

УДК 001.8:004.451.5

DOI: 10.31866/2617-796X.8.1.2025.335555

Тетяна Ярошенко,

кандидат історичних наук, доцент,
Державна науково-технічна бібліотека України,
Київ, Україна
t.yaroshenko@dntb.gov.ua
<https://orcid.org/0000-0002-2985-2333>

Світлана Чуканова,

кандидат педагогічних наук,
Національний університет «Києво-Могилянська академія»,
Київ, Україна
chukanovaso@ukma.edu.ua
<http://orcid.org/0000-0002-5717-5050>

ПРИНЦИПИ FAIR У НАУЦІ: ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ ДЛЯ НАЛЕЖНОГО УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збільшення обсягів і важливості дослідницьких (наукових) даних зумовлює появу відповідних політик, стандартів, інфраструктур, у яких важливу роль відіграє належне та контрольоване управління даними.

Мета статті – узагальнити основні поняття й тенденції у сфері управління дослідницькими даними, проаналізувати відповідний міжнародний досвід і основні вимоги до знань та навичок для фахівців, які працюють у сфері управління даними в університетах і наукових установах.

Методи дослідження ґрунтуються на застосуванні методів аналізу й синтезу, що дало змогу досягти окресленої мети статті й отримати обґрунтовані висновки. Теоретичні методи аналізу й порівняння допомогли вивчити стан досліджуваної проблеми, уточнити сутність ключових понять і визначити структуру компетентностей фахівців з управління дослідницькими даними.

Наукова новизна отриманих результатів. У роботі систематизовано основні тенденції, політики, стандарти щодо принципів управління дослідницькими даними з огляду на виклики відкритого доступу й відкритої науки; на основі міжнародного досвіду визначено основні вимоги до фахівців з управління даними, які варто врахувати в науковій практиці загалом і в освітніх програмах зокрема.

Висновки. Звернено увагу на радикальну трансформацію сучасної наукової комунікації, зважаючи на потребу відкривати не тільки публікації про результати дослідження, а й самі дані. Наголошено на важливості управляти даними дослідження на всіх етапах його життєвого циклу, а також на потребі відповідної професійної підготовки фахівців у цій царині як у межах формальної освіти, так і через навчання впродовж життя. Подано комплексну структуру ключових компетентностей, необхідних для ефективного керування да-

ними за принципами FAIR упродовж усього життєвого циклу дослідження, у тому числі розуміння типів і форматів даних, методик укладання планів управління даними, знання відповідних інформаційних технологій, а також законодавчої та нормативної бази. Не менш важливим є знання відповідної предметної сфери, а також навички міжособистісного спілкування та пов'язані з ними особистісні характеристики, навички навчання та адвокації. В Україні все ще досить небагато фахівців з управління дослідницькими даними, які мають спеціальну кваліфікацію щодо даних. Більшість з них навчалася «на роботі» й через цільовий професійний розвиток (масові відкриті онлайн-курси, семінари, вебінари тощо); усе ще немає професійного стандарту такого фахівця (хоча його почали розробляти); бракує спеціальних освітніх програм. Розроблення професійного стандарту фахівця з управління даними, а також відповідних навчальних програм формальної і неформальної освіти за участю різноманітних учасників (університетів, наукових установ, бібліотек), створення та функціонування відповідної інфраструктури, зокрема центрів компетенції в галузі управління дослідницькими даними, репозитаріїв даних, сприятиме ефективному впровадженню відкритої науки та належного управління дослідницькими даними.

Ключові слова: відкрита наука; відкритий доступ; відкриті дані; FAIR-дані; управління даними досліджень; фахівець з управління даними досліджень.

Статтю підготовано в межах виконання НТР «Розробка методології та інструментарію моніторингу ефективності впровадження принципів відкритого доступу, належного управління дослідницькими даними та їхньої відповідності принципам FAIR» (Державний реєстраційний номер НДДКР: 0125U001079)

Вступ. Рух відкритої науки, який уже понад 10 років є головним викликом у світі науки та наукової комунікації, зумовив значні зміни в доступності, поширенні та відтворенні наукових знань. Дослідників у всьому світі заохочують «відкривати» не тільки свої публікації, а й дані досліджень, причому такі дані мають відповідати принципам FAIR (доступні для пошуку, перегляду, можливого використання для інших досліджень і сумісні) (FAIR data, n.d.). Прикладом важливості відкритої науки є новаторське дослідження в галузі хімії, за яке Девід Бейкер, Деміс Гасабіс і Джон Джампер отримали Нобелівську премію з хімії у 2024 р.: воно базувалося якраз на відкритих, вільно доступних і впорядкованих даних зі структури білків, які отримали впродовж останніх 50 років інші дослідники.

Відкрита наука зумовлює нові виклики, зокрема потребу розвитку відповідної дослідницької інфраструктури, стандартів, сервісів, політик, розуміння ландшафту наукової комунікації, і, що не менш важливо, потребу підготовки фахівців з управління дослідницькими даними. Однак вимоги щодо знань і навичок таких фахівців (як і щодо назви професії – бібліотекар даних, куратор даних, стюард даних) усе ще формуються; нині в Україні лише готують відповідний професійний стандарт (*Методичні рекомендації*, 2024).

Управління дослідницькими даними (Research Data Management) є одним з неологізмів цифрової епохи (поряд з такими термінами, як відкритий доступ, відкриті дані, відкрита наука, відкрита методологія тощо) і дотепер ще новою практикою

для багатьох дослідників, бібліотекарів та інформаційних спеціалістів, які працюють з активами даних, створюють якісні метадані, наповнюють репозитарії даних, ініціюють створення відповідних політик і практик управління даними в університетах і дослідницьких центрах у всьому світі (The Open Definition, n.d.). Ефективне й контрольоване управління даними на всіх етапах життєвого циклу дослідження (від збирання даних до їх аналізу, поширення, зберігання тощо) стає ключовою зміною в науковій комунікації, що слугує доказовою базою проведеного дослідження, веде не лише до відкриття знань та інновацій, а й до доданої цінності цих даних через подальшу інтеграцію та можливість повторного використання даних і знань. Отже, крім належного збирання, опису (метадані) та архівування, управління даними охоплює поняття довгострокового управління цими цінними цифровими дослідницькими активами з метою їх повторного використання для подальших досліджень (окремо або в поєднанні з нещодавно згенерованими даними). Результатом належного управління даними є постійний процес відкриття, оцінювання та повторного використання даних у подальших дослідженнях.

Цей виклик є особливо актуальним для України з огляду на вимоги державної атестації, створення Національного плану відкритої науки, появу критеріїв щодо відкритих даних у конкурсах на фінансування науково-дослідних робіт Міністерством освіти і науки України, Національною академією наук України, міжнародними організаціями тощо. На цю потребу має відгукнутися освіта. Як формальні її канали (навчальні програми університетів), так і складники навчання впродовж життя – тренінги, семінари, курси підвищення кваліфікації, масові відкриті онлайн-курси тощо. Проаналізовано відповідний міжнародний досвід, запропоновано основні вимоги до розроблення національних стандартів рівня кваліфікації (компетенцій) фахівців з управління даними, визначено потенційно можливих «гравців» у царині підготовки таких фахівців, подано основні рекомендації щодо програм (Шемаєва та Прилуцька, 2023).

За останні 10–15 років з'явилося багато досліджень, передусім у США, Канаді, країнах ЄС, які розглядають нові функції щодо управління дослідницькими даними та вимоги до освіти й навичок фахівців у галузі управління даними. За кордоном проводять численні конференції, на яких активно обговорюють соціальні, технічні, інфраструктурні, організаційні, освітні аспекти управління цифровими даними (наприклад, у лютому 2025 р. відбулась уже 19-та щорічна міжнародна конференція з цифрового кураторства (International Digital Curation Conference, IDCC)); організовують дослідження; упроваджують відповідні практики та проекти. У провідних університетах світу вже створено спеціальні центри управління дослідницькими даними або цифрового кураторства, причому більшість саме при бібліотеках. Кількість різноманітних моделей, пов'язаних з управлінням даними досліджень, динамічно зростає щороку, зокрема через появу нових сервісів і застосунків, впровадження нових стандартів та політик. Центр цифрового кураторства з Великої Британії ще у 2008 р. запропонував модель життєвого циклу даних (Higgins, 2008), яка стала основою для подальших дослідницьких студій і проектів у цій царині. За даними Web of Science, Scopus, Dimensions, Google Scholar, уже тисячі наукових публікацій, присвячених управлінню даними. Най-

більш цитованими є, наприклад, праці А. Свон і Ш. Браун (Swan and Brown, 2008), К. Тенорі (Tenopir, Dalton et al., 2015), А. Кокс (Cox et al., 2017), Дж. Карлсона (Carlson et al., 2013), Л. Ліона та А. Бреннер (Lyon and Brenner, 2015); Л. Моллоу і К. Сноу (Molloy and Snow, 2012) та ін.

А. Свон і Ш. Браун у 2008 р. спрогнозували чотири основні ролі в управлінні дослідницькими даними: створювач даних, дослідник даних, менеджер даних і бібліотекар даних, кожна з яких має окремі функції в життєвому циклі даних (Swan and Brown, 2008). Цікавим є дослідження німецьких учених 2017 р. (Linek et al., 2017), під час якого було опитано 1564 дослідники щодо їхнього ставлення до поширення та обміну даними. Обмін даними, на їхню думку, можна концептуалізувати як соціальну дилему. Визначено, що «відкриття» даних усе ще мало впливає на репутацію дослідника; рішення щодо обміну даними ґрунтуються на суб'єктивному сприйнятті важливості поширення даних та ідентичності дослідника. Якщо політики хочуть сприяти обміну даними, недостатньо зосередитися лише на загальних деклараціях. Потрібно враховувати індивідуальні особливості дослідника, забезпечувати інституційні стимули та мотивації до відкриття та поширення даних і, що дуже важливо, надавати інституційний супровід дослідникам управління даними.

Дослідники зазначають, що управління даними усе ще значно відрізняється в конкретних інституціях і країнах (Tenopir et al., 2017).

