

УДК 37.01:004.65:025.4-047.44

АНАЛІЗ ІНСТИТУЦІЙНИХ РЕПОЗИТАРІЇВ ТА БІБЛІОТЕЧНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ Й ОПРАЦЮВАННЯ FAIR-ДАНИХ У ГАЛУЗІ ОСВІТНІХ НАУК

Ірина МІНТІЙ 

Тетяна ВАКАЛЮК 

Розвиток відкритої науки та необхідність стандартизації управління дослідницькими даними актуалізують проблему оцінювання відповідності цифрових платформ принципам FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Для галузі освітніх наук ця проблема набуває особливого значення: бібліометричний аналіз 133 публікацій, відібраних із бази Scopus станом на 08.04.2026, засвідчив відсутність освітньої термінології у мережі ключових слів дослідницького дискурсу з FAIR-даних, що свідчить про недостатню вивченість проблеми у педагогічному контексті. Для досягнення мети здійснено порівняльний аналіз семи цифрових платформ – інституційних репозитаріїв (DSpace, EPrints, Invenio RDM, Fedora/Samvera, Greenstone) та бібліотечних систем (Kooha, Ex Libris Alma/Primo) – за адаптованою матрицею критеріїв на основі принципів F-UJI із застосуванням трирівневої шкали оцінювання відповідності кожному з принципів FAIR. Серед аналізованих платформ найвищий рівень відповідності демонструє Invenio RDM (12/12 балів) завдяки нативній підтримці DataCite, стандарту OpenAPI 3.0, машиночитаним ліцензіям SPDX та відповідності рекомендаціям OpenAIRE і EOSC. DSpace та EPrints забезпечують середній рівень (8/12): підтримують Handle-ідентифікатори, OAI-PMH і Dublin Core, проте обмежено реалізують принципи Interoperable та Reusable. Fedora/Samvera вирізняється гнучкою семантичною архітектурою (11/12), однак потребує значних технічних ресурсів для розгортання; Greenstone залишається рішенням для офлайн-середовищ із мінімальним рівнем FAIR-відповідності (4/12). Бібліотечні системи частково задовольняють FAIR-вимоги: Kooha – переважно через MARC 21 і Z39.50 (7/12), Ex Libris Alma/Primo – через підтримку BIBFRAME, Schema.org і DataCite (11/12), проте повноцінна реалізація принципу Reusable для обох потребує інтеграції з репозитарними платформами. Встановлено, що рівень FAIR-відповідності визначається не типом ліцензування платформи, а глибиною інтеграції стандартів метаданих, підтримкою постійних ідентифікаторів та механізмами машинної інтероперабельності. Для закладів вищої освіти та наукових установ НАПН України рекомендовано модернізацію наявних DSpace-репозитаріїв з підключенням DataCite, а перспективним напрямом визначено міграцію на Invenio RDM в контексті розбудови FAIR-інфраструктури освітніх наук.

Ключові слова: FAIR-дані; інституційний репозитарій; бібліотечна система; DSpace; EPrints; Invenio RDM; Kooha; освітні науки; відкрита наука; метадані; заклади вищої освіти, наукові установи.



**ANALYSIS OF INSTITUTIONAL REPOSITORIES AND LIBRARY SYSTEMS
FOR STORING AND PROCESSING FAIR DATA
IN EDUCATIONAL SCIENCES**

Iryna MINTII, Tetiana VAKALIUK

The development of open science and the need to standardize research data management highlight the problem of assessing the compliance of digital platforms with the FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). For educational sciences, this issue is particularly significant: a bibliometric analysis of 133 publications retrieved from the Scopus database as of April 8, 2026, revealed the absence of educational terminology in the keyword co-occurrence network of FAIR data research discourse, indicating insufficient attention to this problem in the pedagogical context. To achieve the research aim, a comparative analysis of seven digital platforms – institutional repositories (DSpace, EPrints, Invenio RDM, Fedora/Samvera, Greenstone) and library systems (Koha, Ex Libris Alma/Primo) – was conducted using an adapted criteria matrix based on F-UJI principles and a three-level compliance scale for each FAIR principle. Among the analyzed platforms, Invenio RDM demonstrates the highest compliance level (12/12) due to native DataCite support, OpenAPI 3.0 standard, machine-readable SPDX licenses, and alignment with OpenAIRE and EOSC guidelines. DSpace and EPrints provide a medium compliance level (8/12), supporting Handle identifiers, OAI-PMH, and Dublin Core, but with limited implementation of Interoperable and Reusable principles. Fedora/Samvera offers a flexible semantic architecture (11/12) but requires significant technical resources for deployment; Greenstone remains a solution for offline environments with minimal FAIR compliance (4/12). Library systems partially satisfy FAIR requirements: Koha primarily through MARC 21 and Z39.50 (7/12), Ex Libris Alma/Primo through BIBFRAME, Schema.org, and DataCite support (11/12), though full Reusable compliance for both requires integration with repository platforms. The study establishes that FAIR compliance level is determined not by the platform licensing type but by the depth of metadata standards integration, persistent identifier support, and machine interoperability mechanisms. Ukrainian educational institutions are recommended to modernize existing DSpace repositories with DataCite integration, while migration to Invenio RDM is identified as a promising direction for developing FAIR data infrastructure in educational sciences.

