

<https://doi.org/10.31516/2410-5333.068.05>¹

УДК 02+930.25](477):[004.91:[94:008

І. Г. Передерій

доктор історичних наук, професор, завідувач кафедри українознавства, культури та документознавства, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна

iryna.perederii@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7473-5868>

Р. В. Гула

доктор історичних наук, професор, професор, Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна

rslnhula1@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8177-1565>

ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНІСТЬ ЦИФРОВИХ АРХІВІВ І БІБЛІОТЕК ЯК ОСНОВА ЗБЕРЕЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПАМ'ЯТІ

Стаття присвячена інтероперабельності як основі цифрових архівних, бібліотечних і музейних інфраструктур, що забезпечують збереження й доступність національної культурної пам'яті. Аналіз здійснено за трьома рівнями: технічним (стандарти метаданих, протоколи обміну), семантичним (онтології, пов'язані дані, графи знань, ШІ), організаційним (політики, кадри, правові рамки, міжінституційна взаємодія). Розглянуто українські й міжнародні практики: Europeana, DPLA, FamilySearch, Ягеллонська ЦБ, DigitalNZ, LivArch, «Україніка», SUCHO, EIFL-Україна. Визначено ключові виклики (фрагментованість, технологічна застарілість, нестача фахівців) і напрями розвитку. Обґрунтовано, що інтероперабельність — не лише технічна передумова, а й стратегічний ресурс захисту культурної ідентичності та інформаційного суверенітету України в умовах війни.

Ключові слова: *інтероперабельність, цифрові архіви, цифрові бібліотеки, цифрові колекції, метадані, онтології, LOD, RiC-O, цифрова спадщина, національна пам'ять, інформаційна політика.*

I. Perederii

Doctor of Historical Sciences, Professor, Head of the Department,

National University Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic, Poltava, Ukraine

R. Hula

Doctor of Historical Sciences, Professor, National University Yuri Kondratyuk Poltava

Polytechnic, Poltava, Ukraine

INTEROPERABILITY OF DIGITAL ARCHIVES AND LIBRARIES AS A BASIS FOR PRESERVING NATIONAL MEMORY

The relevance of the article. In the context of global crises, hybrid warfare, and accelerating digital shifts, preserving national memory is crucial for cultural sovereignty and democratic resilience. Russia's war against Ukraine has endangered archival, library, and museum collections — key elements of documentary heritage. This calls for the creation of sustainable digital infrastructures based not only on digitization, but also on full interoperability of digital archives and libraries.

¹ This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Interoperability — the ability of diverse systems to exchange, interpret, and integrate data — is essential for building shared, trustworthy digital ecosystems. It ensures long-term access to historical records, fosters international cooperation, and counters disinformation and imperial narratives.

The purpose of the article. This article conceptualizes interoperability as a strategic technological, semantic, and organizational principle in the development of digital archives and libraries. It emphasizes international standards, semantic models, and inter-institutional frameworks that help cultural institutions preserve and communicate national memory, especially during wartime.

The methodology. An interdisciplinary approach combines archival science, library and information studies, digital humanities, and cultural policy analysis. The study includes a comparative review of metadata standards and interoperability models (e.g., Dublin Core, MARC21, BIBFRAME, RiC-O, Europeana EDM), as well as case studies of international and Ukrainian initiatives (e.g., Europeana, DPLA, FamilySearch, Jagiellonian Digital Library, DigitalNZ, LivArch, Ukrainica, SUCHO, EIFL-Ukraine). Discourse analysis is used to explore conceptual and strategic frameworks.

The results. The study outlines three core dimensions of interoperability: (1) *Technical* — metadata standards, data formats, exchange protocols; (2) *Semantic* — ontologies, linked open data, knowledge graphs, AI enrichment; (3) *Organizational* — institutional collaboration, policy alignment, legal frameworks, and workforce development. It highlights how semantic technologies transform heritage collections into integrated knowledge systems and stresses the importance of organizational coordination for sustainable digital infrastructures. Initiatives like SUCHO and EIFL-Ukraine illustrate successful crisis-time coordination and capacity-building.

The scientific novelty. This is the first structured analysis of interoperability as a multidimensional framework for preserving national memory and digital cultural resilience, linking global practices with Ukrainian experience and positioning interoperability as both a technical and strategic cultural policy issue.

The practical significance. The findings inform librarians, archivists, and heritage professionals, particularly in specialties B13 and B15. The study supports curriculum development in areas such as “Digital Archival Management”, “Library Systems and Metadata”, “Information Infrastructure and National Security”, and “Museology”, contributing to the preparation of experts equipped for digital transformation in heritage institutions.

Keywords: *interoperability, digital archives, digital libraries, digital collections, metadata, ontologies, LOD, RiC-O, digital heritage, national memory, information policy.*

Постановка проблеми. В умовах воєн, глобальних криз і стрімкої цифровізації збереження національної пам'яті стає стратегічним пріоритетом. Втрата архівів, бібліотек і музеїв загрожує ідентичності націй, тому цифрові технології слід розглядати не лише як технічне рішення, а як інструмент культурної стійкості та безпеки.

