впровадити системи моніторингу цілісності цифрових архівів з автоматичним виявленням пошкоджень файлів. Важливо використовувати технології блокчейн для забезпечення автентичності та незмінності цифрових документів. Необхідно створити багаторівневу систему кібербезпеки для захисту від несанкціонованого доступу, шкідливого програмного забезпечення та кібератак. Слід впровадити алгоритми ІІІ для виявлення аномалій у системі, що можуть свідчити про спроби злому або витоку даних.

Успішне впровадження ІІІ-технологій потребує відповідної підготовки персоналу архівних установ. Необхідно розробити комплексні програми навчання для архівістів з основ роботи з ІІІ-системами, включаючи базові принципи машинного навчання та обробки даних. Доцільно організувати практичні тренінги з використання конкретних ІІІ-інструментів в архівній роботі. Важливо сформувати міждисциплінарні команди, що включають архівістів та ІТ-спеціалістів для ефективної співпраці. Необхідно адаптувати організаційну структуру та робочі процеси архіву до нових технологічних можливостей. Слід розробити нові регламенти та інструкції, що враховують використання ІІІ в архівній роботі.

При впровадженні штучного інтелекту в архівну справу важливо враховувати етичні аспекти та забезпечувати якість даних. Необхідно розробити етичні принципи використання ІІІ в архівній діяльності, що враховують питання конфіденційності, доступу та культурної чутливості. Доцільно впровадити механізми перевірки та підтвердження результатів роботи ІІІ-алгоритмів людиною-експертом. Важливо забезпечити прозорість алгоритмів та прийняття

рішень ІІІ-системами для підтримки довіри користувачів. Необхідно розробити стратегії боротьби з можливими упередженнями в навчальних даних та алгоритмах. Слід регулярно проводити аудит якості даних та результатів роботи ІІІ-систем.

Для забезпечення сталого розвитку ІІІ-технологій в архівній справі необхідний постійний моніторинг їх ефективності. Доцільно розробити систему кількісних та якісних показників для оцінки впливу ІІІ на архівні процеси. Важливо регулярно збирати зворотний зв'язок від користувачів та співробітників щодо роботи ІІІ-систем. Необхідно проводити порівняльний аналіз витрат та результатів впровадження ІІІ-технологій. Слід відстежувати розвиток нових технологій ІІІ та оцінювати можливості їх застосування в архівній справі. Доцільно брати участь у міжнародних проєктах та обміні досвідом щодо використання ІІІ в архівних установах.

Впровадження технологій штучного інтелекту в архівну справу відкриває нові можливості для збереження, опрацювання та використання історичної спадщини. Ефективна інтеграція цих технологій вимагає системного підходу, що включає розвиток цифрової інфраструктури, навчання персоналу, адаптацію робочих процесів та дотримання етичних принципів. При правильному впровадженні штучний інтелект стає потужним інструментом, що дозволяє архівним установам підвищити ефективність роботи, розширити доступ до історичних документів та забезпечити їх збереження для майбутніх поколінь.

В Україні впровадження технологій ІІІ у державних архівах поки що перебуває на етапі поступової цифровізації та автоматизації. Основними напрямками є:

- Оцифрування та розпізнавання текстів: Державний архів Київської області застосовує системи OCR для автоматичного розпізнавання відсканованих документів, що прискорює каталогізацію та пошук інформації.
- Каталогізація та індексація: Впроваджуються системи електронного документообігу, які дозволяють автоматично класифікувати документи за допомогою базових алгоритмів машинного навчання.

- Цифрові колекції та доступ користувачів: Архіви починають розробляти веб-платформи для доступу до цифрових копій документів. Наприклад, Державний архів Львівської області експериментує з інтерактивними каталогами для науковців та громадськості.

- Навчання персоналу та адаптація процесів: Проводяться курси підвищення цифрових компетенцій архівістів, що включають основи роботи з цифровими інструментами та автоматизованими системами обробки документів.

Тенденції в Україні:

- Поступова цифровізація архівних фондів.
- Використання OCR і базових алгоритмів для автоматизації каталогізації.
- Обмежене застосування ІІІ для аналітики та семантичного пошуку.
- Формування цифрової компетентності персоналу.

Використання ІІІ у світових архівах. На світовому рівні впровадження ІІІ в архівній справі характеризується високим ступенем автоматизації, інтеграції і використання передових технологій:

- Системи довготривалого збереження: Archivematica використовується в Національному архіві Великої Британії та Канаді для автоматичного пакування, збереження та міграції цифрових документів за моделлю OAIS.