Keywords: FAIR data; institutional repository; library system; DSpace; EPrints; Invenio RDM; Koha; educational sciences; open science; metadata; higher education institutions; research institutions.

Загальна постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Перехід наукових досліджень у цифровий простір супроводжується зростанням вимог до якості та стандартизації інфраструктури зберігання й опрацювання даних. У цьому контексті принципи FAIR – Findable (знаходжуваність), Accessible (доступність), Interoperable (інтероперабельність) та Reusable (можливість повторного використання) – стають базовим стандартом якості управління науковими даними для дослідницьких установ і закладів вищої освіти. Для галузі освітніх наук проблема FAIR-відповідності інституційних репозитаріїв набуває особливого значення. З одного боку, педагогічні дослідження генерують різноманітні типи даних: текстові документи, анкети, результати педагогічних експериментів, навчальні матеріали, статистичні бази даних. З іншого боку, рівень відповідності

FAIR-стандартам у соціальних і гуманітарних науках, до яких традиційно відносять педагогіку, суттєво поступається природничим і технічним дисциплінам (Sharma & Vabel, 2026). Відповідно, вибір і налаштування відповідних платформ для інституційних репозитаріїв та бібліотечних систем закладів освіти є актуальним науково-практичним завданням.

Попри широке використання у вітчизняному науково-освітньому просторі таких платформ, як DSpace та EPrints, відсутні систематичні дослідження їх FAIR-відповідності у контексті освітніх наук. Так само залишається нерозкритим питання про те, якою мірою бібліотечні системи (Koha, Ex Libris Alma/Primo) можуть забезпечити виконання FAIR-вимог щодо документів і даних педагогічних досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З метою визначення актуального стану дослідження проблематики FAIR-даних у галузі управління науковою інформацією проведено бібліометричний аналіз публікацій, індексованих у наукометричній базі даних Scopus. Вибір бази даних Scopus зумовлений її широким охопленням міждисциплінарних досліджень у сфері управління науковими даними та відкритої науки. Пошуковий запит формувався за ключовими словами KEY("FAIR data") AND KEY(research) з тематичними обмеженнями (галузі: COMP, SOCI, MULT, ARTS, DECI, BUSI, PSYC) та виключенням публікацій авторів з афіліаціями з Російської Федерації. Станом на 08.04.2026 р. ідентифіковано 133 документи. Для побудови карти спільної зустрічальності ключових слів застосовано VOSviewer (v. 1.6.20) з попередньою обробкою за спеціально розробленим тезаурусом. За результатами фільтрації до аналізу включено 30 ключових слів, що утворили 3 тематичні кластери (рис. 1).

Кластер 1 «Research Data & Open Science» (13 елементів): fair data, research data management, open science, open data, information management, data repositories, data infrastructure та ін. – охоплює інституційно-організаційний вимір FAIR. Щільний зв'язок між research data management та open science відображає поступове зближення цих напрямів у сучасних дослідженнях. Кластер 2 «Technologies & Semantic Web» (10 елементів): fair data principles, knowledge graphs, ontology, reproducibility, artificial intelligence, machine learning та ін. – об'єднує технологічний вимір FAIR. Термін fair data principles виконує роль міжкластерного містка. Кластер 3 «Interoperability & Metadata» (7 елементів): metadata, interoperability, data integration, reusability, human та ін. – прямо відповідає трьом з чотирьох принципів FAIR: Findable (metadata), Interoperable (interoperability, data integration) та Reusable (reusability).