В Україні це офіційно закріплено в Стратегії захисту документальної спадщини до 2027 р., яка серед першорядних завдань передбачає створення цифрових інфраструктур, міжінституційну взаємодію та сталий доступ до культурно значущих даних. Документ прямо пов'язує збереження спадщини з національною безпекою, ідентичністю та інформаційним суверенітетом (Кабінет Міністрів України, 2024).

У цьому контексті інтероперабельність — здатність цифрових архівів, бібліотек і музеїв обмінюватися даними зі збереженням змістової цілісності і контексту — стає ключовою умовою. Вона охоплює технічні, семантичні й організаційні рівні, формуючи єдиний доступний і надійний інформаційний простір культурної спадщини. Однак в Україні наразі бракує узгодженої цифрової екосистеми пам'яті через інституційну фрагментацію, різнотипні формати, неузгоджені метадані. Відсутній і системний аналіз інтероперабельності як критично важливої інфраструктури збереження пам'яті в умовах війни та цифрової загрози.

Мета статті — проаналізувати інтероперабельність як ключовий принцип цифрової інфраструктури у сфері пам'яті, охарактеризувати її три рівні, а також окреслити виклики, стандарти й моделі міжнародної співпраці у збереженні та поширенні культурної спадщини в цифрову добу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна наука переосмислює поняття цифрової спадщини крізь призму доступності, автентичності та збереження, акцентуючи на інтероперабельності. Увагу приділено впровадженню пов'язаних відкритих даних (Linked Open Data, LOD), графів знань та онтологій у бібліотечній, архівній і гуманітарній практиках. LOD розглядається не лише як технологія обміну даними, а й як засіб реконфігурації знань і побудови нових реляційних моделей репрезентації культурної інформації.

Ш. Росс, засновник Digital Curation Centre, наголошує на ролі семантичних технологій — онтологій і цифрових репозитаріїв — у забезпеченні довготривалого збереження даних (Ross, 2012). Модель Records in Context Ontology (RiC-O), розроблена ICA, пропонує опис зв'язків між документами, фондами й контекстами їх створення (Hawkins, 2021). Е. Рок і А. Тіллман наголошують на інституційних змінах і необхідності нових компетентностей кадрів для переходу до Archival LOD (Roke & Tillman, 2022).

Перспективними є графи знань, що формують логічні зв'язки між сутностями метаданих і текстів. Їх інтеграція в цифрові платформи відкриває шлях до децентралізованих знанневих мереж — потенційної основи для формалізації нових наукових результатів (Haslhofer, Isaac, & Simon, 2018). Актуальною є тема застосування ШІ для автоматизованого збагачення графів знань у цифрових бібліотеках (Ignatowicz et al., 2025). Українські вчені аналізують ризики цифрової трансформації спадщини й роль міжнародних ініціатив (Europeana, Museum of Stolen Art) у нових практиках доступу та збереження (Melnyk et al., 2025).

Аналіз цифрових колекцій українських державних архівів засвідчує потенціал новітніх технологій для доступу до культурної спадщини (Tsurmenko et al., 2022). Увагу дослідників привертає й цифрове кураторство в бібліотеках з акцентом на відкритій науці, інтероперабельності й повторному використанні даних (Yaroshenko & Yaroshenko, 2024). Отже, сучасні публікації зосереджені на технологічних і семантичних аспектах інтероперабельності, однак бракує міждисциплінарного аналізу організаційних викликів, зокрема пов'язаних із воєнними загрозами. Наше дослідження покликане заповнити цю прогалину,

інтегруючи три рівні інтероперабельності й осмислюючи український досвід у міжнародному контексті.

Методологія дослідження ґрунтується на міждисциплінарному підході, що поєднує архівознавство, бібліотекознавство, музеологію, ІТ і цифрову гуманітаристику. Застосовано:

- системний аналіз для виявлення структури цифрових інфраструктур, рівнів інтероперабельності та їх взаємодії;
- концептуальний аналіз — для оцінки еволюції стандартів метаданих (Dublin Core, MARC21, BIBFRAME, EDM, RiC-O) та їх ролі в забезпеченні сумісності;
- кейс-аналіз — для розгляду реалізації цифрових платформ і міжінституційних ініціатив (Europeana, FamilySearch, Ягеллонська ЦБ, «Україніка», SUCHO та ін.).

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтероперабельність у цифровому просторі — це здатність платформ обмінюватися даними з технічною та семантичною узгодженістю. У сфері документної спадщини вона гарантує не лише доступ до джерел, а й можливість відстежувати події, осіб і контексти створення документів. Для України це критично важливо на тлі історичної тривалої дезінформації та імперської пропаганди: інтегровані ресурси сприяють утвердженню автентичних наративів і національної ідентичності в глобальному культурному просторі.

Інтероперабельність — динамічне поняття, що еволюціонує разом із цифровими інфраструктурами та міжінституційною співпрацею. У документах Європейської Комісії, зокрема в European Interoperability Framework (2017), виокремлюють технічний, семантичний та організаційний рівні. Хоча ця модель створена для електронних публічних послуг, її адаптовано й для сфери цифрової культурної спадщини (Europeana, DC-NET) як взаємозалежні компоненти інтеграції даних, технологій і управління.

