



” Іванова С., Кільченко А. Генеза понятійного концепту з формування та використання FAIR-даних у галузі освітніх наук. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2026. Том 14, № 4. С. 28-35. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i4-004>.

Ivanova S., Kilchenko A. Heneza poniatiinoho kontseptu z formuvannia ta vykorystannia FAIR-danykh u haluzi osvritnikh nauk [The genesis of the conceptual framework for the formation and use of FAIR data in the field of educational sciences]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2026. Vol. 14, No 4. S. 28-35. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i4-004>.

УДК 004:738.5:030:37

DOI: 10.31110/2616-650X-vol14i4-004

Світлана ІВАНОВА

Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-3613-9202>

iv-svetlana@iitlt.gov.ua

Алла КІЛЬЧЕНКО

Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

<https://orcid.org/0000-0003-2699-1722>

kilchenko@iitlt.gov.ua

ГЕНЕЗА ПОНЯТІЙНОГО КОНЦЕПТУ З ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ FAIR-ДАНИХ У ГАЛУЗІ ОСВІТНІХ НАУК

Анотація. Сучасний розвиток цифрової науки та освіти супроводжується стрімким зростанням обсягів дослідницьких даних, що актуалізує потребу у впорядкованих підходах до їх збереження, опису та повторного використання. Одним із ключових напрямів розв'язання цієї проблеми є впровадження принципів FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), які визначають вимоги до відшукованості, доступності, сумісності та багаторазового використання наукових даних. Попри активне застосування цих принципів у природничих і технічних науках, їх системне впровадження у галузі освітніх наук лише формується та потребує теоретичного осмислення й уточнення поняттєво-термінологічного апарату. У дослідженні застосовано методи аналізу наукових джерел, систематизації та узагальнення, контент-аналізу міжнародних документів і наукових публікацій, а також причинно-наслідковий аналіз для встановлення взаємозв'язків між поняттями управління дослідницькими даними та їх використанням у педагогічних дослідженнях. У статті розглянуто еволюцію концепції FAIR у контексті розвитку відкритої науки та цифрової трансформації досліджень. Обґрунтовано уточнені визначення понять «FAIR-дані в галузі освітніх наук», «формування FAIR-даних» та «використання FAIR-даних». Описано, що процес формування таких даних охоплює планування дослідження, збирання й документування даних, їх структурування, опис метаданими та розміщення у спеціалізованих репозитаріях. Визначено основні напрями використання FAIR-даних у педагогічній науці, зокрема вторинний аналіз дослідницьких даних, метааналіз, порівняльні дослідження, розвиток доказової освітньої політики та розвиток компетентності з управління і використання FAIR-даних. Зроблено висновок, що розвиток практик формування і використання FAIR-даних сприяє підвищенню прозорості, відтворюваності та інтегрованості педагогічних досліджень у міжнародний науковий простір.

Ключові слова: понятійний концепт; принципи FAIR; FAIR дані; управління дослідницькими даними; відкрита наука; дослідження у галузі освітніх наук.

Svitlana IVANOVA

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-3613-9202>

iv-svetlana@iitlt.gov.ua

Alla KILCHENKO

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-2699-1722>

kilchenko@iitlt.gov.ua

THE GENESIS OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR THE FORMATION AND USE OF FAIR DATA IN THE FIELD OF EDUCATIONAL SCIENCES

Abstract. The rapid growth of research data in the context of digital science and education development has intensified the need for systematic approaches to data storage, description, and reuse. One of the key directions for addressing this challenge is the implementation of the FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), which define requirements for the discoverability, accessibility, interoperability, and reusability of scientific data. Despite the active application of these principles in natural and technical sciences, their systematic adoption in educational sciences is still emerging and requires theoretical grounding and clarification of the conceptual and terminological framework. The study employs methods of scientific source analysis, systematization and generalization, content analysis of international documents and scholarly publications, as well as cause-and-effect analysis to establish relationships between research data management concepts and their application in educational research. The article examines the evolution of the FAIR concept in the context of open science development and the digital transformation of research. Refined definitions of the concepts "FAIR data in the field of educational sciences", "FAIR data formation", and "FAIR data use" are substantiated. The process of FAIR data formation is described as encompassing research planning, data collection and documentation, data structuring, metadata description, and deposit in specialized repositories. The key directions of FAIR data use in educational policy science are identified, including secondary analysis of research data, meta-analysis, comparative studies, evidence-based educational policy development, and the advancement of competencies in FAIR data management and use. It is

concluded that the development of practices for forming and using FAIR data contributes to greater transparency, reproducibility, and integration of educational research into the international scientific community.

Keywords: conceptual framework; FAIR principles; FAIR data; research data management; Open Science; educational sciences research.