Результати багаторічного дослідження «Куратор даних: хто він/вона?», яке проводила секція бібліотечної теорії та досліджень (LTR) Міжнародної федерації бібліотечних асоціацій (IFLA), проаналізовано в статті А. Таммаро (Tammaro et al., 2019). Дослідницька група мала на меті визначити ролі й обов'язки кураторів даних у всьому світі, а також зосередилася на термінології, яку використовують для опису нових професійних ролей. Було поставлено низку запитань: які терміни вживають для опису функцій у сфері управління даними; які основні обов'язки таких фахівців; які освітні кваліфікації та компетенції потрібні? Науковці провели емпіричне дослідження з використанням змішаних методів, що складалося з трьох етапів: комплексний огляд літератури й аналіз термінології, аналіз описів вакансій на відповідні посади та інтерв'ю з професіоналами, які працюють у галузі управління дослідницькими даними. Висновки дослідників свідчать про відсутність або неузгодженість спільної термінології, варіативність як у назві посади, так і в описі вимог до неї. Також було виявлено, що багато посад фахівців з управління даними на практиці обіймали не бібліотечні спеціалісти, а отже, бібліотечна галузь усе ще не спроможна запропонувати відповідний рівень освіти та кваліфікації. Не менш важливим результатом цього дослідження є твердження, що управління дослідницькими даними є соціотехнічною практикою, яка все ще перебуває в розвитку й охоплює не тільки технічні системи та сервіси, структуровані навколо життєвого циклу дослідницьких даних, а й низку соціальних заходів, пов'язаних з навчанням академічної спільноти.

Перелік актуальних розвідок з управління даними можна продовжувати. Численні публікації присвячено також упровадженню освітніх програм із цифрового кураторства саме для університетських бібліотек, обґрунтуванню важливості викладання спеціальних дисциплін (знань, навичок, умінь) для майбутніх бібліотекарів.

Важливим є також аналіз вітчизняних праць у царині управління дослідницькими даними. Тематиці цифрового кураторства та розгляду функцій фахівців з управління даними присвячено лише окремі публікації українських бібліотекознавців, зокрема роботи О. Матвієнко та М. Цивіна (2022), С. Петруновської (2022), М. Толмач (2024), С. Чуканової (2021), Г. Шемаєвої і Л. Кислюк (2024), Т. Ярошенко і О. Сербіна (2023а, 2023б).

Наприклад, у дослідженні Т. Ярошенко та О. Сербіна (2023а) проаналізовано відповідні виклики для бібліотечно-інформаційної освіти, уточнено зміст поняття «цифрове кураторство», згадано історію його появи, запропоновано визначення управління даними як підтримку даних на різних етапах (від створення та аналізу до збереження та довготривалого зберігання). Важливим є висновок про те, що наявні компетенції бібліотекарів, особливо знання стандартів метаданих, збереження, зберігання та поширення даних через репозитарії, менеджменту АБІС, знання різноманітних цифрових застосунків, а також навички проєктної роботи, таймменеджменту тощо, дають підстави прогнозувати, що саме бібліотечним фахівцям належить опановувати галузь управління дослідницькими даними.

Результати дослідження. *Теоретичні засади.* Термін «відкрита наука» означає практику максимально відкритого обміну дослідницькими даними й методами в дослідницькому процесі. Такої відкритості можна досягти за допомогою об'єднання стратегій і процесів, щоби зробити всі компоненти науки доступними, зрозумілими та відтворюваними. З цією метою, підтримуючи належну наукову практику, відкрита наука поєднує шість принципів, що охоплюють відкритий доступ, відкриті дані, відкрите програмне забезпечення, відкриту експертну оцінку, відкриту методологію та відкриті освітні ресурси. Багато дослідницьких спільнот уже розміщують публікації у відкритому доступі (через журнали відкритого доступу та розміщення препринтів або опублікованих праць у репозитаріях), надання дослідницьких даних як відкритих даних усе ще не є дуже поширеною практикою. Ідея відкритих даних полягає в тому, що інші дослідники можуть вільно використовувати ці дані для власних досліджень та інших завдань (Open Data Handbook, n.d.). Відкриття даних підвищує прозорість, відтворюваність і перевірку результатів дослідження, сприяє ефективній експертній оцінці.

Поширеним принципом належного управління науковими (дослідницькими) даними є відкритість даних у межах можливого та закритість у межах доцільного. Такий підхід підвищує мотивацію для обміну ресурсами між науковими працівниками й прозорість наукової роботи, уможлиблює відкриту експертну оцінку та сприяє відкритому поширенню не тільки наукових публікацій, а й наукових (дослідницьких) даних (Gomes et al., 2022). Відкриті дані, як правило, охоплюють дані досліджень, об'єднані у формі наборів даних, текстових файлів (csv) й електронних таблиць, але також містять нетекстовий матеріал, як-от візуалізації, мапи, геноми, хімічні сполуки, математичні та наукові формули, медичні дані тощо. Для відкриття даних найчастіше використовують вільні ліцензії Creative Commons. Дані мають надавати на умовах, які дозволяють повторне використання і навіть «змішування» з іншими наборами даних. Відкриваючи дані, зазвичай не використовують (або «закривають») будь-які персональні дані (наприклад, у соціоло-

гічних і медичних дослідженнях) (Ярошенко, Сербін та Ярошенко, 2022). Хоча відкриті дані є важливою концепцією, сама відкритість не гарантує їхньої корисності для спільноти. Дані мають відповідати принципам FAIR, які забезпечують корисність відкритих дослідницьких даних: можливість пошуку, доступність, сумісність і багаторазове використання (Wilkinson et al., 2016). Не всі дослідницькі дані можуть бути відкриті, як і не всі дослідницькі дані можуть відповідати принципам FAIR. Відмінності та взаємовпливи відкритих даних і FAIR-даних, які потребують належного управління, зображено на рис. 1.



Рис. 1. FAIR-дані vs відкриті дані.
Джерело: (Jones, 2018).
licensed under CC BY

Передбачено кілька різних способів зробити дані досліджень доступними. Найперше, через їх розміщення в спеціально створених репозитаріях даних: у міжнародних мультидисциплінарних (наприклад, Dryad, figshare або Zenodo), чи тематичних (наприклад, Biological General Repository for Interaction Datasets (BioGRID) або Social Science Japan Data Archive (SSJDA)), чи інституційних репозитаріях. У глобальному Реєстрі сховищ дослідницьких даних (<http://www.re3data.org>) уже понад 2 тисячі таких репозитаріїв. Цікавим є досвід створення національних репозитаріїв, які зберігають дослідницькі дані на рівні країни, наприклад нідерландський Dataverse.NL чи індійський National Data Repository (NDR). В Україні поки започатковано лише два пілотні репозитарії даних: Dataverse.UA (НАН України) та DataSet Прикарпатського національного університету, проте подібні проекти створюють й інші установи (наприклад, World Data Center for Geoinformatics and Sustainable Development та ін.). Дані досліджень можна опу-

блікувати як додаткові матеріали, пов'язані з дослідницькою статтею, наприклад, у журналі *Scientific Data (SpringerNature)* чи *Data Science Journal (CODATA)*. Багато провідних журналів світу вже також мають вимоги щодо оприлюднення даних дослідження, що пов'язані з публікацією.

Тож актуальною не лише для нашої країни є потреба не тільки навчити дослідників основних принципів належного управління даними, а й готувати спеціально відповідних фахівців, які мали б відповідні компетентності, знання та вміння, а також супроводжували дослідницький процес. Саме бібліотечно-інформаційні працівники могли б претендувати на освоєння цього нового фаху, тому необхідно динамічно оновлювати зміст і структуру як формальних освітніх програм, так і неформальну освіту, поєднуючи бібліотекознавчі, інформаційні та комп'ютерні науки (Ярошенко та Сербін, 2023а).

Ключові компетентності у роботі з даними за принципами FAIR. Для впровадження принципів FAIR дослідники та фахівці з управління даними мають розвивати комплексні компетентності, що охоплюють технічні, нормативні й міждисциплінарні навички. Однак цей процес залежить від глобальних, дисциплінарних та інституційних особливостей, які впливають на ефективність застосування принципів FAIR на практиці. Кілька досліджень зосереджуються на визначенні й інтеграції компетентностей FAIR в освіту та професійну підготовку. Наприклад, ініціативи, орієнтовані на навчальні програми, посідають важливе місце в європейській екосистемі відкритої науки, де такі структури, як «Сукупність знань із керування даними» (Data Stewardship Body of Knowledge), надають усебічні рекомендації щодо інтегрування навчання принципів FAIR в університетські програми. Центр цифрових інновацій і навичок (DISH) розробив програму, адаптовану до потреб різних дисциплін, що навчає керувати даними за принципами FAIR.

Визнання важливості принципів FAIR повсякчас зростає, однак систематичних підходів до розвитку необхідних компетентностей серед дослідників досі бракує.

Компетентності з керування даними і метаданими. Ефективне керування даними формує основу впровадження принципів FAIR і передбачає професійність у кількох вимірах. DataONE, CODATA і Центр цифрового кураторства (Digital Curation Centre) підкреслили важливість комплексних планів керування даними, які окреслюють стратегії збирання, оброблення, збереження та обміну даними (Michener, 2015). Дослідники повинні розвивати компетентності із систематичної організації даних з логічними структурами каталогів, послідовними конвенціями найменування файлів та вичерпною документацією, що фіксує методологічні рішення та визначення змінних (Wickham, 2014).

Створення та управління метаданими становлять критично важливі навички для забезпечення знаходжуваності й інтерпретованості даних. Це передбачає розроблення описових, структурних та адміністративних метаданих, які відповідають доменно-специфічним стандартам, як-от Darwin Core для даних біорізноманіття або Ініціатива документування даних (DDI) для соціальних наук. Професійність у застосуванні контрольованих словників і онтологій підвищує семантичну інтероперабельність, даючи можливість інтегрувати дані з різноманітних джерел (Sansone et al., 2019).