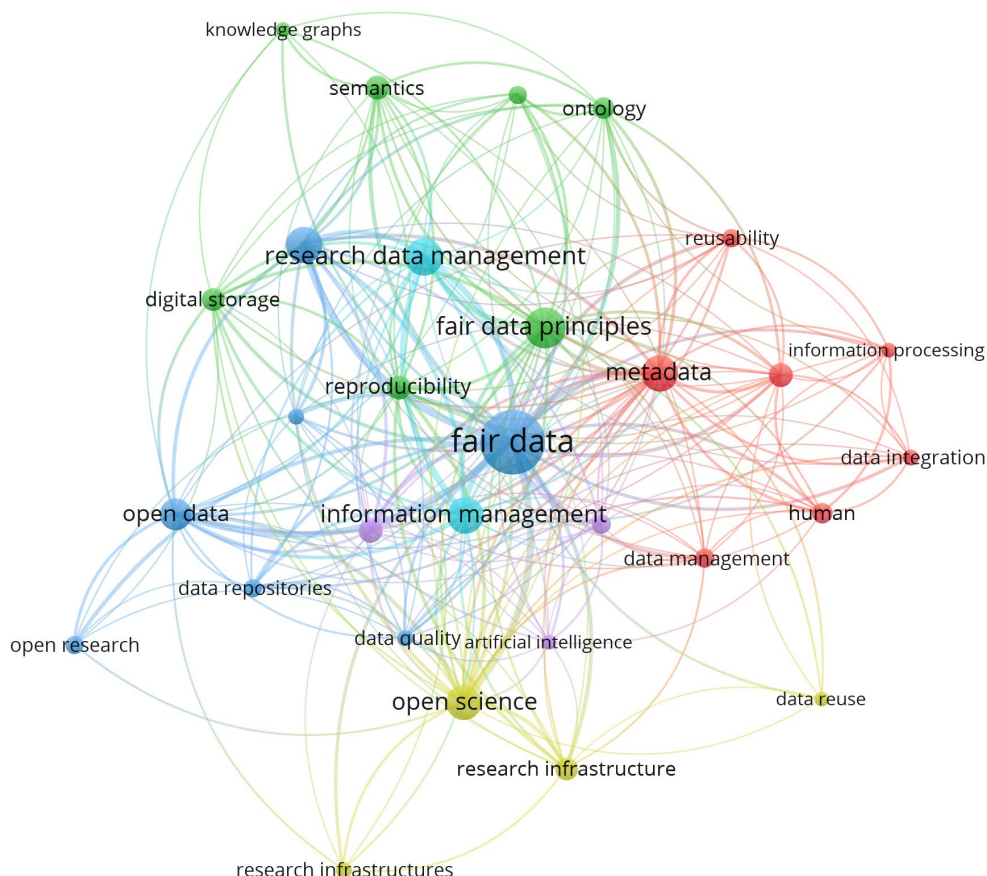


Рис. 1. Карта спільної зустрічальності ключових слів (VOSviewer, n=133, Scopus, 2026)

Сформована мережа не містить жодного терміна, безпосередньо пов'язаного з освітньою галуззю (education, e-learning, higher education, educational repository), що підтверджує новизну цього дослідження. Sharma та Babel (2026) у систематичному огляді 40 досліджень (2016–2025) встановили, що рівень відповідності FAIR-стандартам у соціальних і гуманітарних науках суттєво нижчий, ніж у природничих. Huff та Bongartz (2023) зафіксували лише 3,85% відкритих даних у журналах освітньої психології. P. Namgay, P. Wangdi, S. Thinley та T. Namgyel (2023) у дослідженні STEM-спільноти виявили, що FAIRification потребує поєднання технічної інфраструктури з інституційними політиками управління даними та навчальними заходами (семінарами і воркшопами) для студентів і викладачів. Незважаючи на різні підходи, дослідники сходяться у висновку про недостатню зрілість FAIR-практик у соціогуманітарних науках, водночас залишаючи відкритим питання їх ефективної технологічної реалізації в інституційних інформаційних системах.

Мета статті – здійснити аналітичний огляд та порівняльний аналіз провідних платформ інституційних репозитаріїв та бібліотечних систем з позицій принципів FAIR у контексті освітньо-наукової діяльності закладів вищої освіти та наукових установ НАПН України.

