

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра музеєзнавства, пам'яткознавства та
інформаційно-аналітичної діяльності

На правах рукопису

ЛУКАЩИК МАРІЯ СЕРГІЇВНА

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОКУМЕНТАЛЬНОЇ СПАДЩИНИ**

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
за освітньо-професійною програмою
«Інформаційна, документно-аналітична діяльність»
спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»

Науковий керівник:
кандидат історичних наук, доцент
Чибирак Світлана Вікторівна

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № _____

засідання кафедри музеєзнавства,
пам'яткознавства та інформаційно-
аналітичної діяльності

від _____ 2025 р.

Завідувач кафедри проф. Гаврилюк С. В. _____

Луцьк – 2025

АНОТАЦІЯ

Лукашик М. С. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для збереження документальної спадщини. Кваліфікаційна робота на правах рукопису на здобуття освітнього ступеня «Магістр». Волинський національний університет імені Лесі Українки. Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа». Освітньо-професійна програма «Інформаційна, документно-аналітична діяльність». Луцьк, 2025.

У кваліфікаційній роботі висвітлено теоретичні, нормативно-правові та практичні аспекти використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі збереження документальної спадщини. Проаналізовано сучасні підходи до оцифрування документів, електронного архівування, створення цифрових колекцій та організації довготривалого зберігання цифрових ресурсів.

Окреслено й науково обґрунтовано функціональну значущість архівних, бібліотечних та музейних інституцій у контексті цифрової трансформації процесів збереження документальної спадщини та розширення можливостей дистанційного доступу до неї. Проведено аналіз спеціалізованих програмних комплексів і технологічних платформ, призначених для оцифрування, цифрового опрацювання, довгострокового збереження й поширення документальної інформації з урахуванням їх техніко-організаційних параметрів. Висвітлено досвід реалізації міжнародних і вітчизняних ініціатив у галузі цифрового збереження культурної спадщини. Запропоновано практичні рекомендації щодо вдосконалення процесів оцифрування та управління цифровими документами з урахуванням вимог інформаційної безпеки, стандартизації та довгострокового зберігання.

Ключові слова: документальна спадщина, інформаційно-комунікаційні технології, оцифрування, електронні архіви, цифрові ресурси, діджиталізація, міжнародні практики, міжнародні реєстри, цифрове збереження.

ABSTRACT

Lukashchyk M. S. Using information and communication technologies to preserve documentary heritage. Qualification work on the rights of a manuscript for obtaining the educational degree «Master». Lesya Ukrainka Volyn National University. Specialty 029 «Information, Library, and Archival Affairs». Educational and professional program «Informational, Documentary and Analytical Activities». Lutsk, 2025.

The qualification work highlights the theoretical, regulatory, and practical aspects of the use of information and communication technologies in the process of preserving documentary heritage. It analyzes modern approaches to document digitization, electronic archiving, creation of digital collections, and organization of long-term storage of digital resources.

The functional significance of archival, library and museum institutions in the context of digital transformation of the processes of preserving documentary heritage and expanding the possibilities of remote access to it is outlined and scientifically substantiated. An analysis of specialized software complexes and technological platforms designed for digitization, digital processing, long-term preservation and dissemination of documentary information is carried out, taking into account their technical and organizational parameters. The experience of implementing international and domestic initiatives in the field of digital preservation of cultural heritage is highlighted. Practical recommendations are proposed for improving the processes of digitization and management of digital documents, taking into account the requirements of information security, standardization and long-term storage.

Keywords: documentary heritage, information and communication technologies, digitization, electronic archives, digital resources, digitization, international practices, international registers, digital preservation.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ....	11
1.1. Базові поняття наукової роботи.....	11
1.2. Історіографія та джерельна база дослідження	27
РОЗДІЛ 2. ОЦИФРУВАННЯ ДОКУМЕНТІВ ДОКУМЕНТАЛЬНОЇ СПАДЩИНИ.....	39
2.1. Методи, підходи та інструменти створення цифрових копій.....	39
2.2. Технології збереження та доступу до інформації.....	56
РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МІЖНАРОДНИХ ПРАКТИКАХ ДОКУМЕНТУВАННЯ СПАДЩИНИ.....	69
3.1. Особливості збору та зберігання даних	69
3.2. Технології фіксації документної спадщини України для внесення до міжнародного реєстру	81
ВИСНОВКИ.....	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	99

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГІС – геоінформаційна система

ГО – Громадська організація

ДСТУ – державний стандарт України

ЗУ – Закон України

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІТ – інформаційні технології

КМУ – Кабінет Міністрів України

СЕД – система електронного документообігу

Укрдержархів – Державна архівна служба України

ІІ – штучний інтелект

ЮНЕСКО – Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури

DPI – dots per inch (точок на дюйм)

OCR – optical character recognition (оптичне розпізнавання тексту)

ВСТУП

Актуальність теми. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для збереження документальної спадщини визначається глибинними змінами, що відбуваються у сучасному інформаційному суспільстві. Інтенсивний розвиток цифрових технологій, постійне зростання обсягів електронної інформації та перехід ключових сфер соціальної діяльності до цифрових форматів зумовлюють потребу переосмислення традиційних підходів до збереження документів.

Зважаючи на сучасні геополітичні обставини, зокрема факт протиправної військової агресії російської федерації, питання збереження документальної спадщини набуває особливої актуальності. Масове знищення установ культури, архівів та бібліотек створює реальну загрозу втрати унікальних документальних ресурсів, які становлять основу національної пам'яті. У цих умовах ІКТ набувають вирішального значення як інструмент забезпечення захисту документальних ресурсів, гарантування їхньої цілісності та надійного відтворення. Технології високоточного сканування, системи цифрових репозитаріїв, хмарні інфраструктури, електронні архівні платформи, інструменти резервного копіювання та сучасні засоби кіберзахисту формують нову парадигму охорони документальної спадщини, здатну мінімізувати ризики її втрати навіть за умов масштабних загроз.

Ще одним важливим чинником є стрімкий розвиток технологій, який одночасно відкриває додаткові можливості та створює нові виклики. З'являються складні системи сканування, методи обробки зображень та програмні рішення для управління цифровими колекціями, які потребують критичного аналізу та адаптації. Тому постає проблема цифрової довготривалості, адже створені файли потребують спеціальних умов зберігання, регулярного оновлення форматів та застосування міжнародних стандартів метаданих для забезпечення їх доступності в майбутньому. Саме тому дослідження використання ІКТ для збереження документальної

спадщини є актуальним та важливим для подальшого впровадження та вдосконалення відповідних методик в Україні.

Метою дослідження є всебічний аналіз та обґрунтування ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій для збереження документальної спадщини, зокрема через оцифрування документів, забезпечення їхнього довготривалого зберігання та доступності, а також інтеграцію національної документальної спадщини у міжнародні цифрові системи та платформи.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- охарактеризувати базові поняття використання ІКТ для збереження документальної спадщини;
- проаналізувати історіографію та джерельну базу дослідження;
- дослідити сукупність методів, технічних рішень та програмно-апаратних засобів, які забезпечують точне та надійне створення цифрових копій документів;
- висвітлити сучасні технології збереження та надання доступу до документальних ресурсів;
- з'ясувати міжнародні моделі цифрового документування спадщини, окресливши принципи організації збору, обробки та довготривалого зберігання даних у глобальних практиках;
- охарактеризувати сучасні ІКТ, що застосовуються для фіксації документної спадщини України, визначивши їх ефективність, технічні можливості та відповідність світовим стандартам;
- розглянути основні цифрові технології, що використовуються для фіксації документної спадщини України, та оцінити їх придатність для подальшого подання матеріалів до міжнародних реєстрів.

Об'єктом дослідження є документальна спадщина в сучасному інформаційному середовищі.

Предметом дослідження є сучасні методи, технології та підходи до оцифрування, збереження і забезпечення доступу до документальної спадщини, а також міжнародні практики використання інформаційно-комунікаційних технологій у цій сфері.

Методи дослідження. У процесі роботи було застосовано комплекс методів, вибір яких визначався поставленою метою, сформульованими завданнями, а також об'єктом і предметом дослідження. Використано методи аналізу і синтезу для опрацювання наукових джерел і формування теоретичних засад дослідження; історико-порівняльний метод для вивчення розвитку технологій оцифрування та міжнародних практик; метод узагальнення – для формування цілісного уявлення про сучасні технології створення цифрових копій та системи їх зберігання; описовий метод для характеристики ключових понять і технологічних інструментів; контент-аналіз для дослідження електронних платформ та міжнародних реєстрів, а також структурно-функціональний метод для визначення ролі ІКТ у забезпеченні довготривалого зберігання та доступності цифрової інформації. В основу дослідження для аналізу процесів збору, фіксації, оброблення та доступу до цифрових документів покладено принципи об'єктивності, науковості, всебічності та системності, які в сукупності дозволили охарактеризувати сучасні підходи та технології використання ІКТ для збереження документальної спадщини.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у всебічному дослідженні використання ІКТ для збереження документальної спадщини, що включає кілька аспектів: 1) проведено систематизацію сучасних методів цифрового копіювання документальних ресурсів, зокрема високоточне сканування паперових документів, а також оцифрування кіно-, фото-, фоно- та відеодокументів, що дозволяє забезпечити максимально точне та достовірне відтворення фізичних носіїв у цифровому форматі; 2) визначено і описано принципи організації захищених електронних архівів, включно з використанням багаторівневої системи доступу, засобів шифрування та резервного копіювання, що підвищує надійність зберігання

та зменшує ризик втрати даних; 3) обґрунтовано роль хмарних технологій і розподілених репозитаріїв у формуванні стійкої цифрової інфраструктури, яка забезпечує одночасний захист, збереження та доступ до даних у різних географічних локаціях; 4) проаналізовано міжнародні практики використання ІКТ для документації та внесення культурних і архівних об'єктів до глобальних міжнародних реєстрів, що дозволило окреслити ефективні моделі інтеграції української спадщини у міжнародне цифрове середовище; 5) запропоновано цілісний цифровий підхід до збереження документальних ресурсів, що поєднує їх оцифрування, впорядкування, захист і доступ, що особливо важливо в умовах ризику втрати інформації через воєнні чи техногенні загрози.

Практичне значення одержаних результатів. Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані працівниками архівних, музейних, бібліотечних та інформаційних установ, а також фахівцями суміжних сфер як практичні рекомендації щодо вдосконалення процесів оцифрування, цифрового збереження документальної спадщини та забезпечення доступу до інформаційних ресурсів. Представлені у дослідженні підходи до цифрового копіювання, організації електронних архівів, використання технологій резервного копіювання, кіберзахисту та довгострокового зберігання можуть слугувати основою для вдосконалення технологічних процесів та розробки інструкцій, стандартів і методичних рекомендацій для фахівців, які працюють із текстовими, фото-, фоно-, кіно-відеодокументами. Отримані результати можуть бути корисними під час розроблення стратегій цифрової трансформації установ, модернізації їхніх технічних засобів, формування цифрових репозитаріїв та підвищення рівня захищеності документальних ресурсів від зовнішніх загроз.

Матеріали дослідження можуть бути використані у навчальному процесі, під час підготовки фахівців, які навчаються за освітньо-професійними програмами: «Документаційне забезпечення управління та інформаційно-аналітична діяльність», «Музеєзнавство, пам'яткознавство», «Архівістика та управління

документацією», «Інформаційна аналітика та документні комунікації», «Інформаційні системи та технології» та інші.

Апробація результатів дослідження. За матеріалами кваліфікаційної роботи було підготовлено доповідь на тему «Використання інформаційно-комунікаційних технологій у міжнародних практиках документування спадщини», яку було представлено та обговорено під час конкурсу студентських наукових робіт факультету історії, політології та національної безпеки (1 травня 2025 р., Луцьк) у межах спеціальності «029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа». Результати дослідження були оприлюднені на IX Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, студентів та аспірантів «Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук» (14 листопада 2025 р., Луцьк) та на V Міжнародній науково-практичній конференції «Global trends in science and education» (2–4 червня 2025 р, Київ).

Публікації.

1. Лукашик М. Технології оцифрування документальної спадщини: фото-, фоно-, кіно- та відеодокументи в умовах цифрової епохи. *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук: збірник матеріалів IX Міжнар. наук.- практ. конф. (14 листопада 2025 р.).* Луцьк, 2025. С. 217–219 [62].

2. Чибирак С. В., Лукашик М. С. Інноваційні методи збору та збереження даних у міжнародних практиках документування спадщини. *Global trends in science and education : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (2–4 червня 2025 р.)* Київ, 2025. С. 821–826 [125].

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Базові поняття наукової роботи

У сучасному інформаційному суспільстві зростає роль інформаційно-комунікаційних технологій як ключового інструменту збереження, оброблення та поширення культурної й документальної спадщини. Понятійно-категоріальний апарат дослідження охоплює низку термінів, які розкривають зміст процесів цифровізації, оцифрування, документування та інформаційного управління.

Нормативна база, зокрема Закон України «Про інформацію» [94] та стандарт ДСТУ 2732:2023 «Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять» [32], визначає поняття «документ» як матеріальний носій, що містить інформацію, основними функціями якого є її збереження та передавання у часі та просторі. Згідно з ДСТУ ISO 15489-1:2018, документ – це зафіксована інформація, що створюється або отримується в процесі діяльності та використовується як свідчення чи доказ певних подій, рішень або фактів. Документи можуть мати різні форми та носії, а їхнє управління включає створення, збереження, класифікацію та забезпечення доступу відповідно до встановлених правил [33].

У науковій літературі (С. Кулешов [54], Г. Швецова-Водка [128]) документ розглядається як елемент комунікації, що забезпечує передачу соціальної інформації у часі та просторі. У контексті збереження документальної спадщини документ набуває значення не лише як джерело інформації, а й як носій історико-культурного знання. Надійність, повнота та правильне збереження документа визначають його важливість для наукових досліджень, збереження історичної спадщини та розвитку культурної самобутності суспільства.

У системі документального зберігання важливе місце посідають аудіовізуальні документи, які включають фото-, кіно- і фонодокументи. Згідно з визначенням Державної архівної служби України, аудіовізуальні документи – це

самостійна документальна система, що складається з кінодокументів, фотодокументів і фонодокументів, у якій об'єднано їх походження, технологічні та функціональні характеристики [77]. Відповідно до ДСТУ 2732:2023 «Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять», аудіовізуальні документи – це документи, зміст яких представлено у вигляді зображення і/або звукового запису, для фіксації та відтворення яких застосовуються відповідні технічні засоби. Вони охоплюють різноманітні форми інформації, включаючи фото- та кіноматеріали, звукозаписи, мультимедійні файли та інші форми аудіовізуальної інформації [32].

З урахуванням розвитку цифрових технологій Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» уточнює важливе поняття «електронний документ», визначаючи його як документ, інформація в якому зберігається у вигляді електронних даних і містить необхідні реквізити. Такий документ може створюватися, передаватися та зберігатися за допомогою електронних засобів, а також відтворюватися у візуальній формі на екрані чи на папері так, щоб його зміст був доступний для сприйняття людиною. Оригіналом електронного документа вважається його електронна копія, яка містить усі обов'язкові реквізити, включно з електронним підписом автора або підписом, що прирівнюється до власноручного. Також у нормативно-правовому акті встановлено основні організаційно-правові засади електронного документообігу, а також регламентовано зберігання та використання електронних документів. У цьому законі термін «електронний документообіг» трактується як комплекс процесів, що охоплюють створення, обробку, відправлення, передавання, отримання, зберігання, використання та знищення електронних документів із забезпеченням контролю їхньої цілісності та, за потреби, підтвердженням факту отримання [90].

Для ефективного збереження документальної спадщини важливу роль відіграє електронний архів, який за офіційною класифікацією Державної архівної служби України є інформаційною системою, що приймає, зберігає та надає доступ до архівних електронних документів із терміном тривалого або постійного

зберігання [25]. За визначенням В. Воробйова, електронний архів – це організована інформаційна система, призначена для прийому, зберігання та надання електронних документів із гарантією їхньої цілісності, доступності та довгострокового збереження [15]. Тоді як О. Литвиненко розглядає поняття «електронний архів» як комплекс технічних, програмних та організаційних засобів, що дозволяє управляти електронними документами впродовж усього їх життєвого циклу, включно з архівним зберіганням [56]. У свою чергу, І. Гаврилюк підкреслює інтеграційну функцію електронного архіву, зазначаючи, що він забезпечує поєднання цифрових документів, метаданих та служб доступу для користувачів, гарантує автентичність та довгострокове збереження даних [17]. Узагальнюючи ці наукові підходи, можна визначити поняття «електронний архів» як системну інформаційну інфраструктуру, що поєднує технічні, організаційні та програмні засоби для збереження, управління та надання цифрових документів у довгостроковій перспективі.

Поряд із визначенням «електронний архів» у науковому та професійному дискурсі активно функціонує й поняття «цифровий архів». Під цифровим архівом у цьому контексті розуміють спеціалізовану інституцію або інформаційну систему, що забезпечує формування, обробку, оцифрування, довгострокове зберігання та надання доступу до цифрових копій документів [40, с. 53]. Яскравим прикладом реалізації цього підходу є «Національний цифровий архів» (НАС) у Польщі, створений у 2008 році на базі Архіву механічної документації. Основним завданням НАС є систематичний збір, опрацювання, оцифрування та відкритий доступ до історичних фотоматеріалів, аудіозаписів і кінохронік, що входять до державних архівних фондів [153]. Досвід цієї установи нині активно переймають українські архівні заклади.

На думку дослідників, поняття «цифровий архів» і «електронний архів» відрізняються за змістовим наповненням. Цифровий архів включає цифрові фотозображення, аудіо- та відеозаписи, ноты, ілюстрації та інші матеріали, які були оцифровані, розпізнані та відповідають усім вимогам до цифрових документів [11].

Водночас, згідно з нормативними джерелами України, система електронного документообігу (СЕД) визначається як сукупність програмно-технічних засобів та організаційно-технічних заходів, що забезпечують формування, передачу, контроль проходження, обробку та зберігання електронних документів [92]. Ця система використовується для оптимізації документообігу в організаціях, підвищення ефективності обробки інформації та зменшення ризиків втрати або некоректного використання документів.

У сучасній архівній практиці особлива увага приділяється поняттю «документальна спадщина», як основі збереження історичної, культурної та правової пам'яті суспільства. Документальна спадщина – сукупність об'єктів (документи або групи документів), що мають незмінну цінність для суспільства, культури, держави або людства в цілому, а пошкодження або їхня утрата мали б шкідливі та згубні наслідки [84]. Відповідно до «Хартії про збереження цифрової спадщини» (ЮНЕСКО, 2003 р.), документальна спадщина є невід'ємною складовою культурної пам'яті людства і потребує постійного захисту від фізичного руйнування, втрати або морального старіння носіїв [136].

Поняття «збереження документальної спадщини» охоплює комплекс дій, спрямованих на забезпечення довготривалого існування, доступності та автентичності документів незалежно від форми їхнього носія. Раніше основна увага приділялася реставрації, консервації та фізичному зберіганню документів, проте зараз вирішальне значення мають інформаційні технології та робота з інформаційними ресурсами, зокрема оцифрування, формування електронних копій і метаданих, а також створення цифрових архівів і баз даних.

У рамках національного проєкту «Україніка» під «інформаційним ресурсом» розуміється національний довідково-інформаційний та документальний ресурс архівних, рукописних і друкованих джерел, створених в Україні або про Україну [26].

Подібного підходу дотримується й Закон України «Про Національну програму інформатизації», де інформаційний ресурс визначається як сукупність документальних ресурсів, що інтегровані в інформаційні системи, зокрема бібліотеки, архіви та бази даних [95].

У науковій літературі поняття інформаційних ресурсів також розкривається досить широко. Так, Г. Швецова-Водка наголошує, що інформаційні ресурси – це системно організована сукупність документованої інформації, яка створюється та використовується в соціальних комунікаціях як основа інформаційної інфраструктури держави [128]. На думку Л. Дубровіної, інформаційні ресурси становлять фундамент культурної пам'яті суспільства, адже охоплюють документальні комплекси, що забезпечують збереження, передачу та доступ до знань у різних формах [34]. Та інформаційні ресурси є не лише технічною категорією, а й ключовим елементом інтелектуальної та документальної спадщини держави.

У процесі переходу до цифрових форм збереження документальної спадщини важливо уточнити, як саме в науковій літературі трактується поняття «інформаційні технології». У тлумачному словнику з інформаційно-педагогічних технологій під «інформаційною технологією» розуміють комплекс методів і технічних засобів, які дають змогу здійснювати оброблення інформації [53]. На нашу думку, «інформаційні технології» потрібно розуміти як комплекс методів і технічних засобів, що забезпечують отримання, опрацювання, зберігання та передавання інформації з використанням електронних пристроїв.

Технології, що ґрунтуються на застосування персональних комп'ютерів, мережевих систем та засобів комунікації, утворюють напрям інформаційно-комунікаційних технологій. «Інформаційно-комунікаційні технології» (ІКТ) є ширшим поняттям у порівнянні з інформаційними технологіями, оскільки підкреслюють інтеграцію різноманітних засобів обробки та передачі інформації. До складу ІКТ входять комп'ютерні системи, програмне забезпечення,

телекомунікаційні мережі (включаючи провідні та бездротові канали зв'язку), а також пристрої зберігання даних і аудіовізуальні засоби. У контексті збереження документальної спадщини ІКТ охоплюють системи електронного документообігу, бази даних, хмарні сховища, технології цифрового сканування, 3D-моделювання, а також інструменти метаданих і штучного інтелекту для автоматизованого опису документів.

Відповідно до Закону України «Про Національну програму інформатизації» під інформаційно-комунікаційними технологіями розуміють результат інтелектуальної праці, що охоплює впорядковану систему наукових знань, технічних і організаційних рішень. ІКТ застосовуються для визначення та реалізації послідовності операцій, необхідних для збирання, оброблення, збереження, використання інформаційних ресурсів та надання інформаційних послуг [95].

Виходячи з вищезазначеного, цифрові технології відіграють важливу роль не лише у загальному обробленні інформації, а й у сфері збереження документальної спадщини. «Цифрова спадщина» – це методика охорони та підтримки об'єктів культурної спадщини шляхом їх цифрового представлення [8]. За дослідженням Л. Приходько, термін «цифрова спадщина» має подвійне значення. З одного боку, це культурна спадщина, яка вже існує у цифровій формі, включаючи оригінальні цифрові об'єкти та ресурси. З іншого боку, це оцифрована версія культурних артефактів, документів, баз даних та інших матеріальних чи нематеріальних елементів спадщини, створена для забезпечення їхнього довготривалого збереження, доступу та використання у цифровому середовищі [89].

Важливим міжнародним актом, що вплинув на формування поняття «цифрова спадщина», стала Хартія про збереження цифрової спадщини (Charter on the Preservation of Digital Heritage), ухвалена Генеральною конференцією ЮНЕСКО у 2003 році. У цьому документі підкреслюється, що цифрова спадщина – це сукупність документів та інформаційних матеріалів усіх сфер людської діяльності, включаючи культуру, науку, освіту, управління, а також технічну, правову, медичну

та іншу інформацію, яка створюється безпосередньо у цифровій формі або переводиться в електронний формат [130, с. 51].

У довідкових джерелах, зокрема термінологічних словниках і глосаріях, поняття «цифровий» зазвичай ототожнюється з терміном «електронний». Вислів «цифрова спадщина» використовується у двох основних значеннях: як культурні цінності, що первинно створені в цифровому форматі, або як результати оцифрування традиційних культурних об'єктів, тобто їх електронні копії. Фактично, йдеться про переведення історичних документів та артефактів у цифрову форму. Саме тому важливою стратегією збереження документальної спадщини виступає її цифровізація, адже сучасні технології значно розширюють можливості щодо тривалого зберігання та ефективної передачі інформації.

У науковій літературі та нормативних актах часто відбувається змішування понять цифровізації, інформатизації, оцифрування та цифрової трансформації. Так, у нормативно-правовій базі України поняття «цифровізація» розкривається у кількох ключових актах. Зокрема, у Розпорядженні Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» цифровізація визначається як насичення фізичного середовища електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що забезпечує інтеграцію фізичного й віртуального просторів та формування кіберфізичного середовища [100]. А у Законі України «Про Національну програму інформатизації» цифровізація розглядається через призму впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, спрямованих на підтримку державного управління, розвиток інформаційного суспільства та забезпечення ефективного використання інформаційних ресурсів держави [95]. У сукупності ці документи формують офіційне розуміння цифровізації як комплексного процесу впровадження цифрових технологій у всі сфери суспільного життя.

Процес інформатизації виступає фундаментальною основою розвитку інформаційного суспільства. Відповідно до Закону України «Про Національну програму інформатизації», це поняття визначається як комплекс взаємопов'язаних організаційних, нормативно-правових, політичних, економічних, науково-технологічних та виробничих заходів, що спрямовані на формування умов для становлення інформаційного суспільства та широкого впровадження інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій у всі сфери життєдіяльності [95].

Дослідники, такі як В. Кормілов [50] та В. Баранова [3] зазначають, що інформатизація формує нову інфраструктуру цифрового збереження, до якої належать електронні каталоги, репозитарії, цифрові архіви та системи метаданих, які здатні забезпечити автентичність, цілісність і довготривалу доступність документів. У цьому контексті інформатизація виступає не лише технологічним засобом модернізації архівної та бібліотечної діяльності, а й стратегічним механізмом охорони національної документальної спадщини в умовах цифрової трансформації, оскільки підтримує збереження важливих фондів і водночас розширює можливості їхнього наукового та суспільного використання.

У сфері збереження документальної спадщини оцифрування посідає важливе місце й ґрунтується на визначених нормативних засадах, закріплених в українській системі регулювання архівної та інформаційної діяльності. Попри відсутність у законодавстві єдиного універсального визначення терміна «оцифрування», його зміст чітко окреслюється в спеціальних нормативних документах і профільних методичних актах, що регламентують порядок створення цифрових копій та роботу з електронними документами.