Упровадження систем постійних ідентифікаторів, наприклад цифрових ідентифікаторів об'єктів (DOI), ідентифікаторів ORCID та ідентифікаторів Реєстру дослідницьких організацій (ROR), забезпечує довгострокове виявлення і належне атрибутування дослідницьких результатів. Крім того, дослідники повинні встановити надійні протоколи забезпечення якості даних, які охоплюють методи валідації, механізми виявлення помилок і процедури контролю якості, що підтримують цілісність даних протягом усього життєвого циклу дослідження. Щоб забезпечити довгострокове збереження даних потрібно розуміти стійкість форматів файлів, варіанти інфраструктури зберігання та практики архівування. Дослідники мають розвивати компетентність щодо оцінювання ризиків збереження, вибору відповідних форматів файлів для довгострокового доступу та впровадження стратегій резервного копіювання, які захищають від втрати або пошкодження даних.

Отже, можна визначити такі основні компетентності з керування даними та метаданими:

- організація і документування даних (логічне структурування даних зі всебічною документацією, що фіксує контекст, методологію та зміни);
- створення та управління метаданими (розроблення описових, структурних та адміністративних метаданих, що відповідають доменно-специфічним стандартам, забезпечуючи знаходжуваність і зрозумілість даних);
- постійні ідентифікатори (впровадження DOI, ORCID та інших систем постійної ідентифікації для забезпечення довгострокового виявлення та належного атрибутування);
- забезпечення якості даних (установлення протоколів для валідації даних, виявлення помилок і контролю якості протягом усього життєвого циклу даних);
- збереження даних (розуміння форматів файлів, рішень для зберігання та практик архівування, які підтримують цілісність і доступність даних із часом).

Технічні навички й інструменти. Технічний вимір управління даними за принципами FAIR охоплює численні компетентності в галузі керування даними, їх зберігання та обміну. Дослідники повинні розвивати вміння працювати зі стандартизованими форматами, які сприяють обміну даними в різноманітних середовищах. Це передбачає розуміння специфікацій форматів, інструментів конвертації і робочих процесів трансформації, які зберігають цілісність даних, одночасно підвищуючи їхню сумісність.

Компетентності у сфері управління базами даних набувають дедалі більшого значення зі збільшенням обсягу та складності дослідницьких наборів даних. Базова компетентність щодо принципів проектування баз даних, синтаксису мови запитів і процедур обслуговування забезпечує ефективне зберігання та вилучення структурованих даних (Wickham, 2014). Фундаментальні навички програмування на Python, R або Julia підтримують робочі процеси очищення, аналізу, трансформації та інтеграції даних. Дослідники повинні орієнтуватися в екосистемі платформ репозитаріїв – інституційних, дисциплінарних та універсальних, зокрема розуміти функції репозитарію, вимоги до подання і механізми вибору оптимальних платформ для конкретних типів даних і дослідницьких контекстів. Крім того, знання інтерфейсів прикладного програмування (API) забезпечує про-

грамний доступ до даних, сприяючи інтеграції з аналітичними робочими процесами та іншими інформаційними системами.

Системи контролю версій, як-от Git, надають механізми для відстеження змін у наборах даних і пов'язаному коді, створюючи прозорі сліди модифікацій, що є необхідним для правильної інтерпретації та повторного використання даних (Ram, 2013).

Отже, технічний вимір управління даними за принципами FAIR передбачає розвиток таких компетентностей дослідників:

- робота зі стандартизованими форматами, які сприяють обміну даними між платформами та системами;
- базова компетентність щодо управління даними, а саме проєктування, запитів та обслуговування баз даних для зберігання структурованих даних;
- фундаментальні навички програмування і кодування (Python, R тощо) для очищення, аналізу, трансформації та інтеграції даних;
- ознайомленість з інституційними, дисциплінарними та універсальними репозитаріями для обміну даними;
- розуміння того, як використовувати та розробляти API для програмного доступу до даних та інтеграції з іншими системами;
- контролювання версій, зокрема управління змінами в наборах даних і пов'язаному коді з часом за допомогою систем, таких як Git.

Етичні та правові аспекти. Відповідальне управління даними відповідно до принципів FAIR потребує орієнтування у складних етичних та правових питаннях. Компетентності у сфері захисту приватності набули особливого значення зі зростанням уваги до персональних даних у різних дисциплінах. Дослідники повинні розуміти методи анонімізації даних, псевдонімізації і належного поводження з конфіденційною інформацією, зберігаючи при цьому наукову користь даних (Elliot et al., 2016).

Розроблення процесів інформованої згоди, які відкрито розглядають сценарії майбутнього обміну даними, становить ще одну критичну сферу компетентності. Це передбачає розроблення документів про згоду, які повідомляють про потенційні переваги та ризики обміну даними, надаючи учасникам відповідну свободу дій щодо майбутнього використання даних. Такі прозорі процеси згоди встановлюють етичні основи для обміну даними, поважаючи автономію учасників.

Питання інтелектуальної власності пронизують практики управління дослідницькими даними. Науковці повинні орієнтуватися в питаннях авторського права, розуміти варіанти ліцензування, як-от ліцензії Creative Commons, і дотримуватися вимог щодо атрибуції. Нормативна відповідність ускладнилася з впровадженням структур захисту даних, таких як Загальний регламент захисту даних (GDPR) у Європі та Закон про конфіденційність споживачів Каліфорнії (CCPA) у Сполучених Штатах. Дослідники повинні розуміти наслідки відповідних регуляцій для збирання, оброблення, зберігання та міжнародного обміну даними (Phillips, 2018).

Принципи суверенітету даних, особливо щодо чутливої інформації, потребують особливої уваги. Дослідники повинні поважати культурні протоколи, претензії на власність та обмеження використання, особливо у разі роботи зі вразливими

громадами. Принципи CARE (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics) надають додаткові вказівки до принципів FAIR у цих контекстах (Research Data Alliance, 2019).

Комплексне оцінювання ризиків – це наскрізна компетентність, що допомагає дослідникам оцінювати потенційні переваги і шкоду від обміну даними, впроваджуючи відповідні запобіжні заходи. Це передбачає виявлення чутливих елементів у наборах даних, оцінювання ризиків повторної ідентифікації та розроблення стратегій пом'якшення, пропорційних потенційній шкоді.

Отже, етичне управління даними за принципами FAIR передбачає такі компетентності:

- розуміння приватності та конфіденційності методів анонімізації даних, псевдонімізації та належного поводження з конфіденційними даними;
- розроблення процесів інформованої згоди, які розглядають майбутній обмін і повторне використання даних;
- орієнтування у правах інтелектуальної власності, варіантах ліцензування, Creative Commons тощо та вимогах щодо атрибуції даних;
- знання відповідних регуляцій щодо захисту даних (GDPR, CCPA тощо) та їхніх наслідків для управління дослідницькими даними;
- повага до культурних і корінних принципів власності на дані, особливо для досліджень, що стосуються вразливих громад;
- оцінювання ризиків, потенційної шкоди й переваг обміну даними та впровадження відповідних запобіжних заходів.

Міжнародні ініціативи та стандарти. Галузеві стандарти даних забезпечують структуровані рамки для представлення даних і обміну ними в межах дисциплінарних спільнот. Дослідники мають розуміти усталені онтології, словники та моделі даних у своїх галузях, зокрема дисциплінарно-специфічні схеми метаданих, які підвищують семантичну сумісність (Haendel, Chute and Robinson, 2018).

Міжнародні ініціативи FAIR забезпечують інфраструктурну підтримку та керівництво з упровадження їхніх стандартів. Ознайомленість з такими ініціативами, як GO FAIR, Європейська хмара відкритої науки (EOSC) та NIH Data Commons, дає змогу дослідникам використовувати чинні ресурси та узгоджувати свої дії з практиками спільноти. Розуміння механізмів сертифікації репозитаріїв, як-от CoreTrustSeal та FAIR Data Points, допомагає визначити надійні сховища для депонування даних.

Процеси автоматизації становлять наріжний камінь упровадження FAIR, уможливаючи автоматизоване виявлення та оброблення дослідницьких даних. Дослідники мають розуміти принципи створення машиночитних даних і метаданих, зокрема структуровані формати, семантичні анотації та явні взаємозв'язки, які підтримують обчислювальний аналіз без втручання людини (Jacobsen et al., 2020).

Альянс дослідницьких даних (RDA) розробив численні рекомендації для впровадження FAIR-даних у різних дисциплінах. Обізнаність із цими настановами надає дослідникам практичні межі для підвищення сумісності та повторного використання даних. Крім того, інтеграція з ширшими практиками відкритої науки, як-от попередня реєстрація, обмін протоколами та відтворювані аналітичні

робочі процеси, посилює вплив принципів FAIR упродовж усього життєвого циклу досліджень.

Для узгодження з глобальним розвитком екосистеми FAIR дослідники мають бути обізнаними щодо:

- галузевих стандартів даних (розуміти усталені онтології, словники та моделі даних у їхній галузі досліджень);
- міжнародних структур FAIR (ознайомитися з такими ініціативами, як GO FAIR, EOSC і NIH Data Commons);
- механізмів сертифікації (знати стандарти сертифікації надійних репозиторіїв – CoreTrustSeal, FAIR Data Points та ін.);
- процесів автоматизації (розуміти принципи створення машиночитних даних і метаданих, що уможливорює автоматизоване виявлення та оброблення);
- рекомендацій, розроблених спільнотою, зокрема Альянсом дослідницьких даних (RDA), для впровадження FAIR-даних у різних дисциплінах;
- практик відкритої науки (інтегрування принципів FAIR із ширшими робочими процесами відкритої науки, включно з попередньою реєстрацією, відкритими протоколами та відтворюваними методами).

Технічні бар'єри. Технічні бар'єри становлять значні перешкоди для розвитку компетентностей серед FAIR-дослідників. Ландшафт інфраструктури даних, що швидко еволюціонує, передбачає постійне навчання та адаптацію, що багатьом дослідникам важко збалансувати з їхньою основною дослідницькою діяльністю. Застарілі системи та неактуальні практики управління даними в усталених дослідницьких групах часто створюють технічний розрив, який перешкоджає впровадженню робочих процесів, сумісних з FAIR (Mons et al., 2017).