Методика дослідження

Для досягнення поставленої мети використано такі методи: бібліометричний аналіз (VOSviewer, Scopus, n=133); порівняльний аналіз функціональних можливостей платформ за критеріями FAIR; метод систематизації та класифікації платформ за рівнем FAIR-відповідності. Аналітичним інструментом оцінювання FAIR-відповідності платформ слугувала адаптована матриця критеріїв, розроблена на основі принципів F-UJI (Devaraju & Huber, 2021) та порівняльного огляду інструментів FAIR-оцінювання (Krans et al., 2022). Для кожного принципу FAIR визначено набір індикаторів: F1–F4 (постійні ідентифікатори, метадані, індексованість), A1–A2 (протоколи доступу, автентифікація), I1–I3 (використовувані стандарти метаданих, контрольовані словники, посилання на інші дані), R1–R3 (ліцензії, провенанс (фр. provenance – походження), відповідність галузевим стандартам). Застосування цієї матриці дозволяє узгодити результати оцінювання з сучасними підходами до вимірювання FAIRness, зокрема моделлю F-UJI.

Виклад основного матеріалу статті

Аналіз платформ інституційних репозитаріїв

DSpace є найпоширенішою платформою інституційних репозитаріїв у світі, розробленою спільно MIT і Hewlett-Packard Labs. Серед вітчизняних прикладів – репозитарій Житомирської політехніки, репозитарій НАПН України. FAIR-відповідність платформи за кожним принципом наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

FAIR-відповідність платформи DSpace

Принцип	Відповідність
Findable	DSpace підтримує присвоєння Handle-ідентифікаторів (F1), автоматичне генерування метаданих у форматі Dublin Core та підключення DataCite для присвоєння DOI за наявності відповідного налаштування (F3). Метадані публікуються у відкритому доступі за протоколом OAI-PMH (F4)
Accessible	реалізовано через відкритий REST API та підтримку HTTPS (A1); доступ до закритих матеріалів регулюється через налаштування прав (A2)
Interoperable	DSpace підтримує Dublin Core та METS нативно, MARC – через конвертацію; підтримка семантичних веб-технологій є обмеженою, хоча у версії 7+ реалізовано JSON-LD (I1–I3)
Reusable	ліцензійна інформація вказується на рівні кожного об'єкта; провенанс у стандартному розгортанні залишається обмеженим (R1–R2)

EPrints – платформа з відкритим кодом, розроблена Університетом Саутгемптона. EPrints широко використовується у закладах освіти Великої Британії та частково в Україні. FAIR-відповідність платформи наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

FAIR-відповідність платформи EPrints

Принцип	Відповідність
Findable	EPrints генерує внутрішні URL-ідентифікатори та підтримує інтеграцію з ORCID і DOI через плагіни; метадані оприлюднюються через OAI-PMH
Accessible	платформа пропонує REST API та підтримку SWORD для депонування; доступ до файлів налаштовується гнучко
Interoperable	EPrints підтримує Dublin Core, METS, BibTeX, проте можливості семантичної розмітки є обмеженими
Reusable	підтримка Creative Commons ліцензій реалізована, проте документування провенансу потребує ручного налаштування

Invenio RDM – сучасна платформа нового покоління, розроблена CERN у співпраці з OpenAIRE та іншими партнерами, що демонструє найвищий рівень FAIR-відповідності серед аналізованих платформ. На платформі Invenio RDM побудований Zenodo – один із провідних репозитаріїв відкритих даних у світі (Wu M. et al., 2026). FAIR-відповідність платформи наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

FAIR-відповідність платформи Invenio RDM

Принцип	Відповідність
Findable	нативна підтримка DOI через DataCite (F1), обов'язкове заповнення структурованих метаданих (F2), повноцінне OAI-PMH та signposting для машиночитаного виявлення ресурсів (F4)
Accessible	відкритий REST API відповідає стандарту OpenAPI 3.0 (A1); гнучке управління доступом з підтримкою embargoes та restricted access (A2)
Interoperable	підтримка DataCite Metadata Schema 4.x, Dublin Core та можливість підключення до COAR Notify (I1); підтримка підключення контрольованих словників, зокрема GND (I2)
Reusable	машиночитані ліцензії SPDX (R1); підтримка версіонування та провенансу (R2); відповідність рекомендаціям EOSC та OpenAIRE Guidelines (R3)

Fedora/Samvera – гнучка архітектура репозитарію, де Fedora виступає сховищем об'єктів, а Samvera – фреймворком для побудови користувацьких інтерфейсів (Нурах, Нуку). Платформа використовується переважно великими дослідницькими університетами США, зокрема Університетом Індіани та Університетом Пенсільванії (репозитарій ScholarSphere (Penn State University Libraries, n.d.)) і потребує значних технічних ресурсів для впровадження. FAIR-відповідність платформи наведено в таблиці 4.