- Каталогізація та пошук: ArchivesSpace у Library of Congress (США) дозволяє інтегрувати автоматичну класифікацію та семантичний пошук в архівних базах.

- Оцифрування та OCR: ABBYY FineReader і OCRopus використовуються для розпізнавання рукописних та історичних документів у бібліотеках та архівах Німеччини, Франції та США.

- Аналітика та виявлення зв'язків: Використання алгоритмів обробки природної мови (NLP) та нейронних мереж дозволяє аналізувати великі колекції документів для виявлення прихованих зв'язків і тенденцій.

- Інтерактивні платформи та AR/VR: Omeka та AtoM (Access to Memory) забезпечують вебдоступ до цифрових колекцій, а інтерактивні 3D-моделі та віртуальні тури.

• Блокчейн та безпека: Деякі світові проєкти застосовують технології блокчейн для підтвердження автентичності документів і контролю змін у цифрових архівах.

Тенденції у світі:

- Комплексна інтеграція ІІІ на всіх етапах роботи з архівами.
- Висока автоматизація каталогізації та семантичного пошуку.
- Використання нейронних мереж для розпізнавання рукописних текстів.
- Активне застосування цифрових технологій для доступу, аналітики та візуалізації.
- Впровадження міжнародних стандартів і протоколів обміну даними для глобальної інтеграції архівів.

Таблиця 3.2. Порівняння тенденцій України і світу

Напрямок	Україна	Світ
Оцифрування та OCR	Використання базових систем OCR у регіональних архівах	Широке застосування ABBYY FineReader, OCRopus, розпізнавання рукописів та історичних шрифтів
Каталогізація	Часткова автоматизація, прості алгоритми	Комплексні інтегровані системи (ArchivesSpace, Omeka, AtoM)
Пошук та аналітика	Обмежені функції пошуку	Семантичний пошук, аналіз зв'язків, NLP, рекомендаційні системи
Доступ до документів	Поступове створення веб-платформ	Масштабний веб-доступ, AR/VR інтерактивні експозиції
Збереження та безпека	Початкові хмарні проєкти	Повне впровадження Preservica, Archivematica, блокчейн, резервні системи
Персонал та компетенції	Підвищення цифрових навичок архівістів	Міждисциплінарні команди ІТ-фахівців та архівістів, постійне навчання та обмін досвідом

Отже, в Україні процес впровадження технологій ІІІ у державні архіви лише розпочинається, основний акцент робиться на оцифруванні та базовій автоматизації. У світі спостерігається високий рівень інтеграції інтелектуальних технологій на всіх етапах роботи з архівами – від оцифрування і каталогізації до аналітики та візуалізації даних. Для України важливим завданням є адаптація світового досвіду до національних реалій, розвиток цифрової компетентності персоналу та формування комплексної цифрової інфраструктури архівних установ.

ВИСНОВКИ

У процесі проведеного дослідження було вирішено поставлені завдання, що дозволило дійти основних наукових висновків та досягнути мети кваліфікаційної (магістерської) роботи.

Досліджено різноманітні напрями застосування ІІІ, зокрема в оцифруванні та розпізнаванні документів, каталогізації, інтелектуальному пошуку, збереженні та відновленні пошкоджених матеріалів, автоматичному перекладі, аналітиці та взаємодії з користувачами.

Виявлено широкий спектр існуючих систем для обробки архівних документів, які відрізняються функціональністю та призначенням. Серед них особливу увагу привертають системи електронного документообігу (Archivematica, ArchivesSpace), програми оптичного розпізнавання (ABBYY FineReader, OCRopus), цифрові репозиторії (DSpace, ContentDM), системи тривалого зберігання (LOCKSS, Preservica) та інтегровані рішення для управління архівами.

Визначено, що технології машинного навчання та обробки природної мови відкривають нові можливості для автоматизованої класифікації документів, розпізнавання рукописних текстів, інтелектуального пошуку, аналізу контенту, збереження цифрової спадщини та мультимовного аналізу. Встановлено, що ці технології значно підвищують ефективність архівної роботи, даючи можливість опрацьовувати великі масиви даних з високою точністю.