Проблеми сумісності зберігаються за межами дисциплінарних кордонів, вони пов'язані з різномірними форматами даних, словниками та стандартами, що ускладнюють міждисциплінарну співпрацю. Неоднорідність типів даних, аналітичних інструментів і специфічних для галузі вимог створює значні технічні виклики для впровадження послідовних практик FAIR у різних наукових дисциплінах (Wilkinson et al., 2016). Ця неоднорідність потребує формування складних технічних компетентностей, які виходять за межі основної експертизи більшості дослідників.

Інфраструктурні вимоги для впровадження принципів FAIR можуть перевищувати доступні ресурси, особливо в середовищах з обмеженими можливостями. Цей цифровий розрив посилює теперішню нерівність у дослідницьких можливостях між добре забезпеченими та недостатньо забезпеченими інституціями (Bezuidenhout et al., 2017).

Небагато дослідників мають спеціалізовані навички, створюючи вузькі місця у сфері розроблення машиночитних метаданих і семантично багатих описів даних (Jacobsen et al., 2020). Технічні виклики також поширюються на вимірювання та оцінку впровадження FAIR. Поточні метрики й оцінювальні рамки щодо відповідності FAIR залишаються на стадії розроблення, ускладнюючи зусилля з етапного порівняння прогресу та виявлення сфер для вдосконалення (Wilkinson et al., 2018). Цей оцінювальний розрив перешкоджає систематичним підходам до розвитку компетентностей і планування інфраструктури.

Прогалини в освіті й навчанні. Значні прогалини в освіті й навчанні перешкоджають широкому розвитку компетентностей FAIR. Традиційні академічні навчальні програми здебільшого не передбачають набуття навичок управління даними, що приводить до появи поколінь дослідників з обмеженою формальною підготовкою до роботи з даними на засадах FAIR. Як виявили К. Тенопір та ін. (Tenopir, Hughes et al., 2015) у своєму опитуванні дослідників, «менше ніж 30 % респондентів повідомили, що впродовж своєї освітньої кар'єри пройшли формальну підготовку з принципів або практик управління даними».

Міждисциплінарний характер компетентностей FAIR створює педагогічні виклики, потребує освітніх підходів, які долають дисциплінарні кордони. Експертам, які розуміють специфічні виклики, пов'язані з даними, може бракувати технічних знань щодо управління даними, тоді як фахівці з інформаційних технологій можуть не повністю розуміти дисциплінарні нюанси. Цей розрив у знаннях ускладнює розроблення ефективних освітніх заходів.

Масштабованість навчальних програм є ще одним великим викликом. Дослідницькі кадри є великими та географічно розподіленими, що робить комплексне навчання логістично складним і ресурсоемним. Підходи до онлайн-навчання пропонують потенційні рішення, однак часто не можуть забезпечити практичний, контекстуалізований досвід, необхідний для розвитку практичних навичок (Teal et al., 2015).

У багатьох дослідницьких контекстах стимули професійного розвитку для набуття компетентностей FAIR залишаються недостатніми. Академічні системи винагород надають пріоритет результатам досліджень, а не дослідницьким процесам, створюючи незбалансовані стимули, які недооцінюють інвестиції в навички управління даними. Б. Фехер і С. Файрсайд (Fecher and Friesike, 2014) зазначають: «Нинішні структури академічної винагороди забезпечують обмежене визнання дослідників, які вкладають час у розроблення та впровадження відкритих і добросовісних практик роботи з даними».

Освітні ресурси для розвитку компетентностей FAIR нерівномірно розподілені між дисциплінами та регіонами. У деяких галузях, як-от геноміка й астрономія, розвинуті потужні навчальні екосистеми, однак в інших бракує навчальних матеріалів для конкретних дисциплін і кваліфікованих викладачів. Такий нерівномірний ландшафт створює відмінності у впровадженні FAIR в різних наукових галузях і географічних регіонах.

Швидка еволюція технологій і практик управління даними створює виклики для розроблення освітніх програм. Навчальні матеріали потребують постійного оновлення, щоб вони були актуальними, а це створює тягар підтримки, який багато освітніх програм намагаються витримати. Ця проблема є особливо гострою для нових технологій, таких як штучний інтелект і машинне навчання, що трансформують підходи до виявлення та інтегрування даних.

Організаційні та культурні бар'єри. Організаційні структури й академічна культура становлять великі перешкоди для розвитку компетентностей FAIR. Традиційні дослідницькі ієрархії часто відокремлюють обов'язки з управління даними від наукового ухвалення рішень, створюючи розрив між технічними реалізаціями

та дослідницькими потребами. Це розділення перешкоджає інтегрованим підходам до управління даними FAIR протягом усього життєвого циклу досліджень.

Індивідуалістична культура академічних досліджень часто конфліктує зі спільним етосом, необхідним для ефективного керування даними. Практики наукових даних залишаються глибоко вбудованими у структури винагород, робочі практики та культурні ідентичності дослідницьких спільнот (Borgman, 2012, pp.1059-1060). Зміна цих укорінених культурних норм потребує постійних зусиль та інституційного лідерства.

У моделях розподілу ресурсів у дослідницьких організаціях часто недооцінено інфраструктуру управління даними та персонал. Бюджетні обмеження змушують робити складні компроміси між інвестуванням у керування даними й іншими дослідницькими пріоритетами. Ця недоінвестованість проявляється в недостатньому кадровому забезпеченні служб підтримки даних і неадекватній технічній інфраструктурі для підтримки практик даних FAIR (*Realising the potential*, 2018, p.4).

Розподіл відповідальності за впровадження FAIR залишається неоднозначним у багатьох дослідницьких контекстах. Нечіткі структури підзвітності створюють проблеми координації між дослідниками, відділами інформаційних технологій, бібліотеками й адміністрацією досліджень. Ця фрагментація приводить до непослідовних підходів до управління даними та втрачених можливостей для синергетичної співпраці (Mons, 2018).

Опір змінам становить значний організаційний бар'єр, особливо серед досвідчених дослідників з певними напрацюваннями щодо роботи з даними. Перехід до робочих процесів FAIR потребує значного часу та зусиль, які багато дослідників сприймають як відволікання ресурсів від їхньої основної наукової діяльності. Щоби подолати цей опір, потрібно продемонструвати чіткі переваги, які переважають перехідні витрати.

Без постійної підтримки керівництва ініціативам FAIR часто важко підтримувати імпульс і забезпечувати необхідні ресурси. Успішне впровадження практик даних FAIR потребує стратегічного узгодження на всіх організаційних рівнях.

Етичні та правові виклики. Етичні й правові міркування додають складнощів у розвиток компетентностей FAIR. Вимоги щодо захисту приватності, особливо для чутливих даних, суперечать принципам відкритості, вбудованим у підходи FAIR. Дослідники повинні розвивати чітке розуміння методів анонімізації, структур згоди та методологій збереження приватності, у яких багатьом складно орієнтуватися (Alter and Vardigan, 2015, pp.317-319). Структури, які регулюють захист даних, суттєво відрізняються в різних юрисдикціях, створюючи проблеми відповідності для міжнародних дослідницьких об'єднань. Загальний регламент захисту даних (GDPR) в Європі, Акт про мобільність та підзвітність медичного страхування (HIPAA) у Сполучених Штатах та подібні регуляції в усьому світі встановлюють складні вимоги, які дослідники повинні враховувати під час міжнародних обмінів даними (Phillips, 2018, pp.575-577). Постає також питання інтелектуальної власності, особливо якщо в дослідження залучені комерційні партнери або потенційно можливими є патентоспроможні відкриття. Дослідники мають узгоджувати принципи відкритості з легітимними власницькими інтересами, що

потребує компетентностей в управлінні інтелектуальною власністю, які виходять за межі більшості наукових програм підготовки (Carroll, 2015). Рухи за суверенітет даних корінних народів висвітлили етичні виміри управління даними, що традиційні підходи FAIR не враховують. Дослідники, які працюють із корінними громадами, мають розвивати компетентності щодо відповідних практик роботи з даними, які поважають традиційні системи знань і структури управління громад. Принципи CARE, як уже згадано, надають важливі етичні доповнення до принципів FAIR, однак ускладнюють вимоги до компетентності дослідників (Kukutai and Taylor, 2016). Дослідники мають орієнтуватися в складних етичних питаннях щодо вторинного використання даних, автономії учасників та розподілу вигод, часто без чітких регуляторних вказівок (Kaue et al., 2015, pp.141-144). Питання безпеки також є важливими, особливо для чутливих дослідницьких даних. Технічні вимоги безпеки часто суперечать принципам зручності використання та доступності (Lane and Schur, 2010, p.1457).

Стратегії подолання викликів, пов'язаних із компетентністю FAIR. Вирішення багатогранних викликів у розвитку компетентностей щодо принципів FAIR потребує скоординованих підходів з боку багатьох зацікавлених сторін дослідницької екосистеми. Запропоновано низку стратегій, які пропонують перспективні шляхи для подолання виявлених бар'єрів і прискорення розвитку компетентності з питань FAIR.

Інтегровані освітні підходи. Освітні ініціативи для розвитку компетентностей FAIR мають еволюціонувати за межі традиційних моделей навчання в напрямі інтегрованих підходів, убудованих у дослідницькі робочі процеси. Дисциплінарно-специфічні навчальні програми, що контекстуалізують принципи FAIR у межах галузевих практик, підвищують релевантність і прийняття. Галузеві семінари з оброблення даних, які відповідають безпосереднім дослідницьким потребам, засвідчують значно вище утримання знань, ніж загальне навчання управляти даними (Teal et al., 2015).

Вбудовування освіти з управління даними в основні курси дослідницької методології – ще один перспективний підхід. Замість того щоб розглядати навички роботи з даними окремо від дослідницьких методів, інтегровані навчальні програми розвивають компетентності FAIR поряд із дисциплінарними знаннями. Ця інтеграція допомагає дослідникам сприймати управління даними як невід'ємну частину наукової методології, а не як адміністративний тягар.