На нормативному рівні це поняття уточнюється у Наказі Державної архівної служби України № 36 від 16.04.2019 р., де зазначено, що «процес оцифрування документів полягає у створенні їх цифрових копій у вигляді графічних файлів...» [124]. Також за Методичними рекомендаціями «Оцифрування аудіовізуальних документів Національного архівного фонду» (2021 р.), процес

оцифрування визначається як «цифрова трансмісія даних об'єкту, зображення або аудіо-відео сигналу в аналоговому вигляді, закодованих у дискретні цифрові сигнальні імпульси, за допомогою спеціального обладнання, тобто перетворення документа із традиційної, властивої йому аналогової форми, у цифрову у вигляді електронного файлу (файлів) даних, придатних для запису на електронні носії» [79].

З огляду на наведені нормативні положення, оцифрування варто розглядати не лише як технічний процес, а як ключовий складник державної політики у сфері збереження документальної спадщини. Такий підхід забезпечує довготривалу охорону унікальних матеріалів, мінімізує ризики їхнього фізичного руйнування та сприяє формуванню надійної цифрової інфраструктури для безпечного та зручного доступу до історично цінних документів.

Як відзначають дослідники, зокрема І. Панченко, оцифрування виступає ключовим напрямом розвитку архівної діяльності, адже воно забезпечує не лише фізичний захист цінних документів, а й їх доступність для широкого кола користувачів [81, с. 57]. Цю ж думку підтримує Д. Флуд у своїй статті «Цифровізація національної архівної спадщини України в умовах глобальних викликів», в якій підкреслюється, що оцифрування сприяє підвищенню доступності історичних джерел і зміцненню національної пам'яті [120].

Іншим важливим терміном у контексті цифровізації архівних документів є «цифрова копія документа», яка визначається як електронне відтворення паперового або аналогового документа, що зберігає зміст і реквізити оригіналу та може використовуватися як самостійний інформаційний об'єкт у цифрових архівах [48, с. 35]. Цифрова копія документа розуміється як електронна репродукція оригінального (паперового або аналогового) документа, створена шляхом конверсії з інших форматів [118, с. 1]. Таке визначення підкреслює, що цифрові копії можуть точно відтворювати вміст оригіналів і водночас існувати самостійно в архівних системах як інформаційні об'єкти.

У практиці оцифрування найчастіше застосовуються три основні типи цифрових копій. Майстер-копія – це головна, найякісніша цифрова копія оригінального документа або об'єкта. Вона містить повний та точний обсяг інформації без будь-яких втрат і спотворень. Основне призначення майстер-копії полягає у збереженні автентичності та можливості відтворення документа в його первісному вигляді. Такі копії зазвичай зберігаються на надійних носіях з тривалим терміном експлуатації та не піддаються стисканню з втратами. Доступ до майстер-копій обмежений і надається лише за особливих обставин з метою захисту цінної інформації та авторських прав.

Користувацька (робоча) копія – це цифрова копія середньої або високої роздільної здатності, створена на основі майстер-копії. Вона призначена для використання в електронних бібліотеках та базах даних, щоб надати користувачам доступ до рідкісних і цінних матеріалів без ризику пошкодження оригіналу. Допускається стискання файлів із незначною втратою якості, але текст і графічні елементи мають залишатися чіткими та добре читабельними. Обсяг файлу оптимізується для швидкого завантаження та зручної роботи в мережі.

Службова копія – це цифрова версія документа з низькою або середньою роздільною здатністю, створена на основі робочої копії. Вона призначена для попереднього перегляду, ознайомлення та розміщення у електронних ресурсах, наприклад на вебсайтах. Основна мета копії полягає у швидкому доступі до інформації, при цьому висока якість і точне відтворення деталей не є обов'язковими [127, с. 4].

У процесі оцифрування документів важливим є застосування технологій оптичного розпізнавання символів, які забезпечують перетворення інформації з паперових носіїв у цифрову форму. Оптичне розпізнавання символів (OCR, Optical Character Recognition) – це інструмент, який забезпечує розпізнавання і локалізацію текстової інформації у цифрових зображеннях. OCR визначається як комплекс алгоритмів комп'ютерного зору, спрямованих на локалізацію та цифрове

відтворення тексту. У дослідженні О. Бандуріна підкреслюється, що технологія OCR забезпечує трансформацію зображення тексту у структуровані електронні дані, придатні для подальшого пошуку, індексування та інтеграції в інформаційні системи [2, с. 7]. OCR відіграє ключову роль у цифровізації документальної спадщини, оскільки дозволяє перетворювати великі масиви архівних матеріалів у доступний та придатний до довготривалого збереження цифровий формат.

Сучасні дослідження у сфері обробки зображень та OCR показують, що роздільна здатність сканування документів є ключовим параметром, який безпосередньо визначає точність розпізнавання тексту. Сканер розглядає будь-який об'єкт як набір окремих точок (пікселів). Щільність пікселів (кількість на одиницю площі) називається роздільною здатністю сканера і вимірюється у dpi (dots per inch). Цей параметр безпосередньо впливає на якість оцифрованого зображення та точність подальшого розпізнавання тексту методами OCR [106, с. 46]. Відповідно до Наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 1675 від 17.04.2025 «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500», «роздільна здатність» – це характеристика вимірювальної системи, яка визначає її здатність розрізняти деталі об'єкта або його зображення. Вона вимірюється кількістю точок, ліній або пікселів на дюйм, а також розміром найменшого компактного об'єкта, який можна ідентифікувати або відокремити (у сантиметрах або метрах) [93].

Важливим аспектом цифровізації документів є їхній внесок у цифрову трансформацію суспільства. Поняття «цифрова трансформація» розглядається як комплексний і системний процес модернізації суспільних, економічних та управлінських структур за допомогою цифрових технологій. У Розпорядженні Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей» «цифрова трансформація» визначена як ключовий напрям розвитку держави, спрямований на глибоке переосмислення та оновлення моделей діяльності в усіх сферах шляхом упровадження цифрових

інструментів і підвищення рівня цифрових компетентностей населення [99]. У правових джерелах цифрову трансформацію трактують як інституційно-технологічний процес, що включає не лише впровадження ІКТ, але й зміну управлінських підходів, організаційної культури та взаємодії між державою, бізнесом і громадянами [63].

Дослідники з Норвезького університету науки і технологій розглядають «цифрову трансформацію» як процес, спрямований на підвищення ефективності організації через впровадження суттєвих змін у її структурах і процесах за допомогою поєднання інформаційних, обчислювальних, комунікаційних та телекомунікаційних технологій [154]. Згідно з дослідженнями В. Ніколайчука та В. Бондаря, цифрова трансформація – це процес застосування цифрових технологій із метою підвищення ефективності та продуктивності бізнесу. За їхньою концепцією, такі інструменти, як хмарні сервіси, Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) і блокчейн, дають змогу покращувати якість продукції та послуг [72]. Тісно з цим поняттям пов'язаний термін «діджиталізація», який активно використовується в сучасній українській комунікації. Під діджиталізацією розуміють процес трансформацій у різних сферах суспільного життя, спричинених впровадженням цифрових технологій [114]. Діджиталізація передбачає впровадження цифрових технологій та використання оцифрованих даних для оптимізації або вдосконалення існуючих процесів. Іншими словами, цей процес неможливий без попереднього переведення інформації в цифрову форму.

У системі збереження документальної спадщини важливу роль відіграє поняття метаданих, оскільки саме вони забезпечують можливість ідентифікації, опису, пошуку та подальшого використання цифрових об'єктів. Відповідно до Розпорядження Кабінету Міністрів України від 04.01.2002 № 3 «Про Порядок оприлюднення у мережі Інтернет інформації про діяльність органів виконавчої влади», метадані визначаються як набір допустимих структурованих описів, доступних у явному вигляді, призначених для полегшення пошуку об'єкта [97].

Варто також зазначити, що законодавство визначає метадані як важливий механізм організації та відкритого доступу до даних. Відповідно до Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.10.2015 № 835 «Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних», визначає метадані як інструмент систематизації та забезпечення відкритого доступу до даних, що полегшує їх використання в державних інформаційних системах [91].

Поряд із питаннями організації та відкритого доступу до даних важливо враховувати роль спеціалізованих інформаційних систем у збереженні документальної спадщини. Відповідно до офіційного тлумачення терміна, поданого у базі «Термінологія законодавства України», геоінформаційна система (ГІС) – «це інформаційна система, що забезпечує збирання, оброблення, аналіз, моделювання та розповсюдження геопросторових даних» [116]. У сфері збереження документальної спадщини ГІС набувають особливого значення як інструмент цифрової фіксації та просторової інтерпретації об'єктів культурної та історичної пам'яті.

Згідно з Методичними вказівками Міністерства освіти і науки України, фотограмметрія – наукова дисципліна, яка вивчає теорію і практику визначення розмірів, форми та положення об'єктів за їх фотографічними зображеннями [83]. Згідно зі стандартом ДСТУ 2635-94 «Інженерна фотограмметрія. Загальні вимоги», фотограмметрія повинна забезпечувати високу точність і надійність вимірювань при створенні тривимірних моделей об'єктів [31]. Дослідники В. Білоус і С. Боднар підкреслюють, що фотограмметрія охоплює геометричні та фізичні властивості фотознімків, методи їхнього отримання й обробки, а також програмні та апаратні засоби, що використовуються для вимірювання кількісних і якісних характеристик об'єктів [9, с. 11].

У сучасних дослідженнях у сфері збереження документальної та культурної спадщини широко застосовуються цифрові технології, зокрема лазерне сканування, 3D-моделювання та 3D-сканування. Як зазначають дослідники В. Білоус і

С. Боднар, лазерне сканування – це технологія дистанційного вимірювання, що базується на спрямуванні лазерного променя на об’єкт та фіксації часу його повернення, внаслідок чого автоматично визначаються просторові координати точок поверхні. Результатом лазерного сканування є високодеталізована тривимірна хмара точок, яка точно відтворює геометрію об’єкта та використовується для створення 3D-моделей, цифрових копій і просторової документації [9, с. 145]. М. Гришин визначає термін «3D-моделювання» як процес створення цифрових тривимірних моделей об’єктів, що можуть бути як реальними, так і вигаданими, шляхом математичного та геометричного опису форми й структури [23, с. 112]. Натомість 3D-сканування дозволяє знімати геометрію та просторові характеристики реальних об’єктів за допомогою лазерних сканерів, фотограмметрії або структурованого світла, формуючи тривимірну хмару точок, яка слугує цифровою копією об’єкта [9, с. 145–147]. Поєднання цих технологій дає змогу не лише відтворювати фізичні об’єкти у цифровому середовищі, а й здійснювати аналіз їхнього стану, планувати реставраційні роботи та створювати архівні матеріали високої точності, що критично важливо для охорони інформаційних ресурсів національної пам’яті.

Важливим елементом у процесі збереження документальної спадщини є резервне копіювання даних, оскільки воно забезпечує збереження цифрових копій документів, фотографій, аудіо- та відеофайлів, а також пов’язаних метаданих. Резервне копіювання даних визначається як процес створення дублікатів цифрових об’єктів для відновлення їх у разі втрати, пошкодження або технічного збою [49, с. 147]. В. Франчук зазначає, що резервне копіювання – це «копіювання даних з метою подальшого швидкого їх відновлення» [123, с. 62]. Розрізняють кілька основних типів резервного копіювання: повне, коли створюється копія всієї файлової системи сервера разом із системними файлами та прикладними даними; диференційне, що включає лише ті зміни, які відбулися після останнього повного копіювання; а також інкрементальне резервне копіювання, яке фіксує лише

оновлення, здійснені після попередньої операції резервного копіювання будь-якого типу.

Ефективність резервного копіювання значною мірою залежить від середовища, у якому здійснюється зберігання даних, що зумовлює необхідність розгляду сучасних моделей організації інформаційних ресурсів, зокрема хмарних та локальних сховищ. Термін «хмарне сховище» у науковій літературі, зокрема у праці С. Куницької та Л. Шувалової, трактується як модель організації зберігання даних, за якої цифрова інформація розміщується у логічних сегментах, тоді як її фізичне зберігання забезпечується низкою серверів, часто географічно розподілених. Матеріальна інфраструктура таких систем, як правило, належить хостинговим провайдерам, які здійснюють її технічне обслуговування, контроль працездатності та гарантують безпечний доступ до даних [55, с. 554].

У свою чергу, термін «локальне резервне копіювання» позначає базову стратегію захисту інформаційних ресурсів, що передбачає створення дублікативних електронних копій даних на локальних носіях або внутрішніх серверах організації. Такий підхід мінімізує ризики втрати інформації та забезпечує можливість оперативного відновлення доступу до неї у випадку пошкодження, видалення чи недоступності основних хмарних сховищ [55, с. 555].

Для ефективного збереження документальної спадщини особливого значення набуває забезпечення безпеки інформації, зокрема захист від несанкціонованого доступу та втрати даних. У цьому контексті важливим процесом є шифрування даних, яке передбачає перетворення інформації у форму, недоступну для стороннього прочитання або використання, із застосуванням криптографічних алгоритмів та ключів. Відповідно до Наказу Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України № 141 від 20.07.2007 термін «шифрування» визначається як перетворення відкритого тексту в шифротекст із подальшою можливістю відновлення первинної інформації за допомогою відомих ключових даних. Цей процес є важливим елементом криптографічного захисту

інформації та використовується для забезпечення конфіденційності, цілісності та аутентичності цифрових даних. Шифрування може застосовуватися як до окремих документів, так і до масивів даних, що передаються або зберігаються в цифрових системах, і є обов'язковим у випадках, передбачених нормативними документами щодо захисту інформації в державних та критично важливих інформаційних системах [85].

У сфері цифрового збереження документальної спадщини важливу роль відіграють міжнародні платформи, зокрема «Europeana», «Пам'ять світу» та «Documenting Ukraine». Так, Europeana – це європейська цифрова платформа культурної спадщини, яка агрегує оцифровані матеріали з бібліотек, музеїв, архівів та аудіовізуальних колекцій, надаючи відкритий доступ до мільйонів творів мистецтва, книг, документів, музики, відео тощо, з метою сприяння освітньому, науковому та публічному використанню [145]. Пам'ять світу (Memory of the World) – програма ЮНЕСКО, яка має на меті збереження та популяризацію найцінніших документальних колекцій світового значення шляхом їхнього внесення до Міжнародного реєстру [166]. А Documenting Ukraine – це дослідницький проект, започаткований у березні 2022 року Інститутом гуманітарних досліджень у Відні (IWM) з метою фіксації людського досвіду російсько-української війни через збір свідчень, журналістських, наукових та художніх матеріалів, а також створення міждисциплінарного архіву, який буде доступний міжнародній спільноті [149].

Отже, базові поняття, пов'язані з використанням інформаційно-комунікаційних технологій у сфері збереження документальної спадщини, формують цілісну основу для подальшого дослідження цифрових трансформацій. Аналіз базових понять дає змогу окреслити фундаментальні характеристики документа й цифрових технологій, що застосовуються для його фіксації та збереження. Сукупність цих теоретичних категорій створює необхідне підґрунтя для розуміння подальших процесів цифровізації, оцифрування та організації

електронного зберігання документної спадщини. Таким чином, поняттєвий апарат розділу слугує відправною точкою для подальшого наукового розгляду практичних аспектів використання ІКТ у цій сфері.

1.2. Історіографія та джерельна база дослідження

У сучасних дослідженнях значну увагу приділяють питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення збереження документальної спадщини. Дослідники поступово відійшли від розгляду лише технічних аспектів оцифрування та зосереджуються на аналізі того, як цифрові інструменти впливають на організацію роботи з документами, розвиток цифрових колекцій, збереження культурної та наукової спадщини, а також формування довгострокових стратегій їхнього збереження.

Серед українських науковців питання застосування ІКТ для збереження документальної спадщини ґрунтовно опрацьовують О. Шевченко та В. Спрінсян [130]. У своїй спільній публікації дослідники аналізують місце електронних документів у структурі цифрової спадщини сучасного суспільства та окреслюють основні підходи до їх збереження, обліку й організації доступу. Автори наголошують на важливості технологічної підтримки життєвого циклу електронних документів, ролі метаданих і цифрових репозитаріїв, а також звертають увагу на виклики, пов'язані з довготривалим зберіганням цифрових ресурсів.

Українські дослідники, зокрема С. Кулешов [54] та Г. Швецова-Водка [128], вивчають, яку роль документ відіграє у соціальних комунікаціях, приділяючи увагу тому, як він фіксує, зберігає та передає інформацію.

Сьогодні рушійною силою соціального розвитку є не матеріальні, а інформаційні ресурси та технології, до яких належать знання, наукові досягнення, організаційні фактори, інтелектуальні здібності та креативність людей, їх ініціативність і винахідливість. Вперше поняття «інформаційних технологій» та

перспективи їхнього розвитку було ґрунтовно проаналізовано академіком В. Глушковым, який зробив вагомий внесок у формування теоретичних основ інформатики та автоматизованих систем управління. Учений розглядав інформаційну технологію як людино-машинну технологію, що забезпечує збирання, оброблення, передавання та використання інформації з метою підтримки управлінських і виробничих процесів. На думку В. Глушкова, взаємодія людини й технічних засобів становить єдину систему, у якій інформація виступає ключовим ресурсом, а технологія – інструментом реалізації інтелектуальної діяльності в різних сферах суспільства [43, с. 5].

Нині актуальними є наукові дослідження, у яких висвітлюється становлення та розвиток цифровізації, формування інформаційно-комунікаційних технологій і трансформація суспільних процесів під їхнім впливом. Так, Л. Матвейчук [65] акцентує, що запровадження цифрових технологій у дослідницьку діяльність набуває принципового значення для сучасної науки, адже воно сприяє появі нових знань, формуванню міждисциплінарних та проблемно-орієнтованих підходів, підвищенню ефективності наукової роботи та перетворенню її результатів на суспільно значущі надбання.

Проблематика інформаційних ресурсів розглядається як один із ключових напрямів розвитку документознавства та архівознавства. Зокрема, Г. Швецова-Водка [128] у своїх працях досліджує еволюцію підходів до формування та організації інформаційних ресурсів, акцентуючи на їх системності, структурності та ролі у розвитку національної інформаційної інфраструктури. У свою чергу, Л. Дубровіна [34] розглядає це поняття крізь призму культурології, підкреслюючи, що інформаційні ресурси є важливим елементом культурної пам'яті суспільства. Вони забезпечують передавання знань між поколіннями, гарантують доступність інформації та підтримують інтелектуальний розвиток держави.

У наукових дослідженнях питання електронного архіву розглядається з різних підходів, що дозволяє простежити розвиток наукових поглядів у цій сфері.

В. Воробйов [15] підкреслює роль електронного архіву в забезпеченні цілісності, доступності та довгострокового збереження документів. О. Литвиненко [56] відзначає поєднання технічних, програмних і організаційних засобів управління документами протягом усього їхнього життєвого циклу. І. Гаврилюк [17] акцентує на інтеграційній функції архіву, здатності об'єднувати цифрові документи, метадані та сервіси доступу, гарантуючи автентичність і збереження даних. У праці Я. Калакури та М. Палієнка [40] досліджено організаційні та технологічні аспекти роботи цифрових архівів, зокрема процеси формування, обробки, оцифрування, довгострокового зберігання та забезпечення доступу до цифрових копій документів, що відображає практичні підходи до ефективного управління цифровою документальною спадщиною.

Важливим є правовий аспект цифровізації. Так, у дослідженнях О. Горового [22], Г. Боряка [13], В. Бездрабка [5] піднімають питання необхідності створення комплексної нормативно-правової бази, що регламентує процеси довготривалого збереження документальних матеріалів, які існують у цифровому форматі. Дослідники наголошують на важливості унормування процесів оцифрування, автентифікації, метаданого опису та забезпечення юридичної сили електронних документів. Окрему увагу звертають на потребу гармонізації українського законодавства з європейськими та міжнародними стандартами, що дозволить ефективно інтегрувати національні цифрові ресурси до світового інтелектуального та культурного простору.

У рамках національного проєкту «Україніка» В. Добровольською [26] досліджено концепцію інформаційного ресурсу як національного довідково-інформаційного та документального комплексу, що охоплює архівні, рукописні та друковані джерела, створені в Україні або присвячені українській тематиці. Авторка аналізує принципи формування, систематизації та доступу до таких ресурсів, підкреслюючи їхнє значення для збереження культурної спадщини країни, а також

для підтримки національної ідентичності та розвитку наукових досліджень у сфері історії та культурології.

У своїх дослідженнях Л. Приходько приділяє значну увагу формуванню та збереженню цифрової спадщини, розглядаючи її як інтегрований масив оригінальних цифрових об'єктів і оцифрованих матеріалів культурного походження. Авторка підкреслює, що поєднання цих складових забезпечує цілісність цифрового культурного надбання та створює умови для його тривалого функціонування і доступності в електронному середовищі [89].

Особливу увагу в сучасних дослідженнях приділено процесу інформатизації, який розглядається як ключовий чинник формування нової цифрової інфраструктури збереження документальної спадщини. Науковці, зокрема В. Кормілов [50] та В. Баранова [3], наголошують, що саме інформатизація стала каталізатором переходу до використання електронних каталогів, цифрових архівів, репозитаріїв та розвинених систем метаданих, що істотно посилило можливості щодо збереження, доступу та наукового опрацювання документів.

Оцифрування, тобто створення цифрових копій архівних матеріалів, у XXI столітті стало одним з основних способів їх збереження та відтворення. У світі простежується чітка тенденція до розвитку цифрових архівів як важливої частини документальної спадщини. Багато архівних установ у США, Канаді, Франції, Іспанії, Польщі та інших країнах уже досягли помітних результатів у цьому напрямі і перевели значну частину своїх фондів в електронний вигляд. Питання, пов'язані з практичним досвідом цифровізації документальної спадщини в Україні й інших державах, а також із нормативно-правовими особливостями цього процесу, частково висвітлюються у роботах Л. Приходько [88], В. Баранової [3], О. Шевченка і В. Спрінсяна [130] і низки інших науковців. На думку М. Боздаган'ян [10], процес оцифрування є важливою складовою цифрової гуманітаристики (Digital Humanities). Ця сучасна міждисциплінарна сфера сформувалася у другій половині

XX століття як результат поєднання комп'ютерних технологій із гуманітарними науками.

Проблематика оцифрування архівних матеріалів знайшла відображення у роботах багатьох дослідників, серед яких: Д. Флуд [120], Т. Чорна [127], О. Кравець [52], Ю. Ковтанюк [46], С. Литвинська [57], О. Бенц [7], М. Боздаган'ян [10], І. Панчеко [81] та інші. Так, у статті Д. Флуда [120] проаналізовано цифровізацію національної архівної спадщини в умовах глобальних викликів, а саме: технологічні, фінансові та нормативні бар'єри.

Науковиця з Великої Британії К. Браз'є [14] досліджує значення національного бібліотечного фонду в умовах цифрової ери. Зростання обсягів цифрових даних актуалізує питання оцифрування архівних і бібліотечних матеріалів, надійного збереження електронних копій документів, дотримання авторських прав та підготовки спеціалістів для роботи з цифровими документами. За словами О. Воскобойнікової-Гузевої [16], ще на початку 2000-х років процес оцифрування та формування цифрових колекцій став окремим напрямом роботи бібліотек. Інтенсивний розвиток інформаційного суспільства та збільшення обсягів онлайн-ресурсів сприяв виникненню великих міжнародних ініціатив, таких як WDL та Europeana. У дослідженні також розглядаються стратегії цифрового збереження, які реалізуються через довгострокові програми за участю державних, наукових та комерційних організацій.

У роботі О. Онищенко, Л. Дубровіної та В. Горового «Електронні інформаційні ресурси бібліотек у піднесенні інтелектуального і духовного потенціалу українського суспільства» [76] наголошується на необхідності системного оцифрування бібліотечних колекцій, особливо тих, що мають суттєве значення для сучасного суспільного життя та формування національної ідентичності. Приділяється значна увага забезпеченню довгострокового збереження цифрових ресурсів, відкритому доступу до них, а також інтеграції українських цифрових бібліотек у міжнародні та європейські мережеві ініціативи.

К. Лобузін [58] досліджує процес створення електронних бібліотек і інформаційних ресурсів із застосуванням ІКТ, підкреслюючи, що оцифровані документи є важливою частиною електронного контенту та дають науковцям змогу отримувати необхідну інформацію для проведення досліджень. У роботі також розглядаються питання створення систем метаданих і способи організації зручного пошуку наукових матеріалів.

У дослідженні Г. Шемяєвої [131] проаналізовано стан електронних ресурсів та рівень їх використання українськими науковцями з застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. Авторка виділяє основні напрями розвитку цифрових інформаційних ресурсів, підкреслюючи їхнє значення для ефективної наукової комунікації.

У публікації К. Логвіненко [59] зазначено, що оцифровані фотоколекції не лише зберігають архівні матеріали, але й сприяють формуванню національної ідентичності, оскільки вони доступні широкому загалу через віртуальні платформи.

«Практичний посібник з оцифровування архівної спадщини на паперовому носії в надзвичайних ситуаціях» Міжнародної ради архівів (ICA) під авторством Аміри Садік Алі та Ендрю Черневича [108] детально розкриває процес цифровізації архівних документів, зокрема в умовах ризику їх пошкодження або втрати. У посібнику описуються ключові етапи роботи: від підбору матеріалів для оцифрування та організації метаданих до забезпечення тривалого збереження цифрових файлів і формування цифрових колекцій. Значну увагу приділено питанням технічного обладнання, резервного копіювання, стандартів якості та організації віддаленого доступу до цифрових ресурсів. Використання матеріалів цього посібника дозволяє комплексно підходити до збереження документальної спадщини за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інтегрувати українські цифрові архіви у міжнародні практики цифрової безпеки та доступності.

У доробку Ю. Ковтанюка [48] розглядається, як створюються цифрові копії документів, щоб вони точно передавали зміст і реквізити оригіналу та могли використовуватися як окремі повноцінні документи в цифрових архівах. Т. Чорна [127] у своїх дослідженнях визначає три види цифрових копій, пояснює їхні особливості та призначення, наголошуючи, що такі копії важливі для збереження достовірності, цілісності й тривалого існування цифрових документів.

У наукових працях В. Ніколайчука та В. Бондаря [72], С. Луценка та М. Пікуля [63] аналізується процес цифрової трансформації, зокрема його вплив на розвиток електронних архівів, формування цифрових колекцій та забезпечення довгострокового збереження й доступності документальної спадщини.

