

В.О. Копанєва, Л.Й. Костенко, О.В. Новицький, В.А. Резніченко

ЗАВДАННЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НАУКОВО-ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА

У статті обговорюються питання розбудови інтероперабельних науково-інформаційних структур, що базуються на використанні сучасних інформаційних технологій. Визначаються завдання щодо створення теоретико-методологічних засад розвитку українського фрагменту глобального цифрового інтероперабельного середовища наукових знань. Підкреслюється важливість наявності постійної та однозначної ідентифікації цифрових ресурсів для забезпечення їхньої доступності та можливості повторного використання. Пропонується синергетичний підхід до побудови інтегрованого цифрового середовища видавництва і бібліотек.

Приділяється увага необхідності створення в Україні центру кооперативної каталогізації для забезпечення одноразового введення наукових даних та їх наступного багаторазового та багатоаспектного використання всіма зацікавленими інституціями. Наголошується на необхідності кардинального вирішення проблеми функціональної взаємодії конгломерату науково-інформаційних структур, що потребуватиме розробки нового покоління інформаційних систем, в яких проблема інтероперабельності розглядатиметься однією з основних. Констатуються успіхи України у створенні електронних репозитаріїв.

Ставиться завдання трансформації функціонуючої системи «Бібліометрики української науки» в Національну бібліометрику України. Пропонується концептуальна модель національної бібліометрики.

Ключові слова: інформаційні технології, електронний інформаційний ресурс, ідентифікація ресурсів, каталогізація, інтероперабельність, електронний репозитарій, бібліометрика, концептуальна модель.

Вступ

В Україні продукується весь спектр науково-інформаційних ресурсів (бібліографічних, реферативних, оглядово-аналітичних і повнотекстових тощо). Констатуючи різноманітність цих ресурсів, слід зазначити, що функціональна взаємодія (інтероперабельність) науково-інформаційних структур, які здійснюють їх первинне введення та наступне аналітико-синтетичне опрацювання, реалізується не повною мірою. порушується принцип одноразового введення наукових даних та їх наступного багаторазового і/та багатоаспектного використання всіма зацікавленими інституціями. Реалізація цих завдань більш-менш започаткована. Однак принцип функціональної взаємодії (інтероперабельність) враховується недостатньо.

Наукові дослідження створюють постійно зростаючі обсяги цифрових дослідницьких даних, які залежать від даних для перевірки результатів, проведення нових досліджень і обміну висновками. У цьому контексті в Україні донедавна бракувало

постійного підходу до доступу, ідентифікації, спільного використання та повторного використання наборів даних адаптованих до умов українських умов на шляху трансформації та інтеграції до світової наукової спільноти.

У статті визначено підхід до розбудови інтероперабельних науково-інформаційних структур, що базуються на використанні технології *OAI/PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting)*. У Житомирському державному університеті імені Івана Франка такий підхід дозволив сформуванню інтегрованої довідково-пошукової апаратури 76 інституційних депозитаріїв вітчизняних інституцій. У Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» цей підхід дозволив розгорнути формування зібрання «Наукової періодики України».

Метою даної статті є визначення теоретико-методологічних засад створення українського фрагменту глобального циф-

рового інтероперабельного середовища наукових знань.

Створення такого середовища вимагає вирішення масштабних завдань, а саме:

- створення вітчизняного аналогу *Books In Print*;

- започаткування профілізації українських науковців;

- забезпечення повторного виростання та поширення результатів наукових досліджень;

- розвиток інтероперабельної версії зібрання «Наукової періодики України»;

- розвиток системи вітчизняних інституційних репозитаріїв;

- інтеграція з міжнародними системами підтримки наукових досліджень;

- трансформацію системи «Бібліометрики української науки» в Національну бібліометрику України.