Проведено порівняльний аналіз традиційних та автоматизованих методів обробки документів, який демонструє переваги останніх у швидкості, масштабованості, пошукових можливостях та доступності матеріалів. Водночас з'ясовано, що автоматизовані системи характеризуються високими початковими витратами та залежністю від технологій, що потребує особливої уваги при їх впровадженні.

Досліджено сучасні тенденції розвитку архівних систем, включаючи інтеграцію штучного інтелекту, використання технологій блокчейн для

підтвердження автентичності документів, впровадження систем віртуальної реальності для представлення архівних матеріалів та міжнародну стандартизацію для забезпечення сумісності різних рішень.

Виявлено, що впровадження ІІІ може суттєво підвищити ефективність класифікації документів, перетворення історичних рукописів у цифровий текст та забезпечення інтелектуального пошуку інформації. Визначено, що використання алгоритмів машинного навчання дозволяє автоматизувати моніторинг стану документів та прогнозувати необхідність реставраційних робіт. Досліджено, що технології комп'ютерного зору та обробки природної мови надають можливість виявляти неочевидні взаємозв'язки між архівними документами та реконструювати історичні контексти. З'ясовано, що автоматизація процесу оцифрування архівних матеріалів значно пришвидшує створення цифрових колекцій та робить цей процес економічно ефективнішим.

Встановлено низку викликів, що супроводжують впровадження ІІІ, зокрема забезпечення точності алгоритмів, значні фінансові інвестиції, захист персональних даних, стандартизацію систем та підвищення кваліфікації персоналу.

Розроблено практичні рекомендації щодо впровадження ІІІ, які охоплюють оцінку потреб архівних установ, створення цифрової інфраструктури, розробку стандартів оцифрування, автоматизацію опрацювання документів, впровадження інтелектуального пошуку та системи захисту даних. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до впровадження технологій ІІІ, який враховує не лише технологічні, але й організаційні, етичні та правові аспекти. Доведено, що успішна інтеграція штучного інтелекту в архівну практику залежить від ефективної співпраці технологічних фахівців та архівістів, розробки галузевих стандартів та забезпечення необхідних ресурсів для впровадження інновацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Алексєєнко А. О. Цифрові технології у сфері архівної справи та діловодства. *Архіви України*. 2023. № 1. С. 7–19. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=sasd_2012_20_21 (дата звернення: 28.05.2025).
2. Антоненко І. Електронні документи в архівах: проблеми нормативно-методичного забезпечення. *Архіви України*. 2022. № 3. С. 93–112. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=sasd_2012_20_41 (дата звернення: 28.05.2025).
3. Баранова Т. В. Застосування технологій штучного інтелекту для класифікації архівних документів. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2023. № 2. С. 55–64. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=1000&S21FMT=asp_brief&C21COM=S&2_S21P03=VTYP=&2_S21STR=ASP&S21STN=1218001 (дата звернення: 28.05.2025).
4. Бездрабко В. В. Документознавство в Україні: інституціоналізація та сучасний розвиток: монографія. Київ: Четверта хвиля, 2022. 590 с. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/5238> (дата звернення: 28.05.2025).
5. Бірюкова Т. Л. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій в архівах України. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Бібліотекознавство, бібліографознавство, книгознавство*. 2023. Т. 28, вип. 1(29). С. 114–125. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=drsk_2016_1_28 (дата звернення: 28.05.2025).

6. Богом'я В. О. Штучний інтелект у сфері документаційного забезпечення: сучасний стан та перспективи розвитку. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2023. № 3. С. 86–95. URL: <http://sit.nuou.org.ua/article/view/275444> (дата звернення: 28.05.2025).
7. Боряк Г. В. Електронні архівні публікації в інтернеті: проблеми репрезентації інформаційних ресурсів. *Архіви України*. 2022. № 4. С. 7–21. URL: <https://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0000001296> (дата звернення: 28.05.2025).
8. Гренієр Е. Головний архів Німеччини відкрили для штучного інтелекту. URL: <https://www.dw.com/uk/golovnij-arhiv-nimeccini-vidkrili-dlastucnogo-intelektu/a-69962518> (дата звернення: 28.05.2025).
9. Гаранін О. Я. Вплив інформаційних технологій на утворення нових форм архівних джерел. *Архіви України*. 2023. № 2. С. 45–58. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=ay_2013_6_9 (дата звернення: 28.05.2025).
10. Дубровіна Л. А. Історія архівної справи в Україні в контексті європейських архівних традицій. Київ. Наукова думка, 2022. 378 с. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0000000745> (дата звернення: 28.05.2025).
11. Жиркова А. П. Машинне навчання для аналізу та класифікації архівних документів: практичний досвід. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Т. 94, № 2. С. 158–170. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/dspace/handle/123456789/180496> (дата звернення: 28.05.2025).
12. Калакура Я. С. Архівознавство: підручник для студентів вищих навчальних закладів. 5-е вид., допов. Київ: Видавничий дім КМА, 2022. 475 с. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0000012564> (дата звернення: 28.05.2025).
13. Клименко Т. А. Інформаційні технології в архівній справі: навчальний посібник. Харків: ХДАК, 2022. 284 с. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0000012564> (дата звернення: 28.05.2025).