Процес діджиталізації як важливого чинника трансформації сучасних підходів до роботи з культурною та інформаційною спадщиною розглядається у працях низки українських дослідників. Зокрема, Т. Горбул [21] аналізує вплив цифрових технологій на розвиток інформаційних ресурсів та впровадження електронних сервісів; Я. Москвяк [69] досліджує потенціал діджиталізації у сфері збереження нематеріальної культурної спадщини та її відновлення в післявоєнний період; О. Чорич [126] у своїх роботах акцентує на цифрових практиках у галузі культури та можливостях інтеграції ІКТ у процеси документування й репрезентації культурних ресурсів.

Також варто звернути увагу на перспективи застосування більш інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій. Зокрема, О. Швець [129] розглядає використання штучного інтелекту для оцифрування, реставрації та створення метаданих об'єктів культурної спадщини, що дозволяє підвищити ефективність і якість процесів їхнього збереження.

Згідно з дослідженнями О. Батурін [2], О. Романюк, Д. Кательніков та О. Косовець [106] важливу роль в оцифруванні відіграє роздільна здатність сканера, яка забезпечує точність та якість отриманих цифрових документів.

Процеси документування та збереження об'єктів культурної спадщини за допомогою сучасних технологій висвітлюють В. Білоус і С. Бондар [9]. Автори аналізують застосування фотограмметрії для точного відтворення об'єктів, створення цифрових моделей та фіксації архітектурних і культурних артефактів. Водночас вони відзначають ефективність лазерного та 3D-сканування як методів, що дозволяють отримувати високоточні тривимірні моделі об'єктів і поверхонь, зберігаючи їхню геометрію з великою деталізацією.

У своїх працях дослідник М. Гришин [23] аналізує сучасні підходи до цифрового відтворення об'єктів культурної спадщини, зокрема через 3D-моделювання та 3D-сканування. Застосування цих технологій забезпечує не лише цифрове збереження матеріальної спадщини, а й можливість її подальшого аналізу, реставрації та віртуальної реконструкції.

Питання організації процесу резервного копіювання та використання хмарного та локального сховища для збереження цифрових даних висвітлюють В. Франчук [123], С. Куницька та Л. Шувалова [55]. Автори аналізують методи забезпечення надійності та доступності інформаційних ресурсів, порівнюють ефективність локальних і хмарних технологій збереження та підкреслюють значення резервного копіювання як ключового елемента управління цифровими даними.

Міжнародні організації, такі як ЮНЕСКО, Рада Європи та інші провідні європейські установи у галузі науки, освіти та культури, відіграють ключову роль у збереженні документальної спадщини та розвитку інформаційних процесів у суспільстві, яке все активніше використовує цифрові технології. В. Добровольська виділяє низку міжнародних ініціатив і програм, що визначають концептуальні підходи до створення та використання цифрових ресурсів у галузях освіти, науки та культурної спадщини. До таких заходів належать програма ЮНЕСКО «Пам'ять Світу» (Memory of the World, 1992), спрямована на збереження та популяризацію цінних документів; «Хартія збереження цифрової спадщини» (Charter on the

Preservation of Digital Heritage, ЮНЕСКО, 2003), яка окреслює принципи захисту цифрових даних; а також «Маніфест для цифрових бібліотек» (Manifesto for Digital Libraries, ІФЛА, 2010), що визначає основні положення щодо створення та розвитку цифрових бібліотечних систем, поряд із іншими подібними міжнародними ініціативами [27, с. 60]. А у дослідженні Т. Ван Віна [168] аналізується проєкт Europeana з точки зору проблем ефективного пошуку цифрових даних. Автор акцентує увагу на роботі систем метаданих від різних постачальників, процесі їхнього об'єднання за допомогою протоколу SRU та створенні інтегрованої пошукової платформи, яка забезпечує прямий доступ до цифрових об'єктів і джерел.

До джерельної бази дослідження, що стосується використання ІКТ для збереження документальної спадщини, належить комплекс нормативно-правових актів України, національних стандартів, а також міжнародних документів, що формують концептуальні та методичні засади цифрового збереження. Основу джерельної бази становлять профільні закони України, зокрема: «Про інформацію» [94], «Про електронні документи та електронний документообіг» [90], а також Закон України «Про Національну програму інформатизації» [95].

До нормативної бази дослідження також належать ключові розпорядження Кабінету Міністрів України, що регламентують розвиток цифрової економіки, відкритих даних та цифрових компетентностей, зокрема: Розпорядження КМУ «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» [100], Розпорядження КМУ «Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних» [91], Розпорядження КМУ «Про Порядок оприлюднення у мережі Інтернет інформації про діяльність органів виконавчої влади» [97] та Розпорядження КМУ «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації» [99].

Нормативно-методологічною основою забезпечення ефективного керування інформаційними ресурсами та документами в установі є національні стандарти ДСТУ, які впроваджують провідний міжнародний досвід. Серед них ключове місце посідає ДСТУ 2732:2023 «Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять» [32], що виступає уніфікованою термінологічною базою для всіх суб'єктів документообігу, забезпечуючи чіткість та однозначність професійної комунікації. Паралельно, ДСТУ ISO 15489-1:2018 «Інформація та документація. Керування записами. Частина 1. Поняття та принципи» [33] встановлює системні засади та міжнародні критерії для створення, організації, використання та зберігання документів протягом усього їхнього життєвого циклу, що є необхідною умовою для підтвердження їхньої автентичності, достовірності та доказової сили в сучасних умовах електронного документообігу. Додатково, для забезпечення технічної достовірності цифрових копій, особливо аудіовізуальних та графічних документів (креслень, карт), застосовується ДСТУ 2635-94 «Інженерна фотограмметрія. Загальні вимоги» [31], який регламентує метрологічні та якісні характеристики процесу оцифрування.

У свою чергу, офіційні документи Державної архівної служби України відіграють важливу роль у встановленні правил цифрового збереження документальної спадщини. Зокрема, на порталі Укрдержархіву висвітлюються принципи організації електронних архівів та роботи з цифровими документами [25], а методичні рекомендації щодо цифрового фонду Національного архівного фонду, затверджені Наказом № 36 від 16 квітня 2019 р., визначають порядок створення, обліку, зберігання та доступу до цифрових копій документів [124]. Ці документи формують основу нормативно-методичного забезпечення цифровізації архівних фондів та гарантують їхнє довгострокове збереження й доступність для користувачів.

Міжнародний контекст дослідження цифрового збереження документальної спадщини формується на основі «Хартія про збереження цифрової спадщини»

ЮНЕСКО (2003 р.) [136] та досвіду національних цифрових архівів, зокрема «Національного цифрового архіву» (NAC) у Польщі [153]. Значну роль у стандартизації підходів до цифровізації та забезпеченні довгострокового доступу до документів відіграє Міжнародна федерація бібліотечних асоціацій та установ (IFLA) [147], яка розробляє рекомендації щодо організації цифрових колекцій, управління метаданими та забезпечення відкритого доступу до документів. Сукупність цих джерел формує цілісну нормативну, методичну та термінологічну основу, яка забезпечує можливість комплексного вивчення проблематики цифрового збереження документальної спадщини.

До джерельної бази дослідження належать також вебресурси та матеріали громадських ініціатив, що висвітлюють сучасні практики збереження культурної та документальної спадщини [64, 66, 68]. У цих публікаціях представлено приклади локальних проєктів з реставрації, захисту історичних об'єктів і цифрового документування стану пам'яток, що здійснюються активістами, волонтерами та місцевими спільнотами. Такі джерела дозволяють простежити реальні механізми використання цифрових технологій у громадському секторі, оцінити ефективність онлайн-комунікацій, цифрової фіксації та залучення суспільної уваги до проблем збереження культурної спадщини. Проведений аналіз історіографії та джерельної бази свідчить, що проблематика використання інформаційно-комунікаційних технологій для збереження документальної спадщини еволюціонувала від технічного підходу до комплексного, системного розуміння цифровізації як багатовимірного процесу. В наукових працях ІКТ розглядають не тільки як засіб автоматизації, а як важливий інструмент створення, упорядкування, тривалого зберігання та забезпечення доступу до цифрових документів. Дослідники приділяють увагу питанням цифрової автентичності, стандартизації, формування цифрових колекцій, побудові електронних архівів та інтеграції національних практик у міжнародний контекст. Суттєве значення у цій сфері відіграє нормативно-правова база України й міжнародні правові акти, що визначають концептуальні та

методичні засади цифрового збереження спадщини. Сукупність опрацьованих джерел дає змогу стверджувати, що тематика цифрового збереження документальної спадщини є актуальною, міждисциплінарною та потребує подальшого розвитку в умовах зростання обсягів цифрових даних і необхідності їх якісної фіксації та надійного збереження.

РОЗДІЛ 2

ОЦИФРУВАННЯ ДОКУМЕНТІВ ДОКУМЕНТАЛЬНОЇ СПАДЩИНИ

2.1. Методи, підходи та інструменти створення цифрових копій

У сучасних реаліях розвитку інформаційного суспільства цифровізація документів стає надзвичайно актуальною. Перехід від паперових носіїв до електронних форматів обумовлений потребою підвищення ефективності роботи з інформаційними ресурсами, забезпечення їх довготривалого збереження, доступності та інтеграції в єдиний інформаційний простір.

Завдяки використанню сучасних методів і технологій оцифрування з'являється можливість створювати повноцінні цифрові копії документів, які зберігають цілісність та доказову силу першоджерела. Це відкриває нові можливості для наукових досліджень, освітньої діяльності, комунікаційних процесів і прийняття управлінських рішень.

Важливим завданням цифровізації є також уніфікація форматів, застосування інструментів розпізнавання текстів, організація метаданих та формування електронних баз, що дозволяють здійснювати швидкий пошук і багаторівневу обробку даних.

Варто зазначити, що процес оцифрування документів має організований підхід до переведення фізичних або аналогових матеріалів у цифрову форму з використанням спеціалізованих технологій та методик. Він включає комплекс етапів та процедур, спрямованих на забезпечення ефективного, безпечного, стандартизованого переходу до цифрового формату [52, с. 180].

Основними методами оцифрування документів є сканування та фотографування. Для стандартних документів застосовують книжкові або планшетні сканери, що дозволяють отримати високоякісні цифрові копії формату А2, А3, А4, А5 і менших розмірів. Цифрові фотокамери використовують для великих або цінних видань, а також для матеріалів, які потребують безконтактного

оцифрування. Для слайдів і фотоплівок застосовують слайд-сканери, а для негативів та позитивів використовують спеціальні шаблони та адаптери для прозорих матеріалів. Вибір методу та інструментів для оцифрування залежить від формату, стану документа та вимог до точності копії.

Серед основних переваг оцифрування документів варто виділити наступні: 1) швидке створення копій без втрати якості оригінальних даних; 2) зменшення необхідності повторного використання паперових носіїв, оскільки документи достатньо оцифрувати лише один раз; 3) забезпечення відкритого доступу до електронних копій для широкого кола користувачів; 4) можливість багаторазового тиражування цифрових копій; 5) легкість оцифрування кольорових документів із збереженням їхніх оригінальних характеристик; 6) багаторазове використання та відтворення електронних копій без зношування оригіналу; 7) довготривале зберігання цифрових копій та легкий перенос на нові носії інформації; 8) можливість відновлення друкованої копії з цифрової форми [127, с. 3].

Варто зауважити, що поряд із численними перевагами оцифрування документів існують і певні обмеження. Під час сканування документи піддаються впливу світла, особливо дії ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання, що поступово пошкоджує папір, зменшує його міцність та еластичність і може деформувати його. Барвники та забруднення на документах прискорюють цей процес. Світловий вплив є кумулятивним: як короткочасне, але інтенсивне опромінення, так і тривале слабе, здатні викликати пошкодження матеріалу. Для запобігання пошкодженню оригіналів рекомендується застосовувати сучасні сканери та сканувальні комплекси, які забезпечують мінімальний механічний контакт [10].

Процес створення цифрових копій документів реалізується з використанням двох основних підходів: обов'язковий та пошуковий (факультативний). Перший підхід передбачає створення копій документів або об'єктів у формі графічних зображень шляхом їх сканування чи фотографування. Після цього файли проходять

обробку та зберігаються в одному з поширених графічних форматів. Такий метод дає змогу повністю зберегти початкову структуру та зовнішній вигляд документа або об'єкта. У другому ж варіанті передбачається використання технології оптичного розпізнавання символів для перетворення зображення сторінок у редагований текст, який згодом зберігається у форматах електронних книг. Це дає змогу виконувати повнотекстовий пошук та швидко індексувати великі обсяги матеріалів. Однак у цьому випадку складно зберегти оригінальне форматування документа, а також коректно відтворити зображення, схеми чи формули. Крім того, можливі помилки під час розпізнавання тексту [57].

У сучасних системах оцифрування все більше поширюється комбінований метод, який особливо ефективний при використанні формату DjVu. Він передбачає автоматичне розпізнавання тексту за допомогою OCR із подальшим накладанням його на оригінальні растрові зображення сторінок. Такий підхід дозволяє поєднати точне відтворення зовнішнього вигляду документа з можливістю пошуку та редагування текстової інформації. Для його реалізації застосовують різні типи обладнання: планшетні сканери для обробки чорно-білих та кольорових документів, планетарні сканери для цінних і крихких видань, а також цифрові фото- та відеокамери, які забезпечують високу деталізацію зображень і мінімізують фізичне навантаження на оригінали [7, с. 13].

У процесі оцифрування документів створюють різні типи цифрових копій, кожен з яких виконує свою специфічну функцію. Вибір формату та якості копії залежить від мети її використання та вимог до збереження інформації. Це дозволяє забезпечити надійне зберігання оригіналів, зручність роботи з цифровими матеріалами та можливість широкого доступу до них.

Оцифрування предметів здійснюється двома основними способами: контактним та безконтактним. Контактне сканування застосовують у випадках, коли поверхня документа чи об'єкта є пласкою або її можна безпечно вирівняти, при цьому контакт зі сканером не пошкоджує матеріал, а світло пристрою безпечно для

об'єкта. Також цей метод використовують для спеціальних об'єктів, які потребують дуже високого розділення, наприклад більше ніж 1000 dpi для слайдів. У всіх інших випадках перевагу надають безконтактному скануванню [127, с. 5].

Вибір інструментів для створення цифрових копій залежить від формату документа, його стану, обсягів оцифрування та вимог до якості кінцевого результату. Апаратні та програмні засоби, що застосовуються для цього процесу, дозволяють забезпечити високу точність передачі інформації, ефективно обробляти великі масиви документів та робити їх зручними для пошуку та аналізу.

Використання професійного обладнання для сканування документів – ключовий фактор для збільшення ефективності роботи та отримання високоякісних цифрових копій [124]. Таке спеціалізоване устаткування виготовляється з міцних і довговічних матеріалів, що гарантує його стійкість до механічних пошкоджень, зносу та інтенсивного використання.

У сучасних системах оцифрування документів використовуються різні типи сканерів та додаткове обладнання. Зокрема, існують стаціонарні станції сканування документів, наприклад, Zeutschel ScanStudio A1 та ScanStudio A2, а також планетарні сканери, наприклад, Zeutschel OS Q1 A1, що дозволяють працювати з великими форматами і цінними документами. Крім того, застосовуються планетарні сканери-копіри, наприклад, Zeutschel Zeta A3+, які поєднують функції сканування та копіювання. Для зручності роботи з книгами та рідкісними виданнями використовують спеціальні книжкові столи-колиски, що забезпечують безпечне положення документів під час оцифрування [74].

Під час вибору сканера для оцифрування документів необхідно враховувати такі параметри: тип сканування (планшетний або з автоматичною подачею), роздільну здатність (чим вища, тим краща якість зображення), швидкість сканування, максимальний розмір документів, а також наявність додаткових функцій, таких як автоматичне обрізання країв або пропуск порожніх сторінок. Для якісного сканування документів рекомендується обирати пристрої виробників

Fujitsu, Canon, Epson, або HP, які відзначаються надійністю та високою якістю зображень [12].

Варто уважно розглянути різновиди цього устаткування, зокрема пристрої для сканування та мікрофільмування. Ми проаналізуємо чотири варіанти обладнання для сканування, що забезпечують роздільну здатність до 600 dpi. Наприклад, Fujitsu ScanSnap iX1500 – це високопродуктивний сканер [133], що дозволяє отримувати чіткі та деталізовані цифрові копії документів. Пристрій здатний сканувати до 30 сторінок за хвилину, що робить його оптимальним рішенням для обробки значних масивів документації. Автоподавач документів на 50 аркушів спрощує робочий процес, зменшуючи потребу в ручному введенні матеріалів. Пристрій підтримує підключення через USB 3.1 Gen1 та Wi-Fi, що забезпечує зручність інтеграції у різні робочі середовища. Крім того, сканер оснащений функцією оптичного розпізнавання тексту (OCR), що дозволяє перетворювати відскановані документи у редагований текст і забезпечує швидкий пошук та обробку інформації [42].

Сканер документів Canon DR-S130 забезпечує швидкість сканування до 30 сторінок на хвилину (60 зображень за хвилину у кольоровому режимі при використанні автоматичного подавача документів на 60 аркушів). Пристрій підтримує двостороннє сканування, оснащений сенсорним екраном, характеризується низьким енергоспоживанням і здатний обробляти до 4000 документів на день. Сканер забезпечує підключення через USB 3.2 та Wi-Fi, поєднуючи високу продуктивність із компактністю та безшумністю [110].

А Epson WorkForce ES-500W характеризується швидкістю сканування до 35 сторінок на хвилину, автоматичною подачею до 50 аркушів, підтримкою підключення через USB 3.0 та Wi-Fi, а також сумісністю з хмарними обліковими системами [42].

Тоді як сканер HP ScanJet Pro 2000 s2 (6FW06A), має швидкість сканування до 30 сторінок на хвилину, двостороннє сканування та автоматичний подавач на 50 аркушів. Пристрій забезпечує підключення через USB 3.0, сумісність із різними

операційними системами та інтеграцію з хмарними сервісами, поєднуючи продуктивність із компактністю та безшумною роботою [109].

Розглянемо чотири варіанти обладнання для мікрофільмування. Так, мікрофільмова камера Zeutschel Zeta забезпечує роздільну здатність до 1200 dpi та швидкість фотографування до 100 сторінок на годину. Пристрій підтримує різноманітні мікроформати, включаючи мікрофільми, мікрокарти та мікроапертури, і може інтегруватися з програмним забезпеченням для обробки отриманих мікрофотографій.

Ще одним варіантом є мікрофільмовий сканер ST ViewScan III, який характеризується високою роздільною здатністю до 2400 dpi та швидкістю сканування до 60 сторінок на хвилину. Пристрій оснащений функцією автоматичного розпізнавання кадрів і налаштування параметрів сканування, а також підтримує роботу з різними типами мікрофільму [42].

Тоді як сканер мікрофільмів Zeutschel Delta HD LT/LTE відзначається універсальністю, дозволяючи сканувати 35 мм чорно-білі та кольорові плівки, слайди, мікрофіші та мікрокарти. Пристрій забезпечує високу якість сканів, простий інтерфейс керування, низький рівень шуму під час роботи та зручне меню для ефективного використання [111]. Загалом серія сканерів мікрофільмів Zeutschel OM 1600/1700 розроблена для ефективного та високошвидкісного потокового сканування рулонних плівок [112].

У сучасних процесах оцифрування документів застосовують не лише сканери та мікрофільмове обладнання, а й цифрові фотокамери. Використання камер особливо ефективне для документів великих форматів, рідкісних видань, стародруків, карт, креслень, а також будь-яких об'єктів, які потребують безконтактної обробки.

Використання фотокамер у процесі оцифрування документів має численні переваги, такі як ефективна робота з матеріалами великих форматів, які не можуть бути оброблені стандартними сканерами; безконтактне оцифрування крихких та

цінних видань, що мінімізує ризик їх пошкодження; підвищення продуктивності процесу завдяки серійній зйомці та автоматичному захопленню зображень; а також можливість точного відтворення кольорів і деталей документів завдяки збереженню копій у форматі RAW [151].

Серед обладнання, яке застосовують для фотографування документів, особливе місце посідають цифрові дзеркальні та бездзеркальні камери. Вони забезпечують відтворення зображень із високою роздільною здатністю та максимально точною передачею дрібних деталей, що має особливе значення у процесі оцифрування текстових матеріалів та ілюстрацій. Наприклад, камера Canon EOS 5D Mark IV оснащена 30,4-мегапіксельним CMOS-сенсором формату Full Frame, що гарантує високу якість зображень та точність кольоровідтворення [141]. Камера Nikon D850 має 45,7-мегапіксельний сенсор формату FX, завдяки чому дозволяє отримувати зображення надзвичайно високої роздільної здатності, що особливо важливо для роботи з великими форматами та документами зі складною структурою [122]. Ще одним прикладом є бездзеркальна камера Sony A7R IV, обладнана 61-мегапіксельним сенсором, яка забезпечує виняткову деталізацію й використовується у випадках, коли потрібна максимальна точність під час відтворення текстових та графічних елементів [121].

Важливим обладнанням, що застосовується під час фотографування документів, є копіювальні стенди, адже вони забезпечують стабільне вертикальне кріплення камери, правильне та рівномірне освітлення, а також зводять до мінімуму оптичні спотворення. Наприклад, Kaiser Repro Stand RS1 вирізняється міцною конструкцією з колонкою висотою 100 см та рухомим кронштейном для камери, що дозволяє зручно регулювати її положення залежно від формату документа [159].

Окрему групу обладнання становлять спеціалізовані книжкові сканери-камери, призначені для роботи з друкованими виданнями, зокрема з книгами та альбомами, які вимагають дбайливого поводження. Вони дозволяють здійснювати оцифрування у спеціальних V-подібних колисках під кутом приблизно 120°, це дає

змогу зберегти цілісність палітурки та зменшити фізичний вплив на сторінки. До таких систем належить, наприклад, ATIZ BookDrive Mark 2, який вирізняється ергономічністю конструкції та зручністю роботи з великими форматами [140]. Іншим прикладом є i2S CopiBook, який поєднує високу роздільну здатність із точністю кольоропередачі, що робить його придатним для роботи з архівними та художніми матеріалами [44]. Також варто згадати Qidenus Smart Book Scanner, який оснащений системою автоматизованого перегортання сторінок, що дозволяє оптимізувати процес масштабного оцифрування книг та інших матеріалів [155].

У процесі оцифрування матеріалів застосовують різні підходи залежно від типу документа та особливостей його носія. Відповідно, виокремлюють оцифрування фото-, фоно-, кіно-, відеодокументів. Кожен із цих видів має специфічні вимоги до підготовки матеріалів, вибору обладнання, форматів цифрових копій і стандартів якості. Дотримання цих вимог забезпечує збереження автентичності інформації та максимально точне відтворення змісту оригіналу. Так, оцифрування фотодокументів потрібно проводити з максимальною обережністю та дотриманням правил збереження. Кожен архівний фотодокумент повинен оцифруватися лише один раз. Якщо документ вже має цифрову копію, всі подальші операції потрібно проводити з робочою копією, а не з оригіналом.

Основною вимогою у роботі з документами є необхідність їх захисту від пилу, сонячного та яскравого світла, перепадів температури та вологості, робочі поверхні мають бути чистими та сухими. Працювати потрібно у чистому бавовняному халаті та рукавичках зі світлої неворсистої тканини, не торкаючись шарів зображення. На столі мають перебувати лише ті документи, що оцифровуються. Заборонено розтягувати матеріали, вирівнювати зім'яті поверхні без реставратора, контактувати з шаром емульсії прозорих носіїв, використовувати обважнювачі, воду, робити позначки, ретуш, стікери, вставляти закладки чи залишати помітки. Будь-яке пошкодження, забруднення або подряпина негативно впливає на якість цифрової копії. Необхідно перевіряти налаштування та калібрування обладнання, обережно

працювати з утримувачами плівок і багатокадровими рамками, контролювати розміщення документів на сканувальному столі та забезпечувати щільний контакт паперових документів зі склом. Масштабування під час оцифрування недопустиме, а під час роботи з крейдованим папером варто уникати відблисків у цифровій копії [79, с. 16–17].

У ході оцифрування фотодокументів рекомендується поодинокі сканувати одиниці зберігання або покадрово обробляти документи на плівковій основі. Для отримання якісної цифрової копії важливо точно передати відтінки та кольори, тому кольорові та чорно-білі фотодокументи варто оцифрувати у кольорі в моделі RGB, True Color або Million Colors із глибиною 24 біти. Для прозорих носіїв, таких як негативи і слайди, необхідно зберігати тоновий і кольоровий баланс, а під час роботи з цифровими копіями негативів уникати втрати деталей. Роздільна здатність оцифрування фотодокументів на паперовому носії визначається їхнім розміром і може коливатися від 600 до 3200 dpi, при цьому для повного сканування сторінок фотоальбомів рекомендується використовувати не менше 600 dpi.

Цифрові майстер-копії фотодокументів повинні бути чіткими, повністю відображати документ і мати прямокутну форму. Документ потрібно розташувати так, щоб його верхня частина була вгорі, тексти читалися без труднощів, а елементи зображення сприймалися легко. Межі прямокутного зображення повинні бути точно вирівняні по вертикалі та горизонталі з похибкою не більше одного градуса. Файли мають відкриватися стандартними засобами без помилок. Якщо є інформація на звороті або у складеному вигляді, обидва боки або всі варіанти складення потрібно оцифрувати окремо. Зображення має точно передавати деталі, фон, яскравість, контраст і кольори без оптичних спотворень. Для сторінок фотоальбомів створюють загальне зображення сторінки та окремі файли для кожного елемента. Неякісні фотодокументи рекомендується оцифрувати кілька разів із різними програмними корекціями для покращення розпізнаваності деталей [79, с. 27].

Відповідно до наказу Міністерства юстиції України від 11.11.2014 № 1886/5, яким затверджено «Перелік форматів електронних документів довготривалого зберігання», цифрові майстер-копії фотодокументів зберігаються у форматі TIFF (Tagged Image File Format) без стиснення [82]. Цей формат дозволяє точно відтворювати найдрібніші деталі документів, не погіршуючи якість зображення.

Зазвичай під час фотографування використовують формат JPG. Але він передбачає стиснення інформації з втратою даних, тому він непридатний для зберігання майстер-копій фотодокументів. Його можна використовувати лише для робочих копій або публікації зображень під час цифрових виставок, оскільки файли цього формату мають невеликий обсяг.