1. Технічний рівень: від форматної сумісності до інфраструктурної взаємодії. Цей рівень охоплює, насамперед, стандарти метаданих, протоколи обміну, форматну сумісність, а також концептуальні моделі та правила каталогізації. Його мета — забезпечити автоматичний обмін даними між системами. Історично технічна інтероперабельність почалася зі стандартизації форматів, зокрема Dublin Core (DC) для базового опису електронних ресурсів, MARC21 для бібліографічних записів і EAD для архівних описів на початку 2000-х рр. В архівній сфері базу було закладено ще в 1990-х через ISAD(G) та ISAAR(CPF), затверджені Міжнародною радою архівів (ICA) у 2000 й 2004 рр. Стандарти дозволили уніфікувати опис документів, зробити їх машиночитаними та забезпечили формальну сумісність між установами. Технічну інтероперабельність часто пов'язують зі «схемним рівнем» — нормами використання стандартів DC, MARC, EAD для перенесення даних. Для ефективного обміну в цифрових бібліотеках необхідне узгодження схем метаданих, записів і репозитаріїв (Chan & Zeng, 2006).

Однією з ключових технологій технічної інтероперабельності є протокол OAI-PMH, який забезпечує стандартизований збір метаданих із розподілених джерел. Він є основою обміну інформацією між архівами та бібліотеками в епоху зростання обсягів цифрових колекцій (Lagoze et al., 2002). Його застосування сприяло уніфікації доступу й агрегації даних, підвищивши технічну сумісність. Подальшого розвитку надали API-рішення (зокрема RESTful API), а також формати XML, RDF і з 2010-х рр. — компактний формат JSON-LD для обміну пов'язаними даними (Heath & Bizer, 2011, р. 10, 90–92). У 2020-х рр. інтероперабельність охоплює вже гнучкі обчислювальні середовища та хмарні платформи, що дозволяють масштабувати цифрові колекції й інтегрувати їх у ширші екосистеми спадщини. Поява концепції FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) уможливила не лише забезпечення доступу, а й сумісність та багаторазове використання даних. Сучасна модель FAIR Digital Objects (FDO) пропонує уніфіковане представлення метаданих і ресурсів у глобальних цифрових середовищах (Islam et al., 2022).

В Україні інституційні репозитарії ЗВО (eKhPIIR, ElarTSATU, UKU Library та ін.) частково впроваджують принципи FAIR, забезпечуючи відкритість метаданих, машинозчитуваність і сумісність із міжнародними harvesting-сервісами через OAI-PMH, DOI, Dublin Core та інші формати. Національні публічні бібліотеки, зокрема НБУВ, також інтегрують Open Science-підходи: застосовують OAI-PMH, розгортають DSpace-репозитарії (електронна бібліотека періодичних видань НАН України, репозитарій статей і звітів), працюють з платформами CORE, OpenAIRE та декларують орієнтацію на FAIR (Symonenko & Zayika, 2024, р. 153–154). Утім, ці практики охоплюють переважно наукові публікації, тоді як архівні й музейні фонди досі не інтегровані у відкриті інтероперабельні середовища.

2. Семантичний рівень: від тезаурусів до штучного інтелекту.

Семантичний рівень інтероперабельності постає як перехід від індексації до моделювання знань, де акцент зміщується зі структури даних на збереження їхнього значення. Це забезпечує виявлення смислових зв'язків між сутностями в різних базах. На початковому етапі використовувалися тезауруси й словники (Library of Congress Subject Headings, Getty AAT) для базової семантичної узгодженості. Із розвитком Semantic Web зросла роль онтологій — формалізованих моделей знань для гнучкого представлення інформації.

В архівній галузі семантична інтероперабельність розвивалася від згаданих ISAD(G) та ISAAR(CPF), що задавали ієрархічну структуру опису, до моделей, здатних відображати складні зв'язки. Важливою віхою став проект Records in Contexts (RiC) Міжнародної ради архівів, який адаптує опис до логіки семантичної павутини та пов'язаних даних. Подальший розвиток семантичної інтероперабельності втілено в онтології Records in Context Ontology (RiC-O), що розширює традиційні можливості архівного опису. Вона дозволяє моделювати багатовимірні зв'язки між документами, авторами, установами, подіями та контекстами їхнього створення (Hawkins, 2021, р. 53–58). RiC-O сприяє глибшому

розумінню архівів як динамічних систем, підвищує точність пошуку, автоматизацію обробки даних, інтеграцію ресурсів у ширші інформаційні екосистеми. Важливою тут є ініціатива Europeana, яка об'єднує об'єкти цифрової спадщини з архівів, бібліотек, музеїв і галерей. Її модель EDM (Europeana Data Model) створює спільний семантичний каркас для уніфікованого представлення інформації, забезпечуючи її інтерпретацію та узгодження між установами (Doerr et al., 2010, pp. 2–3).

У бібліотечній сфері поряд з архівними онтологіями активно розвиваються власні моделі опису. Найпомітнішою є BIBFRAME — онтологія Бібліотеки Конгресу США, що замінює MARC і підтримує семантичні вебтехнології для гнучкого опису ресурсів. Використовуються також SKOS — для побудови ієрархій понять, і OWL — для опису логічних зв'язків між даними. Значним кроком стало впровадження концепції Linked Open Data (LOD) — *пов'язаних відкритих даних*, яка ґрунтується на RDF та SPARQL. LOD дозволяє інтегрувати інформацію з різних джерел, встановлюючи семантичні зв'язки між ними й забезпечуючи її повторне використання. У бібліотеках, архівах і музеях це сприяє ширшій доступності колекцій та їх інтеграції в цифрову екосистему (Heath & Bizer, 2011, pp. 1–15, 30–45, 80–90).