nbuv.gov.ua/cgi-

bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%A2\$ (дата звернення: 28.05.2025).

14. Ковтанюк Ю. С. Електронні архівні ресурси та цифрова трансформація архівної справи. *Архіви України*. 2022. № 2. С. 7–24. URL: <https://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/person/460055> (дата звернення: 28.05.2025).

15. Кулешов С. Г. Загальне документознавство: навчальний посібник. Київ: Києво-Могилянська академія, 2023. 358 с. URL: <https://g.co/kgs/8SZdUW2> (дата звернення: 28.05.2025).

16. Купченко В. П. Впровадження технологій штучного інтелекту для опрацювання архівних фондів: досвід Канади. *Архіви України*. 2023. № 3. С. 126–138. URL: <https://archives.gov.ua/ua/publications/archives-of-ukraine/2023-3/> (дата звернення: 28.05.2025).

17. Кушнарєнко Н. М. Документознавство: підручник. 11-е вид., перероб. і допов. Київ: Знання, 2022. 459 с. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/1_1296_34894660.pdf (дата звернення: 28.05.2025).

18. Лавренюк А. Г. Методи і технології оцифрування архівних документів. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2022. № 4. С. 57–68. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/26048/06-Lavreniuk.pdf?sequence=1> (дата звернення: 28.05.2025).

19. Ларін М. В. Нормативно-правове регулювання застосування штучного інтелекту: міжнародний досвід. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Юридичні науки. 2023. Т. 10, № 2. С. 119–127. URL: <https://aspects.org.ua/index.php/journal/article/download/1091/1067/> (дата звернення: 28.05.2025).

20. Ломанчинська І. А. Цифрова трансформація архівної галузі України: виклики та перспективи. *Вісник Київського національного університету*

культури і мистецтв. Серія: Музеєзнавство і пам'яткознавство. 2022. Т. 5, № 2. С. 137–148. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/items/a5dff933-e857-4515-848c-8ddae58b98cf> (дата звернення: 28.05.2025).

21. Литвинська С. В. Архівні інформаційні системи: досвід розробки та впровадження. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2022. № 2. С. 47–56. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=bdi_2015_2_5 (дата звернення: 28.05.2025).

22. Малолєтова О. В. Архівна система України: виклики цифрової епохи. *Архіви України*. 2023. № 2. С. 77–89. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bv_2015_1_9 (дата звернення: 28.05.2025).

23. Матяш І. Б. Архівознавство: методологічні засади та історія розвитку: монографія. Київ: Наукова думка, 2022. 412 с. URL: <http://resource.history.org.ua/item/0007311> (дата звернення: 28.05.2025).

24. Національний стандарт України. ДСТУ 4163:2020. Державна уніфікована система документації. Уніфікована система організаційно-розпорядчої документації. Вимоги до оформлення документів. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0000224-20> (дата звернення: 28.05.2025).

25. Національний стандарт України. ДСТУ ISO 30300:2021 (ISO 30300:2020, IDT). Інформація та документація. Системи керування документами. Основні положення і словник термінів. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0435774-21> (дата звернення: 28.05.2025).

26. Палеха Ю. І. Документаційне забезпечення управління : підручник. Київ: Ліра-К, 2022. 396 с. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%85%D0%B0%20%D0%AE\\$](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%85%D0%B0%20%D0%AE$) (дата звернення: 28.05.2025).