Для оцифрування фонодокументів використовується спеціальний технічний комплекс, до складу якого входять мікшерний пульт, джерело звукового сигналу (студійний або побутовий магнітофон, касетний програвач чи програвач грамплатівок), а також комп'ютер, оснащений звуковою картою, записуючим дисководом і програмним забезпеченням Sound Forge 9.0 [67].

Процес оцифрування аналогових фонодокументів передбачає послідовне виконання низки підготовчих та технічних дій. Спочатку складається технічне завдання, у якому визначають кількість і характеристики матеріалів, формат оцифрованих файлів, тип носія для зберігання та терміни виконання. Далі підбирається необхідне обладнання й організовується робоче місце з дотриманням відповідних умов температури, вологості, освітлення та електроживлення. Перед початком роботи проводиться перевірка справності техніки, контрольне тестування системи без використання оригінальних документів і підготовка місця для тимчасового зберігання фонозаписів. Кожен документ очищається та перевіряється перед оцифруванням, після чого здійснюється контрольний запуск для налаштування обладнання. Сам процес оцифрування виконується з дотриманням технічних вимог, а отримані цифрові копії проходять попередній контроль якості. У разі потреби здійснюється повторне оцифрування окремих фрагментів. Після

завершення роботи фонодокументи повертаються у сховище, а цифрові копії розміщуються на визначених носіях для подальшої обробки та збереження [79, с. 32].

Перетворення звукового сигналу з аналогової форми у цифрову здійснюється за допомогою методу імпульсно-кодової модуляції, який включає три основні етапи: дискретизацію сигналу в часі, квантування за рівнем та подальше кодування.

Якість оцифрування фонодокументів залежить від низки технічних параметрів, серед яких кількість аудіоканалів, що подаються на вхід аналого-цифрового перетворювача (зазвичай один або два), частота дискретизації (наприклад, 44,1 кілогерц; 22,05 або 11,025 кілогерци), а також бітова глибина звуку, яка визначає точність передавання аудіосигналу (переважно 16, 24 або 32 біти). Вибір цих параметрів безпосередньо впливає на якість цифрової копії, яка має забезпечувати максимально точне звучання, близьке до оригінального аналогового запису, без помітної різниці для слухача [79, с. 34].

Під час вибору формату для зберігання цифрових майстер-копій фонодокументів необхідно враховувати наявність відповідних носіїв для довготривалого зберігання та уникати використання форматів із втратами, таких як MP3. Для архівних цілей застосовуються формати без втрат, які забезпечують високу якість звучання. Відповідно до «Перелік форматів електронних документів довготривалого зберігання», до рекомендованих форматів належать FLAC (Free Lossless Audio Codec) та WAVE (Waveform Audio File Format) [82]. Формат FLAC стискає аудіофайл без втрати якості, зменшуючи його розмір, тоді як WAVE є нестисненим форматом, що відтворює звук у первинній якості. Хоча файли FLAC займають менше місця, формат WAVE є більш універсальним і поширеним для професійного архівування. Для створення майстер-копій бажано використовувати максимальні технічні параметри, навіть попри значний обсяг отриманих файлів.

Під час оцифрування кіно- та відеодокументів використовують спеціальні пристрої, які дають змогу переносити зображення з 35 міліметрової та

16 міліметрової кіноплівки у цифровий формат без втрати якості. Для цього застосовується система телекіно (flashtransfer), що автоматично зчитує кожен кадр плівки за допомогою сканувальної головки. Процес контролюється через спеціальні блоки керування, які забезпечують точність і стабільність зображення. Отримані цифрові копії обробляються на комп'ютерній монтажній станції, де можна покращити якість відео, відкоригувати колір і видалити технічні дефекти.

Оцифрування кіно- та відеодокументів здійснюється у режимі реального часу зі швидкістю 25 кадрів за секунду. Під час цього процесу може застосовуватися технологія плівкового гейта для мокрого перенесення «Wet Gate», яка передбачає використання спеціальної безпечної емульсії. Вона заповнює подряпини та інші пошкодження на плівці, що дозволяє усунути до 90 відсотків дефектів на кадрах, зберігаючи при цьому чіткість зображення [67].

Варто зазначити, що перед початком процесу сканування кіноплівка проходить комплекс підготовчих робіт. Спочатку здійснюється очищення матеріалу від пилу та інших забруднень. Далі перевіряється стан склейок і ракордів, а також цілісність самої плівки. У разі виявлення пошкоджень проводиться відновлення шляхом переклеювання розривів за допомогою прозорих латок і заміни старих ракордів на нові. Також виконується профілактичне перемотування рулону, що дає змогу зменшити внутрішню механічну напругу, запобігти накопиченню статичної електрики та оцінити загальний технічний стан плівки перед її оцифруванням.

Обслуговування станції нелінійного монтажу починається з запуску відповідного програмного забезпечення на комп'ютері, підключеному до системи телекіно, при цьому рекомендується використовувати Grass Valley EDIUS [101] або альтернативно Adobe Premiere Pro [102], а також програмне забезпечення виробника обладнання для сканування, якщо застосовується комплексне рішення. Кожне нове оцифрування потрібно виконувати в окремому проєкті з максимальними параметрами, що відповідають технічним можливостям наявного обладнання, щоб забезпечити оптимальну якість цифрового матеріалу.

Цифрова копія має точно відтворювати оригінальний кінофільм. Її зміст повинен повністю відповідати монтажному аркушу або опису зйомок. Обов'язково потрібно перевіряти якість зображення й звуку, а також правильність меж кадру.

Під час оцифрування кіно- та відеодокументів створюють майстер-копію і робочу копію. Майстер-копія формується з роздільністю 720×576 пікселів у форматі AVI, після чого конвертується у формат MKV для довготривалого зберігання в архівній системі. Робоча копія створюється шляхом стиснення матеріалу майстер-копії до роздільності 320×280 пікселів у форматі WMV, що забезпечує зручність її використання для поточної роботи. Після цього проводять корекцію цифрової копії, яка включає видалення відблисків, регулювання яскравості та звуку, об'єднання окремих частин відео й аудіо в єдиний файл і синхронізацію відео- та звукового ряду. Такі дії спрямовані на покращення загальної якості матеріалу та виконуються за допомогою відео- й аудіофільтрів. Для підвищення якості зображення рекомендується використовувати програмні засоби відеореставрації, зокрема Digital Film Restoration або його аналоги [67].

Для підготовки робочої копії відеодокумента доцільно зменшити роздільність кадру, отриманого з цифрової майстер-копії, до 320×240 пікселів і зберегти її у форматі WMV.

У процесі створення цифрових копій провідну роль відіграє не лише апаратна складова (сканери, пристрої мікрофільмування, фотокамери), а й програмне забезпечення, що забезпечує конвертування аналогової інформації у цифрову форму, обробку отриманих матеріалів, організацію їхнього зберігання та довготривалий доступ.

Програмне забезпечення умовно можна поділити на кілька груп: системні утиліти для сканування, спеціалізовані програми обробки, засоби оптичного розпізнавання символів (OCR), інструменти для керування архівами та допоміжні редактори.

На початковому етапі взаємодії обладнання з комп'ютером важливе значення мають драйвери сканерів. Найпоширенішими є стандарти TWAIN та ISIS. Так, TWAIN забезпечує обмін даними між прикладними програмами та сканерами, дозволяючи здійснювати базове налаштування (роздільна здатність, кольорова глибина, формат файлу) [115]. А ISIS використовується у високопродуктивних офісних та архівних сканерах, підтримує швидке потокове сканування великих обсягів документів [148].

Більшість виробників сканерів пропонують власні утиліти, наприклад Epson Scan, Canon CaptureOnTouch та HP Smart. Такі програми дають змогу користувачам одразу здійснювати сканування у потрібний формат, зокрема JPEG, TIFF чи PDF, а також виконувати базову обробку отриманих зображень.

Варто відзначити, що спеціалізоване програмне забезпечення для сканування та обробки документів, на відміну від стандартних драйверів, забезпечує більш широкий спектр функцій та дозволяє ефективніше працювати з цифровими зображеннями. Серед них варто виділити програми, що користуються найбільшою популярністю: ABBYY FineReader, Adobe Acrobat, VueScan, SilverFast. Наприклад, ABBYY FineReader – це інтегрована система для створення цифрових копій текстових документів, у якій вбудована новітня технологія розпізнавання на основі штучного інтелекту (Artificial Intelligence, AI). Програма об'єднує функції сканування та обробки зображень, що полегшує оцифрування, редагування, захист, обмін і спільну роботу з різними типами документів у одному робочому процесі, водночас зберігаючи їхню структуру, включно зі шрифтами, таблицями та колонтитулами [137].

Для створення PDF-файлів безпосередньо зі сканера застосовується Adobe Acrobat, що має інструменти для оптимізації зображень, стиснення та організації багатосторінкових документів [39].

Універсальна програма VueScan підтримує понад 6000 моделей сканерів та дозволяє досягти високої якості зображення, працюючи навіть із застарілим обладнанням [169].

А SilverFast є професійним програмним забезпеченням для роботи з фотоплівками, слайдами та зображеннями високої якості, яке активно використовується музеями та архівами [161].

Варто додати, що суттєвою частиною процесу створення цифрових копій текстових документів є оптичне розпізнавання символів (OCR). Технологія OCR перетворює відскановані сторінки на текст, який можна редагувати, що значно спрощує пошук, цитування та повторне використання інформації.

Процес оптичного розпізнавання символів починається зі сканування документа та перетворення його зображення на двійкові дані, де світлі ділянки визначаються як фон, а темні як текст. Далі зображення очищується від викривлень, плям і зайвих елементів для підвищення точності визначення тексту. Після цього застосовуються алгоритми розпізнавання символів, такі як зіставлення шаблонів або виділення ознак (Feature Matching), що дозволяє відновити текст у цифровій редагованій формі. Технологія OCR дозволяє автоматизувати оцифрування та усунути необхідність ручного введення даних. Вбудовані механізми перевірки орфографії забезпечують виявлення та виправлення помилок до перетворення зображення у текстовий формат. Сучасні програмні засоби здійснюють комплексний аналіз документа, використовуючи бази лексичних даних, що можуть автоматично поповнюватися новими термінами, зокрема наукового характеру. Це сприяє підвищенню точності, швидкості та актуальності процесу оцифрування документів [105].

Подальший розвиток технологій представлений різними програмними рішеннями, серед яких варто виокремити ABBYY FineReader, що вирізняється високою точністю розпізнавання та підтримкою понад 190 мов [138]; Tesseract OCR – безкоштовну систему з відкритим кодом, яка широко інтегрується у

бібліотечні й архівні проєкти [163]; Readiris, орієнтовану на перетворення PDF-файлів та зображень у формати Word, Excel чи OpenOffice із збереженням структури документів [157].

Водночас створення цифрових копій має сенс лише тоді, коли вони зберігаються у впорядкованій системі, що дозволяє здійснювати пошук та доступ до матеріалів. Для ефективного зберігання та впорядкування цифрових копій документів застосовують системи керування електронними архівами та бібліотеками. За інформацією з реєстру відкритих репозитаріїв ROAR (Registry of Open Access Repositories) [158], нині нараховується понад 30 різних програмних платформ для створення електронних баз даних. Водночас, за інформацією OpenDoar [164] кількість таких систем перевищує 100. Серед найбільш поширених можна відзначити: 1) Archimede – платформа, створена в межах проєкту університетської бібліотеки Лавалля (м. Квебек, Канада); 2) CONTENTdm – комерційна платформа, яку активно використовують бібліотеки, архіви та музеї для організації колекцій, додавання метаданих та забезпечення доступу до них через інтернет; 3) DiVA – цифровий архів, створений в Упсальському університеті (Швеція), що використовується для зберігання, систематизації та поширення наукових публікацій і дисертаційних робіт; 4) Digital Commons – комерційний програмний продукт, який був розроблений фірмою Berpress (США) для підтримки інституційних репозитаріїв; 5) dLibra – програмна платформа, розроблена у Познанському центрі суперкомп'ютерних та мережевих технологій (Польща), призначена для формування цифрових бібліотек і доступу до їхніх ресурсів; 6) DSpace – програмна система, розроблена у співпраці спеціалістів компанії Hewlett-Packard та дослідників Массачусетського технологічного інституту (США), призначена для створення й підтримки інституційних репозитаріїв; 7) EPrints – платформа для інституційних репозитаріїв, що була розроблена у Школі електроніки й комп'ютерних наук при Саутгемптонському університеті (Велика Британія); 8) Greenstone – система, створена науковцями Університету Вайкато у

рамках ініціативи «Електронна бібліотека Нової Зеландії» (Нова Зеландія) для організації, збереження та поширення цифрових колекцій; 9) CDS Invenio – комплексна система цифрової бібліотеки, розроблена спеціалістами CERN (Європейська рада з ядерних досліджень, Швейцарія) для управління та публікації наукових ресурсів; 10) OPUS – програмний продукт, створений в Університеті Штутгарта (Німеччина), призначений для організації та підтримки відкритих інституційних репозитаріїв [75].

У процесі створення цифрових копій поряд із базовими системами важливу роль відіграють допоміжні інструменти. Зокрема, графічні редактори, такі як Adobe Photoshop та GIMP, вони покращують якість відсканованих матеріалів, усувають дефекти та підвищують читабельність тексту. Для роботи з метаданими широко використовується програма ExifTool, яка підтримує велику кількість форматів і завдяки своїм можливостям дозволяє здійснювати опис та структурування цифрових об'єктів [146]. Для перевірки відповідності стандартам довгострокового збереження застосовується інструмент JHOVE, який підтримує формати PDF, TIFF, HTML та інші, визначаючи їх коректність і придатність до архівування [150]. Окрім цього, для оптимізації розміру документів використовують програми на зразок Adobe Acrobat чи PDF Compressor, які зменшують вагу файлів без втрати якості.

Оцифровані документи переважно зберігають у форматах TIFF, JPG та PDF. Формат TIFF застосовують для сканування первинних матеріалів, JPG використовується для створення робочих і службових копій, а PDF – для представлення документів у електронному вигляді. Його зручно використовувати для об'єднання сторінок справи в один файл. Формат PDF підтримується на різних платформах і забезпечує легкий перегляд документів, тому його часто використовують для публікації матеріалів онлайн [67].

Отже, процес створення цифрових копій поєднує апаратні та програмні засоби, використання методів сканування, фотографування та мікрофільмування, що дозволяє зберегти автентичність, цілісність і доказову силу оригіналів.

Особливий підхід застосовується до фото-, фоно-, кіно- та відеодокументів, для яких важливими є точність відтворення зображення, звуку та динаміки. Застосування OCR-технологій забезпечує перетворення зображень на редагований текст, полегшує пошук та аналіз інформації, а системи управління електронними архівами та бібліотеками гарантують впорядковане зберігання та довготривалий доступ до матеріалів. Комбінування різних методів та інструментів оцифрування створює умови для ефективного збереження, обробки та поширення цифрових копій. Також сучасні підходи до оцифрування документів забезпечують не лише надійний захист інформації, а й її доступність, інтеграцію та ефективне використання документальної спадщини у цифровому середовищі.

2.2. Технології збереження та доступу до інформації

Нині збереження документальної спадщини набуває особливого значення, слугуючи інструментом збереження національної пам'яті та історичного досвіду. Документи виступають не лише джерелами інформації про минуле, а й важливими посередниками між минулим, сучасним і майбутнім, адже вони формують колективну та культурну пам'ять суспільства. Використання інформаційно-комунікаційних інструментів для оцифрування, довготривалого зберігання та забезпечення доступу до документів дозволяє не лише захистити їх від фізичного руйнування, а й зробити документальну спадщину доступною для широкого кола користувачів.

Українські установи культури, розуміючи важливість процесу оцифрування культурної спадщини, активно працюють у даному напрямі. Так, у 2023 році в Україні було створено більше ніж 21 мільйон цифрових копій документів, що дозволило країні зайняти провідні позиції за темпами оцифрування [117]. У 2024 році цей показник перевищив 34 мільйони копій, незважаючи на складні умови воєнного часу [41].

На початковому етапі збереження оцифрованих документів проводиться формування метаданих. Це ключовий крок у процесі цифрового опрацювання документів, який забезпечує їхню систематизацію, полегшує пошук і дає змогу швидко ідентифікувати необхідну інформацію за автором, датою створення, типом документа чи ключовими словами.

В Україні порядок формування метаданих регламентується національним стандартом ДСТУ 2732:2023 «Діловодство й архівна справа. Терміни та визначення понять», який визначає основні вимоги до їх структури та змісту. Зокрема, документом передбачено обов'язкове присвоєння кожному цифровому об'єкту унікального ідентифікатора, який забезпечує його точне розпізнавання та відстеження в електронних системах [32]. Як свідчить звіт Державної архівної служби за 2024 рік, лише десята частина оцифрованих документів містить повний комплект метаданих, що ускладнює роботу з ними в електронному форматі [47].

Після створення цифрових копій їх зберігають у кількох форматах відповідно до типу матеріалу, наприклад як основні майстер-копії або робочі копії. Для зручності ідентифікації кожному файлу надають унікальну назву.

Зазвичай для кожного відсканованого аркуша створюють окремий шифр. Якщо ж усі сторінки зібрані в один файл, наприклад у форматі PDF, тоді формують спільний шифр. Він допомагає визначити, до якої справи належить цифрова копія.

Назви файлів присвоюють за встановленими методичними правилами. Цей процес узгоджується з міжнародним стандартом AS/NZS ISO 13028:2012 «Інформація та документація – Настанови щодо впровадження процесу оцифрування документів» («Information and documentation – Implementation guidelines for digitization of records») [30].

Результатом оцифрування справ є набір файлів, у кожному з яких зберігається цифрова копія окремого аркуша, що виступає самостійним інформаційним об'єктом. У сукупності ці файли відтворюють повний зміст оцифрованої справи. Щоб спростити облік і зберігання, особливо за обмежених технічних та кадрових

ресурсів, рекомендується вважати одиницею обліку та зберігання цифрову копію всієї справи [67].

Сьогодні у світі сформувалося кілька підходів до організації обліку та зберігання оцифрованих документів. Кожна держава обирає власну модель, враховуючи рівень технічного розвитку, законодавчу базу та ресурси архівних установ. Утім, загальні тенденції можна поділити на два основні напрями. Перший підхід характерний для частини країн пострадянського простору, де зберігається традиційна практика ведення паперового обліку, який доповнюється цифровими записами. Для збереження цифрових копій переважно використовують різні носії інформації: оптичні диски, флеш-накопичувачі або зовнішні жорсткі диски. Така система є відносно простою у використанні, але має обмеження щодо довготривалого зберігання даних і захисту від фізичного пошкодження носіїв.

Другий підхід поширений у більшості країн Європи та США. Він ґрунтується на використанні спеціалізованого програмного забезпечення, яке дозволяє комплексно керувати цифровими документами від їх обліку до збереження та надання доступу користувачам. У таких системах головна увага приділяється безпеці, резервному копіюванню та надійному зберіганню. Більшість віддає перевагу файловим серверам та хмарним сховищам, тоді як оптичні диски та інші застарілі носії поступово припиняють використовувати через їхню ненадійність і короткий термін служби [67].

Збереження оцифрованих документів передбачає використання різних технологічних рішень, які гарантують надійність, цілісність та довготривалу доступність інформації. Файл зберігають разом із метаданими або у системі, яка дозволяє зв'язати файл із його описом. Найпоширенішими способами є розміщення цифрових копій у хмарних сховищах, на локальних серверах архівних установ, а також збереження на фізичних носіях даних, таких як зовнішні жорсткі диски, SSD-накопичувачі чи оптичні диски [87].

Одним із ключових напрямів застосування цифрових технологій у сфері збереження документальної спадщини є використання хмарних сховищ для резервного копіювання даних. Для України це питання набуло особливої актуальності після російського вторгнення, коли бойові дії створили загрозу для архівних фондів. Хмарні сервіси дають змогу зберігати цифрові копії документів на серверах, розташованих у безпечних регіонах поза зоною ризику, що гарантує їхню доступність навіть у випадку втрати оригінальних матеріалів [78].

Основні особливості хмарного резервного копіювання даних полягають у поєднанні зручності, надійності та безпеки зберігання цифрових матеріалів. Використання хмарних сховищ дає змогу суттєво зменшити потребу у фізичному просторі, адже оцифровані документи займають набагато менше місця, ніж паперові носії. Це дозволяє ефективніше організовувати архівні фонди, забезпечувати належні умови збереження оригіналів і зменшувати ризик їх пошкодження.

Хмарне резервне копіювання працює автоматично – копії створюються за встановленим графіком без постійного втручання працівників. За потреби обсяг сховища можна збільшити або зменшити, що робить систему гнучкою та зручною у використанні. Усі дані шифруються, що гарантує їхній захист від несанкціонованого доступу, а можливість віддаленого доступу дозволяє користувачам отримувати документи з будь-якого місця, де є мережа Інтернет.

Система підтримує збереження кількох версій одного файлу, що спрощує відновлення попередніх варіантів у разі потреби. Копії даних зберігаються на кількох серверах у різних місцях, тому навіть у випадку технічних збоїв або втрати обладнання інформацію можна швидко відновити. Крім того, хмарні сервіси сумісні з різними пристроями та операційними системами, зменшують витрати на обладнання й обслуговування та відповідають вимогам законодавства щодо захисту даних [135].

За своїм форматом хмарні сервіси поділяються на публічні, приватні та гібридні. Кожен із цих типів має свої особливості, рівень безпеки, контроль над даними та сфери застосування.

У публічній хмарі всі обчислювальні ресурси, сервери та інфраструктура перебувають у власності постачальника послуг. Користувачі отримують доступ до них через інтернет за системою підписки або оплати за фактичне використання. Такий формат є зручним та економічним, оскільки не потребує власного обладнання чи обслуговування. Проте рівень контролю над даними у цьому випадку нижчий, а конфіденційність залежить від політики безпеки провайдера [104].

У приватній хмарі інфраструктура належить окремій організації або орендується у провайдера, але залишається повністю ізольованою від сторонніх користувачів. Усі ресурси, зокрема сервери, мережі та сховища, перебувають під повним контролем замовника. Такий підхід забезпечує високий рівень безпеки, можливість індивідуального налаштування та повного контролю над усіма процесами, що особливо важливо для державних установ, фінансових організацій або архівних структур. Основним недоліком є значні витрати на підтримку та управління [134].

Гібридна хмара об'єднує функції публічної та приватної інфраструктур, поєднуючи їхні переваги. Частина сервісів і даних зберігається у приватному середовищі з підвищеним рівнем захисту, тоді як інша частина розміщується в публічній хмарі для забезпечення більшої гнучкості та зручності користування. Такий формат дає змогу раціонально використовувати ресурси, зменшувати витрати, збалансовано розподіляти навантаження та водночас гарантувати безпечне зберігання конфіденційної інформації [18].

Незважаючи на численні переваги, впровадження хмарних сервісів супроводжується окремими недоліками, які необхідно враховувати під час їх використання. Основним обмеженням є залежність від стабільного підключення до

інтернету, адже без доступу до мережі користувачі можуть втратити можливість працювати з даними.

Також актуальними залишаються питання конфіденційності та безпеки інформації, оскільки дані зберігаються на серверах сторонніх компаній, що зменшує рівень контролю з боку користувача. Передача управління інфраструктурою провайдеру може створювати ризики втрати частини контролю над технічними процесами, а концентрація великої кількості інформації в одному середовищі підвищує ймовірність кібератак або витоку даних.

Додатково певні складнощі виникають через обмежені можливості налаштування системи, невизначеність із фізичним розташуванням серверів і можливі коливання вартості послуг. Хоча більшість із цих недоліків можна мінімізувати завдяки правильному вибору постачальника та впровадженню політик безпеки, які необхідно враховувати при роботі з хмарними технологіями [135].

Водночас, поряд із хмарними технологіями, для зберігання даних може використовуватися й локальний сервер, що забезпечує повну автономність та контроль зі сторони організації. Це фізичне обладнання, яке встановлюють одночасно в офісі або на окремому технічному майданчику підприємства. Сервер підключається до внутрішньої мережі та виконує функції з обробки, систематизації та зберігання інформації в межах установи. Такий підхід дозволяє самостійно визначати параметри безпеки, конфігурацію обладнання та політику доступу до даних, однак потребує постійного технічного супроводу. Тому для ефективної роботи локального сховища необхідна участь кваліфікованого ІТ-фахівця, який відповідатиме за оновлення, моніторинг і підтримку працездатності системи [61].

Варто зазначити, що для стабільної та безпечної роботи локального сервера необхідно створити надійне фізичне середовище. Насамперед потрібно забезпечити безперервну подачу електроенергії та встановити резервну систему, яка захищатиме дані від втрати у разі раптового відключення струму. Не менш важливо організувати ефективну систему охолодження та вентиляції, адже серверне обладнання під час

роботи виділяє значну кількість тепла, а перегрів може спричинити збій, скоротити термін служби обладнання або спричинити повний вихід системи з ладу.

Важливу роль відіграє забезпечення належного рівня фізичної безпеки серверного приміщення. Сервери доцільно розміщувати в окремих кімнатах із контрольованим доступом, оснащених системами відеоспостереження, сигналізацією та засобами пожежогасіння. Крім того, рекомендовано постійно контролювати температуру та вологість повітря, щоб запобігти негативному впливу зовнішніх факторів на роботу обладнання. Такі заходи не лише підтримують стабільне функціонування серверів, а й значно зменшують ризик втрати або пошкодження інформації внаслідок технічних чи фізичних загроз [162].

Іншим способом збереження оцифрованих документів є використання фізичних носіїв даних. Такий підхід дає можливість створювати резервні копії інформації автономно, без підключення до серверів чи мережі Інтернет, що підвищує рівень безпеки. Найпоширенішими носіями є зовнішні жорсткі диски (HDD), твердотільні накопичувачі (SSD) та оптичні диски [29].

Зовнішні жорсткі диски вміщують значний обсяг пам'яті та є відносно недорогим способом збереження великих обсягів інформації. Вони легкі у використанні, дозволяють швидко створювати резервні копії та легко підключаються до різних пристроїв. До недоліків належить те, що вони чутливі до механічних пошкоджень і перегріву, а також можуть швидко вийти з ладу при частому використанні.