Наступним етапом семантичної інтероперабельності стало *використання графів знань* — онтологічно базованих мереж, які перетворюють традиційні ієрархічні описи архівів і бібліотек на динамічні структури. Вони дозволяють моделювати складні зв'язки між об'єктами, інтегрувати різноманітні джерела, підвищувати якість пошуку, аналітики та візуалізації. Так, в одному з досліджень проєктовано граф знань на базі персональних архівів двох сингапурських композиторів, що ефективно моделює як зв'язки між документами, так і між концепціями та ресурсами Web/Linked Data, що особливо цінно для освітніх цифрових середовищ (Khoo & Tan, 2025, p. 150).

Новий рівень розвитку — *залучення III*, який за допомогою NLP та машинного навчання автоматично виявляє зв'язки, уточнює контексти й збагачує графи знань. Це поглиблює доступ до цифрових колекцій, які стають більш придатними для досліджень та освіти. Показовим прикладом інтеграції графів знань й інтелектуальних технологій є проєкт Ягеллонської цифрової бібліотеки, де об'єднано ресурси бібліотеки, музею й архіву університету. Завдяки поєднанню онтологій, графів знань та комп'ютерного зору в ній автоматично збагачуються метадані оцифрованих документів, зокрема — фізичні й візуальні характеристики (ініціали, печатки, водяні знаки). Це розширює аналітичний потенціал ресурсів і дозволяє формувати нові зв'язки між документами. Автоматизоване розпізнавання таких елементів у поєднанні з онтологічним описом сприяє інтеграції колекцій у міжнародні платформи (Europeana, Wikidata, DBpedia) (Ignatowicz et al., 2025, p. 1–2). Проєкт ілюструє потенціал глибокої класифікації, візуального пошуку, реконструкції історичних контекстів і повторного використання даних.

В Україні повноцінне семантичне зв'язування даних у цифрових архівах і бібліотеках поки не реалізоване, однак окремі ініціативи засвідчують потенціал цього напрямку. Так, у проєкті Linked4Resilience (2024), здійсненому Львівською політехнікою й Амстердамським університетом, застосовано LOD для структурування даних про знищені об'єкти культурної спадщини. Створено понад 2000 триплетів, що відображають зв'язки між об'єктами, їхнім розташуванням, хронологією та станом збереження, хоча збагачення даних здійснюється напівавтоматично (Wang et al., 2024, p. 1). Перспективною є також ініціатива LivArch — Documenting Russia's War Against Ukraine за участі Центру міської історії у Львові, що формує цифровий архів війни, об'єднуючи різноманітні джерела за допомогою семантичних моделей (Marino, 2024). Семантичні підходи декларуються і в проєктах НБУВ — «Україніка» та e-Архів М. Грушевського, проте наразі вони обмежуються класичними метаданими без упровадження відкритих онтологій чи повноцінної LOD-інфраструктури.

Загалом в Україні цей напрям перебуває на експериментальній стадії та потребує стратегічної підтримки, особливо в архівній і музейній сферах. У світовому ж контексті графі знань у поєднанні з ІІІ дедалі активніше трансформують бібліотеки й архіви на інтерактивні платформи дослідження, переосмислюючи роль культурної спадщини в цифрову епоху.

3. Організаційний рівень: інституційна взаємодія і стратегічна стандартизація. Технічна та семантична інтероперабельність не можуть функціонувати без належної організаційної координації. Цей рівень передбачає вироблення спільних політик, стандартів і норм для гармонізації взаємодії між установами, узгодження локальних ініціатив із міжнародними вимогами та забезпечення стійкості цифрових систем пам'яті.

Ключовими елементами тут є *узгоджені політики й стандарти*. Їх розробляють IFLA, ICA, ICOM, а також команди таких проєктів, як Europeana, DPLA, FamilySearch, визначаючи принципи опису, обміну та збереження цифрових культурних ресурсів. Показовим прикладом є й ініціатива GLAM Labs Британської бібліотеки, що об'єднує 60 провідних установ із понад 30 країн для створення експериментальних цифрових сервісів на базі відкритих стандартів і сумісних даних (International GLAM Labs Community, 2025).

Корпорація FamilySearch — одна з найбільших генеалогічних платформ, що забезпечує доступ до мільярдів архівних записів, використовує метадані за стандартами GEDCOM, MARC, EAD, сумісні з міжнародними практиками, і активно підтримує відкриті формати для обміну даними. З 2019 р. вона співпрацює з Державною архівною службою України, а після 2022 р. активізувалося партнерство з окремими державними архівами: корпорація надає обладнання, навчає персонал, сприяє створенню цифрових копій фондів. Оцифровані матеріали стають доступними й через Міжархівний пошуковий портал, де використовуються технічно сумісні формати для ефективної інтеграції ресурсів. Таким чином, уніфікація стандартів метаданих сприяє розвитку глобальної взаємодії

інформаційних систем, а в українських умовах — зміцненню інформаційної стійкості в умовах воєнно-інформаційних загроз.