Можна стверджувати про наявність у нашій державі суттєвих досягнень у розбудові сімейства інформаційних систем і комунікацій зі значними загальнодержавними цифровими ресурсами [1]. Видавнича і бібліотечна галузі в нашій державі, з одного боку, тісно співпрацюють (бібліотеки – споживачі видавничої продукції), а з іншого, – між ними немає функціональної взаємодії. Налагодження такої взаємодії й досягнення якісно нового рівня синергії видавничої та бібліотечної сфер – проблема, що наразі не вирішена.

Пов'язані проєкти в сфері бібліографії та обміну інформацією

Одним із основних компонентів сучасних бібліометричних систем є постійні ідентифікатори. Постійна та однозначна ідентифікація цифрових ресурсів є фундаментальною проблемою для забезпечення їхньої доступності та можливості повторного використання з часом [2]. Ці ідентифікатори інформаційних ресурсів (ІІР) відіграють важливу роль у стійкій ідентифікації наукових статей, наборів даних, профілів авторів та інших цифрових артефактів. ІІР є важливим компонентом наукової комунікаційної інфраструктури, оскільки вони з меншою ймовірністю призводять до пошкоджених посилань, ніж традиційні гіперпосилання, тому що вони відокремлюють

ідентифікатор від розташування цифрового ресурсу в Інтернеті. Це забезпечує постійне посилання на наукові записи.

Кілька загально відомих організацій уже надають послуги для постійної ідентифікації наукових об'єктів. Crossref і DataCite забезпечують постійну ідентифікацію наукових статей і наборів даних на основі DOI відповідно, тоді як ORCID [3] забезпечує постійну ідентифікацію дослідників. Існує кілька нових схем ідентифікації, включаючи Реєстр дослідницьких організацій (ROR) для організацій.

Пропонується синергетичний підхід до побудови інтегрованого цифрового середовища видавництва і бібліотек. Його першим етапом слід обрати започаткування кооперативного формування вітчизняної бази *Books In Print* з бібліографічною інформацією про видання в друці та цифровими версіями цих видань (за їх наявності).

– *Books In Print* розглядається як багатофункціональна структура, що виступатиме:

- онлайн-посередником «книговидавці-споживачі»;

- інформаційно-комунікаційним ядром книжкового інтернет-магазину;

- інструментом сприяння централізованому комплектуванню бібліотечних фондів і формування загальнодержавного репозитарію електронних версій друкованих видань;

- джерелом для організації міжнародного книгообміну [1].

Констатуємо різноманітність цих ресурсів, слід зазначити, що функціональна взаємодія (інтероперабельність) науково-інформаційних структур, які здійснюють їх первинне введення та наступне аналітико-синтетичне опрацювання реалізується не повною мірою. Порушується принцип одноразового введення наукових даних та їх наступного багаторазового і/та багатоаспектного використання всіма зацікавленими інституціями.

Причиною такої ситуації є відсутність в Україні центру кооперативної каталогізації. Про створення такої інституції постійно йшлося на різних форумах, однак в площину практичної реалізації не переходило. Необхідно наголосити на нагальності вирішення цього завдання, оскільки тися-

чоразове дублювання у створенні бібліографічних записів про поточні надходження до сукупного фонду бібліотечних книгозбірень є неприпустимим. Вирішення цього завдання слід покласти на Книжкову палату України імені Івана Федорова та Національні бібліотеки, які отримувачами обов'язкового безоплатного примірника документів.

Поетапна реалізація цих функцій дозволить створити сучасну архітектуру єдиного видавничого і бібліотечно-інформаційного середовища України, а також активізувати розповсюдження друкованих видань і їхніх цифрових версій із дотриманням авторського права. Актуальність реалізації такого проєкту зростає в умовах масштабного переходу до дистанційних форм діяльності в усіх сферах економіки, освіти й науки.

Однією із задач створення такої платформи є сприяння та підтримка моніторингу наукової комунікації й відкритості науки із подальшою інтеграцією з європейським бібліографічним та науковим простором. Сервіси, які функціонуватимуть в такому середовищі, будуть збирати бібліографічну інформацію, відомості про цитування, формуючи тим самим певний набір зв'язаних інформаційних ресурсів, які формуються з наукових результатів, публікацій, спільноти, організації та джерел даних.