SSD-накопичувачі відрізняються високою швидкістю роботи та стійкістю до механічних пошкоджень. Вони дозволяють швидко зберігати і відкривати великі файли, що зручно для активного використання документів. Недоліком є висока ціна порівняно з жорсткими дисками і обмежений термін служби при великій кількості циклів запису [86].

Оптичні диски вважаються надійним засобом для довготривалого зберігання документів. Вони добре захищені від електромагнітних впливів, вологи та

невеликих механічних пошкоджень, що робить їх придатними для архівних фондів. Інформація на таких носіях може зберігатися багато років без значної втрати якості, що важливо для збереження історично цінних документів. Серед оптичних дисків виділяють CD, DVD та Blu-ray, які відрізняються обсягом пам'яті та можливостями запису. CD підходять для невеликих обсягів інформації, DVD забезпечують більше місця для документів середнього розміру, а Blu-ray дозволяють зберігати великі обсяги файлів, але вони коштують дорожче. Також існують спеціальні диски типу WORM (Write Once, Read Many), які після запису неможливо змінити, що гарантує цілісність даних і робить їх придатними для професійного архівного зберігання [170]. Недоліками оптичних дисків є обмежений обсяг пам'яті порівняно з сучасними жорсткими дисками та SSD, а також повільний процес запису і читання інформації. Крім того, для роботи з такими носіями потрібне спеціальне обладнання.

Відповідно до мети використання, носії інформації, на яких зберігаються цифрові копії, поділяють на три основні категорії. Кожна з них має своє призначення та особливості, які впливають на тривалість і безпечність зберігання даних. Першу категорію становлять носії, які використовують для передачі цифрових копій з однієї установи до іншої, зазвичай потрібні лише для короткочасного зберігання даних. Для цього найчастіше обирають CD-R, DVD-R, зовнішні жорсткі диски або флешки. Варто враховувати, що найшвидше копіювання відбувається через зовнішній жорсткий диск, а оптичні диски працюють повільніше.

До другої категорії належать носії, які застосовують для зберігання цифрових копій в архіві, призначені для довготривалого збереження даних. Під час вибору таких носіїв потрібно враховувати, що найнадійнішими є жорсткі диски серверного класу, об'єднані в єдину систему за допомогою RAID-технології, яка забезпечує стабільне та безпечне зберігання копій.

Третю категорію становлять носії, які використовують для передачі цифрових копій замовнику, призначені для короткочасного зберігання даних. Для цього

найчастіше застосовують CD-R, DVD-R, зовнішні жорсткі диски або USB-накопичувачі, оскільки вони зручні та прості у використанні.

Варто підкреслити, що зберігати цифрові копії на комп'ютерах, які мають доступ до інтернету, заборонено. Такий обмежувальний захід потрібен, щоб убезпечити дані від стороннього втручання та несанкціонованого доступу.

Якщо установа зберігає цифрові майстер-копії та робочі копії на зовнішніх носіях, для їхньої безпеки краще мати принаймні два екземпляри, особливо це стосується майстер-копій, і використовувати різні типи носіїв. Їх варто розміщувати у різних приміщеннях, щоб у випадку надзвичайних ситуацій не втратити всі дані одночасно. Необхідно регулярно контролювати наявність копій і перевіряти фізичний стан носіїв, проводячи планові та позапланові огляди. Також важливо забезпечити правильні умови зберігання: уникати високих температур, вологи, сильних магнітних полів і механічних впливів. Такий підхід значно підвищить захист цифрових копій від втрати [67].

Використання фізичних носіїв дозволяє організаціям створювати багаторівневу систему резервного копіювання, що поєднує хмарні сховища та локальні сервери. Це знижує ризик повної втрати даних через технічні проблеми, кібератаки або пошкодження основних серверів. Варто додати, що завдяки фізичним носіям інформації можна зберігати критично важливі документи в безпечному офлайн-середовищі, що особливо актуально під час нестабільних чи невизначених умов, наприклад, воєнного стану чи аварійних ситуацій.

Коли цифрові копії мають чітку структуру та опис, їх можна зручно інтегрувати в автоматизовані системи керування архівними фондами. Такі системи забезпечують ефективну організацію, облік і зберігання документів у цифровому форматі. Вони дозволяють створювати єдині електронні каталоги, у яких усі матеріали впорядковуються за темами, авторами, роками або іншими ознаками. Це значно спрощує доступ до інформації, як для працівників архівів, так і для користувачів, які шукають потрібні дані. Також автоматизовані системи

допомагають контролювати стан документів: фіксують, які матеріали вже оцифровані, які ще потребують обробки або перебувають у незадовільному стані. Автоматизація має важливе значення для великих архівних установ, які працюють із значними обсягами документів [28].

Одним із відносно нових підходів до збереження оцифрованих документів є їх розміщення на вебсайтах установ. Такий підхід забезпечує централізоване зберігання цифрових копій, захист від втрати даних та зручний доступ для користувачів. Прикладом такого рішення є вебсайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, де створено масштабну базу оцифрованих рукописів, періодичних видань, архівних документів і наукових праць, відкриту для дослідників та широкого кола користувачів через мережу Інтернет [26].

Варто додати, що в Україні активно розвиваються цифрові ініціативи, спрямовані на збереження документальної спадщини у відкритому доступі. Наприклад, LIBRARIA є проектом компанії «Архівні інформаційні системи», який створили у співпраці з архівами, бібліотеками та науковими установами. Його мета полягає в оцифруванні та наданні онлайн-доступу до української історичної періодики [98]. А Urban Media Archive, створений Центром міської історії у Львові, займається збором та дослідженням матеріалів, які залишаються поза увагою державних архівів. Колекції архіву включають численні оцифровані фото-, аудіо- та відеоматеріали [167]. Міжнародний проєкт SUCHO (Saving Ukrainian Cultural Heritage Online) об'єднує фахівців з різних країн, які займаються оцифруванням та збереженням українських цифрових ресурсів, що можуть бути втрачені через воєнні дії. Такі ініціативи роблять вагомий внесок у збереження національної пам'яті та розвиток цифрової документальної спадщини України [98].

Окрему групу документів, що потребує спеціальних підходів до збереження та організації доступу, становлять фото-, фоно-, кіно-, відеоматеріали, які є важливими носіями інформації. Їхня цінність полягає не лише в змісті, а й у можливості довготривалого використання для наукових, освітніх і культурних

цілей. Тому особлива увага приділяється не лише процесу оцифрування, а й організації надійного збереження та ефективного доступу до цих матеріалів. Забезпечення відповідних умов зберігання, систематизації та контролю дозволяє гарантувати автентичність документів і їхню безпечну доступність для користувачів.

Фотодокументи вимагають таких умов зберігання, які дозволяють підтримувати правильність кольорів, деталізацію зображень та їхню візуальну достовірність. Для цього створюються спеціалізовані цифрові сховища, у яких застосовуються механізми контролю версій, перевірки цілісності та систематичного резервного копіювання. Метадані забезпечують можливість швидкого пошуку за змістом, датою створення, автором або тематикою. Доступ до фотоколекцій здійснюється через електронні каталоги, інтегровані в архівні або музейні інформаційні системи [79, с. 28].

Фонодокументи зберігаються в середовищах, що гарантують стабільність звукових характеристик та захист від спотворень. Для цього застосовуються централізовані сховища з автоматичним дублюванням та регулярною перевіркою цілісності файлів. Також важливою складовою є система пошуку за метаданими, такими як виконавець, назва твору, жанр, тривалість або дата запису. Доступ до архіву забезпечується через інтерактивні платформи, які дозволяють прослуховування аудіоматеріалів онлайн без загрози пошкодження цифрових копій [79, с. 45].

Кінодокументи є особливо складними для збереження, оскільки містять як візуальну, так і звукову інформацію. Для полегшення доступу створюються медіа сховища із системою класифікації за роками, режисером, жанром чи тематикою. Користувачі можуть переглядати фрагменти або копії кінодокументів через спеціальні онлайн-сервіси, які дозволяють зберегти оригінали в початковому стані і запобігти їхньому зношенню. Для забезпечення доступу до цифрових копій кінодокументів в онлайн-режимі рекомендується виконувати їх попередню обробку.

За необхідності кадри можна зменшувати або обрізати до значущих фрагментів, після чого створювати файли, придатні для відтворення через мережу Інтернет. Для цифрових копій стандартної якості (SD) використовується формат AVI, а для копій високої якості (HD, 2k або UltraHD, 4k) застосовується формат MP4. Для надійного збереження та централізованого обліку цифрових копій кінодокументів їх розміщують на сервері з організацією системи резервного копіювання. Періодичність перенесення файлів на сервер визначається з урахуванням особливостей роботи архівної установи та технічних можливостей обладнання [79, с. 66].

Відеодокументи зберігаються у спеціалізованих електронних архівах або медіацентрах, де здійснюється систематичне резервне копіювання і забезпечується захист матеріалів від несанкціонованого доступу. Важливо не лише зберегти сам файл, а й інформацію про його створення, включаючи події, авторів і місця зйомки. Доступ до відеодокументів організовують через цифрові бібліотеки або відеоплатформи, які дозволяють переглядати матеріали онлайн із дотриманням авторських прав [114].

Забезпечення доступу до таких видів документів реалізується через інтегровані інформаційні системи, що об'єднують функції каталогізації, пошуку, ідентифікації та відтворення матеріалів. Завдяки цьому користувачі мають можливість швидко знаходити необхідні ресурси, працювати з ними дистанційно та інтегрувати отриману інформацію в наукову чи культурно-освітню діяльність.

Варто зазначити, що кібербезпека є ще одним важливим чинником у процесі збереження електронних документів, оскільки збільшення обсягів цифрових даних супроводжується зростанням ризику кібератак та несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» [96] встановлює вимоги щодо захисту інформації в цифрових системах, а також гарантує безпеку та конфіденційність даних під час їх збереження та обробки. Питання захисту цифрових архівів стало особливо

актуальним у зв'язку з активізацією кібератак на державні установи України у 2022 році, адже їх втрата могла б завдати серйозної шкоди документальній спадщині [6, с. 15].

На цілісність, конфіденційність і доступність оцифрованих документів можуть впливати як внутрішні, так і зовнішні фактори. Внутрішні ризики включають несанкціонований доступ співробітників, помилки при конфігурації систем та зловживання службовими повноваженнями. Зовнішні загрози, такі як віруси, шкідливі програми та кібератаки, становлять серйозну небезпеку для збереження цифрових даних. Вони можуть порушити цілісність інформації або призвести до її втрати, тому для захисту документів необхідно застосовувати комплексні заходи безпеки та постійно контролювати стан систем.

Усі установи та організації, що займаються оцифруванням документів, повинні дбати про безпеку своїх цифрових фондів, адже вони можуть містити історично важливу, конфіденційну або суспільно значущу інформацію. Для цього варто застосовувати шифрування, безпечні канали передачі даних, багаторівневий контроль доступу та двофакторну аутентифікацію, щоб уникнути несанкціонованого використання [67].

Отже, технології збереження та доступу до інформації мають важливе значення для охорони й розвитку документальної спадщини. Сучасні цифрові рішення, такі як оцифрування, формування метаданих, хмарні та локальні сховища, автоматизовані архівні системи, забезпечують надійність, довговічність і зручність роботи з електронними документами. Такий підхід сприяє розвитку національної пам'яті, підсилює культурну ідентичність суспільства та робить документальну спадщину невід'ємною частиною сучасного цифрового простору.

РОЗДІЛ 3

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МІЖНАРОДНИХ ПРАКТИКАХ ДОКУМЕНТУВАННЯ СПАДЩИНИ

3.1. Особливості збору та зберігання даних

Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій значно змінив підходи до збору та зберігання даних про культурну спадщину. Сучасні технології дозволяють створювати цифрові бази даних, застосовувати 3D-сканування, а також геоінформаційні системи для документування пам'яток, що сприяє збереженню автентичності об'єктів, їх доступності для досліджень та популяризації серед широкої аудиторії.

Використання ІКТ є важливим інструментом для міжнародного співробітництва у сфері збереження спадщини. Так, методи збору даних за допомогою ІКТ значно розширили можливості документування об'єктів. 3D-сканування та лазерне сканування дозволяють створювати високоточні цифрові моделі, зберігати найдрібніші деталі архітектурних або культурних пам'яток. Фотограмметрія використовується для створення цифрових моделей об'єктів на основі серії фотографій, що забезпечує візуалізацію з різних ракурсів. Використання дронів дає змогу проводити фото та відеозйомку важкодоступних або великих за розмірами об'єктів, що є особливо корисним для моніторингу стану пам'яток чи природних ландшафтів. Ці технології підвищують ефективність збереження інформації про об'єкти, сприяють їхньому детальному аналізу та відновленню. Інтеграція ІКТ у процес документування також забезпечує доступність даних для дослідників і широкої аудиторії.

Проблема збереження архітектурної спадщини України нині є особливо гострою. Станом на 26 липня 2023 року ЮНЕСКО зафіксувало пошкодження або знищення 281 об'єкта культурної спадщини України, серед яких 118 релігійних

споруд, 103 історичні будівлі та культурні заклади, 19 пам'ятників, 27 музеїв, 13 бібліотек і один архів. Ступінь руйнування архітектурних пам'яток класифікується за трьома критеріями:

1. Знищені – об'єкти, що потребують повної реконструкції, нового проєктування або відбудови на іншій території.
2. Частково знищені – об'єкти, які потребують капітального ремонту, відновлення фасаду чи даху.
3. Пошкоджені – об'єкти, що зберегли свій зовнішній вигляд і функціональність, але потребують реставрації чи косметичного ремонту.

Якщо об'єкти потрапляють під другий і третій критерії, то проблему можна вирішити завдяки реставраційним роботам, то повністю знищені об'єкти становлять особливий виклик перед суспільством. У зв'язку з цим важливо використовувати сучасні технології для їх збереження, зокрема вчасно документувати пам'ятки у вигляді 3D-моделей, що дозволить у разі їх знищення точно відтворити їхній вигляд та деталі [107].

Архітектурні пам'ятки є важливою частиною культурної спадщини України. Однак вони поступово руйнуються з часом через тривалу експлуатацію, стихійні лиха та брак реставраційних робіт. Сьогодні всі об'єкти культурної спадщини в Україні перебувають під загрозою знищення також через військові дії, що робить їхній захист та моніторинг надзвичайно актуальними. Технології 3D-моніторингу стану культурних пам'яток, зокрема архітектурних об'єктів, базуються на використанні зображень, хмар точок або комбінуванні різних методів у рамках гібридних підходів [156].

Лазерне сканування стає дедалі популярнішим у порівнянні з фотограмметрією для 3D-моніторингу архітектурних пам'яток завдяки використанню сучасних технологій. Цей метод дозволяє отримувати просторову інформацію у вигляді тисяч дрібних точок, які формують високоточне 3D-зображення, відоме як хмара точок, забезпечуючи високу якість зображення.

Спочатку виконується попереднє сканування оточення з невеликою роздільною здатністю, після чого проводиться детальне сканування окремих елементів. Лазерний сканер використовує спеціальні мітки для вимірювання відстаней між точками та визначення їх просторового положення, що значно спрощує створення комплексної тривимірної моделі. 3D-моделі, отримані з фотознімків та реконструйовані з точних хмар точок, мають забезпечувати достатню щільність для точного відтворення деталей [60].

Згідно з дослідженням В. Нещадима, процес створення 3D-моделей об'єктів культурної спадщини та формування їхнього цифрового архіву включає низку послідовних етапів, починаючи з планування проєкту і детального розрахунку бюджету та графіку. Далі відбувається оцінка об'єктів, що вимагає не лише вибору архітектурної пам'ятки з огляду на її цінність, але й обов'язкового дослідження правових аспектів та отримання дозволів. Критичним етапом є збір даних, який поєднує високоякісне 3D-сканування пам'ятки з різних ракурсів і збір та цифровізацію історичної документації. Після цього формуються цифрові ресурси – створення захищеного сервера чи хмарного сховища, завантаження 3D-моделей та надання авторизованого доступу фахівцям. У рамках забезпечення доступу здійснюється публікація архіву, створення інтерактивних мап і віртуальних турів для широкої громадськості, при цьому важливими процесами є доповнення інформації через залучення експертів та громадськості, а також захист і збереження даних у надійних цифрових архівах. Завершальні етапи передбачають оновлення (регулярне доповнення архіву новими матеріалами), популяризацію через культурні заходи та співпрацю із залученням місцевих органів влади, університетів та установ для підтримки розвитку архіву [71].

Фотограмметрія залишається однією з найбільш затребуваних технологій сучасності завдяки її високій точності, універсальності та ефективності у створенні тривимірних моделей на основі двовимірних зображень. Її значення особливо зростає у сфері збереження культурної спадщини, яка піддається впливу часу,

стихійних лих або людської діяльності. Застосування дронів і вдосконалення програмного забезпечення роблять фотограмметрію ще доступнішою та результативнішою. Цей метод дозволяє перетворювати зображення або дані LiDAR на 3D-моделі, які знаходять широке застосування в різних галузях [156]. Цифрова фотограмметрія базується на принципах роботи з цифровими зображеннями, фотограмметрії, комп'ютерними технологіями, обробкою зображень, комп'ютерним зором та розпізнаванням об'єктів. Її основне призначення полягає у створенні детальних та точних тривимірних моделей.

Процес «віднімання простору» у фотограмметрії використовує відомі просторові точки об'єкта (контрольні точки), відповідні їм точки на зображеннях та рівняння колінеарності для розрахунку параметрів внутрішньої і зовнішньої орієнтації та інших додаткових даних. Ця техніка дозволяє ізолювати цільовий об'єкт, усуваючи зайвий фон чи непотрібні елементи, що можуть перешкоджати створенню тривимірної моделі, і забезпечує можливість проведення подальшої детальної обробки та аналізу [1].

Одним із лідерів на ринку програмного забезпечення для 3D-моделювання та тривимірної анімації є «Maya». Це потужний інструмент, який широко використовується професіоналами та досвідченими користувачами. Однак для новачків ця програма може виявитися недоступною через її вартість, брак достатньої кількості навчальних матеріалів та високу складність в освоєнні. Незважаючи на це, застосунок «Maya» пропонує великий набір інструментів і функцій для створення оригінальних і складних 3D-моделей, їх текстурування, анімації, розробки візуальних ефектів та якісного рендерингу готових проєктів. Крім того, функціонал програми можна розширювати за допомогою плагінів, що дозволяє адаптувати її під конкретні потреби користувача.

У середовищі «Maya» доступна імітація фізичних об'єктів, яка реалізується через різноманітні інструменти. Одним із базових способів створення фізичних симуляцій є використання системи Legacy Rigid Body. Ця функція дозволяє

симулювати тверді тіла, які можуть взаємодіяти між собою – наприклад, зіштовхуватися чи падати. Для цього об'єкти поділяються на активні (Active Rigid Body) та пасивні (Passive Rigid Body) тверді тіла. Для коректної роботи симуляції на об'єкти необхідно додати вплив таких чинників, як гравітація.

Застосунок «Maya» також дозволяє налаштовувати фізичні параметри об'єктів, як-от маса, тертя, пружність тощо, що допомагає досягти більшої реалістичності. Додатково можна змінювати силу тяжіння, задавати імпульси для моделювання різких рухів і налаштовувати динаміку. У програмі також є можливість застосовувати різні обмеження руху до об'єктів, наприклад: точкове, пружинне, обмеження по осі або з'єднання об'єктів. Такі обмеження дозволяють створювати специфічні анімації, як-от симуляцію маятника годинника за допомогою точкового обмеження [24].

Розвинена та потужна геоінформаційна система (ГІС) може стати важливим інструментом для оперативного та точного відображення й аналізу даних, що допомагає приймати обґрунтовані рішення на різних рівнях управління. Зокрема, інформація про пам'ятки повинна бути організована в комплексні багаторівневі ГІС, які регулярно оновлюються на національному, регіональному, місцевому рівнях. Для досягнення цих цілей необхідно інтегрувати різноманітні методи спостережень і вимірювань, серед яких основними є дистанційні методи, зокрема аерокосмічні.

Сьогодні найбільш активно використовується низьковисотна зйомка (зйомка з дронів) для роботи з локальними об'єктами та окремими територіями. Наприклад, при дослідженні археологічних пам'яток можна застосовувати такі завдання з використанням дронів:

1. Комбіноване використання аерофотозйомки за допомогою квадрокоптера для створення цифрових карт місцевості в зонах археологічних розкопок, що особливо корисно для моніторингу стану пам'яток і оцінки їх аварійності, що поєднується з топографічною зйомкою та результатами геофізичних досліджень.

2. Використання дешифрувального аналізу аерофотознімків, що дозволяє виявити елементи місцевості, які раніше не були досліджені, і визначити їх можливі метричні характеристики через різні варіанти візуалізації.

3. Результати аерофотограметричних досліджень (аерофото, фотоплани, ортофотоплани, 3D-моделі тощо) використовуються для складання наукових звітів та для створення документації для обліку місцевих археологічних пам'яток.

4. Публікація аерофотознімків з історико-археологічними відомостями про культурні об'єкти України в міжнародних інформаційних мережах стає новим етапом у їхній охороні та популяризації [19].

Космічні знімки дозволяють працювати не з окремими об'єктами, а з великими територіями. Їх можна поділити на три основні категорії:

1. Знімки з надвисокою роздільною здатністю підходять для моніторингу невеликих стаціонарних об'єктів, але через високу вартість і обмежену частоту оновлення вони не завжди відповідають потребам системи, принаймні на початкових етапах.

2. Знімки з високою роздільною здатністю надають основну інформацію для різних видів картографування пам'яток, що включає інвентаризацію, моніторинг та виявлення різких змін на об'єкті.

3. Знімки середньої роздільної здатності дозволяють виявляти природні та антропогенні зміни на великих територіях. Їх головною перевагою є низька вартість і велика площа покриття [38].

Дослідивши основні методи збору даних щодо документування культурної спадщини, варто звернути увагу і на міжнародні платформи, основною метою яких є збереження культурних пам'яток для наступних поколінь. Зокрема, для аналізу ми обрали такі платформи: «Пам'ять світу», «Documenting Ukraine» та «Europeana».

У 1992 році ЮНЕСКО запустило програму «Пам'ять Світу», яка була ініційована через зростаючу загрозу втрати цінної інформації, що є основою людських знань, самосвідомості, історії та цінностей. Мета програми – привернути

увагу урядів, організацій та громадськості до важливості збереження інформації для нинішніх та майбутніх поколінь. Документальна спадщина людства постійно піддається ризику безповоротної втрати.

Основним завданням програми є збереження документальної спадщини, яка має світове значення. На другому етапі постає питання забезпечення доступу до цієї спадщини для якнайбільшої кількості людей за допомогою найсучасніших технологій. Саме з цих причин була створена програма «Пам'ять Світу», у рамках якої вживаються заходи щодо збереження документальної та аудіовізуальної спадщини.

Основна ідея програми полягає в тому, що всесвітня документальна спадщина є спільним надбанням людства, яке повинно бути захищене, збережене та доступне для всіх без будь-яких перешкод. Збереження інформації, її доступність та поширення залежать від довговічності документів і здатності відтворювати їх зміст. Розвиток технологій іноді призводить до значного скорочення терміну зберігання документів. Наприклад, глиняні таблички можуть зберігатися тисячоліттями, тоді як аудіовізуальні матеріали придатні для використання лише кілька десятиліть, а цифрові носії мають термін служби, який не перевищує десяти років [152].

Documenting Ukraine – це дослідницький проєкт IWM, спрямований на внесок у створення документальних записів про російсько-українську війну, фіксацію людського досвіду війни та надання можливості зрозуміти його ширшому світу.

Через цей проєкт IWM науковці, журналісти, громадські активісти, митці й архівісти, які працюють в Україні, отримують підтримку в документуванні подій – чи то через репортажі, збір опублікованих матеріалів чи усних свідчень, або через інтелектуальну рефлексію та художнє осмислення подій. Всі зібрані матеріали з цих проєктів будуть розміщені в складному міждисциплінарному архіві [143].

Проєкт передбачає створення складного міждисциплінарного архіву, в якому будуть зберігатися матеріали, зібрані під час різних ініціатив, що дозволить зберегти і донести до світу правду про війну в Україні. Усі зібрані матеріали будуть доступні

для широкої аудиторії, що сприятиме кращому розумінню подій та їхнього впливу на сучасну історію.

Програма також відкриває можливості для широкого кола учасників, пропонуючи гранти та підтримку для тих, хто хоче долучитися до документування цієї важливої частини історії. Однак важливо зазначити, що програма орієнтована на підтримку проєктів, що не стосуються правових факторів воєнних злочинів і не передбачають використання матеріалів у міжнародних чи національних судах, а також ставить етичні обмеження на роботи, що містять інформацію про неповнолітніх [149].

Проєкт Europeana надає безпрецедентний доступ до цифрової культурної спадщини Європи, об'єднує мільйони об'єктів з різноманітних європейських інституцій: музеїв, архівів, бібліотек та галерей, що дозволяє широкому колу користувачів – від дослідників до любителів культури – відкривати твори мистецтва, наукові документи, історичні записи, музичні твори, археологічні знахідки та багато іншого. Europeana розвиває креативне мислення у користувачів за допомогою доступу до величезного цифрового архіву.

Програма зосереджує увагу на тому, що доступ до культурної спадщини є не лише освітнім, але й трансформаційним процесом, який має значний соціальний ефект, що дозволяє користувачам не тільки знайомитися з минулим, але й створювати нові проєкти – від освітніх ресурсів для викладачів до інноваційних ігор, розроблених за допомогою API Europeana. Культурні продукти можуть бути використані для різних творчих цілей, що забезпечує розширення можливостей і сприяє розвитку цифрових технологій у культурній сфері.

Платформа Europeana працює в партнерстві з понад 2000 європейських установ, об'єднуючи їхні колекції через мережу агрегаторів, які ретельно перевіряють та збагачують дані, що дозволяє створити унікальний ресурс, який не тільки зберігає спадщину, але й активно взаємодіє з іншими культурними матеріалами через пов'язані теми, місця та особистості. Europeana стала важливим

інструментом для збереження європейської культурної ідентичності та популяризації цієї спадщини серед глобальної аудиторії [139].