FAIR-відповідність платформи Fedora/Samvera

Принцип	Відповідність
Findable	підтримка PCDM (Portland Common Data Model) та можливість інтеграції з DOI-провайдерами; метадані публікуються через OAI-PMH
Accessible	Fedora REST API забезпечує доступ до всіх ресурсів; підтримується протокол Oxford Common File Layout
Interoperable	висока гнучкість у виборі онтологій та схем метаданих (RDF, schema.org); підтримка Linked Data (Weigel T. et al., 2020)
Reusable	широкі можливості налаштування провенансу та ліцензування

Greenstone – платформа з відкритим кодом, розроблена Університетом Вайкато (Нова Зеландія) та ЮНЕСКО. Greenstone підходить для закладів із обмеженим доступом до інтернету та невеликими ресурсами – зокрема, платформу активно використовують організації системи ООН (FAO, UNU) та освітні установи країн Африки і Латинської Америки (Witten, 2009). FAIR-відповідність платформи наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

FAIR-відповідність платформи Greenstone

Принцип	Відповідність
Findable	Greenstone підтримує Dublin Core та внутрішні ідентифікатори; OAI-PMH присутній, проте DOI-підтримка обмежена
Accessible	часткова реалізація – орієнтація на офлайн-розповсюдження (CD-ROM, USB) суттєво обмежує можливості мережевого доступу до даних
Interoperable	підтримка Dublin Core та конвертація MARC через marc2dc; обмежені можливості семантичної розмітки
Reusable	базова підтримка ліцензій, провенанс мінімальний

Узагальнюючи результати аналізу інституційних репозитаріїв, варто зазначити, що більшість платформ забезпечують базову підтримку принципів Findable та Accessible, тоді як реалізація принципів Interoperable та Reusable є нерівномірною і значною мірою залежить від рівня технічного налаштування та інтеграції додаткових сервісів.

Аналіз бібліотечних систем

Koha – система управління бібліотечними фондами з відкритим кодом. Загалом, Koha задовольняє FAIR-вимоги переважно на рівні принципів Findable та Interoperable в межах бібліотечних стандартів (Kaarsted et al., 2023; Ponce de León & Anglada i de Ferrer, 2018). FAIR-відповідність платформи наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

FAIR-відповідність системи Kooha

Принцип	Відповідність
Findable	DOI-підтримка є обмеженою (F1), підтримка OAI-PMH для метаданих (F4)
Accessible	REST API наявний, але не повністю відповідає стандарту OpenAPI (A1), а підтримка постійних ідентифікаторів типу ORCID та ISNI для авторів потребує додаткових модулів
Interoperable	підтримка стандарту MARC 21 та MARCXML (I1), протоколу Z39.50 для міжбібліотечного обміну (I3)
Reusable	ліцензійна інформація та провенанс у Kooha реалізовано мінімально (R1–R2)

Ex Libris Alma/Primo – інтегрована хмарна платформа управління бібліотечними ресурсами (компанія Clarivate). Alma/Primo демонструє вищий рівень FAIR-відповідності порівняно з Kooha. Система широко використовується у провідних університетах світу, зокрема в Університеті Шеффілда (Adams et al., 2023), проте у вітчизняному секторі поширення системи є обмеженим через вартість. FAIR-відповідність платформи наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

FAIR-відповідність системи Ex Libris Alma/Primo

Принцип	Відповідність
Findable	підтримка DOI, ISBN, ISSN, Handle та ORCID (F1–F2); метадані індексуються у хмарному каталозі і доступні через OAI-PMH (F4)
Accessible	повноцінний REST API, підтримка SAML та Shibboleth (A1–A2)
Interoperable	підтримка Dublin Core, MARC 21, BIBFRAME та Schema.org (I1); інтеграція з ORCID, CrossRef, DataCite (I2)
Reusable	підтримка Creative Commons ліцензій та стандарту KBART для пакетів контенту (R1)

Бібліотечні системи загалом демонструють часткову відповідність принципам FAIR, забезпечуючи насамперед Findable та Interoperable у межах бібліотечних стандартів, однак їх повноцінна відповідність FAIR потребує інтеграції з репозитарними платформами та розширення механізмів ліцензування і провенансу.