Наразі в Україні використовуються кілька бібліотечно-інформаційних систем. У цих системах відпрацьовані наступні модулі: «Комплектатор», «Каталогізатор», «Книговидача» тощо. Але вони не забезпечують функціональної взаємодії. Вбачається доцільною розробка інтегрованого довідково-пошукового апарату з єдиною точкою доступу до всіх ресурсів.

Репозитарії як джерела бібліографічної інформації

Останнім часом особливої актуальності набуває отримання інформації про зростаючий потік зарубіжних публікацій українських науковців. Тому вкрай важливо провести всі необхідні дослідження для започаткування реферування української наукової екстеріоріки. Необхідно створити інтегрований ресурс з інформацією про публікації українських учених у зарубіжних виданнях.

Слід наголосити, що вагоме місце в інтероперабельному сегменті цифрових ресурсах України займає зібрання наукової періодики, яке підтримується Видавничою службою «УРАН» (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). Цей ресурс розвивається на засадах партнерства видавців та бібліотек України. Зацікавленість засновників журналів у представленні свого доробку полягає в багатофункціональності її технологічної платформи, що підтримує міжнародні видавничі стандарти та інтероперабельні протоколи обміну інформацією, і забезпечує повний цикл редакційного опрацювання, публікації та супроводження періодичних видань (зокрема, участь у наукометричних ініціативах проєкту). Цю поширену в світі інтероперабельну платформу для підтримки журналів (*Open Journal Systems*), крім Видавничої служби «Уран», використовує значна кількість вітчизняних університетів і академічних інститутів [1].

Водночас, слід також наголосити, на необхідності кардинального вирішення проблеми функціональної взаємодії конгломерату науково-інформаційних структур. Це потребуватиме розробки нового покоління інформаційних систем, в яких проблема інтероперабельності розглядатиметься однією з основних уже на етапі їх проектування.

Поряд із зібраннями періодики формуються повнотекстові ресурси. З часом зібрання цих ресурсів почали іменувати «*репозитаріями*». Це не уточнення назви, а кардинальна зміна концептуальних засад наукових комунікацій. Їхня принципова відмінність від електронних бібліотек полягає в тому, що такі репозитарії являють собою інтегроване дослідницьке, науково-видавниче та бібліотечно-інформаційне середовище певної інституції, побудоване за принципом відкритого доступу. Це передбачає публікацію ресурсів за відкритими ліцензіями, а також спонукає авторів до самоархівування власних результатів. [4].

Прикладом єдиної точки доступу до ресурсів репозитаріїв українських інституцій і його інтегровальним елементом є система «*Simple Search Metadata in Open Ukraine Archives*» (<https://oai.org.ua>). Вона

підтримується Інститутом програмних систем НАН України, Житомирським державним університетом імені Івана Франка та Інститутом інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України [5]. У системі станом на початок 2023 р. представлено 76 репозитаріїв університетів і наукових установ. Слід наголосити, що повні тексти публікацій зберігаються в інституційних репозитаріях, а в точці доступу знаходяться лише їхні метадані. У першому наближенні цю систему слід розглядати як зведений електронний каталог контенту репозитаріїв. Актуалізація такого каталогу здійснюється щодобово з використанням технології *OAI/PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting)* [6].

Згідно з технологією OAI, передбачається матеріалізована інтеграція в єдиному репозитарії не власне інформаційних ресурсів, що цікавлять користувачів системи інтеграції, а представлених певним стандартним чином метаданих, що описують колекції інформаційних ресурсів джерел відповідного архіву і окремі елементи цих колекцій [7]. Ця технологія дозволяє автоматизовано збирати метадані цифрових ма-

теріалів (елементи бібліографічних описів книг, статей тощо) для їхнього упорядкування та виявлення потрібної користувачам інформації в сімействі репозитаріїв.