Europeana – це цифрова культурна платформа, яка сприяє розвитку відповідального, сталого та інноваційного туризму, зокрема через знайомство з цікавими історичними пам'ятками Європи. Платформа пропонує величезну цифрову колекцію, яка включає артефакти, музику, аудіофайли, зображення культурних місць і будівель, а також нові 3D-зображення.

Культурна спадщина є важливим зв'язком між минулим, теперішнім і майбутнім, допомагаючи людям краще зрозуміти історію. Для підтримки туристичної діяльності Europeana створила спеціальний розділ на порталі під назвою «Відкриваючи Європу». Цей розділ дає можливість користувачам здійснити віртуальну подорож по Європі без необхідності виходити з дому.

Для професіоналів Europeana пропонує платформу Europeana Pro, де розміщується «Туристичний центр». Він допомагає фахівцям з культурної спадщини знаходити ініціативи та можливості, які підтримують розвиток туризму по всьому Європейському Союзу [165].

Інтеграція віртуальної реальності (VR) стала важливим інструментом для збереження та популяризації культурної спадщини, дозволяючи користувачам відвідувати історичні місця та експонати без фізичної присутності. Використання VR-технологій дозволяє створювати віртуальні тури по археологічним розкопкам, музеям, старовинним містам та іншим об'єктам, що не тільки забезпечує доступ до культурної спадщини для ширшої аудиторії, але й покращує розуміння та оцінку значення культурних цінностей.

Штучний інтелект (ШІ) також відіграє важливу роль у процесах відновлення та аналізу історичних даних. Завдяки алгоритмам машинного навчання та обробці великих даних, ШІ може допомогти в реконструкції пошкоджених або втрачених об'єктів культурної спадщини, а також в аналізі архівних документів і артефактів. Наприклад, технології ШІ дозволяють відновлювати пошкоджені частини

історичних артефактів, аналізувати стародавні тексти, передбачати процеси руйнування об'єктів і навіть автоматизувати процеси їхнього каталогування та класифікації, що значно покращує збереження культурної спадщини і дозволяє робити її доступною для досліджень і публічного вивчення.

Цифровізація активно інтегрується в культурну сферу, змінюючи не лише методи збереження культурної спадщини, а й формуючи нові способи взаємодії з культурним контентом. Цей процес проявляється в різних аспектах культурної діяльності: 1) дослідження, збереження, створення, поширення та споживання культурних цінностей; 2) застосування цифрових технологій в організаційних, економічних та фінансових процесах установ культури; 3) розробка інформаційних систем для обліку об'єктів культури та культурних цінностей. За останні 25 років спостерігається значне збільшення кількості оцифрованого культурного контенту, що дає безліч можливостей для дослідників у вивченні культурної спадщини, зокрема через оцифрування та архівування, 3D-сканування, моделювання та візуалізацію, а також дистанційне зондування. У цьому контексті успішними є такі проєкти: співпраця Ізраїльського управління старожитностей з корпорацією Google для оцифрування Кумранських сувоїв, оцифрування рукописів Леонардо да Вінчі, платформа Europeana, що містить матеріали від понад 3000 культурних установ Європи, а також інноваційні 3D-реконструкції в проєктах GRAVITATE та INCEPTION, а також віртуальні музеї в рамках проєкту ViMM.

Особливу увагу слід приділити централізованим цифровим інфраструктурам, які створюють і популяризують знання у сфері культурної спадщини. Зазвичай ці платформи є базами даних, що адмініструються урядовими організаціями або культурними установами. Наприклад, цифрова бібліотека Europeana адмініструється в рамках проєкту Європейської Комісії, фінансується Європейським Союзом та урядами країн-членів. Аналогічно, платформа Trove, що забезпечує доступ до культурних матеріалів, пов'язаних з Австралією, управляється Національною бібліотекою Австралії та фінансується урядом цієї країни. Такі

платформи сприяють збереженню, доступу та популяризації культурної спадщини на міжнародному рівні.

Цифрові ініціативи надають нові можливості для широкого доступу до культурних матеріалів, що дає змогу не лише зберігати культурну спадщину, але й активно взаємодіяти з нею. Ці проєкти сприяють розвитку цифрових технологій у культурному секторі, що в свою чергу дозволяє краще вивчати, досліджувати та зберігати культурні об'єкти для майбутніх поколінь [126].

З 1995 року Міністерство закордонних справ Японії щорічно організовувало Міжнародну програму молодіжного обміну. У 2004 році в рамках цієї ініціативи було запропоновано обговорення теми «Відкриваючи справжні культурні цінності: майбутнє культури у XXI столітті», де розглядалися три важливі питання: «Культура та ідентичність», «Модернізація та традиції» і «Глобалізація та культура». Як і Україна, Японія впродовж своєї історії боролась за збереження своєї культурної ідентичності, відстоявши свою унікальність у боротьбі з чужими впливами. Однак японська культура також активно інтегрувала досягнення інших народів, що зробило її багатшою та різноманітнішою.

Складне повсякденне життя та релігійні традиції японців сформували особливу естетику і світогляд, що знайшли відображення в народному мистецтві та численних культурних звичаях. Наприклад, культурна спадщина острова Окінава, де сформувався унікальний мистецький феномен, який поєднує народне ремесло і стилі королівського двору. Японці вміло використовують свої інновації, зберігають свою самобутність, не піддаються бездумній модернізації та механізації, і, зберігаючи стародавні традиції, ретельно відбирають і адаптують зовнішні впливи, перетворюючи їх на частину своєї культури [113].

Застосування цифрових технологій у сфері збереження культурної спадщини почалося досить давно. Високий рівень було досягнуто завдяки здатності країн приймати та впроваджувати цифрові технології. Так, на 2022 рік Данія стала найбільш конкурентоспроможною країною у цифровому світі. Рейтинги цифрової

конкурентоспроможності оцінюють здатність держави інтегрувати цифрові технології в бізнеси та державні установи. Багато північних європейських країн зайняли високі місця, зокрема Швеція, Фінляндія та Норвегія потрапили до першої п'ятнадцятки. Сполучені Штати Америки посіли друге місце, будучи визнаними найконкурентоспроможнішою країною в 2021 році [142].

Зарубіжні практики формування сегменту цифрової культурної спадщини поділяють її на три основні частини, хоча все ще спостерігається тенденція до так званого «механічного» оцифрування: цифрова документація, управління дослідженнями та візуалізація/інтерпретація. Основні технології, які використовуються для створення проєктів у сфері збереження цифрової культурної спадщини в провідних країнах світу, включають дистанційне зондування за допомогою радарів, фотограмметрію та моделювання зображень, 3D-лазерне сканування, інфрачервоні та мультиспектральні дослідження зображень, підводні вимірювання та виявлення, що проводяться за участю експертів, підготовлених у геодезії та картографії. Дослідження технологій цифрового управління охоплюють моніторинг і запобігання катастрофам, захист, комп'ютерне моделювання, аналітичні бази даних та інформаційні платформи управління, зокрема, BIM, за участю експертів, спеціалізованих у комп'ютерній графіці. Візуалізація та інтерпретація цифрових об'єктів включає створення веб-сайтів/інтерактивних мереж, 3D-моделювання, обробку та анімацію, використання світлових проєкцій і голографічних зображень, а також віртуальну та доповнену реальність за участю експертів у галузі мультимедіа [21].

Таким чином, використання інформаційно-комунікаційних технологій у документуванні культурної спадщини відкриває нові можливості для збереження та популяризації історичних об'єктів на міжнародному рівні. Цифрові технології, зокрема, 3D-сканування, фотограмметрія та геоінформаційні системи, значно підвищують точність збору та збереження даних, забезпечуючи доступність культурної спадщини для дослідників і широкої аудиторії. Міжнародні платформи

Europeana, «Пам'ять світу» та «Documenting Ukraine», сприяють інтеграції культурних об'єктів у глобальний інформаційний простір, забезпечують їх збереження для майбутніх поколінь. Перспективи розвитку використання ІКТ у процесі документування спадщини включають вдосконалення інструментів для віртуалізації та відновлення об'єктів, що сприятиме ще більшій доступності та взаємодії культур у міжнародному вимірі. Україна, інтегруючи міжнародний досвід, має потенціал для розвитку власних ініціатив у цій сфері.

3.2. Технології фіксації документної спадщини України для внесення до міжнародного реєстру

Технології фіксації документної спадщини України є важливим етапом у забезпеченні її збереження та популяризації на міжнародному рівні. Застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє здійснювати точний та ефективний процес документування архівних, бібліотечних та музейних колекцій для внесення до міжнародних реєстрів, зокрема, і Реєстру пам'яток світової спадщини ЮНЕСКО. Завдяки цифровим технологіям Україна має можливість зберігати свою культурну спадщину в інтерактивних формах, що полегшує її доступність для міжнародної спільноти та зменшує ризики втрат. Цей процес сприяє розвитку міжнародного співробітництва щодо охорони культурної спадщини.

Діджиталізація є важливим інструментом для збереження та просування нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО (Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури) в Україні, особливо в умовах післявоєнного відновлення. Цифрові технології сприяють збереженню, популяризації та дослідженню культурної спадщини, забезпечуючи доступ до неї широкому колу людей та стимулюючи розвиток культурних і туристичних секторів. Ось деякі з основних переваг і можливостей, які діджиталізація надає для України:

1. Залучення нової аудиторії – цифрові інструменти відкривають можливості для залучення молодого покоління. Віртуальні музеї, онлайн-виставки та інтерактивні платформи створюють середовища, що сприяє вивченню та збереженню нематеріальної спадщини.

2. Відновлення та збереження втрачених елементів спадщини – діджиталізація допомагає відновити та зберегти елементи спадщини, які постраждали через війну, природні чи техногенні катастрофи. Цифрові технології дозволяють створювати віртуальні моделі архітектурних пам'яток, відновлювати мистецькі твори, а також зберігати звуки, музику та ін.

3. Захист від втрат і пошкоджень – цифрове збереження нематеріальної спадщини дозволяє забезпечити її захист від можливих втрат, пошкоджень чи знецінення. Архіви, цифрові копії та бази даних дозволяють зберігати важливі дані, незважаючи на зовнішні загрози.

4. Просування та популяризація – цифрові технології створюють можливості для ефективного просування нематеріальної спадщини на національному та міжнародному рівнях. Відео, фотографії, веб-сайти та соціальні медіа допомагають популяризувати культурні традиції та унікальність національної спадщини, що стимулює розвиток туризму, культурної дипломатії та міжнародного співробітництва.

5. Економічний потенціал – діджиталізація нематеріальної спадщини може стати важливим фактором економічного розвитку. Віртуальні магазини, електронна комерція та цифрові платформи дозволяють продавати товари, послуги та ремесла, пов'язані з культурною спадщиною, що сприяє розвитку малого бізнесу, туризму, створенню робочих місць і загальному економічному зростанню [69].

Цифрові технології стають незамінною частиною процесу збереження культурної спадщини та розвитку міжкультурного обміну. Для повного розкриття потенціалу цифрової культури важлива державна підтримка, оптимізація культурної інфраструктури та скоординована співпраця на різних рівнях. Успішна

діджиталізація може стати надійною основою для збереження історичної пам'яті, зміцнення національної культурної ідентичності та розвитку творчого потенціалу суспільства.

Оцифровані архіви, електронні бібліотеки та віртуальні музеї відіграють важливу роль у збереженні культурної спадщини та її інтеграції в глобальний культурний простір, сприяючи створенню нових форм культурного діалогу. Легка доступність до культурних творів не тільки зберігає, але й популяризує культурні надбання різних країн, сприяючи взаєморозумінню та зближенню між спільнотами. В умовах глобалізації, коли культурний обмін стає особливо важливим, цифровізація виступає ключовим фактором підтримки сталого розвитку та забезпечення міжкультурної взаємодії [45].

Завдяки впровадженню сучасних технологій оцифрування стало можливим ефективно вирішення важливих завдань збереження, популяризації та розвитку культурної спадщини в Україні, а також її відновлення після війни. Крім того, цифрове середовище не лише відкриває нові можливості для збереження та реконструкції культурної спадщини, а й сприяє створенню різноманітних освітніх, естетичних та інших продуктів, а також розвитку інфраструктури та послуг. Наприклад, збереження нематеріальної культурної спадщини передбачає використання сучасних технологій для роботи з великими даними, оскільки ця робота охоплює всю територію країни і вимагає чіткої регламентації та деталізації. Так, у відповідності до статті 12 Конвенції ЮНЕСКО про охорону нематеріальної культурної спадщини, у 2018 році було офіційно створено Національний перелік елементів нематеріальної культурної спадщини України. Цей перелік, представлений у форматі електронного каталогу на сайті Українського центру культурних досліджень, є своєрідною інформаційною системою (базою даних) об'єктів нематеріальної культурної спадщини [20].

Для порятунку та збереження культурних об'єктів необхідно на державному рівні реалізовувати відповідну політику, орієнтовану на відновлення, розвиток та

популяризацію культурної спадщини України після війни. Це завдання можна ефективно вирішити за допомогою сучасних технологій оцифрування, тому діджиталізація культурної спадщини має стати пріоритетним напрямом державної політики, оскільки цифрова культура активно розвивається під егідою ЮНЕСКО в багатьох країнах та серед міжнародної спільноти.

Цифрову культуру можна розглядати як новий спосіб взаємодії з культурним контентом, що активно інтегрується в культурний простір, змінюючи формат збереження культурної спадщини. Вона є альтернативою сприйняття реального досвіду, але не є його заміною.

Діджиталізація має комплексне та багатоаспектне застосування в культурній сфері, охоплюючи як внутрішнє управління, так і безпосередню культурну діяльність. На державному та інституційному рівнях вона використовується при створенні спеціалізованих інформаційних систем та реєстрів (що дозволяють обліковувати культурні цінності та об'єкти культури на державному рівні). Одночасно цифрові технології впроваджуються для покращення фінансово-господарських та організаційно-економічних процесів у діяльності культурних організацій. Ключове значення діджиталізація набуває в безпосередній культурній діяльності, де вона охоплює процеси збереження, створення, поширення та вивчення культурних цінностей, а також споживання культурних продуктів та послуг [132].

Проте оскільки на національному рівні охорона культурної спадщини може бути недостатньо ефективною через обмежені фінансові, наукові та технічні ресурси, Конвенція про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини (1972 р.) передбачає використання міжнародної допомоги та співпраці. Для цього при ЮНЕСКО було створено Міжнародний комітет з охорони всесвітньої культурної та природної спадщини (Комітет всесвітньої спадщини), який займається складанням Списку найвизначніших пам'яток світової культури, а також Списку всесвітньої спадщини, що перебувають під загрозою. Пропозиції щодо

включення об'єктів до цього списку подають держави, що є учасниками Конвенції. Комітет визначає критерії та механізм відбору пам'яток для внесення до Списку Всесвітньої спадщини [37].

У 2003 році була ухвалена Конвенція про охорону нематеріальної культурної спадщини, яка встановила правовий механізм для визнання та захисту цього виду спадщини. Згідно з цією Конвенцією, об'єкти нематеріальної культурної спадщини можуть бути включені до Списку нематеріальної культурної спадщини людства та Списку нематеріальної культурної спадщини, що потребує негайного захисту.

Процес внесення об'єктів до цього списку є чітко регламентованим. Кожна країна-учасниця Конвенції має право подати заявку на включення об'єкта. Заявка повинна містити детальну інформацію про об'єкт, його значення для національної та світової культури, а також план щодо збереження і популяризації цього об'єкта.

Після подання заявки ЮНЕСКО здійснює оцінку, яка включає науковий аналіз, перевірку відповідності міжнародним стандартам, а також консультації з відповідними групами та експертами. Якщо об'єкт відповідає вимогам, його можуть внести до Списку, що дозволяє визнати і підтримати важливу культурну спадщину та створити умови для міжнародної співпраці. Правове регулювання внесення об'єктів до Списку нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО є важливим елементом у збереженні культурного багатства народів. Воно сприяє обміну досвідом, знаннями та техніками між країнами, забезпечуючи таким чином підтримку і захист важливих аспектів національних і світових культур [119].

Процес включення об'єктів до Списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО регулюється Конвенцією про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини та Оперативними настановами, що стосуються її виконання. Документація для подачі об'єктів до Списку всесвітньої спадщини оформляється, погоджується та подається під координацією центральних органів виконавчої влади, відповідальних за культуру та охорону культурної спадщини, зокрема Міністерства культури та інформаційної політики України (МКІП), яке також взаємодіє з

ЮНЕСКО щодо реалізації Конвенції 1972 року. Якщо номінація стосується природних об'єктів, до процесу погодження долучається Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

Першим кроком є внесення об'єкта до Попереднього списку кандидатів на Список всесвітньої спадщини, що свідчить про намір держави в майбутньому подати об'єкт для включення до основного списку. Заявка на включення до Попереднього списку подається до Секретаріату ЮНЕСКО не пізніше ніж за рік до подачі номінаційного дос'є для Списку всесвітньої спадщини. При підготовці документів для номінації необхідно залучити різних учасників, зокрема, представників місцевих та регіональних органів влади, громадських організацій та інші зацікавлені сторони.

Документація повинна бути підготовлена англійською або французькою мовою відповідно до стандартного формату заявки, що містить назву об'єкта, його географічне розташування, опис і обґрунтування його видатної універсальної цінності. Заявка передається до МКІП (або Міндовкілля для природних об'єктів), а потім – до Секретаріату Національної комісії України у справах ЮНЕСКО, який надсилає її до Постійного представництва України при ЮНЕСКО для подальшої передачі до Секретаріату організації. Після внесення об'єкта до Попереднього списку розпочинається підготовка номінаційного дос'є для безпосереднього включення до Списку всесвітньої спадщини. Після завершення всіх процедур, дос'є подається до МЗС для подальшої передачі в ЮНЕСКО. ЮНЕСКО подає дос'є на розгляд Комітету всесвітньої спадщини, який оцінює відповідність об'єкта встановленим критеріям для видатної універсальної цінності. Якщо об'єкт відповідає цим критеріям, Комітет ухвалює рішення про його внесення до Списку всесвітньої спадщини.

Критерії для культурних об'єктів включають належність до шедеврів людської творчості, унікальність або важливе свідчення культурної традиції, належність до важливих традиційних поселень, вплив змін у людських цінностях

на розвиток архітектури, технології та ландшафтного планування. Критерії для природних об'єктів включають значні ландшафти, що відображають важливі етапи людської історії або взаємодії людини з природою, унікальні природні явища, а також об'єкти, що демонструють основні етапи геологічних і біологічних процесів на Землі. Об'єкт повинен бути збережений у своєму цілісному та автентичному стані, з належним захистом і системою управління для його збереження [103].

Для розуміння особливостей збереження культурної спадщини в Україні, розглянемо окремі ініціативи у цій галузі, які організовані нашою державою. Зокрема, в Івано-Франківську функціонує громадська ініціатива «Франківськ Який Треба Берегти», яка займається охороною архітектурної спадщини міста. Як зазначають засновники ініціативи, будівлі в історичних центрах міст України часто занедбані, а реставраційні роботи, якщо й проводяться, зазвичай виконуються неналежно, більше нагадуючи «євроремонт». Тому було вирішено розпочати реставрацію власними силами. На сьогоднішній день вдалося відновити 10 дверей та 17 вікон із вітражами. Команда ініціативи складається з архітекторів і ремісників-реставраторів, які займаються відновленням дверей та вікон. Проекти вдається реалізовувати завдяки фінансовій підтримці місцевих жителів, меценатів, грантам і коштам з міського бюджету.

Ініціатива також активно популяризує відповідальне ставлення до архітектурної спадщини та історії через організацію флешмобів, екскурсій, акцій і соціальних кампаній. Наприклад, було проведено акцію «Герої забутих будинків» та фотопроєкт «Архітектура. Музика. Балет», у рамках якого фотограф Йордана Дранчук знімає балерин і музикантів на фоні старовинних будівель міста [68].

«Семиярусна гора» – це громадська організація з Луцька, яка займається урбаністичними дослідженнями та міським плануванням, а також активно проводить культурну та освітню діяльність. Організацію було створено два роки тому, і вона активно співпрацює з волонтерським рухом «Будуємо Україну разом». Зараз активісти організації ведуть боротьбу за збереження Гостинного двора чехів

Прайзлерів – архітектурної пам'ятки початку XX століття в Луцьку, яка може потрапити до приватних рук [64]. Наприклад, у жовтні 2024 року активісти громадської організації «Семиярусна гора» провели акцію протесту проти забудови на вулиці Кафедральній, 13 (м. Луцьк). На зазначеній ділянці розпочалися будівельні роботи, під час яких залишки старовинних підземель були залиті бетоном. Луцька міська рада пояснила, що «залишки фундаментів підземель консервуються для майбутніх досліджень» [66]. Згідно з даними археологічних розвідок, проведених Державним підприємством «Науково-дослідний центр «Охоронна археологічна служба України», на цій території з кінця XVIII століття розташовувався гральний дім «Пекло». Тут місцеві мешканці грали в більярд і азартні ігри. Зараз на ділянці збереглися фрагменти забудови XVI–XVII століть. «Ми вважаємо це будівництво незаконним, адже територія знаходиться в охоронній зоні археологічної пам'ятки. Перед такими роботами мали бути проведені ретельні дослідження, яких не було здійснено. Відповідно, пам'ятка не була збережена та належно законсервована. Ми не визнаємо бетонування підземель як консервацію і виступаємо проти цього», – прокоментував голова ГО «Семиярусна гора» Любомир Дмитришин [66]. Він також зазначив, що археологічні дослідження, проведені в 2012–2014 роках, підтвердили необхідність консервації цих підвалів, натомість забудовник забетонував їх, що є неприпустимим.

Ініціатива «Спадщина.UA» займається пошуком занедбаних архітектурних пам'яток, викупом їх на державних аукціонах і відновленням. Організація існує з 2016 року. Її засновники вважають інвестиції в збереження культурної спадщини найбільш ефективним шляхом її порятунку. На даний момент активісти відновлюють палац Щенювських у Носиківці Шаргородського району Вінниччини. Першим успішним проєктом організації став Поморянський замок на Львівщині, який є архітектурною перлиною Галичини. «Спадщина.UA» надає нове життя не лише великим пам'яткам, але й приватним будинкам. Волонтери власноруч

очищують будівлі та прилеглі території, вивозять сміття, розробляють архітектурні рішення та відновлюють споруди [64].

Досить цікавим проєктом національного масштабу є проєкт «ЄПам'ятка», що почав функціонувати у січні 2024 року. Проєкт «ЄПам'ятка» має на меті створення єдиного масиву даних про всі об'єкти культурної спадщини України, а також ті, що знаходяться на тимчасово окупованих територіях. За словами т.в.о. Міністра культури та інформаційної політики України Ростислава Карандєєва, запуск цієї системи дозволить впорядкувати процес охорони пам'яток та зробити його більш прозорим, що забезпечить простий, зрозумілий і відкритий доступ до інформації для користувачів. У реєстрі вже зареєстровано 105 532 об'єкти культурної спадщини, зокрема в галузях архітектури, археології, історії, монументального мистецтва, науки і техніки, ландшафту та садово-паркового мистецтва. Це об'єкти, що перебувають під охороною держави. Данило Молчанов, керівник проєкту USAID / UK aid «Прозорість та підзвітність у державному управлінні та послугах (TAPAS)», підкреслив важливість цього спільного проєкту для забезпечення ефективного управління відбудовою та відновленням культурної спадщини. Він зауважив, що завдяки внесеній в систему інформації, автоматизація процесу забудови дозволить мінімізувати людський фактор та знизить ризики порушень під час будівництва, що раніше призводило до пошкоджень пам'яток [36].

Впровадження реєстру має запобігти хаотичній забудові в історичних районах міст, зокрема під час повоєнної відбудови, та сприяти оптимізації процесів охорони пам'яток на всіх рівнях державного управління. Зазначено, що система «ЄПам'ятка» буде інтегрована з Єдиною державною електронною системою в сфері будівництва (ЄДЕССБ), через яку забудовники зможуть отримати онлайн-узгодження та дозволи для робіт у історичних містах та на пам'ятках, що дозволить знизити ризики корупції в будівельній сфері.

Наталія Козловська, заступниця міністра розвитку громад, територій та інфраструктури, додала, що органи місцевого самоврядування повинні активно

працювати над якісним наповненням реєстру, щоб забезпечити відповідальне виконання функцій. Вона також зазначила, що наступним кроком має стати чітке визначення відповідальності у питаннях збереження пам'яток. Наприклад, важливо визначити, яким чином власники квартир, що знаходяться в пам'ятках, повинні забезпечувати їх збереження. Можливо, це не повинно бути охоронним договором, а іншим видом зобов'язань. Крім того, може виникнути потреба в публічності всіх таких договорів [35].

Проте на сучасному етапі використання ІКТ у документуванні української культурної спадщини існують і певні проблеми, що потребують ретельного аналізу та пошуку ефективних рішень для їх мінімізації. Є кілька підходів і моделей взаємодії учасників процесу розробки та впровадження програмного забезпечення (ПЗ):

1. Виконання завдань з розробки та впровадження ПЗ за допомогою існуючого штату співробітників установи пам'яті. Переваги: не потребує додаткових фінансових витрат (окрім можливої потреби у розширенні штату висококваліфікованими ІТ-фахівцями). Недоліки: вимагає ретельних досліджень, довгого часу реалізації та не гарантує швидкого й якісного результату.

2. Замовлення програмних рішень у великих ІТ-інтеграторів. Переваги: гарантується висока якість програмного рішення. Недоліки: потребує значних фінансових витрат і тривалого часу на детальне вивчення предметної галузі спадщини виконавцем.

3. Пошук і закупівля західних системно-технологічних рішень. Переваги: гарантована висока якість замовлених рішень. Недоліки: значні витрати часу на пошук і порівняння, високі фінансові витрати на придбання, підтримку й супроводження, необхідність мовної локалізації інтерфейсів.

4. Використання програмних рішень відкритого коду і вільно доступних рішень. Переваги: відсутність витрат на придбання. Недоліки: подібні до першого

пункту, обмежений функціонал та інтерфейс, потреба в мовній локалізації, необхідність участі IT-фахівців.