Окрім спільних політик, організаційний рівень інтероперабельності передбачає *синхронізацію локальних цифрових систем із глобальними інфраструктурами*. Це забезпечує ширший доступ до культурної спадщини й посилює національну видимість у світовому інформаційному просторі. Важливо, аби національні проекти, як-от майбутня Національна електронна бібліотека України (НЕБУ), були сумісні з міжнародними платформами (Europeana, DPLA). НЕБУ, що реалізується під егідою ЮНЕСКО та IFLA (2024–2029), має стати централізованою системою довготривалого зберігання цифрових документів, орієнтованою на інтероперабельність. Успішним прикладом є електронна бібліотека «Україніка» (НЕУВ), яка з 2017 р. об'єднує цифрові фонди архівів, бібліотек і музеїв, забезпечуючи доступ до бібліографічних і повнотекстових матеріалів через міжнародно сумісні стандарти (Коновал, 2016, с. 97). За концепцією платформа подібна до POLONA (Польща), GALLICA (Франція), AMERICAN MEMORY (США), CANADIANA (Канада) (Добровольська, 2020, с. 82) і сприяє інтеграції українських колекцій у світовий цифровий простір.

У міжнародній практиці вартої уваги DigitalNZ — проєкт, що агрегує понад 30 млн об'єктів із 200+ установ Нової Зеландії (фото, відео, карти, мистецтво тощо), дотримуючи принципів відкритості, сумісності та широкого доступу (About DigitalNZ, n.d.).

Навчання кадрів і міжінституційна співпраця є також ключовими чинниками організаційного рівня інтероперабельності. Технічна сумісність і нормативна база не матимуть ефекту без кваліфікованих фахівців та злагодженої взаємодії установ. Потрібні міждисциплінарні освітні програми, тренінги, семінари й консорціуми для координації зусиль. Прикладом є Консорціум EIFL-Україна, створений у червні 2025 р. під егідою ДНТБ. Він представляє Україну в міжнародній ініціативі Electronic Information for Libraries, що підтримує відкриту науку, доступ до електронних ресурсів і розвиток цифрових сервісів. Консорціум координує взаємодію бібліотек, університетів, наукових установ і видавців через механізми ліцензування, освітні програми та платформену інтеграцію (МОН України, 2025).

Прикладом є й проєкт «Місце спротиву», який реалізує Центральний державний науково-технічний архів України за підтримки УКФ. Ініціатива спрямована на оцифрування технічної документації «Азовсталі» як частини індустриальної історії й символу опору під час оборони Маріуполя. У проєкті задіяні архівісти, музейники, захисники міста, громадськість і корпоративний сектор (Група «Метінвест»). Результатом стане відкрита цифрова платформа, орієнтована на дослідників і широку громадськість (Пресцентр УКУМЦ, 2025).

Невід'ємним елементом організаційної інтероперабельності є також *правові й етичні засади*. Вони гарантують довіру до цифрових систем, захист авторських прав, конфіденційність і дотримання етичних норм у збереженні та поширенні культурних даних. Показовим прикладом є ініціатива SUCHO (Saving

Ukrainian Cultural Heritage Online), спрямована на цифрове збереження спадщини України, що перебуває під загрозою внаслідок війни. Проект об'єднує міжнародні IT-компанії, культурні інституції, ЗВО й громадські організації, забезпечуючи координацію дій і підтримку цифрових ініціатив.

Усі рівні інтероперабельності взаємопов'язані. Прикладом перетину семантичного й організаційного рівнів є RiC, що забезпечує уніфікацію опису даних і синхронізацію процесів обліку, зберігання й використання архівних ресурсів, підвищуючи організаційну ефективність і сумісність цифрових систем. Технічний і семантичний рівні забезпечують обмін, пошук і обробку даних, а організаційний — гарантує стабільність, довіру й розвиток діджитал-екосистем. Саме він створює умови для реалізації технічних рішень і масштабування семантичних інновацій у глобальному просторі.

Реалізація ефективних цифрових платформ документної спадщини залежна від глобальних трендів й локальних викликів. Серед основних проблем — різноманітність форматів, застаріле ПЗ, відсутність відкритих API, нестача фахівців зі знанням цифрової семантики. Їх ускладнює брак стратегічної державної підтримки, слабкий розвиток післядипломної освіти й об'єктивний розрив між освітніми програмами й темпами цифровізації. У воєнний час ці виклики стають критичними, позаяк стосуються не лише збереження знань, а й інформаційної безпеки та національної ідентичності. Тому організаційна інтероперабельність має бути вписана в національну інформаційну політику, а не залежати лише від ініціатив окремих установ.

Висновки. У контексті війни Росії проти України, що супроводжується знищенням і привласненням української культурної спадщини, інтероперабельність цифрових архівів, бібліотек і музеїв набуває стратегічного значення. Вона забезпечує збереження та доступ достовірних джерел, які протистойть імперським наративам, а отже, захищає інформаційний суверенітет.

Розгляд технічного, семантичного та організаційного рівнів інтероперабельності демонструє необхідність комплексного підходу до взаємодії цифрових платформ. Технічний рівень охоплює стандарти, протоколи й відкриті формати; семантичний — уніфікацію метаданих та онтологій; організаційний — політики, нормативну базу, кадрову підтримку й міжінституційну координацію.