Проекти створення та інтеграції інформаційних ресурсів репозитаріїв інтенсивно розвиваються в усьому світі. Станом на початок 2022 р. за їх кількістю наша держава входила до першої двадцятки. Про це свідчить наведена нижче (рис. 1) діаграма, згенерована системою *OpenDOAR (Directory of Open Access Repositories)*, що являє собою глобальний реєстр репозитаріїв відкритого доступу (підтримується Ноттінгемським університетом, Велика Британія).

В основі розвитку та поширення інформації лежить доступ, використання та повторне використання даних.

Завдання трансформації функціонуючої системи «Бібліометрики української науки» в Національну бібліометрику України потребує визначення критеріїв для віднесення до цієї системи профілів, створених в інших державах. Враховуючи коеволюційний характер розвитку та семантичну спорідненість термінів *бібліогра-*

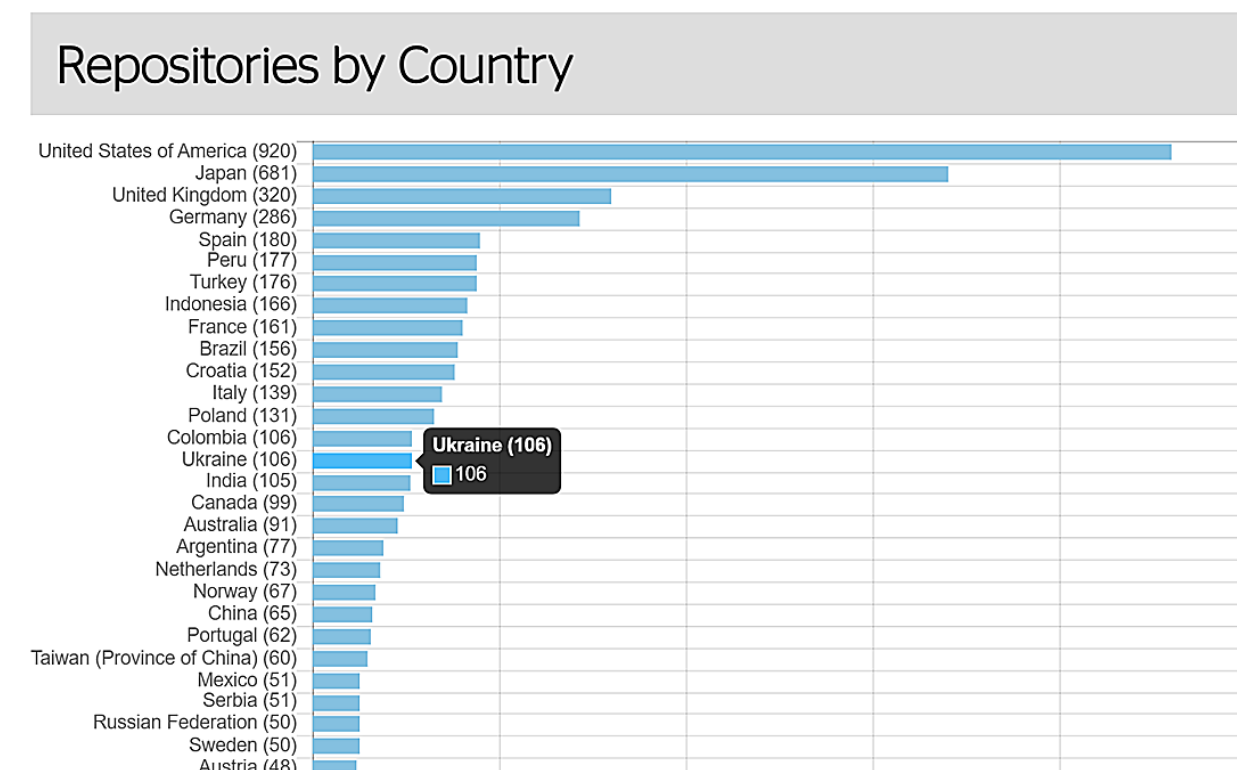


Рис. 1. Розподіл репозитаріїв за країнами
(Джерело https://v2.sherpa.ac.uk/view/repository_visualisations/1.html)