Порівняльний аналіз платформ за критеріями FAIR

З метою узагальнення результатів аналізу розглянутих цифрових платформ було здійснено їх порівняльне оцінювання за основними принципами FAIR. Оцінювання проводилося на основі аналізу функціональних можливостей платформ та їх офіційної документації з використанням адаптованої матриці критеріїв (F1–F4, A1–A2, I1–I3, R1–R3), розробленої на основі принципів F-UJI. Для уніфікації результатів застосовано трирівневу шкалу оцінювання (3 бали – високий рівень відповідності, 2 – середній, 1 – низький) (таблиця 8).

**Порівняльна оцінка FAIR-відповідності
репозитарних платформ і бібліотечних систем**

Платформа	F	A	I	R	Загальний бал
DSpace	2	2	2	2	8
EPrints	2	2	2	2	8
Invenio RDM	3	3	3	3	12
Fedora/Samvera	2	3	3	3	11
Greenstone	1	1	1	1	4
Koha	2	2	2	1	7
Ex Libris Alma/Primo	3	3	3	2	11

Отримані результати узгоджуються з висновками сучасних досліджень щодо ключової ролі метаданих, ідентифікаторів та стандартів обміну даними у забезпеченні FAIR-відповідності (Krans et al., 2022; Habermann, 2020). Порівняльний аналіз виявив кілька характерних закономірностей. Високий рівень відповідності принципам FAIR не визначається належністю платформи до open-source або комерційного програмного забезпечення. Ключовим чинником є глибина інтеграції стандартів метаданих, підтримка постійних ідентифікаторів (зокрема DOI), а також наявність механізмів машинної інтероперабельності. Саме тому платформа Invenio RDM демонструє найвищі показники за всіма критеріями, забезпечуючи комплексну підтримку сучасних стандартів опису та обміну даними.

Проведений аналіз свідчить, що інституційні репозитарії (зокрема DSpace, EPrints, Invenio) загалом мають вищий рівень відповідності принципам FAIR порівняно з бібліотечними системами (Koha, Alma/Primo). Така різниця зумовлена їх функціональним призначенням: репозитарії орієнтовані на управління дослідницькими даними як самостійними науковими об'єктами, тоді як бібліотечні системи переважно підтримують роботу з бібліографічними записами і лише частково реалізують вимоги FAIR.

Найбільш проблемними аспектами для більшості платформ є забезпечення інтероперабельності та багаторазового використання даних. Зокрема, обмежена підтримка семантичних стандартів (RDF, OWL), відсутність або неповнота машинозчитуваних метаданих і недостатня деталізація контексту даних ускладнюють їх інтеграцію у глобальні наукові інфраструктури та повторне використання.

Результати дослідження підтверджують, що навіть за наявності базових функцій зберігання та доступу до даних відповідність принципам FAIR потребує комплексного підходу, який включає стандартизацію метаданих, впровадження політик ліцензування, використання постійних ідентифікаторів та забезпечення взаємодії між інформаційними системами.

Проведений аналіз виявив не тільки рівні відповідності платформ, а й системні обмеження їх реалізації, що має бути враховано при проєктуванні та впровадженні моделей стандартизації FAIR-даних у галузі освітніх наук.

Рекомендації для закладів освіти України

У таблиці 9 наведено рекомендації щодо вибору платформи відповідно до масштабу і ресурсів закладу освіти.

Таблиця 9

Рекомендації щодо вибору платформи для закладів освіти

Тип закладу / умови	Рекомендована платформа	Обґрунтування
Великий ЗВО з розвиненою IT-інфраструктурою	Invenio RDM або Fedora/Samvera	Максимальний рівень FAIR, гнучкість, підтримка EOSC
ЗВО середнього розміру, наявна спільнота DSpace	DSpace (версія 7+) + DataCite	Зріла платформа, велика спільнота, покращена FAIR-підтримка
Малий ЗВО або педагогічний університет	EPrints або DSpace	Проста установка, мінімальні ресурси, базовий рівень FAIR
Бібліотека ЗВО (управління фондами)	Koha + OAI-PMH	Відкритий код, стандарти MARC 21, інтеграція з репозитарієм
Великий університет (комерційне рішення)	Ex Libris Alma/Primo	Хмарна платформа, висока FAIR-підтримка, підтримка BIBFRAME

Для закладів освіти України, які розпочинають розбудову FAIR-інфраструктури, оптимальним першим кроком є модернізація наявних DSpace або EPrints-репозитаріїв: перехід на версію DSpace 9x, підключення DOI через DataCite Ukraine, налаштування OAI-PMH з розширеними метаданими за Dublin Core та стандартом DataCite. Перспективним напрямом є поступова міграція на Invenio RDM, особливо в контексті інтеграції з OpenAIRE та Європейською хмарою відкритої науки (EOSC), де Україна розширює присутність.