Попри успішні ініціативи, як зrealізовані, так і розпочаті (НЕБУ, «Україніка», Міжархівний портал, SUCHO, EIFL-Україна), українська цифрова інфраструктура залишається досі фрагментованою: бракує єдиної стратегії інтероперабельності, повноти впровадження відкритих стандартів і фахових ресурсів.

Отже, інтероперабельність має розглядатися не лише як технічне чи професійне завдання, а як складова державної інформаційної політики та культурної безпеки. Держава повинна підтримувати глобальну інтеграцію цифрових платформ, міжінституційну співпрацю й оновлення освіти, щоб зберегти й утвердити українську ідентичність у цифрову добу.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням інтегрованої концепції інтероперабельності для українських цифрових архівів і

бібліотек — сумісної з міжнародними стандартами та чутливої до національного контексту. Далекосяжними є напрями застосування ШІ для автоматизованої семантичної обробки метаданих і побудови онтологій, аналіз моделей міжінституційної та транскордонної співпраці, а також вивчення впливу цифрових платформ на формування колективної пам'яті й забезпечення інформаційного суверенітету.

Список посилань

- Добровольська, В. (2020). Електронна бібліотека «Україніка» — унікальний інтегрований ресурс цифрової документальної спадщини. *Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія*, 1, 79–87. http://nbuv.gov.ua/UJRN/bdi_2020_1_14
- Кабінет Міністрів України. (2024). *Стратегія захисту документальної спадщини як запоруки збереження національної ідентичності та державності на період до 2027 року: схвалено розпорядженням КМУ від 24 грудня 2024 р. № 1349-р*. Урядовий портал. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-strategii-zakhystu-dokumentalnoi-spadshchyny-1349r-241224>
- Коновал, Л. (2016). Досвід національних цифрових бібліотечних проєктів країн пострадянського простору у контексті формування електронної бібліотеки «Україніка». В Л. Г. Бакуменко та ін. (ред.), *Роль бібліотеки у створенні когнітивного ресурсу суспільства знань: технології, освіта, наука: збірник наукових праць* (с.с. 94–99). <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/28574>
- Міністерство освіти і науки України. (2025). *Утворено Консорціум EIFL-Україна: ДНТБ України стала національним координатором міжнародної ініціативи EIFL*. <https://mon.gov.ua/news/utvoreno-konsortsium-eifl-ukraina-dntb-ukrainy-stala-natsionalnym-koordinatorom-mizhnarodnoi-initsiatyvy-eifl>
- Пресцентр УКМЦ. (2025, Липня 18). Забути не можна: українцям нагадують про «Азовсталь». *Український кризовий медіа-центр*. <https://surl.lupclres>
- About DigitalNZ. (n.d.). National Library of New Zealand. <https://digitalnz.org/about>
- Chan, L. M., & Zeng, M. Lei. (2006). Metadata Interoperability and Standardization — A Study of Methodology Part I: Achieving Interoperability at the Schema Level. *D-Lib Magazine*, 12(6). <https://doi.org/10.1045/june2006-chan>
- Doerr, M., Gradmann, S., Hennicke, S., Isaac, A., Meghini, C., & van de Sompel, H. (2010, August). The Europeana Data Model (EDM): Report. *Paper presented at the IFLA World Library and Information Congress: 76th IFLA General Conference and Assembly*. <https://cdn.ifla.org/past-wlic/2010/149-doerr-en.pdf>
- Haslhofer, B., Isaac, A., & Simon, R. (2018). Knowledge Graphs in the Libraries and Digital Humanities Domain. In S. Sakr & A. Zomaya (Eds.), *Encyclopedia of Big Data Technologies* (pp. 1–8). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8_291-1
- Hawkins, K. (2021). Advocating for Linked Archives: the benefits to users of Archival Linked Data. In *Proceedings of Linked Archives International Workshop 2021 co-located with 25th International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL 2021)*, 3019 (pp. 52–63). https://ceur-ws.org/Vol-3019/LinkedArchives_2021_paper_6.pdf