Багаторівневі підходи до навчання, які розрізняють базові, середні та розвинуті компетентності, поступово дають змогу дослідникам розвивати навички, що відповідають їхнім ролям і вимогам. Можливості експериментального навчання через реальні завдання з даними забезпечують практичний розвиток навичок, що виходить за межі теоретичних знань. Хакатони, змагання з даних і спільні проекти створюють сприятливі середовища, де дослідники застосовують принципи FAIR до автентичних дослідницьких проблем. Ці практичні підходи сприяють глибшому розумінню, порівняно з лекційним навчанням.

Технічні рішення і розвиток інфраструктури. Технологічні підходи можуть зменшити технічні бар'єри для впровадження FAIR через зручні інструменти, які

абстрагують базову складність. Автоматизовані інструменти валідації, які оцінюють відповідність даних принципам FAIR, надають негайний зворотний зв'язок дослідникам, сприяючи поступовому вдосконаленню практик управління даними. Такі інструменти створюють можливості для навчання, вбудовані в дослідницькі робочі процеси, допомагаючи дослідникам розвивати компетентності через практичне застосування, а не абстрактні інструкції.

Ініціативи спільної інфраструктури, як-от EOSC і NIH Data Commons, зменшують технічне навантаження на окремих дослідників, надаючи попередньо налаштовані середовища, розроблені для практик даних FAIR. Ці інфраструктури встановлюють технічні обмеження, які спрямовують дослідників до відповідності FAIR без необхідності специфічної технічної експертизи (Mons et al., 2017, p.50).

Підходи на основі шаблонів до створення метаданих спрощують один із найскладніших аспектів упровадження FAIR. Машиночитні шаблони з галузевими розширеннями забезпечують каркас для належної документації, одночасно зменшуючи когнітивне навантаження на дослідників. Ці структуровані підходи сприяють машинному обробленню без потреби поглиблених технічних знань.

Організаційні й політичні заходи. Інституційна політика, яка цінує практики роботи з даними FAIR, створює сприятливе середовище для розвитку відповідних компетентностей. Механізми визнання, як-от посилене врахування результатів даних у процесі ухвалення рішень про підвищення та перебування на посаді, стимулюють дослідників інвестувати в розвиток компетентностей щодо FAIR (Moher et al., 2018).

Спеціальні ролі з управління даними в дослідницьких групах розподіляють відповідальність за реалізацію FAIR, одночасно створюючи кар'єрні шляхи для фахівців з управління даними. Ці вбудовані експерти надають своєчасну підтримку, одночасно навчаючи інших членів команди щодо практик FAIR, створюючи мультиплікативний ефект для розвитку компетентностей (Scholtens et al., 2022, pp.12-14).

Реформи оцінювання досліджень, які оцінюють якість управління даними поряд із традиційними результатами досліджень, перебудовують структури стимулювання, щоб оцінити практики FAIR. Такі ініціативи, як Декларація Сан-Франциско про оцінку досліджень (DORA) і Лейденський маніфест, створюють основи для більш цілісної оцінки дослідницького внеску, включно з управлінням даними (Hicks et al., 2015, p.430).

Організаційні структури, які інтегрують служби підтримки досліджень, покращують координацію між раніше розрізненими функціями. Підходи до співпраці між бібліотеками, IT-відділами, дослідницькими офісами й етичними комітетами створюють єдині екосистеми підтримки, які займаються впровадженням FAIR цілісно, а не фрагментарно, розподіляючи допомогу між різними підрозділами.

Механізми фінансування, спрямовані на підтримку інфраструктури та навчання FAIR, створюють фінансові стимули для розвитку необхідних компетентностей. Виділені потоки фінансування для управління даними (поряд з вимогами до планів управління даними) свідчать про важливість цієї діяльності в межах ширшого дослідницького підприємства (European Commission, 2018).

Етичні та правові межі. Узгоджені підходи до етичного управління даними зменшують складність і водночас забезпечують належний захист. Такі ініціати-

ви, як Міжнародні етичні керівні принципи для медичних досліджень за участю людини, забезпечують узгоджені межі, які дослідники можуть застосовувати в різних юрисдикціях, зменшуючи невизначеність щодо етичних вимог (Council for International Organizations of Medical Sciences, 2016).

Технології збереження конфіденційності, які дають змогу обмінюватися даними, захищаючи конфіденційність, пропонують технічні розв'язання етичних проблем. Такі методи, як диференційована конфіденційність, федеративне навчання і захищені багатосторонні обчислення, дають змогу дослідникам застосовувати принципи FAIR навіть під час роботи з чутливими даними (Dankar and El Emam, 2013, pp.35-36).

Регуляторні підходи, координовані на міжнародному рівні, зменшують тягар дотримання вимог для глобальних дослідницьких проєктів. Такі механізми, як рішення про адекватність GDPR і стандартні договірні положення, забезпечують правові рамки для транскордонного передавання даних, спрощуючи відповідність міжнародним дослідницьким мережам (Phillips, 2018).

Стандартизовані системи згоди з модульними компонентами дають дослідникам можливість упроваджувати належне управління, зберігаючи інтероперабельність. Такі ініціативи, як інструменти згоди Глобального альянсу з геноміки та здоров'я, забезпечують структуровані підходи до отримання та документування дозволів учасників на обмін даними (Dyke et al., 2016, pp.4-7).

Залучення корінних громад до розроблення культурно прийнятних моделей управління даними забезпечує етичне узгодження з різноманітними системами знань. Спільні підходи, що поєднують принципи FAIR із суверенітетом даних корінних народів, створюють більш інклюзивні межі для управління дослідницькими даними (Research Data Alliance, 2019).

Висновки. Представлена система компетентностей задовольняє гостру потребу дослідницької спільноти в структурованому керівництві з розвитку навичок для практичної роботи з даними FAIR. Ця робота забезпечує основу для освітніх ініціатив, програм професійного розвитку та розбудови інституційної спроможності, формулюючи конкретні сфери компетентностей та їхні компоненти. Майбутні дослідження мають зосереджуватися на розробленні методологій оцінювання набуття компетентностей, адаптуванні цієї структури до конкретних дисциплін і на лонгітюдних дослідженнях, що вивчають, як розвиток компетентностей впливає на результати досліджень і метрики повторного використання даних. У міру розвитку екосистеми FAIR постійне вдосконалення меж компетентностей сприятиме адаптуванню дослідницької спільноти до нових інструментів, стандартів і передового досвіду. Розвиток навичок роботи з даними FAIR серед дослідників є складним соціально-технічним завданням, яке виходить за межі набуття індивідуальних навичок і охоплює організаційні структури, технологічну інфраструктуру й етичні межі. Розв'язання багатогранних проблем, виявлених у процесі цього аналізу, потребує скоординованих дій у дослідницькій екосистемі, з особливою увагою до взаємодії між технічними, освітніми, організаційними та етичними аспектами. Майбутні дослідження мають вивчати ефективність комплексних заходів, які одночасно стосуються кількох викликів. Лонгітюдні дослідження, які відстежують набуття компетентностей та їхній вплив на дослідницьку практику,

нададуть цінні дані для вдосконалення освітніх стратегій і політичних заходів. У міру того, як дослідження стають дедалі інтенсивнішими з погляду використання даних і співпраці, компетентності FAIR переходитимуть від спеціалізованих навичок до базової наукової грамотності. Підготовка до цього переходу потребує постійних інвестицій в інфраструктуру, освіту та культурні зміни, які дадуть дослідникам можливість процвітати у відкритій науковій екосистемі. Систематично розв'язуючи проблеми, окреслені в цій статті, наукова спільнота може прискорити розвиток компетентностей FAIR, підвищуючи ефективність, прозорість і вплив глобальних досліджень.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Матвієнко, О. та Цивін, М., 2022. Цифрове кураторство як соціально-освітня діяльність бібліотечного фахівця. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, [e-journal] 9, с.34-46. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.9.2022.259145>
- Методичні рекомендації щодо управління науковими даними для закладів вищої освіти та наукових установ у частині визначення механізмів збереження та повторного використання наукових даних*, 2024. [online] Київ. Доступно: <<https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/2024/12/31/metod-rekomendatsiyi-shchodo-upravlinnya-naukovymi-danymi-dlya-zakladiv-vyshchoi-osviti-ta-naukovih-ustanov-u-chastini-viznachennya-mekhanizmv-zberezhennya-ta-povtorno-go-vikorystannya-naukovih-danikh>, 2024. [Дата звернення 20 березня 2025].
- Петруновська, С., 2022. Роль бібліотеки університету в організації управління дослідницькими даними. *Вісник Львівського університету. Серія мистецтвознавство*, [e-journal] 23, с.143-152. <http://dx.doi.org/10.30970/vas.23.2022.12203>
- Толмач, М., 2024. До питання структури цифрової компетентності бібліотечного фахівця. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, [e-journal] 7 (2), с.283-298. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317737>
- Чуканова, С., 2021. Поняття «дані досліджень»: види та типи даних досліджень у контексті практики управління даними. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, [e-journal] 8, с.128-138. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247590>
- Шемаєва, Г. та Кислюк, Л., 2024. Управління дослідницькими даними (RDM) в бібліотеках: огляд зарубіжних публікацій. *INFOTOPOS: актуальні питання сучасного інформологічного знання*, 1, с.43-57.
- Шемаєва, Г. та Прилущка, А., 2023. Нові бібліотечні ролі в системі наукових комунікацій у контексті відкритої науки. *Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського*, 68, с.301-315.
- Ярошенко, Т. та Сербін, О., 2023а. Управління даними: виклики часу і потреби ринку праці. Чи готова бібліотечна освіта? (На прикладі i-Schools США). В: *Філософія культурно-мистецької освіти*. Матеріали II Всеукраїнської наукової конференції, м. Київ, Україна, 24 березня 2023. Київ: Київський національний університет культури і мистецтв, с.219-224.
- Ярошенко, Т. та Сербін, О., 2023б. Цифрове кураторство: виклики та можливості для бібліотечноінформаційної освіти. *Вісник Харківської державної академії культури*, [e-journal] 63, с.56-71. <https://doi.org/10.31516/2410-5333.063.04>
- Ярошенко, Т., Сербін, О. та Ярошенко, О., 2022. Відкрита наука: роль університетів та бібліотек у сучасних змінах наукової комунікації. *Цифрова платформа: інформаційні тех-*