Постановка проблеми. В основі цифрової трансформації освітньо-наукової галузі сьогодні лежить парадигма відкритої науки (Open Science), яка гарантує вільний доступ не лише до підсумків досліджень, а й до їхньої первинної та обробленої інформації [1]. Сучасний етап розвитку освіти і науки характеризується стрімким зростанням обсягів дослідницьких даних, їх розпорошеністю між різноманітними платформами та системами, а також гострою потребою у відшукуваності й верифікованості наукових результатів, що зумовило необхідність формування єдиних підходів до управління дослідницькими даними. У відповідь на ці виклики у 2016 р. міжнародна наукова спільнота сформулювала принципи FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) [17]. Вони визначають чотири основні принципи для забезпечення якісного управління науковими даними та повторного використання в дослідницьких процесах – *відшукуваність, доступність, сумісність та багаторазовість*.

Проте, попри активне впровадження FAIR-даних у різних галузях, існують суттєві проблеми, пов'язані з чіткістю та однозначністю визначення поняттєво-термінологічного апарату, що ускладнює уніфікацію підходів до формування, обробки і використання таких даних. Відсутність узгоджених визначень і технологічних стандартів негативно впливає на інтеграцію наукових результатів і міждисциплінарну співпрацю. Попри активне впровадження FAIR-принципів у природничих і технічних науках, освітня галузь поки що залишається недостатньо інтегрованою в цей процес та характеризується нижчим рівнем їх системного застосування. Освітні дані часто залишаються «невидимими» для наукової спільноти: вони розміщені фрагментарно, слабо документовані, не мають стабільних ідентифікаторів і не підтримують автоматизоване опрацювання на рівні метаданих, що унеможливорює масштабований повторний аналіз і метадослідження. Науково-педагогічні дослідження мають специфічний характер даних: якісні та кількісні емпіричні матеріали, результати педагогічного експерименту, тести, відеозаписи навчальних занять та ін. Ці дані потребують окремих підходів до стандартизації, опису та збереження. Аналіз поняттєво-термінологічного апарату у цій сфері дозволить окреслити ключові проблеми та перспективи впровадження принципів FAIR у галузь освітніх наук.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика формування та використання FAIR-даних у галузі освітніх наук є актуальною для багатьох розвідок світової наукової спільноти. Наукові дослідження з формування та використання FAIR-даних демонструють стрімке зростання як за кількісними показниками, так і за тематичним охопленням. Зростання публікацій із ключовими словами про FAIR та освіту за даними бази Web of Science загалом засвідчує посилення інтересу до проблеми. Аналіз масиву даних за 2017-2025 рр., що містить у назві або анотації терміни «FAIR data» і «education», дозволяє виділити п'ять взаємопов'язаних напрямів: 1) розроблення та уточнення FAIR-принципів; 2) дослідження інфраструктурних умов упорядкування даних в освіті; 3) організаційно-інституційні аспекти відкритої освіти; 4) нормативно-правові та етичні питання управління освітніми даними; 5) вітчизняні дослідження з інформатизації та цифровізації педагогічної науки.

У роботі [17] було сформульовано базові принципи FAIR, які стали основою для сучасних досліджень у сфері управління науковими даними. Ці принципи визначають необхідність забезпечення відшукуваності, доступності, сумісності та багаторазовості даних, що є актуальним для освітніх досліджень. Іспанські дослідники запропонували концептуальну модель управління FAIR-даними у біомедичних науках, яка може бути адаптована для освітньої сфери [9]. Автори підкреслюють важливість розуміння і використання відкритих даних студентами і викладачами, що напряму стосується освітньої аналітики та цифрової трансформації освіти.

У Рекомендаціях ЮНЕСКО щодо відкритої науки [21] наголошується на необхідності забезпечення прозорості та доступності результатів досліджень. Це створює нормативну основу для впровадження FAIR-даних у галузь освіти. Додатково CREAM – іспанський дослідницький центр у галузі екології та відкритої науки, у своєму глосарії систематизує ключові терміни, що стосуються управління даними, включно з метаданими та інтероперабельністю [7]. Німецькі вчені у монографії [22] детально розглядають правові аспекти захисту персональних даних, включно з анонімізацією, псевдонімізацією та інформованою згодою. Ці положення є критично важливими для використання освітніх даних у відповідності до міжнародних стандартів. У контексті освітніх наук американські вчені [11] аналізують проблеми обміну даними, застосовуючи принципи FAIR для підвищення відшукуваності та прозорості.