27. Петрова І. О. Документознавство : навчальний посібник. Київ: Ліра-К, 2022. 386 с. URL: https://repository.mu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8548/1/petrova_dokum_konf_2023_46.pdf (дата звернення: 28.05.2025).
28. Петрів О. Захист персональних даних у добу штучного інтелекту: міжнародні підходи та виклики. Центр демократії та верховенства права. URL: <https://cedem.org.ua/consultations/zahyst-personalnyh-danyh-u-dobushtuchnogo-intelektu-mizhnarodni-pidhody-ta-vyklyky/> (дата звернення: 28.05.2025).
29. Потрашкова Л. В. Нейронні мережі для розпізнавання архівних рукописних текстів. *Системи обробки інформації*. 2023. Вип. 2(173). С. 76–84. URL: <https://pmw.nure.ua/download/ukr/Tezisy-konferenciya%20%20PMW-2024.pdf> (дата звернення: 28.05.2025).
30. Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах: Закон України від 5 липня 1994 р. № 80/94-ВР (у редакції від 16.02.2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-vr> (дата звернення: 28.05.2025).
31. Про інформацію: Закон України від 2 жовтня 1992 р. № 2657-ХІІ (у редакції від 16.02.2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12> (дата звернення: 28.05.2025).
32. Про Національний архівний фонд та архівні установи: Закон України від 24 грудня 1993 р. № 3814-ХІІ (у редакції від 16.10.2022). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3814-12> (дата звернення: 28.05.2025).
33. Савченко З. В. Архівні інформаційні ресурси в цифровому середовищі. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2022. № 3. С. 77–86. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/316/295> (дата звернення: 28.05.2025).
34. Сельченкова С. В. Діловодство: практичний посібник. Київ: Ліра-К, 2023. 348 с. URL: <https://textbook.com.ua/dokumentoznavstvo/1473445801> (дата звернення: 28.05.2025).

35. Пашаєва С. М. Використання технологій комп'ютерного зору для аналізу архівних фотодокументів. *Архіви України*. 2023. № 1. С. 102–114. URL: <https://openarchive.nure.ua/bitstreams/e006c6de-6c44-4f7c-9358-2ed58a6a7574/download> (дата звернення: 28.05.2025).
36. Трансформаційні процеси у суспільній та соціокультурній сферах України: монографія / О. М. Анісімова, Л. А. Ковальська, Г. П. Лукаш, О. В. Прігунов, О. С. Щербіна, Т. М. Яворська. Вінниця, 2021. 185 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/374544482_TRANSFORMACIJNI_PROCESI_U_SUSPILNIJ_TA_SOCIOKULTURNIJ_SFERAH_UKRAINI (дата звернення: 28.05.2025).
37. Тржецяк А. Ю. Головин І. О. Розробка онтологій для забезпечення інтелектуального доступу до архівних документів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Т. 96, № 4. С. 170–182. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/5719> (дата звернення: 28.05.2025).
38. Турецька О., Яворська Т. Стан нормативно-правового регулювання штучного інтелекту в Україні та світі. *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*. URL: <https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/17334> (дата звернення: 28.05.2025).
39. Фіголь Н. М. Штучний інтелект в опрацюванні документів: сучасні технології та виклики. *Наукові записки Інституту журналістики*. 2023. Т. 4(83). С. 46–56. URL: <http://nz.univ.kiev.ua/index.php/journal/article/view/761> (дата звернення: 28.05.2025).
40. Філіпова Л. Я. Системи управління електронним документообігом: загальні принципи організації та функціонування. *Вісник Книжкової палати*. 2022. № 5. С. 24–29. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_lib/cgiirbis_64.exe? (дата звернення: 28.05.2025).
41. Чукут С. А., Карапозюк А. Л. Цифровізація процесів архівної справи в контексті формування Національного архівного фонду та його інтеграції у світовий інформаційний простір. *Державне управління*. 2023. № 24. С. 166, 168.

URL: <https://nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/2649> (дата звернення: 28.05.2025).

42. Шевченко Ю. О. Застосування технологій комп'ютерного зору для атрибуції архівних фотодокументів. 2023. Вип. 63. С. 115–126. URL: <https://ela.kpi.ua/items/5b2f9f74-486b-4efe-a914-f2ca360562c4> (дата звернення: 28.05.2025).

43. Шеховцова В. І. Методологія впровадження технологій штучного інтелекту в архівну справу. *Вісник Харківської державної академії культури. Серія: Соціальні комунікації*. 2023. Вип. 64. С. 103–114. URL: <https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/article/view/1738> (дата звернення: 28.05.2025).

44. Штучний інтелект: глобальні виклики та можливості: Звіт Всесвітнього економічного форуму. 2021. URL: <https://empirio.ukma.edu.ua/article/download/322978/313294> (дата звернення: 28.05.2025).