фія і бібліометрія, вбачається доцільним у процесі визначення критеріїв віднесення бібліометричних профілів до національного сегменту глобального бібліометричного середовища використати підходи, запропоновані В. Омельчуком щодо друкованих праць, а саме:

- твори друку, видані українською мовою незалежно від місця видання;

- твори друку всіма мовами, видані на території сучасної України;

- твори друку про Україну й український народ, видані в усьому світі всіма мовами;

- твори друку, авторами яких є українці, українські установи, заклади, організації та об'єднання, видані в усьому світі, всіма мовами, незалежно від їх змісту» [8].

У праці «Бібліотека як центр збереження інформаційних ресурсів Інтернету» обґрунтовано доцільність застосування вищезгаданих критеріїв і під час опрацювання мережових джерел інформації [8].

Автори статті переконані, що до сегменту Національної бібліометрики України слід віднести:

- бібліометричні профілі українською мовою незалежно від місця створення;

- бібліометричні профілі, створені вітчизняними вченими на теренах сучасної України;

- бібліометричні профілі про Україну й український народ, створені в усьому світі всіма мовами;

- бібліометричні профілі, створені українцями, українськими установами, закладами, організаціями та об'єднаннями, створені в усьому світі, всіма мовами, незалежно від змісту.

Національна бібліометрика України є джерельною базою для надання суспільству статистичної інформації про галузеву, відомчу та регіональну структуру науки України. Виокремлення впорядкованого Національного сегменту дозволяє поставити питання про визначення місця України в глобальному бібліометричному середовищі та підготовки аналітичних матеріалів для оптимізації співпраці з українознавчими інституціями. Важливим є відстеження тенденцій розвитку зарубіжних українознавчих

структур і підготовки інформаційно-аналітичних матеріалів для сфери державного управління та наукових інституцій з метою підвищення ефективності використання державних коштів.

Концептуальна модель цифрової трансформації

Джерельною базою проєкту стане Національний сегмент глобального бібліометричного середовища, в якому відображено інтелектуальний внесок нації в світову науку, освіту та культуру за всі часи в усіх країнах.

Наукометричний інструментарій проєкту, крім так званої цитатної нумерології, міститиме експертні висновки, отримані з використанням алгоритмічно-програмного інструментарію аналітичних обчислень: порівняльний та контент аналізи, матеріали альтернативних метрик, інформаційно-аналітичні огляди тощо.

Проєкт забезпечуватиме розширений спектр інформаційних послуг управлінським структурам за рахунок удосконалення традиційних форм та методів цієї діяльності і створення нових геоінформаційних технологій, що інтегруватимуть роботу з базами даних, процедури математичного аналізу і методи наочно-просторового наведення результатів щодо завдань накопичення, обробки і надання користувачам інформації. Така система має відповідати принципам FAIR [9], тобто забезпечувати можливість пошуку, бути доступною, сумісною та має уможливлювати повторне використання. Досягнення цих задач вбачається через використання стандартизованих протоколів та технологій обміну інформації. Відповідно до даних принципів в [10] запропонована концептуальна модель, яка відображає основні структурні компоненти проєкту. Джерелом даних для бібліографічної інформації будуть наукові репозитарії України, бібліотечно-інформаційні системи, національні видавництва та науковці.