- Heath, T., & Bizer, C. (2011). Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. *Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology*, 1(1), 1–136. <https://doi.org/10.2200/S00334ED1V01Y201102WBE001>
- Ignatowicz, J., Kutt, K., & Nalepa, G. (2025). *Knowledge graphs for digitized manuscripts in Jagiellonian Digital Library application* [Preprint]. <https://arxiv.org/pdf/2506.03180>
- International GLAM Labs Community. (2025). <https://glamlabs.io/>
- Isaac, A., & Haslhofer, B. (2013). Europeana Linked Open Data – data.europeana.eu. *Semantic Web*, 4(3), 291–297. <https://semantic-web-journal.net/sites/default/files/swj297.pdf>
- Islam, S., Weber, A., & Tóth-Czifra, E. (2022). *From Green Deal to Cultural Heritage: FAIR Digital Objects and European Common Data Spaces*. Zenodo. <https://doi.org/10.3897/rio.8.e93815>
- Khoo, C. S. G., & Tan, E. A. L. (2025). Knowledge Graph System for Digitised Archival Collections: Learning from the Life, Work and Times of Past Masters. In Kan, R. Y. P., Khoo, C. S. G. (Eds.), *Signature Pedagogies for Professions in Arts and Design*. (pp. 149–175). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-96-2616-8_10
- Lagoze, C., Van de Sompel, H., Nelson, M., & Warner, S. (2002). The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. *International Conference on Digital Libraries*. https://www.researchgate.net/publication/319395254_The_Open_Archives_Initiative_Protocol_for_Metadata_Harvesting
- Marino, I. (25 Oktober, 2024). Historians and the archives of today: the LivArch project and the process of documenting the war in Ukraine. *DH Lab*. <https://doi.org/10.58079/12kn5>
- Melnyk, R., Volkova, G., Hvozdetzka, M., Bashmanivskyi, O., & Perederii, I. (2025). Digital Transformation of Cultural Heritage: Prospects and Threats. *International Journal on Culture, History, and Religion*, 7(SI1), 1143–1168. <https://doi.org/10.63931/ijchr.v7iSI1.381>
- New European Interoperability Framework: Promoting seamless services and data flows for European public administrations. (2017). Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/isa2/eif_en
- Roke, E. J., & Tillman, A. (2022). Pragmatic Principles for Archival Linked Data. *The American Archivist*, 85(1), 173–201. <https://doi.org/10.17723/2327-9702-85.1.173>
- Ross, S. (2012). Digital Preservation, Archival Science and Methodological Foundations for Digital Libraries. *New Review of Information Networking*, 17(1), 43–68. <https://doi.org/10.1080/13614576.2012.679446>
- Symonenko T., & Zayika V. (2024). Implementation of Open Science Practices: Experience of the Vernadskyi National Library of Ukraine. *University Library at a New Stage of Social Communications Development: conference Proceedings*, 9, 150–156. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_316733
- Tiurmenko, I., Bozhuk, L., Struk, I., & Syerov, Y. (2022). Digital Documentary Collections of National Cultural Heritage on the Ukrainian Regional State Archives Websites. In Kryvinska, N., Greguš, M. (Eds.), *Developments in Information & Knowledge Management for Business Applications. Studies in*

- Systems, Decision and Control* (Vol. 421, pp. 449–470). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97008-6_20
- Wang, S., Berezko, O., Kultorp, E., Stefashko, M., Fedak, S., & Denyshchuk, O. (2024). Linked4Resilience: Linked Open Data for Data-Centric Resilience of Damaged Cultural Properties and Infrastructures in Ukraine. In *SCIA 2024 Social Communication and Information Activity in Digital Humanities 2024: Proceedings of the 3rd International Workshop on Social Communication and Information Activity in Digital Humanities*, 3851 (pp. 1–10). CEUR Workshop Proceedings. <https://ceur-ws.org/Vol-3851/paper13.pdf>
- Yaroshenko, T., & Yaroshenko, O. (2024). Digital curation: Opportunities and challenges for Ukrainian libraries. *University Library at a New Stage of Social Communications Development: Conference Proceedings*, (9), 114–119. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_314917

References

- Dobrovolska, V. (2020). Electronic library “Ukrainika” — a unique integrated resource of digital documentary heritage. *Bibliotekoznavstvo. Dokumentoznavstvo. Informolohiia*, 1, 79–87. http://nbuv.gov.ua/UJRN/bdi_2020_1_14 [In Ukrainian].
- Cabinet of Ministers of Ukraine (2024). *Strategy for the protection of documentary heritage as a guarantee of preserving national identity and statehood for the period until 2027: Approved by CMU Order No. 1349-r. dated December 24, 2024*. Uriadovyi portal. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-stratehii-zakhystu-dokumentalnoi-spadshchyny-1349r-241224> [In Ukrainian].
- Konoval, L. (2016). Experience of national digital library projects of post-Soviet countries in the context of forming the electronic library “Ukrainika.” In L. H. Bakumenko et al. (Eds.), *The role of the library in creating the cognitive resource of the knowledge society: Technologies, education, science: Collection of scientific papers* (pp. 94–99). <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/28574> [In Ukrainian].
- Ministry of Education and Science of Ukraine (2025). *Consortium EIFL-Ukraine established: State Scientific and Technical Library of Ukraine became the national coordinator of the international EIFL initiative*. <https://mon.gov.ua/news/utvoreno-konsortsium-eifl-ukraina-dntb-ukrainy-stala-natsionalnym-koordinatom-mizhnarodnoi-initsiatyvy-eifl> [In Ukrainian]
- Ukrainian Crisis Media Center. (2025, July 18). To forget is impossible: Ukrainians will be reminded about “Azovstal.” *Ukrainian Crisis Media Center*. <https://surl.lu/pclres> [In Ukrainian].
- About DigitalNZ. (n.d.). National Library of New Zealand. <https://digitalnz.org/about>. [In English].
- Chan, L. M., & Zeng, M. Lei. (2006). Metadata Interoperability and Standardization — A Study of Methodology Part I: Achieving Interoperability at the Schema Level. *D-Lib Magazine*, 12(6). <https://doi.org/10.1045/june2006-chan>. [In English].
- Doerr, M., Gradmann, S., Hennicke, S., Isaac, A., Meghini, C., & van de Sompel, H. (2010, August). The Europeana Data Model (EDM): Report. *Paper presented at the IFLA World Library and Information Congress: 76th IFLA General*