5. Співпраця з вітчизняними розробниками для придбання базових рішень та подальшого замовлення окремих елементів, спільні дослідження і впровадження. Переваги: помірні фінансові витрати, швидке впровадження рішень, запланований результат відповідної якості, поєднання індивідуальних вимог і типових рішень, послідовний розвиток. Недоліки: відсутні.

Найбільш доцільним є останній варіант. Розробники програмних рішень можуть забезпечити створення та впровадження базових програмно-технічних завдань, узгоджених з установою пам'яті, а також їх ефективний запуск і подальшу підтримку. Проектна співпраця дозволить розширювати функціонал, масштабувати систему, розробляти необхідні інтерфейси в обраному дизайні – все це в межах запланованих ресурсів і фінансових витрат [4].

На нашу думку, цифровізація культурної спадщини є важливим кроком до її збереження та доступності для майбутніх поколінь, але цей процес супроводжується рядом проблем. Однією з основних перешкод є відсутність єдиного стандарту для збереження і представлення культурних об'єктів у цифровому форматі, що ускладнює їх обробку та інтеграцію в різні інформаційні системи. Також виникають технічні та фінансові труднощі, адже процес сканування, 3D-моделювання та архівування культурних пам'яток вимагає значних витрат на обладнання та програмне забезпечення, а також кваліфікованих спеціалістів.

Крім того, не всі установи та організації, що відповідають за збереження культурної спадщини, мають достатньо ресурсів для реалізації цифрових проєктів. Деякі пам'ятки можуть бути застарілими або знаходитися в важкодоступних місцях, що ускладнює процес їх оцифрування. Іншими проблемами є захист авторських прав і конфіденційності даних, що виникають при доступі до оцифрованих архівів, а також ризики для кібербезпеки, оскільки збереження даних у цифровому вигляді потребує належного захисту від хакерських атак та втрати інформації.

Що ж до подальшого розвитку ІКТ у галузі документування та збереження культурної спадщини, то міжнародні фахівці в «Доповіді про розвиток сектора культурної спадщини в Україні» визначають широкі перспективи залучення населення до вивчення культурної спадщини в цифровому форматі. Експерти рекомендують впроваджувати керівні принципи для оновлення музейних експозицій та оцифрування пам'яток не лише як частину процесу, а й з урахуванням додаткових переваг для суспільства [73].

Збереження культурної спадщини шляхом її оцифрування допоможе вирішити глобальні завдання, що постають перед культурою в цілому. За словами О. Чорич, у цьому контексті важливою є конвергенція культурної та інформаційної політики в Україні, а також розробка єдиних методологічних, технологічних та організаційних підходів. Для швидкого впровадження технічних рішень, які сприятимуть створенню та розвитку сучасних інструментів для оцифрування, моніторингу та збереження української культури, на початку 2024 року Надзвичайний фонд спадщини ЮНЕСКО (Heritage in Emergency Fund) підтримав проєкт Міністерства культури та інформаційної політики на суму 1,5 мільйона доларів для розвитку цифровізації у сфері культурної спадщини України [126].

Необхідність розробки та впровадження ефективних інструментів для збереження культурної спадщини в Україні підкреслено в Державній антикорупційній програмі на 2023–2025 роки, затвердженій постановою Кабінету Міністрів України від 4 березня 2023 року № 220. У цьому документі зосереджено увагу на проблемі «непублічності інформації у сфері містобудування та землеустрою» як важливої складової корупційних ризиків в галузі будівництва, земельних відносин та інфраструктури. Охорона культурної спадщини є частиною цієї проблеми, оскільки вона пов'язана з містобудуванням.

Для покращення ситуації важливим кроком стало запровадження з липня 2020 року Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва, зокрема запуск Реєстру будівельної діяльності та публічного порталу системи, що стало першим

кроком до інтеграції антикорупційних цифрових рішень у державне управління. Однак, існують недоліки в проектуванні цієї системи, зокрема відсутність єдиних методологічних підходів до її наповнення. Також існує проблема систематизації та взаємодії існуючих реєстрів і кадастрів. Україна досі не має публічної інформації про об'єкти культурної спадщини, що обмежує її ефективне збереження та управління [51].

Збереження пам'яток культурної спадщини було актуальним завжди, навіть до початку російсько-української війни, оскільки об'єкти культури постійно піддаються загрозам знищення чи пошкодження від природних катастроф, як-от пожежі, повені чи землетруси. Однак, через постійну небезпеку з боку країни-агресора, стало необхідним впровадити заходи для оцифрування та збереження національного культурного фонду.

Зараз, під час повномасштабної війни з росією, це питання стало ще більш критичним, оскільки обстріли української території можуть призвести до безповоротної втрати історичних будівель, музейних колекцій та архівів. Окрім оцифрування, Міністерство культури та інформаційної політики 12 липня 2022 року оголосило про запуск платформи для управління національною культурною спадщиною, створену спільно з ЮНЕСКО. Ця платформа збирає, контролює та зберігає інформацію про культурну спадщину, забезпечуючи відкритий доступ до неї [80].

На наш погляд, розширення використання інформаційно-комунікаційних технологій у документуванні та збереженні культурної спадщини України є надзвичайно перспективним, оскільки дозволяють забезпечити ефективний, точний та доступний процес оцифрування об'єктів культурної спадщини. Вже сьогодні за допомогою 3D-моделювання, фотограмметрії та інших цифрових інструментів можна створювати високоякісні копії архітектурних пам'яток, артефактів і документів, що дозволяє зберегти їхній вигляд і стан на випадок стихійних лих, техногенних катастроф або військових дій. Ці технології також допомагають

створювати інтерактивні онлайн-ресурси для більш широкої аудиторії, що дозволяють людям з різних куточків світу дізнаватися більше про культурну спадщину України.

Використання ІКТ в збереженні культурної спадщини сприяє також покращенню моніторингу стану об'єктів через автоматизовані системи обліку та аналізу. Оцифровані дані про об'єкти культурної спадщини можуть бути інтегровані в єдині інформаційні платформи та кадастри, що забезпечують прозорість та доступність інформації для науковців, громадськості та органів влади, сприяючи більш ефективному управлінню ресурсами та запобіганню незаконним забудовам чи знищенню пам'яток. Платформи для цифрового збереження також дають можливість співпраці між міжнародними організаціями, зокрема, ЮНЕСКО, і національними інститутами, що дозволяє зміцнити захист культурної спадщини України на міжнародному рівні.

Отже, застосування сучасних технологій для фіксації документної спадщини України відкриває нові можливості для її збереження та міжнародного визнання. Цифровізація, 3D-моделювання, фотограмметрія та геоінформаційні системи дозволяють створювати точні та доступні копії важливих культурних об'єктів, що полегшує їх включення до міжнародних реєстрів, зокрема, ЮНЕСКО. Процес внесення українських об'єктів до міжнародних реєстрів є досить складним, але він забезпечує їх збереження для майбутніх поколінь і сприяє розвитку міжнародної співпраці. Приклади успішних українських проєктів демонструють потенціал ІКТ для збереження національної спадщини. Проте, існують і проблеми, пов'язані з технічними, правовими та етичними факторами, які потребують вирішення для подальшого розвитку цієї галузі. Розвиток інноваційних технологій і активна міжнародна співпраця сприятимуть покращенню процесу фіксації та збереження культурної спадщини України.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій для збереження документальної спадщини дозволило всебічно проаналізувати сучасний стан, визначити ключові теоретичні, методологічні та практичні аспекти цифровізації культурних ресурсів та сформулювати комплексне бачення майбутніх напрямів розвитку цієї сфери. Результати дослідження свідчать, що ІКТ сьогодні є невід'ємним елементом процесу збереження та управління документальною спадщиною, а ефективне їх застосування дозволяє забезпечити довготривале зберігання, широкий доступ до інформації, підвищення наукової та освітньої цінності документів, а також інтеграцію національної спадщини у міжнародний інформаційний простір.

Аналіз базових понять засвідчив, що терміни «документ», «документальна спадщина», «цифрова спадщина», «інформаційно-комунікаційні технології», «оцифрування», «електронний архів», «цифровий архів», «інформаційні ресурси», «цифровізація», «інформатизація», «цифрова трансформація», «діджиталізація» та «метадані» мають багаторівневу структуру та різні інтерпретації в науковій літературі та у законодавчих актах, що ускладнює розуміння процесу перетворення документів у нову, цифрову форму.

Сучасні підходи до збереження документальної спадщини виходять за межі класичної архівної і бібліотечної справи та передбачають інтеграцію цифрових технологій на всіх етапах життєвого циклу документа. Це означає, що цифрові копії не лише дублюють фізичні носії, а й створюють нові рівні доступу, забезпечують контроль над збереженням інформації та формують умови для аналізу і дослідження документів у науковому і культурному контексті.

У науковій літературі постійно акцентується увага на тому, що традиційні методи збереження фізичних носіїв не можуть повною мірою гарантувати їх доступність без застосування ІКТ. Визначальними у цій сфері є міжнародна та

вітчизняні нормативно-правові документи, що визначають концептуальні та методичні засади цифрового збереження.

Дослідження підтвердило, що оцифрування документів є невід'ємною складовою сучасного процесу збереження документальної спадщини. Процес створення цифрових копій включає комплекс апаратних і програмних засобів, що дозволяють відтворювати оригінальні документи з високою точністю та зберігати їхню автентичність, цілісність і доказову силу. Для цього використовуються різноманітні методи, зокрема сканування, фотографування, мікрофільмування, а також спеціалізовані технології для роботи з фото-, фоно-, кіно- та відеодокументами, де критично важливим є точне відтворення зображення, звуку та динаміки.

Застосування OCR-технологій забезпечує перетворення графічного або рукописного тексту на редагований цифровий формат, що значно спрощує пошук, аналіз і систематизацію інформації. Використання систем управління електронними архівами та бібліотеками дозволяє підтримувати впорядковане зберігання цифрових копій та гарантує їх довготривалий доступ. А комбінація різних методів оцифрування та сучасних цифрових інструментів дозволяє всебічно зберігати документи: не лише переносити їх у безпечне цифрове середовище, а й зручно обробляти, впорядковувати та надавати до них доступ.

Проведений аналіз свідчить про те, що технології збереження цифрових документів та доступ до інформації мають важливе значення для охорони й розвитку документальної спадщини, адже завдяки ІКТ можна зберегти унікальні історичні джерела та зробити їх відкритими для суспільства. Цифрове зберігання знижує ризики, пов'язані з фізичним старінням або пошкодженням документів, а також забезпечує їх захист від техногенних чи надзвичайних ситуацій, таких як пожежі, аварії або воєнні дії, які можуть призвести до непоправної втрати архівних матеріалів. Для зберігання інформації можна використовувати хмарні сервіси, локальні сервери або зовнішні носії. Кожен спосіб пропонує різний рівень безпеки,

контролю над даними та зручності доступу, тому установи можуть обрати той, що найкраще підходить для їхніх потреб та бюджету.

Ефективність цифрової архівації безпосередньо залежить від трьох ключових умов: якісних метаданих, дотримання стандартів і стабільної технічної інфраструктури. Відсутність будь-якої з цих ланок робить систему зберігання вразливою. Особливу увагу потрібно приділяти безпеці даних, захисту інформації від несанкціонованого доступу, кібератак та можливої втрати.

Сучасні цифрові технології, зокрема 3D-сканування, аерофотозйомка, геоінформаційні системи та безпілотні літальні апарати, істотно вдосконалюють процес фіксації культурних цінностей. Ці інструменти дають змогу точно відтворювати навіть найменші деталі та просторові особливості історичних об'єктів. Створення цифрових архівів забезпечує збереження інформації, доступ до неї для науковців і громадськості, а також можливість відтворення чи реставрації пам'яток у разі їхнього пошкодження або знищення. Результати дослідження свідчать про те, що використання ІКТ в збереженні культурної спадщини сприяє покращенню моніторингу стану об'єктів через автоматизовані системи обліку та аналізу. Оцифровані відомості про пам'ятки культури можна об'єднати в загальні інформаційні системи та реєстри. Це дає змогу вченим, громадськості та органам влади легко отримувати потрібні дані. Така відкритість допомагає краще керувати культурними цінностями та запобігати незаконній забудові чи руйнації історичних об'єктів. Аналіз світового досвіду засвідчив, що успішне застосування ІКТ у сфері документування спадщини вимагає не лише технічного оснащення, а й розвитку міждисциплінарних компетенцій фахівців, розробки єдиних стандартів оцифрування та міжнародної співпраці у сфері обміну даними.

Цифрові платформи дають змогу українським установам співпрацювати з міжнародними організаціями, такими як ЮНЕСКО. Така взаємодія посилює захист культурної спадщини України в глобальному масштабі. Міжнародні платформи, такі як «Europeana», «Пам'ять світу» та «Documenting Ukraine», сприяють

включенню культурних об'єктів до глобального інформаційного простору та забезпечують їхнє збереження для майбутніх поколінь. Ці технології також допомагають створювати інтерактивні онлайн-ресурси для більш широкої аудиторії, що дозволяють людям з різних куточків світу дізнаватися більше про культурну спадщину України. Перспективи розвитку ІКТ у сфері документування спадщини пов'язані з вдосконаленням інструментів віртуалізації та цифрової реконструкції об'єктів. Це сприятиме посиленню доступності культурних цінностей та активізації міжнародного культурного обміну.

Інформаційно-комунікаційні технології стали не додатковим інструментом, а невід'ємною складовою функціонування сучасних архівів, бібліотек та музеїв. Цифрові рішення органічно поєднують технічний прогрес із фундаментальними завданнями збереження культурної спадщини. Тепер ІКТ відкривають раніше недосяжні можливості: масштабоване опрацювання колекцій, вільний доступ до джерел, надійний захист від знищення та активну міжнародну співпрацю.

Сьогодні, коли розвиток суспільства дедалі більше визначається інформацією, знаннями, комунікацією та інноваціями, особливо важливо не просто накопичувати цифрові ресурси, а перетворювати їх на впорядковану й доступну систему знань. Це стосується й документальної спадщини, адже сучасні ІКТ дають змогу не тільки оцифровувати та зберігати цінні матеріали, але й інтегрувати їх у широкий інформаційний простір. У цьому контексті формується нова модель роботи зі спадщиною: документи вже не просто архівуються, а потрапляють у цифрові колекції, електронні архіви, відкриті бази даних, де стають частиною глобального інформаційного обміну. Завдяки ІКТ з'являються технологічні можливості для захисту матеріалів, забезпечення стабільного доступу, створення якісних метаданих та організації зручної взаємодії з документами незалежно від географічних чи часових меж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Багаєва М., Колендовська М. Аналіз фотограметрії як методу створення 3D-моделей. *Радіoeлектроніка та молодь у XXI столітті* : матеріали 28-го Міжнар. молодіж. форуму, 16–18 квітня 2024 р. Харків : ХНУРЕ, 2024. Т. 3. С. 322–324. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/66e606f1-2c05-468f-8bca-f2df867a12fb/content>. (дата звернення: 18.04.2025).
2. Бандурін В. Ю. Система розпізнавання тексту на документах : дипломний проєкт бакалавра : 123 «Комп'ютерна інженерія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 104 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c65af599-415f-4499-86f1-20e2c8ec5713/content> (дата звернення: 12.11.2025).
3. Баранова В. Г. Цифровізація як механізм збереження документальної спадщини. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2020. № 3. С. 45–52.
4. Баркова О., Бабенко В. Програмне забезпечення цифровізації установ пам'яті: проблеми і підходи у вітчизняному секторі спадщини. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2019. Т. 2. № 2. С. 155–171. URL: <http://infotech-soccult.knukim.edu.ua/article/view/187727/188133>. (дата звернення: 12.03.2025).
5. Бездрабко В. В. Документальна спадщина у цифрову добу: правові, організаційні та методичні аспекти. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2021. № 1. С. 5–17.
6. Бездрабко В. Соціальні мережі й архівні практики. *Архіви України*. 2021. № 3(328). С. 16–35.
7. Бенц С. Огляд питань планування процесу переведення документів у цифрову форму. *Вісн. Кн. палати*. 2012. № 2. С. 13–15.
8. Біла книга «Культурна спадщина та цифрові технології». *ReHERIT*. Київ. 2020. URL: <https://reherit.org.ua/material/kulturna-spadshhyna-ta-tsyfrovi-tehnologiyi/> (дата звернення: 03.11.2025).

9. Білоус В. В., Боднар С. П. Фотограмметрія. Навчальний посібник. Київ : КНУ. 2021. 312 с.
10. Боздаган'ян М., Орлик С. Організація оцифрування документів в архівних установах України. *Збірник праць молодих науковців ЦНТУ*. Вип. 14. 2024 С. 50–55. URL: <https://kntu.kr.ua/file/content/10650/m-bozdahan-ian-s-orlyk-orhanizatsiia-dotsyfruvannia-dokumentiv-v-arkhivnykh-ustanovakh-ukrainy-str-50-55-.pdf> (дата звернення: 14.09.2025).
11. Бондаренко В. Цифровий архів: переваги, можливості, планування, створення, використання (на прикладі проекту «Ірмос»). *Вісник Львів. ун-ту. Серія «Книгознавство, бібліотекознавство та інформаційні технології»*. 2006. Вип. 1. С. 231–248.
12. Бонк М. Як правильно вибрати ідеальний сканер для сканування документів – корисні поради та рекомендації для вибору найкращого пристрою. URL: <https://mediacom.com.ua/yak-obrati-najkrashij-skaner-dlya-skanuvannya-dokumentiv-poradi-ta-rekomendatsii> (дата звернення: 15.09.2025).
13. Боряк Г. В. Цифрові архіви та нормативне забезпечення їх функціонування в Україні. *Архіви України*. 2019. № 3. С. 12–28.
14. Бразье К. Можливості та проблеми формування фонду цифрових матеріалів: досвід Британської б-ки. *Наукові та технічні бібліотеки*. 2014. № 6. С. 15–29.
15. Воробйов В. А. Інформаційні системи архівів: теорія та практика. Київ : Видавництво КНУ, 2018. 256 с.
16. Воскобойнікова-Гузєва О. В. Стратегії розвитку бібліотечно-інформаційної сфери України: генезис, концепції, модернізація: монографія / наук. ред. Г. І. Ковальчук; НАН України, нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. Київ : Академперіодика, 2014. 264 с.
17. Гаврилюк І. М. Цифрові архіви та управління електронними документами. *Архіви України*. 2019. № 2. с. 12–20.

18. Гібридна хмара: 5 ключових переваг для вашої ІТ-інфраструктури. URL: <https://ucloud.ua/shho-take-gibrydna-hmara/> (дата звернення: 06.10.2025).
19. Гнера В. А. Аналіз використання дистанційно пілотованих літаючих апаратів у археологічних дослідженнях. *Праці Центру пам'яткознавства*: зб. наук, пр.; Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПІК. Київ: Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПІК, 2014. Вип. 26. С. 16–25.
20. Горбул Т. Діджиталізація культурної спадщини в Україні: аналіз особливостей в контексті розвитку цифрової культури. *Культурологічний альманах*. 2023. № 4. С. 212–218. URL: <https://almanac.npu.kiev.ua/index.php/almanac/article/view/297/278>. (дата звернення: 18.03.2025).
21. Горбул Т. О. Діджиталізація культурної спадщини в контексті соціокультурних трансформацій ХХІ століття: дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 034 – Культурологія. 2024. 259 с. URL: https://elib.nakkkim.edu.ua/bitstream/handle/123456789/5483/%d0%93%d0%be%d1%80%d0%b1%d1%83%d0%bb_%d0%94%d0%b8%d1%81%d0%b5%d1%80.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (дата звернення: 10.09.2025).
22. Горовий О. І. Правові засади цифровізації документальної спадщини в Україні. *Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського*. 2020. Вип. 58. С. 45–56.
23. Гришин М. М. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. Київ : КНУ, 2020. 284 с.
24. Давидова Л., Солодов В. Огляд можливостей симуляції фізичних об'єктів в Maya. *28-й Міжнародний молодіжний форум «Радіoeлектроніка та молодь у ХХІ столітті»*. Зб. матеріалів форуму. Т. 3. Харків: ХНУРЕ. 2024. С. 263–265. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/3d7732b5-368c-47fba234-c3c644b9c3b2/content#page=262>. (дата звернення: 12.04.2025).

25. Державна архівна служба України. Електронний архів. URL: https://old.archives.gov.ua/Electronic/E_A.php (дата звернення: 10.11.2025).
26. Добровольська В. В. Електронна бібліотека «Україніка» – унікальний інтегрований ресурс цифрової документальної спадщини. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*. 2019. Вип. 2. С. 79–89. URL: <https://journals.uran.ua/bdi/article/download/205424/205230> (дата звернення: 04.11.2025).
27. Добровольська В. В. Структура і зміст навчальної дисципліни «Цифрова культурна спадщина». *Інформація та соціум*: матеріали VI Міжнар. наук.-пр. конф. 04.06.2021 р. Вінниця : ДонНУ ім. Василя Стуса, 2021. С. 59–61.
28. Довгалюк І. С., Стех Ю. В. Автоматизована система електронного архіву підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2003. № 471. С. 31–40.
29. Довготривале зберігання даних: виклики та рішення. URL: <https://integrity.com.ua/dovge-zberigannya-danyh-vyklyky-ta-rishennya/> (дата звернення: 14.10.2025).
30. Долик М. М. Інформаційна система оцифрування документів для збереження історико-культурної спадщини України. *Матеріали міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів*. 2019. Т. 2. С. 32–33. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31167/2/MNTK_2019v2_Dolyk_M_M-Information_system_for_digitization_32-33.pdf (дата звернення: 17.10.2025).
31. ДСТУ 2635-94. Інженерна фотограмметрія. Загальні вимоги. *Будстандарт Online*. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=91971 (дата звернення 10.11.2025).
32. ДСТУ 2732:2023. Діловодство і архівна справа. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2024. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_2732-2023.pdf (дата звернення: 11.11.2025).

33. ДСТУ ISO 15489-1:2018. Інформація та документація. Керування записами. Частина 1. Поняття та принципи. *Будстандарт Online*. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80384 (дата звернення: 13.11.2025).
34. Дубровіна Л. А. Документальна спадщина як інтелектуальний ресурс суспільства. *Бібліотечний вісник*. 2015. № 6. С. 3–9.
35. «Пам'ятка: створення держреєстру об'єктів культурної спадщини. Мета. 29 листопада 2023. URL: <https://meta.ua/uk/news/society/99240-epamyatka-stvorenniya-derzhreestru-obektiv-kulturnoyi-spadschini/>. (дата звернення: 15.03.2025).
36. Запуск «Пам'ятки» впорядкує процес охорони культурних пам'яток в Україні та зробить його прозорим, – Ростислав Карандєєв. *МКСК*. 29 листопада 2023. URL: <https://lnk.ua/zeGkJyaer> (дата звернення: 18.03.2025).
37. Зорінець С. Ю. Україна в ЮНЕСКО: перспективи співробітництва та діяльність щодо внесення об'єктів до Списку Всесвітньої Спадщини. *Вісник Маріупольського державного університету*. Серія: Філософія, культурологія, соціологія. 2015. Вип. 9. С. 71–82. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vmdu_fks_2015_9_12.pdf (дата звернення: 18.04.2025).
38. Івакін В., Зоценко І. Перспективи використання супутникових знімків для моніторингу стану пам'яток культурної спадщини. *Пам'яткознавчі студії: проблеми, практики перспективи розвитку*. 2020. Вип. 1. С. 301–308. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/0810f5b3-7ebc-4569-869d-945d5ff7eb02/content>. (дата звернення: 04.04.2025).
39. Інструмент для читання PDF-файлів: оригінальне рішення для роботи з PDF-файлами. *Adobe Acrobat Reader*. URL: <https://www.adobe.com/ua/acrobat/pdf-reader.html> (дата звернення: 17.10.2025).

40. Калакура Я. С., Палієнко М. Г. Концептуалізація електронного архівознавства в контексті цифровізації українського суспільства. *Архіви України*. 2021. Вип. 328. С. 36–65.
41. Калінічева Г. І. Цифровізація архівних документів як засіб збереження історичної пам'яті. *Історія та філософія освіти в незалежній Україні: освітні й освітньо-філософські аспекти формування історичної пам'яті*. 2025. С. 91–94. URL: https://dspace.luguniv.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/11333/Tezy_HA_PH_2025_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=92 (дата звернення: 04.10.2025).
42. Кириленко О. В. Сучасне спеціалізоване обладнання для оцифрування архівних документів. *Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері*. 2024. С. 99–101. URL: <https://jitas.donnu.edu.ua/article/view/15947> (дата звернення: 13.10.2025).
43. Кіяновська Н. М. Генезис поняття «інформаційно-комунікаційні технології». *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. № 6 (59). URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/706428/1/Kiyanovska2.pdf> (дата звернення: 02.11.2025).
44. Книжковий сканер i2S CopiBook OS. URL: https://www.iiri.com/copibook-os?utm_source (дата звернення: 12.10.2025).
45. Ковальова Т. Цифрові технології в збереженні культурної спадщини та в міжкультурних комунікаціях. *Культурологія та міжкультурні комунікації в сучасних трансформаційних процесах*. 2024. С. 48–49. URL: https://elib.nakkkim.edu.ua/bitstream/handle/123456789/5748/Tezy_07_11_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=48. (дата звернення: 02.04.2025).
46. Ковтанюк Ю. Актуальні питання збереженості фондів архівів, бібліотек і музеїв як установ культури в умовах воєнного стану. *Бібліотечний вісник*. 2024. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bv_2024_2_4 (дата звернення: 14.12.2025).