Інтегроване середовище містить в собі сервіси, які відповідатимуть за збір даних та їхню інтеграцію. В цьому контексті розглядається поняття «інтероперабельність». Це здатність двох або більше систем чи компонентів до обміну інформацією, а

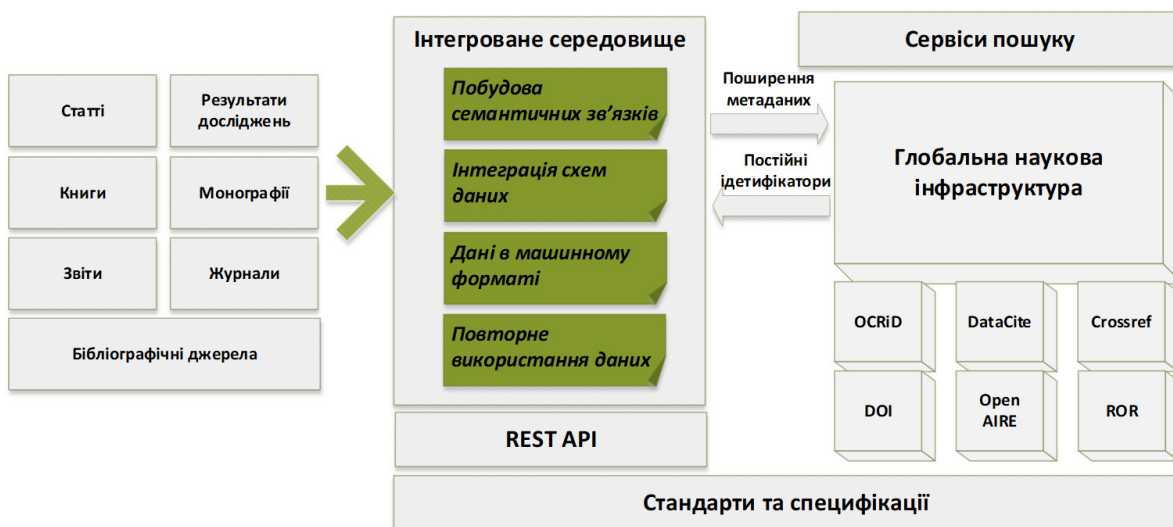


Рис.2 Концептуальна модель проекту національної бібліометрики та підтримки наукових досліджень України

також використання цієї інформації. Термін «інтероперабельність» є широко застосовним, зокрема, в питаннях ефективного співіснування інформаційних ресурсів. Семантична інтероперабельність – це здатність двох або більше комп'ютерних систем обмінюватися, визначати зміст та автоматично інтерпретувати інформацію. Основною перешкодою семантичній інтероперабельності є семантична гетерогенність інформації, що підлягає обміну. Загальне розуміння семантики та стандартизації семантичного уявлення, як правило, є вирішенням проблеми семантичної гетерогенності. Стандартизація форматів даних, приймається як вирішення проблем синтаксичної неоднорідності. Таку стандартизацію надають міжнародні проекти такі, як OpenAIRE [11].

Також інтегроване середовище містить дані, що семантично інтегровані між собою, до них належать: профілі користувачів, основні результати досліджень, бібліографічна інформація. Ці дані публікуються з можливістю доступу та повторного використання через унікальні ідентифікатори ресурсів. На програмному рівні архітектура системи повинна бути побудована відповідно до принципів Representational State Transfer (REST) [12], забезпечувати взаємодію програмних сервісів з інтегрованими даними, надаючи спеціалізовані можливості поширення метаданих. Система міститиме профілі користувачів. У свою чергу для

користувачів системи необхідно передбачити можливість імпорту та експорту власних бібліографічних записів у форматі CSV, Bibtext, EndNote, Reference Manager, ProCite, RIS. А також можливість імпорту даних з інших джерел.

Висновки

У цілому сукупність вищезазначених завдань – стратегія цифрової трансформації національного сегменту середовища наукових знань. Сутність цієї стратегії – використання протоколу і технологій *OAI/PMH*. У площині практичної реалізації слід відзначити доцільність визначення заходів для реалізації проектів започаткування систем *Books In Print* і кооперативної каталогізації. Потенційними співвиконавцями могли б стати насамперед Українська асоціація видавців і книгрозповсюджувачів, Книжкова палата України імені Івана Федорова та Видавнича служба «УРАН» (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). До реалізації другого проекту доцільно залучити Національні бібліотеки та Книжкову палату України імені Івана Федорова, що одержують обов'язковий примірник документів. Розвиток інших завдань цифрової трансформації науково-інформаційного середовища може здійснюватися через підтримку вже започаткованих проектів.