-
- Conference and Assembly*. <https://cdn.ifla.org/past-wlic/2010/149-doerr-en.pdf>. [In English].
- Haslhofer, B., Isaac, A., & Simon, R. (2018). Knowledge Graphs in the Libraries and Digital Humanities Domain. In S. Sakr & A. Zomaya (Eds.), *Encyclopedia of Big Data Technologies* (pp. 1–8). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63962-8_291-1. [In English].
- Hawkins, K. (2021). Advocating for Linked Archives: the benefits to users of Archival Linked Data. In *Proceedings of Linked Archives International Workshop 2021 co-located with 25th International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (TPDL 2021)*, 3019 (pp. 52–63). https://ceur-ws.org/Vol-3019/LinkedArchives_2021_paper_6.pdf. [In English].
- Heath, T., & Bizer, C. (2011). Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space. *Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology*, 1(1), 1–136. <https://doi.org/10.2200/S00334ED1V01Y201102WBE001>. [In English].
- Ignatowicz, J., Kutt, K., & Nalepa, G. (2025). *Knowledge graphs for digitized manuscripts in Jagiellonian Digital Library application* [Preprint]. <https://arxiv.org/pdf/2506.03180>. [In English].
- International GLAM Labs Community. (2025). <https://glamlabs.io/>. [In English].
- Isaac, A., & Haslhofer, B. (2013). Europeana Linked Open Data – data.europeana.eu. *Semantic Web*, 4(3), 291–297. <https://semantic-web-journal.net/sites/default/files/swj297.pdf>. [In English].
- Islam, S., Weber, A., & Tóth-Czifra, E. (2022). *From Green Deal to Cultural Heritage: FAIR Digital Objects and European Common Data Spaces*. Zenodo. <https://doi.org/10.3897/rio.8.e93815>. [In English].
- Khoo, C. S. G., & Tan, E. A. L. (2025). Knowledge Graph System for Digitised Archival Collections: Learning from the Life, Work and Times of Past Masters. In: Kan, R. Y. P., Khoo, C. S. G. (Eds.), *Signature Pedagogies for Professions in Arts and Design*. (pp. 149–175). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-96-2616-8_10. [In English].
- Lagoze, C., Van de Sompel, H., Nelson, M., & Warner, S. (2002). The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. *International Conference on Digital Libraries*. https://www.researchgate.net/publication/319395254_The_Open_Archives_Initiative_Protocol_for_Metadata_Harvesting. [In English].
- Marino, I. (25 Oktober, 2024). Historians and the archives of today: the LivArch project and the process of documenting the war in Ukraine. *DH Lab*. <https://doi.org/10.58079/12kn5>. [In English].
- Melnyk, R., Volkova, G., Hvozdetzka, M., Bashmanivskyi, O., & Perederii, I. (2025). Digital Transformation of Cultural Heritage: Prospects and Threats. *International Journal on Culture, History, and Religion*, 7(SI1), 1143–1168. <https://doi.org/10.63931/ijchr.v7iSI1.381>. [In English].
- New European Interoperability Framework: Promoting seamless services and data flows for European public administrations*. (2017). Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/isa2/eif_en. [In English].
- Roke, E. J., & Tillman, A. (2022). Pragmatic Principles for Archival Linked Data. *The American Archivist*, 85(1), 173–201. <https://doi.org/10.17723/2327-9702-85.1.173>. [In English].

- Ross, S. (2012). Digital Preservation, Archival Science and Methodological Foundations for Digital Libraries. *New Review of Information Networking*, 17(1), 43–68. <https://doi.org/10.1080/13614576.2012.679446>. [In English].
- Symonenko T., & Zayika V. (2024). Implementation of Open Science Practices: Experience of the Vernadskyi National Library of Ukraine. *University Library at a New Stage of Social Communications Development: conference Proceedings*, 9, 150–156. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_316733. [In English].
- Tiurmenko, I., Bozhuk, L., Struk, I., & Syerov, Y. (2022). Digital Documentary Collections of National Cultural Heritage on the Ukrainian Regional State Archives Websites. In Kryvinska, N., Greguš, M. (Eds.), *Developments in Information & Knowledge Management for Business Applications. Studies in Systems, Decision and Control* (Vol. 421, pp. 449–470). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97008-6_20. [In English].
- Wang, S., Berezko, O., Kultorp, E., Stefashko, M., Fedak, S., & Denyshchuk, O. (2024). Linked4Resilience: Linked Open Data for Data-Centric Resilience of Damaged Cultural Properties and Infrastructures in Ukraine. In *SCIA 2024 Social Communication and Information Activity in Digital Humanities 2024: Proceedings of the 3rd International Workshop on Social Communication and Information Activity in Digital Humanities*, 3851 (pp. 1–10). CEUR Workshop Proceedings. <https://ceur-ws.org/Vol-3851/paper13.pdf>. [In English].
- Yaroshenko, T., & Yaroshenko, O. (2024). Digital curation: Opportunities and challenges for Ukrainian libraries. *University Library at a New Stage of Social Communications Development: Conference Proceedings*, (9), 114–119. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_314917. [In English].