45. Юдіна Л. М. Проблеми автоматизації архівної справи в Україні. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2022. № 1. С. 68–77. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1813254.pdf> (дата звернення: 28.05.2025).

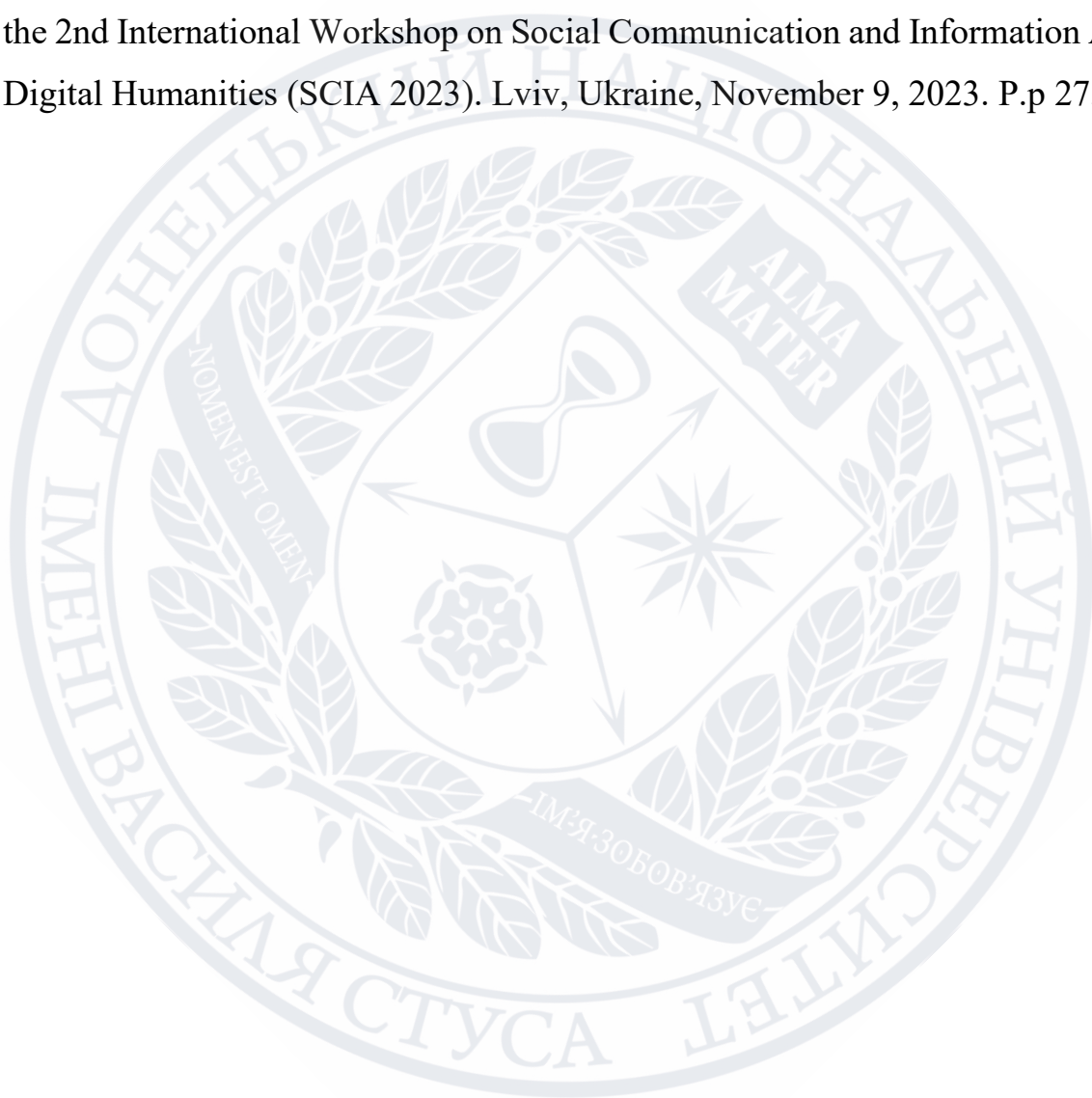
46. Ковальська Л., Яворська Т., Ковальський Г. Документно-інформаційні ресурси архівів, бібліотек і музеїв: цифрові трансформації та виклики війни. *Бібліотечний вісник*. 2024. №4. С. 3-18

47. Ковальська Л., Яворська Т. Запобігання стиранню національної пам'яті України в умовах російської агресії. Матеріали 12-ї Міжнар. наук. конф. ICS «Інформація, комунікація, суспільство 2023» (ICS-2023) 18–20 травня 2023 р. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2023. С. 57-59

48. European Commission. Artificial Intelligence for Europe. Brussels, 2022. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence> (date of application: 05/28/2025).