Література

1. Сенченко М. І. Середовище наукових знань: стратегія цифрової трансформації / М. І. Сенченко, Л. Й. Костенко, В. О. Копанєва. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. 76 с.
2. Bellini, Emanuele & Luddi, Cinzia & Cirinnà, Chiara & Lunghi, Maurizio & Felicetti, Achille & Bazzanella, Barbara & Bouquet, Paolo. (2012). Interoperability Knowledge Base for Persistent Identifiers Interoperability Framework. In: 8th International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems, SITIS 2012r. 868-875. 10.1109/SITIS.2012.130.
3. Hendricks, G., Tkaczyk, D., Lin, J., & Feeney, P. (2020). Crossref: The sustainable source of community-owned scholarly metadata. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 414-427.
4. Erin C McKiernan, Philip E Bourne, C Titus Brown, Stuart Buck, Amye Kenall, Jennifer Lin, Damon McDougall, Brian A Nosek, Karthik Ram, Courtney K Soderberg, Jeffrey R Spies, Kaitlin Thaney, Andrew Updegrave, Kara H Woo, Tal Yarkoni (2016) Point of View: How open science helps researchers succeed *eLife* 5:e16800 <https://doi.org/10.7554/eLife.16800>
5. Новицький О. В. (2009) Інтеграція наукових електронних бібліотек України: всеукраїнський портал збору та пошуку метаданих <http://oai.org.ua>. In: Електронна бібліотека України ELibUkr. URI: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/2648>
6. Копанєва В. О. Бібліотека в середовищі цифрової науки: системно-інтеграційна взаємодія / В. О. Копанєва. Міністерство культури та інформаційної політики України, Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв; наук. ред. О. С. Онищенко. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 322 с.
7. Моделі та методи вдосконалення електронних бібліотек засобами семантичного вебу [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.13.06 / Новицький Олександр Вадимович ; НАН України, Ін-т кібернетики ім. В. М. Глушкова. – Київ, 2019. – 22 с.
8. Копанєва В. Бібліотека як центр збереження інформаційних ресурсів Інтернету [монографія] / НАН України; Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. Київ, 2009. 198 с.
9. Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data* 3, 160018 (2016). <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
10. Haris, Muhammad, Stocker, Markus, & Auer, Sören. (2022, September 7). Persistent Identification and Interlinking of FAIR Scholarly Knowledge. 26th International Conference on Science, Technology and Innovation Indicators (STI 2022), Granada, Spain. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6912480>
11. Rettberg, N., & Schmidt, B. (2012). OpenAIRE – Building a collaborative Open Access infrastructure for European researchers. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries*, 22(3), 160–175. <https://doi.org/10.18352/lq.8110>
12. Fielding R 2000 Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architecture PhD dissertation (California: University of California

References

1. Senchenko M.I., Kostenko L.I., Kopanieva V.O. (2022), The environment of scientific knowledge: the strategy of digital transformation. Kyiv: Publishing house Lira-K, 76 p. (in Ukrainian)
2. Bellini, Emanuele & Luddi, Cinzia & Cirinnà, Chiara & Lunghi, Maurizio & Felicetti, Achille & Bazzanella, Barbara & Bouquet, Paolo. (2012). Interoperability Knowledge Base for Persistent Identifiers Interoperability Framework. In: 8th International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems, SITIS 2012r. 868-875. 10.1109/SITIS.2012.130.
3. Hendricks, G., Tkaczyk, D., Lin, J., & Feeney, P. (2020). Crossref: The sustainable source of community-owned scholarly metadata. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 414-427.
4. Erin C McKiernan, Philip E Bourne, C Titus Brown, Stuart Buck, Amye Kenall, Jennifer Lin, Damon McDougall, Brian A Nosek, Karthik Ram, Courtney K Soderberg, Jeffrey R Spies, Kaitlin Thaney, Andrew Updegrave, Kara H Woo, Tal Yarkoni (2016) Point of View: How open science helps researchers succeed *eLife* 5:e16800 <https://doi.org/10.7554/eLife.16800>
5. Novytskyi O.V. (2009) Integration of scientific digital libraries of Ukraine: all-Ukrainian portal for collecting and searching metadata <http://oai.org.ua>. In: Digital Library of