В Україні питання FAIR-даних активно обговорюється у контексті відкритої науки, розвитку інституційних репозиторіїв, підготовки методичних рекомендацій для закладів вищої освіти (ЗВО) та наукових установ, зокрема у працях таких вчених, як Т. Ярошенко, С. Чуканова, Н. Кропачева, С. Назаровець, І. Драч, О. Бородієнко, О. Кузьмінська. Окремі публікації присвячені аналізу

термінології, класифікації типів даних, плануванню роботи з дослідницькими даними, формуванню компетентностей фахівців з управління даними. У роботі Т. Ярошенко та С. Чуканової [4] розглянуто компетенції для належного управління даними досліджень у життєвому циклі, акцентуючи увагу на форматах даних та інформаційних технологіях, що забезпечують відповідність принципам FAIR. С. Назаровець розглядає розвиток інфраструктури відкритих дослідницьких даних та формування FAIR-орієнтованих інформаційних систем у наукових установах і університетах України [10].

Міністерство освіти і науки України у 2024 р. затвердило Методичні рекомендації [2], у яких вперше на національному нормативному рівні закріплено вимоги до планування, збереження та повторного використання наукових даних, що створює інституційну основу для впровадження принципів FAIR у вітчизняних ЗВО та наукових установах, у тому числі в галузі освітніх наук. Ці роботи підкреслюють актуальність проблеми уніфікації термінології та практик управління даними в умовах цифрової трансформації науки. Водночас аналіз наявних публікацій засвідчує, що питання понятійно-термінологічного апарату FAIR-даних стосовно галузі педагогічних наук залишається недослідженим. Більшість наявних праць або розглядають принципи FAIR у точних науках, або обмежуються загальними рекомендаціями без урахування специфіки освітніх досліджень.

Мета статті – аналіз генези та сучасного стану поняттєво-термінологічного апарату у сфері FAIR даних, а також встановлення причинно-наслідкових зв'язків між їх формуванням та використанням.

Методи дослідження. У статті використано аналіз і систематизацію наукових джерел та нормативних документів, контент-аналіз міжнародних публікацій і рекомендацій щодо FAIR, а також причинно-наслідковий аналіз для встановлення взаємозалежностей між поняттями та практиками формування й використання FAIR-даних.

Завдання дослідження – аналіз теоретичних підходів і технологій формування FAIR даних; систематизація основних визначень та понять, пов'язаних з FAIR-даними; ідентифікація прогалин у термінології та рекомендації щодо її уніфікації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз генези концепту FAIR даних свідчить про поступове формування цієї концепції протягом кількох десятиліть. Передумовою виникнення принципів FAIR стали глобальні тенденції відкритого доступу (Open Access), що сформувалися на початку 2000-х років. Відкритий доступ спочатку стосувався переважно наукових публікацій (Будапештська ініціатива відкритого доступу, 2002; Берлінська декларація, 2003), однак поступово поширився й на дослідницькі дані. Суттєвим кроком стало дослідження у 2016 р. Маркуса Д. Вілкінсона (Marcus D. Wilkinson) [17], де вперше систематично викладено принципи FAIR як набір вимог до наукових даних і метаданих.

У галузі освітніх наук поняттєво-термінологічний апарат, пов'язаний із формуванням та використанням FAIR-даних, утворюється на перетині концепцій відкритої науки, цифрової трансформації освіти та управління даними. Попри те, що принципи FAIR спочатку розроблялися для природничих і точних наук, їх поступова адаптація до соціогуманітарних дисциплін стала невідворотною тенденцією, яка охопила й галузь освітніх наук. Новизна FAIR полягає у переорієнтації від людини до машини: принципи розроблені не стільки для забезпечення зручності людського читача, скільки для автоматизованої машинної обробки. Це означає, що реалізація FAIR у науково-педагогічних дослідженнях потребує не просто «публікації даних», а побудови автоматизованої інфраструктури – репозиторіїв із постійними ідентифікаторами, машинозчитуваних метаданих, API, онтологій.

Відкрита наука є ширшою концептуальною рамкою, в яку принципи FAIR входять як один із ключових компонентів. Концепція відкритої науки охоплює відкритий доступ до публікацій (Open Access), відкриті дані (Open Data), відкрите рецензування (Open Peer Review), відкрите програмне забезпечення (Open Source) та відкриті освітні ресурси (OER – Open Educational Resources). Європейська хмара відкритої науки (European Open Science Cloud, EOSC) та ініціатива GO FAIR виступають головними інституційними агентами просування принципів FAIR у глобальному науковому просторі [13].

Інтеграція FAIR-концепції в освітній науковий дискурс відбувалася поступово та нерівномірно, що зумовлено специфічною природою освітніх даних і відсутністю усталених галузевих стандартів їх опису та збереження. Якщо у природничих науках (біомедицина, геноміка, кліматологія) принципи FAIR були адаптовані відносно швидко завдяки наявності сталих практик управління великими масивами даних, то в освітніх науках цей процес виявився складнішим. Перешкодами стали: гетерогенність освітніх даних, наявність чутливої персональної інформації, відсутність усталених стандартів метаданих, а також різноманіття форматів представлення освітніх ресурсів.