49. UNESCO. Guidelines on Artificial Intelligence and Archives. Paris, 2023.
URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> (date of application: 05/28/2025).

50. Lesia Kovalska, Tetiana Yavorska, Hryhorii Kovalskyi, Sergiy Gnatyuk. Modern challenges of the activities of document and information institutions / *Social Communication and Information Activity in Digital Humanities 2023*. Proceedings of the 2nd International Workshop on Social Communication and Information Activity in Digital Humanities (SCIA 2023). Lviv, Ukraine, November 9, 2023. P.p 275–287



ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця 1. Порівняльна таблиця систем для обробки архівних документів

Назва системи	Тип системи	Основні функції	Формати та стандарти	Особливості
Archivematica	Система електронного документообігу	Довготривале збереження цифрових матеріалів, автоматизована перевірка, перетворення та зберігання цифрових об'єктів	Модель OAIS, міграція даних між форматами	Автоматизує формування пакетів архівної інформації
ArchivesSpace	Система управління архівними ресурсами	Відстеження надходжень, опис документів, контроль доступу, управління цифровими об'єктами	EAD, DACS	Відкрите програмне забезпечення, функції каталогізації та обліку
Collective Access	Веб-платформа для каталогізації	Каталогізація, управління та публікація колекцій	Підтримка різних медіафайлів	Багатомовний інтерфейс, гнучкі схеми метаданих
ABBYY FineReader	Програма оптичного розпізнавання	Розпізнавання тексту з відсканованих документів	Підтримка понад 190 мов	Збереження оригінального форматування, розпізнавання історичних шрифтів
OCRopus	Система оптичного розпізнавання	Аналіз макету сторінки, розпізнавання тексту, виправлення помилок	Відкриті формати	Використання нейронних мереж для складних документів
DSpace	Цифровий репозиторій	Довготривале зберігання цифрових матеріалів	Різні формати даних	Інструменти управління контентом та організації колекцій
ContentDM	Система управління цифровими колекціями	Створення, обробка, зберігання та виставлення матеріалів	Підтримка різних форматів	Розширені можливості пошуку, автоматична

				конвертація файлів
LOCKSS	Система тривалого зберігання	Децентралізоване збереження, розподілена реплікація	Різні формати даних	Підвищена надійність зберігання через розподілену архітектуру
Preservica	Система довготривалого збереження	Автоматична міграція форматів, управління метаданими, моніторинг цілісності	Різні формати даних	Інтеграція з існуючими системами та каталогами
Omeka	Цифрова платформа для виставок	Створення цифрових виставок і колекцій	Різні медіаформати	Гнучка система метаданих, можливість розширення через плагіни
AtoM (Access to Memory)	Система веб-доступу до архівів	Забезпечення доступу до архівних описів	Міжнародні стандарти опису	Багатомовність, ієрархічна організація колекцій
AudioVisual Preservation Solutions	Система для аудіовізуальних матеріалів	Оцифрування, каталогізація, збереження аудіо/відео	Різні аудіо/відео формати	Врахування особливостей різних форматів та носіїв
Avalon Media System	Система для медіаархівів	Управління та доступ до аудіо/відео колекцій	Потокові формати	Функції анотування, управління правами доступу
MarcEdit	Система управління метаданими	Створення, редагування, конвертація метаданих	MARC, Dublin Core, EAD	Забезпечення сумісності між різними системами
MetaArchive Cooperative	Розподілена система збереження	Довготривале збереження цифрових архівів	Технологія LOCKSS	Забезпечення цілісності даних та метаданих
Axiell Collections/Adlib Archive	Інтегрована система управління	Комплексне управління архівними колекціями	Міжнародні стандарти	Управління надходженнями, зберіганням, доступом
ArchivesDirect	Хмарне рішення	Довготривале збереження цифрових архівів	Комбінація Archivematica та DuraCloud	Зниження потреби в локальній IT-інфраструктурі
Preservica Cloud Edition	Хмарне рішення	Активне довготривале збереження документів	Автоматична міграція форматів	Можливості масштабування