- нології в соціокультурній сфері, [e-journal] 5 (2), с.277-292. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132>
- Alter, G.C. and Vardigan, M., 2015. Addressing Global Data Sharing Challenges. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, [e-journal] 10 (3), pp.317-323. <https://doi.org/10.1177/1556264615591561>
- Bezuidenhout, L.M., Leonelli, S., Kelly, A.H. and Rappert, B., 2017. Beyond the digital divide: Towards a situated approach to open data. *Science and Public Policy*, 44 (4), pp.464-475. <https://doi.org/10.1093/scipol/scw036>
- Borgman, C.L., 2012. The conundrum of sharing research data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, [e-journal] 63 (6), pp.1059-1078. <https://doi.org/10.1002/asi.22634>
- Carlson, J., Johnston, L., Westra, B. and Nichols, M., 2013. Developing an Approach for Data Management Education: A Report from the Data Information Literacy Project. *The International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 8 (1), pp.204-217. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v8i1.254>
- Carroll, M.W., 2015. Sharing Research Data and Intellectual Property Law: A Primer. *PLoS Biol*, [e-journal] 13 (8), e1002235. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002235>
- Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS), 2016. International ethical guidelines for health-related research involving humans. [online] Geneva: CIOMS. Available at: <<https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>> [Accessed 20 March 2025].
- Cox, A.M., Kennan, M.A., Lyon, L. and Pinfield, S., 2017. Developments in research data management in academic libraries: Towards an understanding of research data service maturity. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, [e-journal] 68 (9), pp.2182-2200. <https://doi.org/10.1002/asi.23781>
- Dankar, F.K. and El Emam, K., 2013. Practicing Differential Privacy in Health Care: A Review. *Transactions on Data Privacy*, [online] 6 (1), pp.35-67. <<http://www.tdp.cat/issues11/tdp.a129a13.pdf>> [Accessed 20 March 2025].
- Dyke, S.O., Philippakis, A.A., De Argila, R.J., Paltoo, D.N., Luetkemeier, E.S., Knoppers, B.M., Brookes, A.J., Spalding, J.D., Thompson, M., Roos, M., Boycott, K.M., Brudno, M., Hurles, M., Rehm, H.L., Matern, A., Fiume, M., Sherry, S.T., 2016. Consent Codes: Upholding Standard Data Use Conditions. *PLoS Genetics*, [e-journal] 12 (1), e1005772. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pgen.1005772>
- Elliot, M., Mackey, E., O'Hara, K. and Tudor, C., 2016. *The Anonymisation Decision Making Framework*. Manchester: UK Anonymisation Network.
- European Commission, 2018. *Cost of not having FAIR research data. Cost-benefit analysis for FAIR research data*. [online] Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available at: <https://www.ouvri.lascience.fr/wp-content/uploads/2019/03/Cost-Benefit-analysis-for-FAIR-research-data_KI0219023ENN_en.pdf> [Accessed 20 March 2025].
- FAIR data, n.d. *Ghent University*. [online] Available at: <<https://www.ugent.be/en/research/openscience/datamanagement/after-research/fair-data.htm>> [Accessed 20 March 2025].
- Fecher, B. and Friesike, S., 2014. Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In: S. Bartling and S. Friesike, eds. *Opening Science*. [e-book] Cham: Springer, pp.17-47. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_2
- Gomes, D.G.E., Pottier, P., Crystal-Ornelas, R., Hudgins, E.J., Foroughirad, V., Sánchez-Reyes, L.L., Turba, R., Martinez, P.A., Moreau, D., Bertram, M.G., Smout, C.A. and Gaynor, K.M., 2022. Why don't we share data and code? Perceived barriers and benefits to public archiving practices. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, [e-journal] 289 (1987), art.20221113. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1113>

- Haendel, M.A., Chute, C.G. and Robinson, P.N., 2018. Classification, Ontology, and Precision Medicine. *New England Journal of Medicine*, [e-journal] 379 (15), pp.1452-1462. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1615014>
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L, de Rijcke, S. and Rafols, I., 2015. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, [e-journal] 520, pp.429-431. <https://doi.org/10.1038/520429a>
- Higgins, S., 2008. The DCC Curation Lifecycle Model. *The International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 3 (1), pp.134-140. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v3i1.48>
- Jacobsen, A., Azevedo, R. D. M., Juty, N., Batista, D., Coles, S., Cornet, R., Courtot, M., Crosas, M., Dumontier, M., Evelo, C.T., Goble, C., Guizzardi, G., Hansen, K.K., Hasnain, A., Hettne, K., Heringa, J., Hooft, R.W.W., Imming, M., Jeffery, K.G. ... and Schultes, E., 2020. FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. *Data Intelligence*, [e-journal] 2 (1-2), pp.10-29. https://doi.org/10.1162/dint_r_00024
- Jones, S., 2018. Open data, FAIR data and RDM: the ugly duckling. International Open Science Conference (OSC), Berlin. *Zenodo*, [online] 12 March. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1196631>
- Kaye, J., Whitley, E.A., Lund, D., Morrison, M., Teare, H., Melham, K., 2014. Dynamic consent: a patient interface for twenty-first century research networks. *European Journal of Human Genetics*, [e-journal] 23 (2), pp.141-146. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2014.71>
- Kukutai, T. and Taylor, J., ed., 2016. *Indigenous Data Sovereignty Toward an agenda*. Canberra: Australian National University.
- Lane, J. and Schur, C., 2010. Balancing access to health data and privacy: A review of the issues and approaches for the future. *Health Services Research*, [e-journal] 45 (5p2), pp.1456-1467. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01141.x>
- Linek, S.B., Fecher, B., Friesike, S. and Hebing, M., 2017. Data sharing as social dilemma: Influence of the researcher's personality. *PLoS ONE*, [e-journal] 12 (8), e0183216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183216>
- Lyon, L. and Brenner, A., 2015. Bridging the Data Talent Gap: Positioning the iSchool as an Agent for Change. *International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 10 (1), pp.111-122. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v10i1.349>
- Michener, W.K., 2015. Ten Simple Rules for Creating a Good Data Management Plan. *PLoS Computational Biology*, [e-journal] 11 (10), e1004525. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004525>
- Moher, D., Naudet, F., Cristea, I.A., Miedema, F., Ioannidis, J.P.A. and Goodman, S.N., 2018. Assessing scientists for hiring, promotion, and tenure. *PLOS Biology*, [e-journal] 16 (3), e2004089. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004089>
- Molloy, L. and Snow, K., 2012. The Data Management Skills Support Initiative: Synthesising Postgraduate Training in Research Data Management. *International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 7 (2), pp.101-109. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v7i2.233>
- Mons, B., 2018. *Data Stewardship for Open Science*. [e-book] New York: Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781315380711>
- Mons, B., Neylon, C., Velterop, J., Dumontier, M., Da Silva Santos, L.O.B. and Wilkinson, M.D., 2017. Cloudy, increasingly FAIR; Revisiting the FAIR Data guiding principles for the European Open Science Cloud. *Information Services and Use*, [e-journal] 37 (1), pp.49-56. <https://doi.org/10.3233/ISU-170824>
- Open Data Handbook, n.d. *What is Open Data?* [online] Available at: <<http://opendatahandbook.org/guide/en/what-is-open-data/>> [Accessed 19 March 2025].

- Phillips, M., 2018. International data-sharing norms: from the OECD to the General Data Protection Regulation (GDPR). *Human Genetics*, [e-journal] 137, pp.575-582 <https://doi.org/10.1007/s00439-018-1919-7>
- Ram, K., 2013. Git can facilitate greater reproducibility and increased transparency in science. *Source Code for Biology and Medicine*, [e-journal] 8 (1), pp.1-8. <https://doi.org/10.1186/1751-0473-8-7>
- Realising the potential – Final report of the Open Research Data Task Force*, 2018. [online] Department of Business, Energy and Industrial Strategy. Available at: <<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5c51bf9a40f0b6254b1b1035/Realising-the-potential-ORDTF-July-2018.pdf>> [Accessed 19 March 2025].
- Research Data Alliance International Indigenous Data Sovereignty Interest Group, 2019. *CARE Principles for Indigenous Data Governance*. [online] The Global Indigenous Data Alliance. Available at: <https://www.rd-alliance.org/wp-content/uploads/2024/03/CARE20Principles20for20Indigenous20Data20Governance_OnePagers_FINAL20Sept2006202019.pdf> [Accessed 19 March 2025].
- Sansone, S.A, McQuilton, P., Rocca-Serra, P., Gonzalez-Beltran, A., Izzo, M., Lister, A.L., Thurston, M., 2019. FAIRsharing Community. FAIRsharing as a community approach to standards, repositories and policies. *Nature Biotechnology*, [e-journal] 37 (4), pp.358-367. <https://doi.org/10.1038/s41587-019-0080-8>
- Scholtens, S., Jetten, M., Böhmer, J., Staiger, C., Slouwerhof, I., Van der Geest, M. and Van Gelder, C.W.G., 2022. Final report: Towards FAIR data steward as profession for the lifesciences. Report of a ZonMw funded collaborative approach built on existing expertise (Version 4). *Zenodo*, [online] 19 October. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7225070>
- Swan, A. and Brown, S., 2008. *The skills, role and career structure of data scientists and curators: An assessment of current practice and future needs*. [online] Available at: <<http://www.jisc.ac.uk/publications/documents/dataskillscareersfinalreport.aspx>> [Accessed 20 March 2025].
- Tammara, A.M., Matusiak, K.K., Sposito, F.A. and Casarosa, V., 2019. Data Curator's Roles and Responsibilities: An International Perspective. *Libri*, [e-journal] 69 (2), pp.89-104. <https://doi.org/10.1515/libri-2018-0090>
- Teal, T.K., Cranston, K.A., Lapp, H., White, E., Wilson, G., Ram, K. and Pawlik, A., 2015. Data Carpentry: Workshops to Increase Data Literacy for Researchers. *International Journal of Digital Curation*, [online] 10 (1), pp.135-143. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v10i1.351>
- Tenopir, C., Dalton, E. D., Allard, S., Frame, M., Pjesivac, I., Birch, B., Pollock, D. and Dorsett, K., 2015. Changes in Data Sharing and Data Reuse Practices and Perceptions among Scientists Worldwide. *PLoS ONE*, [e-journal] 10 (8), e0134826. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134826>
- Tenopir, C., Hughes, D., Allard, S., Frame, M., Birch, B., Baird, L., Sandusky, R., Langseth, M. and Lundeen, A., 2015. Research Data Services in Academic Libraries: Data Intensive Roles for the Future?. *Journal of eScience Librarianship*, [e-journal] 4 (2), p.4. <https://doi.org/10.7191/jeslib.2015.1085>
- Tenopir, C., Talja, S., Horstmann, W., Late, E., Hughes, D., Pollock, D., Schmidt, B., Baird, L., Sandusky, R. and Allard, S., 2017. Research Data Services in European Academic Research Libraries. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries*, [e-journal] 27 (1), pp.23-44. <https://doi.org/10.18352/lq.10180>
- The Open Definition, n.d. *Open Definition*. [online] Available at: <<https://opendefinition.org/>> [Accessed 20 March 2025].
- Wickham, H., 2014. Tidy Data. *Journal of Statistical Software*, [e-journal] 59 (10), pp.1-23. <https://doi.org/10.18637/jss.v059.i10>

- Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I.J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A. ... and Mons, B., 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* [e-journal] 3, art.160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- Wilkinson, M., Sansone, S.A., Schultes, E., Doorn, P., da Silva Santos, L.O. and Dumontier, M., 2018. A design framework and exemplar metrics for FAIRness. *Scientific Data* [e-journal] 5, art.180118. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.118>

REFERENCES

- Alter, G.C. and Vardigan, M., 2015. Addressing Global Data Sharing Challenges. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, [e-journal] 10 (3), pp.317-323. <https://doi.org/10.1177/1556264615591561>
- Bezuidenhout, L.M., Leonelli, S., Kelly, A.H. and Rappert, B., 2017. Beyond the digital divide: Towards a situated approach to open data. *Science and Public Policy*, 44 (4), pp.464-475. <https://doi.org/10.1093/scipol/scw036>
- Borgman, C.L., 2012. The conundrum of sharing research data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, [e-journal] 63 (6), pp.1059-1078. <https://doi.org/10.1002/asi.22634>
- Carlson, J., Johnston, L., Westra, B. and Nichols, M., 2013. Developing an Approach for Data Management Education: A Report from the Data Information Literacy Project. *The International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 8 (1), pp.204-217. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v8i1.254>
- Carroll, M.W., 2015. Sharing Research Data and Intellectual Property Law: A Primer. *PLoS Biol*, [e-journal] 13 (8), e1002235. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002235>
- Chukanova, S., 2021. Poniattia "dani doslidzhen": vydy ta typy danykh doslidzhen u konteksti praktyky upravlinnia danymy [The Notion of "Research Data": Types and Kinds of Research Data in the Context of Data Management Practice]. *Ukrainian Journal on Library and Information Science*, [e-journal] 8, pp.128-138. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247590>
- Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS), 2016. International ethical guidelines for health-related research involving humans. [online] Geneva: CIOMS. Available at: <<https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf>> [Accessed 20 March 2025].
- Cox, A.M., Kennan, M.A., Lyon, L. and Pinfield, S., 2017. Developments in research data management in academic libraries: Towards an understanding of research data service maturity. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, [e-journal] 68 (9), pp.2182-2200. <https://doi.org/10.1002/asi.23781>
- Dankar, F.K. and El Emam, K., 2013. Practicing Differential Privacy in Health Care: A Review. *Transactions on Data Privacy*, [online] 6 (1), pp.35-67. <<http://www.tdp.cat/issues11/tdp.a129a13.pdf>> [Accessed 20 March 2025].
- Dyke, S.O., Philippakis, A.A., De Argila, R.J., Paltoo, D.N., Luetkemeier, E.S., Knoppers, B.M., Brookes, A.J., Spalding, J.D., Thompson, M., Roos, M., Boycott, K.M., Brudno, M., Hurles, M., Rehm, H.L., Matern, A., Fiume, M., Sherry, S.T., 2016. Consent Codes: Upholding Standard Data Use Conditions. *PLoS Genetics*, [e-journal] 12 (1), e1005772. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pgen.1005772>
- Elliot, M., Mackey, E., O'Hara, K. and Tudor, C., 2016. *The Anonymisation Decision Making Framework*. Manchester: UK Anonymisation Network.

- European Commission, 2018. *Cost of not having FAIR research data. Cost-benefit analysis for FAIR research data*. [online] Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available at: <https://www.ouvri.lascience.fr/wp-content/uploads/2019/03/Cost-Benefit-analysis-for-FAIR-research-data_KI0219023ENN_en.pdf> [Accessed 20 March 2025].
- FAIR data, n.d. *Ghent University*. [online] Available at: <<https://www.ugent.be/en/research/openscience/datamanagement/after-research/fair-data.htm>> [Accessed 20 March 2025].
- Fecher, B. and Friesike, S., 2014. Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In: S. Bartling and S. Friesike, eds. *Opening Science*. [e-book] Cham: Springer, pp.17-47. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_2
- Gomes, D.G.E., Pottier, P., Crystal-Ornelas, R., Hudgins, E.J., Foroughirad, V., Sánchez-Reyes, L.L., Turba, R., Martinez, P.A., Moreau, D., Bertram, M.G., Smout, C.A. and Gaynor, K.M., 2022. Why don't we share data and code? Perceived barriers and benefits to public archiving practices. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, [e-journal] 289 (1987), art.20221113. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1113>
- Haendel, M.A., Chute, C.G. and Robinson, P.N., 2018. Classification, Ontology, and Precision Medicine. *New England Journal of Medicine*, [e-journal] 379 (15), pp.1452-1462. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1615014>
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S. and Rafols, I., 2015. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, [e-journal] 520, pp.429-431. <https://doi.org/10.1038/520429a>
- Higgins, S., 2008. The DCC Curation Lifecycle Model. *The International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 3 (1), pp.134-140. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v3i1.48>
- Jacobsen, A., Azevedo, R. D. M., Juty, N., Batista, D., Coles, S., Cornet, R., Courtot, M., Crosas, M., Dumontier, M., Evelo, C.T., Goble, C., Guizzardi, G., Hansen, K.K., Hasnain, A., Hettne, K., Heringa, J., Hooft, R.W.W., Imming, M., Jeffery, K.G. ... and Schultes, E., 2020. FAIR Principles: Interpretations and Implementation Considerations. *Data Intelligence*, [e-journal] 2 (1-2), pp.10-29. https://doi.org/10.1162/dint_r_00024
- Jones, S., 2018. Open data, FAIR data and RDM: the ugly duckling. International Open Science Conference (OSC), Berlin. *Zenodo*, [online] 12 March. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1196631>
- Kaye, J., Whitley, E.A., Lund, D., Morrison, M., Teare, H., Melham, K., 2014. Dynamic consent: a patient interface for twenty-first century research networks. *European Journal of Human Genetics*, [e-journal] 23 (2), pp.141-146. <https://doi.org/10.1038/ejhg.2014.71>
- Kukutai, T. and Taylor, J., ed., 2016. *Indigenous Data Sovereignty Toward an agenda*. Canberra: Australian National University.
- Lane, J. and Schur, C., 2010. Balancing access to health data and privacy: A review of the issues and approaches for the future. *Health Services Research*, [e-journal] 45 (5p2), pp.1456-1467. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2010.01141.x>
- Linek, S.B., Fecher, B., Friesike, S. and Hebing, M., 2017. Data sharing as social dilemma: Influence of the researcher's personality. *PLoS ONE*, [e-journal] 12 (8), e0183216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183216>
- Lyon, L. and Brenner, A., 2015. Bridging the Data Talent Gap: Positioning the iSchool as an Agent for Change. *International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 10 (1), pp.111-122. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v10i1.349>
- Matviienko, O. and Tsyvin, M., 2022. Tsyfrove kuratorstvo yak sotsialno-osvitnia diialnist bibliotechnoho fakhivtsia [Digital Mentoring as a Social and Educational Activity of a Librarian]. *Ukrainian Journal on Library and Information Science*, [e-journal] 9, pp.34-46. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.9.2022.259145>

Metodychni rekomendatsii shchodo upravlinnia naukovyimi danymi dlia zakladiv vyshchoi osvity ta naukovykh ustanov u chastyni vyznachennia mekhanizmiv zberezhennia ta povtornoho vykorystannia naukovykh danykh [Methodological recommendations for scientific data management for higher education institutions and scientific institutions in terms of determining mechanisms for preserving and reusing scientific data], 2024. [online] Kyiv. Available at: <<https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/2024/12/31/metod-rekomendatsiyi-shchodo-upravlinnya-naukovyimi-danyymi-31-12-2024.pdf>> [Accessed 20 March 2025].

Michener, W.K., 2015. Ten Simple Rules for Creating a Good Data Management Plan. *PLoS Computational Biology*, [e-journal] 11 (10), e1004525. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004525>

Moher, D., Naudet, F., Cristea, I.A., Miedema, F., Ioannidis, J.P.A. and Goodman, S.N., 2018. Assessing scientists for hiring, promotion, and tenure. *PLoS Biology*, [e-journal] 16 (3), e2004089. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004089>

Molloy, L. and Snow, K., 2012. The Data Management Skills Support Initiative: Synthesising Postgraduate Training in Research Data Management. *International Journal of Digital Curation*, [e-journal] 7 (2), pp.101-109. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v7i2.233>

Mons, B., 2018. *Data Stewardship for Open Science*. [e-book] New York: Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781315380711>

Mons, B., Neylon, C., Velterop, J., Dumontier, M., Da Silva Santos, L.O.B. and Wilkinson, M.D., 2017. Cloudy, increasingly FAIR; Revisiting the FAIR Data guiding principles for the European Open Science Cloud. *Information Services and Use*, [e-journal] 37 (1), pp.49-56. <https://doi.org/10.3233/ISU-170824>

Open Data Handbook, n.d. *What is Open Data?* [online] Available at: <<http://opendatahandbook.org/guide/en/what-is-open-data/>> [Accessed 19 March 2025].