- Ukraine ELibUkr. URI: <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/2648> (in Ukrainian)
6. Kopanieva V.O. (2020) Library in the environment of digital science: system integration interaction. Ministry of Culture and Information Policy of Ukraine, National Academy of Culture and Arts Management. Kyiv: Publishing house Lira-K, 322 p. (in Ukrainian)
 7. Models and methods of improving digital libraries by means of the semantic web [text]: autoref. thesis Ph.D. of Technical Sciences: 05.13.06 / Oleksandr Vadimovych Novytskyi; NAS of Ukraine, Institute of Cybernetics named after V. M. Hlushkov. Kyiv, 2019, 22 p. (in Ukrainian)
 8. Kopanieva V.O. (2009) The library as a center for preserving information resources of the Internet [monograph] / NAS of Ukraine, National Library of Ukraine named after V. I. Vernadskyi, Kyiv, 198 p. (in Ukrainian)
 9. Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. (2016) The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data* 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
 10. Haris, Muhammad, Stocker, Markus, & Auer, Sören. (2022, September 7). Persistent Identification and Interlinking of FAIR Scholarly Knowledge. 26th International Conference on Science, Technology and Innovation Indicators (STI 2022), Granada, Spain. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6912480>
 11. Rettberg, N., & Schmidt, B. (2012). OpenAIRE – Building a collaborative Open Access infrastructure for European researchers. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries*, 22(3), 160–175. <https://doi.org/10.18352/lq.8110>
 12. Fielding R (2000) Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architecture PhD dissertation. California: University of California.

Одержано: 23.01.2023

Про авторів:

Копанєва Вікторія Олександрівна,
кандидат історичних наук, доцент,
Кількість публікацій в українських видан-

нях – 96.
Кількість зарубіжних публікацій – 8
індекс Хірша – 11
<https://orcid.org/0000-0001-9838-4855>

Костенко Леонід Йосипович,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
Кількість публікацій в українських видан-
нях – 119
Кількість зарубіжних публікацій – 14
індекс Хірша – 14
<https://orcid.org/0000-0001-7629-1228>

Новицький Олександр Вадимович,
кандидат технічних наук,
науковий співробітник,
Кількість публікацій в українських видан-
нях – 54
Кількість зарубіжних публікацій 12
індекс Хірша – 9
<https://orcid.org/0000-0002-9955-7882>

Резніченко Валерій Анатолієвич,
кандидат фізико-математичних наук, про-
відний науковий співробітник
Кількість публікацій в українських видан-
нях – 61.
Кількість зарубіжних публікацій – 4. Ін-
декс Хірша – 13.
<http://orcid.org/0000-0002-4451-8931>

Місце роботи авторів:

Київський університет імені Бориса Грін-
ченка, факультет української філології,
культури і мистецтва, кафедра інформацій-
них комунікацій
Україна, 04053, м. Київ, вулиця Бульварно-
Кудрявська, 18/2,
e-mail: v.kopanieva@kubg.edu.ua

Національна бібліотека України імені В. І.
Вернадського
Україна, 03039, м. Київ, Голосіївський пр., 3
e-mail: kostenko@nbuv.gov.ua

Інститут програмних систем НАН України,
03187, м. Київ-187,
проспект Академіка Глушкова, 40.
e-mail: alex.google@gmail.com
reznich@isofts.kiev.ua