Важливим практичним аспектом є навчання науково-педагогічного персоналу: Y. Demchenko та L. Stoy (2021) наголошують, що культура FAIR може бути сформована лише через системне включення відповідних компетентностей (аналіз та інжиніринг дослідницьких даних, управління даними, дослідницькі методи та проєктний менеджмент тощо) до університетських програм підготовки та підвищення кваліфікації фахівців нової професії – розпорядник даних (Data Steward). Habermann (2020) підкреслює, що якість метаданих є «антидотом до інформаційної ентропії» і потребує постійної

уваги з боку всієї наукової спільноти – дослідників, авторів наукових статей, видавців та працівників інституційних репозитаріїв.

Висновки й перспективи подальших розвідок у даному напрямі

За результатами проведеного дослідження сформульовано такі висновки:

– бібліометричний аналіз (133 статті, Scopus, VOSviewer) виявив три тематичні кластери наукового дискурсу з FAIR-даних і підтвердив відсутність освітньої термінології у сформованій мережі ключових слів, що свідчить про суттєву прогалину у дослідженні FAIR-технологій у контексті педагогічних наук;

– серед аналізованих платформ інституційних репозитаріїв найвищий рівень FAIR-відповідності демонструє Invenio RDM (12/12 балів) завдяки нативній підтримці DataCite, REST API та постійних ідентифікаторів. DSpace і EPrints забезпечують базовий рівень (8/12) і є найбільш доступними для вітчизняних ЗВО. Fedora/Samvera пропонує гнучку архітектуру (11/12), однак потребує значних технічних ресурсів;

– бібліотечні системи Koha та Ex Libris Alma/Primo задовольняють FAIR-вимоги переважно на рівні принципів Findable та Interoperable через підтримку стандартів MARC 21, OAI-PMH та DOI, однак принцип Reusable реалізований частково і потребує доопрацювання ліцензійних механізмів та провенансу.

Загалом сучасні дослідження у сфері FAIR-даних демонструють перехід від концептуального осмислення принципів FAIR до їх практичної імплементації, що супроводжується значною неоднорідністю технологічних рішень і рівнів їх впровадження.

Перспективами подальших досліджень є: розробка практичних методик приведення наявних інституційних репозитаріїв закладів вищої освіти та наукових установ НАПН України у відповідність до принципів FAIR й апробація автоматизованих інструментів оцінювання FAIRness (F-UJI) на них; дослідження можливостей інтеграції інституційних репозитаріїв з інфраструктурою EOSC; дослідження потенціалу бібліотечних систем як складової FAIR-інфраструктури закладів освіти.

Авторські внески згідно з CRediT

Ірина МІНТІЙ: концептуалізація; методологія; програмне забезпечення; формальний аналіз; дослідження; ресурси; упорядкування даних; написання – оригінальна чернетка.

Тетяна ВАКАЛЮК: валідація; написання – огляд та редагування.

Фінансування

Дослідження виконано у межах науково-дослідної роботи «Технології формування і використання FAIR даних в галузі освітніх наук» (ДР № 0126U000521).

Декларація конфлікту інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Використання ШІ

Під час підготовки цієї статті використано інструменти штучного інтелекту Claude Sonnet 4.6 (Anthropic): для аналізу експортованих бібліографічних даних із бази Scopus та для перевірки стилістичної коректності й узгодженості тексту. Відповідальність за зміст і достовірність викладеного матеріалу повністю покладається на авторів.