47. Ковтанюк Ю. С. Нормативно-правове регулювання оцифрування фондів закладів культури як вимога для розбудови державних інтеграційних електронних ресурсів національного історичного та культурного надбання. *Рукописна та книжкова спадщина України*. 2023. Вип. 31. С. 379–406. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0004773> (дата звернення: 12.10.2025).
48. Ковтанюк, Ю. С. Робота з електронними документами у діловодстві як емпіричне підґрунтя для розвитку електронного архівознавства в Україні. *Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського*. 2024, № 71. С. 34–42.
49. Козлов С. О. Цифрові технології в архівній справі та бібліотечній діяльності. Київ : Видавничий дім «Наукова думка». 2018. 256 с.
50. Кормілов В. І. Інформаційні технології в архівній справі та документознавстві : навч. посіб. Київ : КНУКиМ, 2016. 212 с.
51. Корчак Н. Антикорупційні цифрові рішення в сфері публічного управління та адміністрування та їх вплив на охорону культурної спадщини України. *Наукові перспективи*. 2023. № 11 (41). URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/np/article/download/7649/7694>. (дата звернення: 17.04.2025).
52. Кравець О. Технології цифрової обробки архівних документів. *Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві*. 2015. С. 177–183.
53. Крупський Я. В., Михалевич В. М. Тлумачний словник з інформаційно-педагогічних технологій. Вінниця : ВНТУ, 2010. 72 с. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Krupskyi_Yaroslav/Tlumachnyi_slovnyk_z_informatsiino-pedahohichnykh_tekhnolohii.pdf?PHPSESSID=tiegb9mqmjt0bdcbihemi7r810 (дата звернення: 14.11.2025).
54. Кулешов С. Г. Управлінське документознавство: Навчальний посібник. Київ : ДАКККІМ, 2003. 62 с.
55. Куницька С. Ю., Шувалова Л. А. Способи захисту даних в хмарному сховищі. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2020. Т. 1. С. 554–556. URL:

<https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/03/T.1-28.05.2020-29.05.2020.pdf#page=554> (дата звернення: 12.11.2025).

56. Литвиненко О. П. Цифрові архіви: методологія та стандартизація. *Науковий вісник НТУ*. 2020. № 3. С. 45–52.

57. Литвинська С. Оцифрування документів як інноваційний спосіб збереження історико-культурної спадщини. *Історико-культурна спадщина: збереження, доступ, використання*: матер. Міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 7–9 квітня 2015 р. Київ : Нац. авіац. ун-т, 2015. С. 276–279. URL: https://dakiro.kr-admin.gov.ua/book/2020/Hist_Cult.pdf#page=276 (дата звернення: 14.11.2025).

58. Лобузін К. В. Технології організації знаннєвих ресурсів у бібліотечно-інформаційній діяльності: монографія / відп.-ред. О. С. Онищенко; НАН України, нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. Київ. 2012. 249 с.

59. Логвіненко К. О. Цифрові фотоархіви як чинник збереження культурної спадщини й формування національної ідентичності в Україні. *Культурологічний альманах*. № 2. 2025. С. 426–431.

60. Логінов Т., Міхнов П. Моніторинг стану об'єктів культурної спадщини методами 3D-моделювання. *Інноваційні методи проектних та геодезичних робіт*: матеріали 86-ї міжнар. студент. наук. конф., 10 квіт. 2024 р. / Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. 2024. С. 130–135. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/5f523701-755a-4bb7-adcb-f1446786b601/content>. (дата звернення: 10.04.2025).

61. Локальний або хмарний сервер зберігання даних: що вибрати? URL: <https://childlibr.org.ua/novini/lokalnyj-abo-hmarnyj-server-zberigannya-danyh-shho-vybraty.html> (дата звернення: 12.10.2025).

62. Лукащик М. Технології оцифрування документальної спадщини: фото-, фоно-, кіно- та відеодокументи в умовах цифрової епохи. *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук*: збірник матеріалів IX Міжнар. наук.-практ. конф. (14 листопада 2025 р.). Луцьк, 2025. С. 217–219.

63. Луценко С. Ю., Пікуля М. М. Правове забезпечення цифрової трансформації. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2022. № 72. С. 115–119.

64. Маймур І. 8 проєктів зі збереження української спадщини: від реставрації брам до відновлення мозаїк. *Журнал великого міста*. URL: <https://bzh.life/ua/gorod/1711388714-restavratiya-bram-vidnovlennya-mozayik-i/>. (дата звернення: 19.04.2025).

65. Матвейчук Л. О. Цифрова економіка : теоретичні аспекти. *Вісник Запорізького нац. ун-ту. Економічні науки*. 2018. № 4(40). С. 116–127.

66. Мельничук О. Луцьке «пекло» заливають бетоном: містяни вийшли на захист підземелля від забудови. *Район. Луцьк*. 21 жовтня 2024. URL: <https://lutsk.rayon.in.ua/news/752929-u-lutsku-aktivisti-gromadskoi-organizatsii-semiyarusna-gora-proveli-aktsiyu>. (дата звернення: 12.04.2025).

67. Методичні рекомендації щодо створення цифрового фонду користування документами Національного архівного фонду : Наказ Державної архівної служби України № 36 від 16.04.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0036843-19#Text> (дата звернення 19.10.2025).

68. Мешканці Івано-Франківська самі реставрують старовинні двері. *Журнал великого міста*. URL: <https://bzh.life/ua/gorod/frankivsk-yakiy-treba-beregti/>. (дата звернення: 18.04.2025).

69. Москвяк Я. Діджіталізація як інструмент збереження нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО в Україні в умовах післявоєнного відновлення. *Development Service Industry Management*. 2023. № 4. С. 21–28. URL: <https://dsim.khmnua.edu.ua/index.php/dsim/article/view/55>. (дата звернення: 09.05.2025).

70. Найпоширеніші запитання. DocumentingUkraine. IWM. URL: <https://surl.li/zzttfd>. (дата звернення: 12.04.2025).

71. Нещадим В. Комп'ютерні методи створення цифрового архіву пам'яток архітектури за допомогою 3D-сканування. *Theory and practice of design*. 2023. Вип. 29–30. С. 98–104. URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/Design/article/view/18200>. (дата звернення: 11.04.2025).
72. Ніколайчук В. В., Бондар В. Ю. Цифрові трансформації в бізнесі: виклики та можливості для менеджменту. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського. 2023. С. 51–52.
73. Норріс Л., Ланкеліне В. Доповідь про розвиток сектору культурної спадщини в Україні. 2017. 47 с. URL: https://www.culturepartnership.eu/upload/editor/2017/Subsector_report_Ua_ukrainian_Fin.pdf. (дата звернення: 12.04.2025).
74. Обладнання та матеріали. *Архівні інформаційні системи*. URL: <https://arinsy.com/equipment-and-materials/> (дата звернення: 15.09.2025).
75. Олексюк О. Р., Спірін О. М. Аналіз програмних платформ для створення інституційних репозиторіїв. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Том 34. № 2. С. 102–103 URL: <https://surl.li/ystrom> (дата звернення: 21.10.2025).
76. Онищенко О. С., Дубровіна Л. А., Горовий В. М. Електронні інформаційні ресурси бібліотек у піднесенні інтелектуального і духовного потенціалу українського суспільства. Київ. НБУВ, 2011. 248 с.
77. Основні правила роботи державних архівів України : затверджено Наказом Держкомархівів України від 08.04.2004 № 56. УНДІАСД. Київ. 2004. URL: https://old.archives.gov.ua/NB/Regulations_2004.php (дата звернення: 10.11.2025).
78. Охріменко Г., Федорук О. Автоматизація управління життєвим циклом електронних документів у сучасних архівних системах. *Архіви України*. 2023. Вип. 4. № 337. С. 58–70.

79. Оцифрування аудіовізуальних документів Національного архівного фонду : методичні рекомендації. Держ. арх. служба України, Укр. наук.- дослід. ін-т арх. справи та документознавства; / уклад. : Л. В. Дідух, Т. М. Ковтанюк. Київ., 2021. 82 с.

80. Павленко В. Трансформаційні процеси у сфері культурної спадщини України в умовах збройної агресії Російської Федерації. *Новітні дослідження культури і мистецтва: пошуки, проблеми, перспективи* : матеріали Всеукр. наук.- практи. конф. / М-во культ. України та інформ. політики ; Нац. акад. кер. кадрів культ. і мистец. ; Наук. тов. студ., асп., доктор. і молод. вч. (Київ, 18 травня 2023 р.). Київ : НАКККиМ, 2023. С. 118–120. URL: https://nakkkim.edu.ua/images/vidannya/Konferencii/Tezy_18_05_2023_1.pdf#page=118. (дата звернення: 05.04.2025).

81. Панченко І. О. Оцифрування як пріоритетний напрям розвитку архівної сфери. *Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері*. 2024. С. 57–58. URL: <https://jitas.donnu.edu.ua/article/view/15319> (дата звернення 04.11.2025).

82. Перелік форматів даних електронних документів постійного і тривалого (понад 10 років) зберігання : затв. наказом Міністерства юстиції України від 11.11.2014 р. № 1886/5, зареєстр. у Міністерстві юстиції України 11.11.2014 р. за № 1422/26199. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1422-14#Text>. (дата звернення 20.10.2025).

83. Положення до виконання практичних завдань з фотограмметрії та дистанційного зондування. Умань : УНУ. 2024. 34 с. URL: https://geodesy.udau.edu.ua/assets/files/2024/akreditaciya/metodichki/metodichka_fotogrammetriya.pdf (дата звернення: 08.11.2025).

84. Положення про Національну електронну бібліотеку України : постанова КМУ. Київ. 2024. URL: <https://mcsc.gov.ua/wp->

<content/uploads/2024/10/proyekt-polozhennya-pro-nebu.pdf> (дата звернення: 30.10.2025).

85. Положення про порядок розроблення, виробництва та експлуатації засобів криптографічного захисту інформації : Наказ № 141 від 20.07.2007 (у редакції Наказу № 767 від 14.12.2015) / Адміністрація Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30.07.2007 за № 862/14129. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0862-07#Text> (дата звернення: 13.11.2025).

86. Посібник щодо зберігання даних на комп'ютері: який пристрій для зберігання найкращий? URL: https://www.dropbox.com/uk_UA/resources/storage-devices (дата звернення: 14.10.2025).

87. Правила ЕДО: як правильно зберігати електронні документи. URL: <https://edo.linkos.ua/news/pravila-edo-jak-pravilno-zbergati-elektronn-dokumenti> (дата звернення: 04.10.2025).

88. Приходько Л. Оцифрування об'єктів культурної спадщини за нормативно- правовими документами Європейського Союзу у сфері авторського права і суміжних прав. *Архіви України*, 2020. № 1. С. 104–131.

89. Приходько Л. Ф. Збереження цифрової культурної спадщини – імператив XXI століття (за документами ЮНЕСКО і Європейського Союзу). *Архіви України*. № 2, 2019. Київ. 2019. URL: https://old.archives.gov.ua/Publicat/AU/AU_2_2019/6.pdf (дата звернення: 05.11.2025)

90. Про електронні документи та електронний документообіг: ЗУ від 22.05.2003 р. № 851-IV. *Відомості ВРУ*. 2003. № 34. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text> (дата звернення: 10.11.2025).

91. Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних : розп. КМУ від 21.10.2015 № 835. Дата оновлення: 25.11.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/835-2015-п#Text> (дата звернення: 12.11.2025).

92. Про затвердження Положення про подання адміністративних даних та інформації професійними учасниками фондового ринку у вигляді електронних документів до Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку : Рішення Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку № 492 від 13.05.2011. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25.06.2011 за № 789/19527. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0789-11#Text> (дата звернення: 12.11.2025).

93. Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 17.04.2025 № 1675. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 червня 2025 р. за № 868/44274. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ukru/z0868-25/ed20250417#n33> (дата звернення: 12.11.2025).

94. Про інформацію: ЗУ від 02.10.1992 р. № 2657-XII. *Відомості ВРУ*. 1992. № 48. Дата оновлення: 14.06.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text> (дата звернення: 30.10.2025).

95. Про Національну програму інформатизації: ЗУ від 01.12.2022 р. № 2807-IX. *Відомості ВРУ*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-20/ed20221201#n22> (дата звернення: 02.11.2025).

96. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України: ЗУ від 05.10.2017 р. № 2163-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text> (дата звернення: 12.10.2025).

97. Про Порядок оприлюднення у мережі Інтернет інформації про діяльність органів виконавчої влади : розпорядження КМУ від 04.01.2002 № 3. Дата оновлення: 24.09.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/3-2002-p/ed20190614#n189> (дата звернення: 10.11.2025).

98. Про проект. Libraria. *Архів української періодики онлайн*. URL: <https://libraria.ua/about/> (дата звернення: 15.10.2025).

99. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації : розпорядження КМУ від 03.03.2021 № 167-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p#Text> (дата звернення: 05.10.2025).

100. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : розпорядження КМУ від 17.01.2018 № 67-р. Київ. 2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p#Text> (дата звернення: 10.11.2025).

101. Професійне встановлення Grass Valley EDIUS Pro. URL: <https://lvivservice.com.ua/vstanovlennya-grass-valley-edius-pro/> (дата звернення: 19.10.2025).

102. Професійний відеоредактор. Adobe Premiere Pro. URL: <https://www.adobe.com/ua/products/premiere.html> (дата звернення: 17.10.2025).

103. Процедура внесення об'єктів культурної спадщини до Списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. Постійне представництво України при ЮНЕСКО. 23 березня 2021. URL: <https://unesco.mfa.gov.ua/spivrobitnictvo/procedura-vnesennya-obyektiv-kulturnoyi-spadshchini-do-spisku-vsesvitnoyi-spadshchini-yunesko>. (дата звернення: 12.05.2025).

104. Публічна хмара – це що? 5 речей, які варто знати. URL: <https://ucloud.ua/publiczna-hmara-cze-shho/> (дата звернення: 06.10.2025).

105. Роль оптичного розпізнавання символів (OCR) у оцифровці документів. URL: <https://uk.shaip.com/blog/ocr-in-document-digitization/> (дата звернення: 22.10.2025).

106. Романюк О. Н., Кательніков Д. І., Косовець О. П. Веб-дизайн і комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2007. 147 с.

107. Савченко О., Савченко Т. Збереження архітектурної спадщини України за допомогою методів 3D сканування. *Тези 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету*. 2024.

С. 57–58.

URL:

https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/15909/1/zbirnik_2_76_57-58.pdf. (дата звернення: 17.02.2025).

108. Садік А., Черневич А. Практичний посібник з оцифровування архівної спадщини на паперовому носії в надзвичайних ситуаціях / Садік А., Черневич А.; у співавт. з Держ. архівною службою України та іншими. 38 с. URL: https://www.ica.org/app/uploads/2024/07/ICA-Digitization-Manual-Ukrainian-12-07-2024-updated-version_compressed.pdf (дата звернення: 14.11.2025).

109. Сканер HP ScanJet Pro 2000 s2 з подаванням аркушів (6FW06A). URL: <https://www.hp.com/ua-uk/products/scanners/product-details/product-features/28517071> (дата звернення: 17.10.2025).

110. Сканер документів Canon DR-S130. *Best Print*. URL: <https://surl.lu/eukjwr> (дата звернення: 17.10.2025).

111. Сканер мікрофільмів Zeutschel Delta HD LT/LTE. *Архівні інформаційні системи*. URL: <https://arinsy.com/product/skaner-mikrofil-miv-zeutschel-delta-hd-lt-lte/> (дата звернення: 17.10.2025).

112. Сканер мікрофільмів Zeutschel OM 1600/1700. *Архівні інформаційні системи*. URL: <https://arinsy.com/product/skaner-mikrofil-miv-zeutschel-om-1600-1700/> (дата звернення: 17.10.2025).

113. Сліпчишин Л. Сучасні підходи до збереження культурної спадщини: зарубіжний досвід. *Актуальність збереження культурної спадщини України* : зб. наук. ст. / упорядн.: Сліпчишин Л. В. Львів : СПОЛОМ, 2023. С. 31–39. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/42911/2023-slipchyshyn%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (дата звернення: 21.03.2025).

114. Слово року 2019. Мислово. URL: <http://myslovo.com/wp-content/uploads/2021/11/Слово-року-2019.pdf> (дата звернення: 11.11.2025).

115. Сумісність із плагіном TWAIN Scanner. URL: <https://helpx.adobe.com/ua/photoshop/kb/twain-scanner-plugin.html> (дата звернення: 17.10.2025).

116. Термінологія законодавства України : геоінформаційна система. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/5173> (дата звернення: 09.11.2025).

117. Україна належить до світових лідерів за темпами оцифрування архівних документів – Мін'юст. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/ukraine-nalezhyt-do-svitovyxh-lideriv-za-tempamy-otsyfruvannia-arkhivnykh-dokumentiv-miniust> (дата звернення: 25.09.2025).

118. Управління документами : методичні матеріали. Державний науково-інформаційний центр «СІС НІПО». Київ. 2021. 46 с. URL: https://sis.nipo.gov.ua/media/UTILITY_MOD/2021/u202100976/published_description.pdf (дата звернення: 12.10.2025).

119. Фальковський А. Правова регламентація внесення об'єктів до списку нематеріальної культурної спадщини ЮНЕСКО. *The 33th International scientific and practical conference «Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas»* (August 22–25, 2023) London, Great Britain. International Science Group. 2023. С. 152–155. URL: <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/8301/Modern-scientific-technologies-and-solutions-of-scientists-to-create-the-latest-ideas.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=152>. (дата звернення: 14.04.2025).

120. Флуд Д. В. Цифровізація національної архівної спадщини України в умовах глобальних викликів. *Вісник соціальних наук ДонНУ*. 2020. Вип. 3 (73). С. 45–52. URL: <https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/17336> (дата звернення: 04.11.2025).

121. Фотоапарат Sony Alpha A7R IV body. URL: https://eon.com.ua/ua/sistemnye-fotoapparaty/9336/?srsltid=AfmBOorai9XmR2qo-j-q_krXymOIjwaD041z7GJO-44oVTHAv7f5KTCg (дата звернення: 19.10.2025).

122. Фотокамера Nikon D850. Цифрова дзеркальна фотокамера. URL: https://www.nikon.ua/uk_UA/product/cameras/d850 (дата звернення: 18.10.2025).

123. Франчук В. М. Резервне копіювання даних. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2022. 11 с. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nchnpu_2_2018_20_12.pdf (дата звернення: 12.11.2025).

124. Цифровий фонд користування документами Національного архівного фонду: створення, зберігання, облік та доступ до нього : Методичні рекомендації /затв. Наказом Державна архівна служба України № 36 від 16 квітня 2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0036843-19#Text> (дата звернення: 03.11.2025).

125. Чибирак С. В., Лукащик М. С. Інноваційні методи збору та збереження даних у міжнародних практиках документування спадщини. *Global trends in science and education* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (2–4 червня 2025 р.) Київ, 2025. С. 821–826.

126. Чорич О. Діджиталізація культурної спадщини: сучасний стан і перспективи. *Цифрове суспільство: міжнародні економічні відносини, управління, фінанси та соціум* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро: Університет митної справи та фінансів, 2024. С. 257–259. URL: <https://surl.li/avmpud>. (дата звернення: 22.04.2025).

127. Чорна Т. Політика оцифрування та збереження цифрових даних. Київ : НаУКМА, 2017. 8 с. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/83067fa7-425d-4293-8cc1-3c9a087359e2/content> (дата звернення: 04.10.2025).

128. Швецова-Водка Г. М. Типологія документа : навч. посіб. для студентів ін-тів культури; Рівнен. держ. ін-т культури. Київ : Книжкова палата України, 1998. 78 с.

129. Швець О. В. Перспективи застосування цифрових технологій у збереженні та реставрації культурної спадщини. *Інформаційні технології і системи в документознавчій сфері*. 2025. С. 106–108.

130. Шевченко О. В., Спрінсян В. Г. Електронні документи в складі цифрової спадщини сучасного суспільства. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*, 2022, № 3, с. 49–55. URL: https://elib.nakkkim.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4551/Bibliotekoznavstvo_3_2022_-49-55.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення: 12.10.2025).

131. Шемаєва Г. В. Електронні ресурси бібліотек України в інформаційному забезпеченні науки: стан та перспективи розвитку. *Бібліотечна планета*. 2006. № 4. С. 21–25.

132. Шуст В. Державна політика у сфері цифрової культури в умовах воєнного стану. *Перспективи регіонального та місцевого розвитку*: матер. 2-ї конференції молодих учених (23 листопада 2023 р., м. Львів) / упорядн.: Матвійшин Є. Г., Бліщук К. М. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2023. С. 66–67. URL: <https://lpnu.ua/sites/default/files/2024/pages/27385/materiali-konferencii-molodikh-vchenikh23zhovtnya2023.pdf#page=66>. (дата звернення: 15.04.2025).

133. Що таке dpi в фотографії. URL: <https://vtochku.com.ua/ua/blog-ua/chto-takoe-dpi-v-fotografii-ukr> (дата звернення: 16.09.2025).

134. Що таке приватна хмара та в чому її відмінність від публічної. URL: <https://gigacloud.ua/articles/shho-take-pryvatna-hmara-ta-v-chomu-yiyi-vidminnist-vid-publichnoyi/> (дата звернення: 06.10.2025).

135. Що таке хмарні технології? Переваги та недоліки хмарних сервісів. URL: <https://edin.ua/shho-take-xmarni-texnologi%D1%97-i-navishho-voni-potribni/> (дата звернення: 04.10.2025).

136. ЮНЕСКО. Хартія про збереження цифрової спадщини. Париж, 15 жовтня 2003 р. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000179529> (дата звернення: 14.11.2025).

137. ABBYY FineReader PDF: the smarter PDF solution. URL: <https://pdf.abbyy.com/uk/> (дата звернення: 21.10.2025).
138. ABBYY FineReader. Вікіпедія: Вільна Енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/ABBYY_FineReader (дата звернення: 24.10.2025).
139. About. Europeana. URL: <https://www.europeana.eu/en/about-us>. (дата звернення: 19.04.2025).
140. Atiz BookDrive is the №1 choice for libraries worldwide. URL: <https://www.atiz.com> (дата звернення: 13.10.2025).
141. Canon EOS 5D Mark IV. Технічні характеристики. URL: <https://www.canon.ua/cameras/eos-5d-mark-iv/specifications/> (дата звернення: 17.10.2025).
142. Country-level digital competitiveness rankings worldwide as of 2023. Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/1042743/worldwide-digital-competitiveness-rankings-by-country/>. (дата звернення: 22.04.2025).
143. Documenting Ukraine. IWM. URL: <https://www.iwm.at/documenting-ukraine>. (дата звернення: 27.04.2025).
144. El-Hadedy M., Pitsilis G., Knapskog S. An efficient authorship protection scheme for shared multimedia content. URL: <https://arxiv.org/abs/1309.7640> (дата звернення: 20.10.2025).
145. Europeana. About Europeana. URL: <https://www.europeana.eu/en/about-us> (дата звернення: 12.11.2025).
146. ExifTool, читайте або обробляйте метадані ваших файлів з Ubuntu. URL: <https://surl.li/eeqsbv> (дата звернення: 25.10.2025).
147. International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA). URL: <https://www.ifla.org> (дата звернення: 11.10.2025).
148. ISIS and Cloud Capture certified scanner drivers. URL: <https://www.opentext.com/support/isis-cloud-capture-certified-scanner-drivers> (дата звернення: 18.10.2025).

149. IWM. Documenting Ukraine. Institute for Human Sciences. URL: <https://www.iwm.at/documenting-ukraine> (дата звернення: 12.11.2025).
150. JHOVE: широко використовуваний інструмент для цифрового збереження з відкритим кодом. URL: <https://aims.fao.org/news/jhove-widely-used-open-source-digital-preservation-tool> (дата звернення: 15.10.2025).
151. Krogh P. Camera Scans – Using a Digital Camera as a Film Scanner. *The DAM Book*. 2008. URL: https://thedambook.com/downloads/Camera_Scanning_Krogh.pdf (дата звернення: 08.10.2025).
152. Memory of the World. URL: <https://www.unesco.org/en/memory-world>. (дата звернення: 27.04.2025).
153. Narodowe Archiwum Cyfrowe. URL: <http://archeos.org.ua/?p=4278> (дата звернення: 10.11.2025).
154. Norwegian University of Science and Technology (NTNU). *Digital Transformation Initiative*. URL: <https://www.ntnu.edu/digital-transformation> (дата звернення: 10.11.2025).
155. Qidenus smart book scanner. URL: https://qidenus.com/portfolio/qidenus-smart-book-scanner/?utm_source (дата звернення: 17.10.2025).
156. Qin R., Gruen A. The role of machine intelligence in photogrammetric 3D modeling – an overview and perspectives. *International Journal of Digital Earth*. 2020. P. 1–17.
157. Readiris Pro 11 – програмне забезпечення для розпізнавання тексту. URL: <https://airport.lg.ua/blog/readiris-pro-11-programne-zabezpechennya-dlya-rozpiznavannya-tekstu> (дата звернення: 21.10.2025).
158. Registry of Open Access Repositories. *School of Electronics and Computer Science at the University of Southampton*. URL: <https://roar.eprints.org/> (дата звернення: 20.10.2025).

159. RS1 Copy Stand with RA1 Camera Arm. URL: https://www.kaiser-fototechnik.de/en/produkte/artikel.php?document=/en/produkte/2_1_produkthanzeige.asp&display=1&nr=5510 (дата звернення: 10.10.2025).
160. Saving Ukrainian Cultural Heritage Online. URL: <https://www.sucho.org/> (дата звернення: 15.10.2025).
161. Scanner Software: World-Leading. Try It Now for Free. URL: <https://www.silverfast.com> (дата звернення: 24.10.2025).
162. Server Room Security: Doors, Locks & Access Policies. URL: <https://www.getkisi.com/guides/server-room-security> (дата звернення: 12.10.2025).
163. Tesseract. Wikipedia: The Free Encyclopedia. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Tesseract> (дата звернення: 20.10.2025).
164. The Directory of Open Access Repositories. *University of Nottingham*. URL: <https://opendoar.ac.uk/> (дата звернення: 20.10.2025).
165. The Europeana platform. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europeana>. (дата звернення: 27.04.2025).
166. UNESCO. Memory of the World Register. URL: <https://www.unesco.org/en/memory-world/register2023> (дата звернення: 12.11.2025).
167. Urban Media Archive. URL: <https://uma.lvivcenter.org/uk> (дата звернення: 15.10.2025).
168. Veen Van T., Oldroyd B. Search and retrieval in The European Library – a new approach. *D-Lib Magazine*. 2004. Vol. 10. № 2. URL: <http://www.dlib.org/dlib/february04/vanveen/02vanveen.html> (дата звернення: 13.10.2025).
169. VueScan Scanner Software for macOS, Windows, and Linux. URL: <https://www.hamrick.com> (дата звернення: 24.10.2025).
170. What is optical storage and how does it work? URL: <https://www.techtarget.com/searchstorage/definition/optical-storage> (дата звернення: 14.10.2025).