Petrunovska, S., 2022. Rol biblioteky universytetu v orhanizatsii upravlinnia doslidnytskymy danymi [The role of the university library in the organization of research data management]. *Bulletin of the Lviv University. Series of Arts Studies*, [e-journal] 23, pp.143-152. <http://dx.doi.org/10.30970/vas.23.2022.12203>

Phillips, M., 2018. International data-sharing norms: from the OECD to the General Data Protection Regulation (GDPR). *Human Genetics*, [e-journal] 137, pp.575-582 <https://doi.org/10.1007/s00439-018-1919-7>

Ram, K., 2013. Git can facilitate greater reproducibility and increased transparency in science. *Source Code. Source Code for Biology and Medicine*, [e-journal] 8 (1), pp.1-8. <https://doi.org/10.1186/1751-0473-8-7>

Realising the potential – Final report of the Open Research Data Task Force, 2018. [online] Department of Business, Energy and Industrial Strategy. Available at: <<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5c51bf9a40f0b6254b1b1035/Realising-the-potential-ORDTF-July-2018.pdf>> [Accessed 19 March 2025].

Research Data Alliance International Indigenous Data Sovereignty Interest Group, 2019. *CARE Principles for Indigenous Data Governance*. [online] The Global Indigenous Data Alliance. Available at: <https://www.rd-alliance.org/wp-content/uploads/2024/03/CARE20Principles20for20Indigenous20Data20Governance_OnePagers_FINAL20Sept2006202019.pdf> [Accessed 19 March 2025].

Sansone, S.A, McQuilton, P., Rocca-Serra, P., Gonzalez-Beltran, A., Izzo, M., Lister, A.L., Thurston, M., 2019. FAIRsharing Community. FAIRsharing as a community approach to standards, repositories and policies. *Nature Biotechnology*, [e-journal] 37 (4), pp.358-367. <https://doi.org/10.1038/s41587-019-0080-8>

- Scholtens, S., Jetten, M., Böhmer, J., Staiger, C., Slouwerhof, I., Van der Geest, M. and Van Gelder, C.W.G., 2022. Final report: Towards FAIR data steward as profession for the lifesciences. Report of a ZonMw funded collaborative approach built on existing expertise (Version 4). *Zenodo*, [online] 19 October. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7225070>
- Shemaieva, H. and Kysliuk, L., 2024. Upravlinnia doslidnytskymy danymy (RDM) v bibliotekakh: ohliad zarubizhnykh publikatsii [Research data management (rdm) in libraries: review of foreign publications]. *INFOTOPOS: topical issues of modern informatics knowledge*, 1, pp.43-57.
- Shemaieva, H. and Prylutska, A., 2023. Novi bibliotechni roli v systemi naukovykh komunikatsii u konteksti vidkrytoi nauky [New library roles in the system of scientific communications in the context of open science]. *Academic Papers of Vernadsky National Library of Ukraine*, 68, pp.301-315.
- Swan, A. and Brown, S., 2008. *The skills, role and career structure of data scientists and curators: An assessment of current practice and future needs*. [online] Available at: <<http://www.jisc.ac.uk/publications/documents/dataskillscareersfinalreport.aspx>> [Accessed 20 March 2025].
- Tammaro, A.M., Matusiak, K.K., Sposito, F.A. and Casarosa, V., 2019. Data Curator's Roles and Responsibilities: An International Perspective. *Libri*, [e-journal] 69 (2), pp.89-104. <https://doi.org/10.1515/libri-2018-0090>
- Teal, T.K., Cranston, K.A., Lapp, H., White, E., Wilson, G., Ram, K. and Pawlik, A., 2015. Data Carpentry: Workshops to Increase Data Literacy for Researchers. *International Journal of Digital Curation*, [online] 10 (1), pp.135-143. <https://doi.org/10.2218/ijdc.v10i1.351>
- Tenopir, C., Dalton, E. D., Allard, S., Frame, M., Pjesivac, I., Birch, B., Pollock, D. and Dorsett, K., 2015. Changes in Data Sharing and Data Reuse Practices and Perceptions among Scientists Worldwide. *PLoS ONE*, [e-journal] 10 (8), e0134826. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134826>
- Tenopir, C., Hughes, D., Allard, S., Frame, M., Birch, B., Baird, L., Sandusky, R., Langseth, M. and Lundeen, A., 2015. Research Data Services in Academic Libraries: Data Intensive Roles for the Future?. *Journal of eScience Librarianship*, [e-journal] 4 (2), p.4. <https://doi.org/10.7191/jeslib.2015.1085>
- Tenopir, C., Talja, S., Horstmann, W., Late, E., Hughes, D., Pollock, D., Schmidt, B., Baird, L., Sandusky, R. and Allard, S., 2017. Research Data Services in European Academic Research Libraries. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries*, [e-journal] 27 (1), pp.23-44. <https://doi.org/10.18352/lq.10180>
- The Open Definition, n.d. *Open Definition*. [online] Available at: <<https://opendefinition.org/>> [Accessed 20 March 2025].
- Tolmach, M., 2024. Do pytannia struktury tsyfrovoy kompetentnosti bibliotechnoho fakhivtsia [Towards the Structure of the Digital Competence of the Library Specialists]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 7 (2), pp.283-298. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317737>
- Wickham, H., 2014. Tidy Data. *Journal of Statistical Software*, [e-journal] 59 (10), pp.1-23. <https://doi.org/10.18637/jss.v059.i10>
- Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I.J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A. ... and Mons, B., 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* [e-journal] 3, art.160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- Wilkinson, M., Sansone, S.A., Schultes, E., Doorn, P., da Silva Santos, L.O. and Dumontier, M., 2018. A design framework and exemplar metrics for FAIRness. *Scientific Data* [e-journal] 5, art.180118. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.118>
- Yaroshenko, T. and Serbin, O., 2023a. Upravlinnia danymy: vyklyky chasu i potreby rynku pratsi. Chy hotova bibliotechna osvita? (Na prykladi i-Schools SSHA) [Data management: challenges

of the time and needs of the labor market. Is library education ready? (On the example of i-Schools USA)]. In: *Filosofiiia kulturno-mystetskoï osvity* [Philosophy of cultural and artistic education]. Proceedings of the II All-Ukrainian scientific conference, Kyiv, Ukraine, March 24, 2023. Kyiv: Kyiv National University of Culture and Arts, pp.219-224.

Yaroshenko, T. and Serbin, O., 2023b. Tsyfrove kuratorstvo: vyklyky ta mozhlyvosti dlia bibliotechnoinformatsiinoï osvity [Digital Curation: Challenges and Opportunities for Library and Information Education]. *Visnyk of Kharkiv State Academy of Culture*, [e-journal] 63, pp.56-71. <https://doi.org/10.31516/2410-5333.063.04>

Yaroshenko, T., Serbin, O. and Yaroshenko, O., 2022. Vidkryta nauka: rol universytetiv ta bibliotek u suchasnykh zminakh naukovoï komunikatsii [Open Science: the Role of Universities and Libraries in Modern Changes in Scientific Communication]. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*, [e-journal] 5 (2), pp.277-292. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132>

УДК 001.8:004.451.5

Tetiana Yaroshenko,

*PhD in History, Associate Professor,
State Scientific and Technical Library of Ukraine,
Kyiv, Ukraine*

t.yaroshenko@dntb.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0002-2985-2333>

Svitlana Chukanova,

*PhD in Pedagogy,
National University of Kyiv-Mohyla Academy,
Kyiv, Ukraine*

chukanovaso@ukma.edu.ua

<http://orcid.org/0000-0002-5717-5050>

FAIR PRINCIPLES IN SCIENCE: DEVELOPING COMPETENCIES FOR PROPER DATA MANAGEMENT

The increase in the volume and importance of research (scientific) data has led to the emergence of relevant policies, standards and infrastructures, in which proper and controlled data management plays an important role.

The purpose of this article is to summarise the main concepts and trends in the field of research data management, analyse relevant international experience and the basic requirements for knowledge and skills for specialists working in the field of data management at universities and scientific institutions.

The research methodology is based on the application of analysis and synthesis methods, which made it possible to achieve the stated goal of the article and obtain reasonable conclusions. Theoretical methods of analysis and comparison helped to study the state of the problem under investigation, clarify the essence of key concepts, and determine the structure of competencies of research data management specialists.

Scientific novelty of the results obtained. The paper systematises the main trends, policies and standards regarding the principles of research data management, given the challenges of open access and open science; based on international experience, it identifies the main requirements for data management specialists that should be taken into account in scientific practice in general and in educational programmes in particular.

Results and conclusions. Attention is drawn to the radical transformation of modern scientific communication, given the need to disclose publications on research results and the data itself. The importance of managing research data at all stages of its life cycle and the need for appropriate professional training of specialists in this field, both within formal education and through lifelong learning, is emphasised. A comprehensive structure of key competencies necessary for effective data management according to FAIR principles throughout the research life cycle is presented, including understanding data types and formats, data management planning methodologies, knowledge of relevant information technologies, and the legislative and regulatory framework.

Equally important is knowledge of the relevant subject area, interpersonal communication skills and related personal characteristics, learning and advocacy skills. There are still relatively few research data management specialists in Ukraine with specialised data qualifications; most have been trained on the job and through targeted professional development (massive open online courses, seminars, webinars, etc.). There is still no professional standard for such specialists (although one is currently being developed), and there is a lack of specialised educational programmes. The development of professional standards for data management specialists, as well as relevant formal and informal education programmes with the participation of various stakeholders (universities, scientific institutions, libraries), and the creation and operation of appropriate infrastructure, in particular centres of competence in the field of research data management and data repositories, will contribute to the effective implementation of open science and proper research data management.

Keywords: open science; open access; open data; FAIR data; research data management; research data management specialist.

Надійшла 23.03.2025

Прийнята 31.05.2025

Стаття була вперше опублікована онлайн 18.07.2025