Список використаної літератури

- Adams, J., Jones, B., & Foster, H. (2023). Supporting FAIR data management planning across different disciplines at the University of Sheffield. *Data Science Journal*, 22(1), 1–7. <https://doi.org/10.5334/dsj-2023-017>.
- Demchenko, Y., & Stoy, L. (2021). Research data management and data stewardship competences in university curriculum. *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1717–1726. <https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9453956>.
- Devaraju, A., & Huber, R. (2021). An automated solution for measuring the progress toward FAIR research data. *Patterns*, 2(11), Article 100370. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100370>.
- Habermann, T. (2020). Metadata and reuse: Antidotes to information entropy. *Patterns*, 1(1), Article 100004. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2020.100004>.
- Huff, M., & Bongartz, E. C. (2023). Low research-data availability in educational-psychology journals: No indication of effective research-data policies. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 6(1), 1–17. <https://doi.org/10.1177/25152459231156419>.
- Kaarsted, T., Blake, O., Nielsen, K. H., Alving, B., Rasmussen, L. T., Overgaard, A. K., & Hansen, S. M.-B. (2023). How European research libraries can support citizen-enhanced open science. *Open Information Science*, 7(1), Article 20220146. <https://doi.org/10.1515/opis-2022-0146>.
- Krans, N. A., Ammar, A., Nymark, P., Willighagen, E. L., Bakker, M. I., & Quik, J. T. K. (2022). FAIR assessment tools: Evaluating use and performance. *NanoImpact*, 27, Article 100402. <https://doi.org/10.1016/j.impact.2022.100402>.
- Namgay, P., Wangdi, P., Thinley, S., & Namgyel, T. (2023). FAIRifying STEM data ecosystem to enhance data reuse. *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10343320>.
- Ponce de León, M. A., & Anglada i de Ferrer, L. (2018). From open access to open data: Collaborative work in the university libraries of Catalonia. *LIBER Quarterly*, 28(1), 1–14. <https://doi.org/10.18352/lq.10253>.
- ScholarSphere. (n.d.). <https://scholarsphere.psu.edu/>.
- Sharma, M., & Babel, P. (2026). Awareness and implementation of FAIR data principles in research data management: A systematic literature review. *IP Indian Journal of Library Science and Information Technology*, 11(1), 99–113. <https://doi.org/10.18231/j.ijlsit.15781.1775038735>.
- Weigel, T., Schwardmann, U., Klump, J., Bendoukha, S., & Quick, R. (2020). Making data and workflows findable for machines. *Data Intelligence*, 2(1–2), 40–46. https://doi.org/10.1162/dint_a_00026.
- Witten, I. H. (2009). The development and usage of the Greenstone digital library software. *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, 35(2), 31–38. <https://doi.org/10.1002/bult.2008.1720350209>.
- Wu, M., Löffler, F., Mathiak, B., Psomopoulos, F., Schindler, U., Aryani, A., Sempere, J. B., Culina, A., Czerniak, A., Erdmann, C., Gregory, K., Juty, N., Lister, A., Liu, Y.-H., & Pearman-Kanza, S. (2026). Bridging the data discovery gap: User-centric recommendations for research data repositories. *Data Science Journal*, 25(1), 1–21. <https://doi.org/10.5334/dsj-2026-006>.

Ірина МІНТІЙ,

кандидат педагогічних наук, доцент, старший дослідник, старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна;

доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету, Кривий Ріг, Україна;

доцент кафедри систем автоматизованого проектування Національного університету «Львівська політехніка», Львів, Україна

Iryna MINTII

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher, Leading Researcher at the Department of Open Educational and Scientific Information Systems, Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine;

Associate Professor at the Department of Informatics and Applied Mathematics, Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine;

Associate Professor at the Department of Computer Design Systems, Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Тетяна ВАКАЛЮК

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри інженерії програмного
забезпечення Державного університету
«Житомирська політехніка»,
Житомир, Україна;

провідний науковий співробітник сектору
мережних технологій і баз даних відділу
відкритих освітньо-наукових інформаційних
систем Інституту цифровізації освіти НАПН
України, Київ, Україна;

професор кафедри інформатики та прикладної
математики Криворізького державного
педагогічного університету,
Кривий Ріг, Україна

Tetiana VAKALIUK

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head
of the Department of Software Engineering,
Zhytomyr Polytechnic State University,
Zhytomyr, Ukraine;

Leading Researcher at the Department of
Network Technologies and Databases of the
Department of Open Educational and Scientific
Information Systems, Institute for Digitalisation
of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv,
Ukraine;

Professor at the Department of Informatics and
Applied Mathematics, Kryvyi Rih State
Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

Цитувати статтю:

APA

Мінтій, І., & Вакалюк, Т. (2026) Аналіз інституційних репозитаріїв та бібліотечних систем для зберігання й опрацювання FAIR-даних у галузі освітніх наук. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*, (66), 70–83. <https://doi.org/10.34142/2312-1548.2026.66.04>

ДСТУ 8302:2015

Мінтій І., Вакалюк Т. Аналіз інституційних репозитаріїв та бібліотечних систем для зберігання й опрацювання FAIR-даних у галузі освітніх наук. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*. 2026. Вип. 66. С. 70–83. DOI: <https://doi.org/10.34142/2312-1548.2026.66.04>

Отримано: 9 квітня 2026 року
Прорецензовано: 5 травня 2026 року
Прийнято до друку: 12 травня 2026 року