Також освітні дані мають специфічну природу: вони містять персональну інформацію щодо учасників освітнього процесу, відображають соціально-педагогічні явища, потребують особливих підходів до захисту та ліцензування. Особливістю освітніх FAIR-даних, що відрізняє їх від природничо-наукових, є їх соціальна чутливість: більшість містить або дозволяє ідентифікувати конкретних учасників освітнього процесу, що накладає правові та етичні обмеження на їх відкритість. Ця специфіка

ускладнює пряме перенесення FAIR принципів із природничих наук в освітню галузь і вимагає розроблення адаптованого понятійного апарату, що зумовлює необхідність системного розгляду не лише технічних, а й організаційних і нормативно-етичних аспектів FAIR у педагогічних дослідженнях.

Після 2016 р. принципи FAIR досліджувались у кількох взаємопов'язаних напрямках. По-перше, відбулася *концептуальна стабілізація*: учені наголошували, що FAIR – це не конкретний формат, не синонім «відкритості», а набір властивостей/поведінок цифрових об'єктів, які підвищують здатність до повторного використання [5]. По-друге, з'явився запит на *вимірюваність* FAIR і гармонізацію оцінювання. Відповіддю стала діяльність Альянсу дослідницьких даних (Research Data Alliance, RDA). У 2019–2020 рр. робоча група RDA розробила модель FAIR-зрілості та презентувала чотирифазну методологію, результатом якої стали RDA-рекомендації для широкого використання [16]. По-третє, FAIR поступово інтегрується у *практики планування досліджень*: учені дедалі частіше заздалегідь описують, як саме дані будуть зібрані, збережені, описані, доступні для перевірки результатів і (за можливості) повторного використання FAIR став частиною *грантово-адміністративної інфраструктури* [12]. По-четверте, сформувався напрям, спрямований на розроблення *компетентнісних моделей і практичних підходів до* впровадження принципів FAIR у науково-освітню діяльність [18]. У межах проєкту FAIRsFAIR (Zenodo) запропоновано рамку компетентностей FAIR4HE як частину ширшої рамки компетентностей для професійного управління даними [8]. По-п'яте, для освітньої галузі принципово важливим є розширення поняття FAIR-даних – від суто наукових даних до *навчальних ресурсів* та освітніх цифрових матеріалів. Дослідники, вивчивши досвід різних наукових спільнот, виокремили типові практики приведення навчальних матеріалів у відповідність до цих принципів: присвоєння кожному ресурсу унікального цифрового ідентифікатора, розміщення матеріалів у спеціалізованих сховищах даних, використання стандартизованих описів ресурсів, відкритих ліцензій та реєстрів даних [19].

Освітня спільнота розпочала активне обговорення принципів FAIR з 2018–2019 рр. Поворотним моментом стала публікація European Open Science Cloud (EOSC) у 2018 р., яка включила освітні дані до переліку пріоритетних об'єктів FAIR-трансформації [20]. Застосування принципів FAIR до освітніх даних потребує врахування специфічних педагогічних, правових та етичних вимог. У 2020 р. вектор розвитку зміщується до операціоналізації: RDA-спільнота узгоджує критерії оцінювання FAIR (індикатори, пріоритети, методи оцінювання), а Data Science Journal описує процес досягнення консенсусу та публікації рекомендації, придатної до масового застосування й порівнявань [16].

Наведемо уточнені визначення, сформовані шляхом аналізу FAIR-принципів [17], а також підходів до оцінювання рівня FAIR-відповідності (RDA) [16], з урахуванням специфіки освітніх досліджень (персональні/чутливі дані, мультиформатність, потреба в стандартизованих описах).

FAIR-дані в галузі освітніх наук – це сукупність цифрових дослідницьких даних і метаданих, отриманих або використаних у педагогічних/освітніх дослідженнях (кількісних, якісних чи змішаних), які зберігаються та поширюються відповідно до принципів FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), що забезпечує їхню відшукуваність, доступність, сумісність і багаторазовість.

Вони є відшуканими через стійкі ідентифікатори та індексацію метаданих; доступними через стандартизовані протоколи з прозорими правилами авторизації/ліцензування; сумісними завдяки стандартним форматам, метаданим і посиланням на пов'язані ресурси; багаторазовими завдяки опису контексту (методологія, інструменти, кодуки), відомостей про походження та історію даних та умов використання – у тому числі за обмеженого доступу до персональних освітніх даних, якщо метадані та правила доступу дозволяють їх виявлення і правомірне застосування за визначених умов [1].

Процес формування FAIR даних у педагогічній науці охоплює цілий ланцюжок діяльності дослідника, починаючи від планування дослідження і завершуючи публікацією та збереженням даних. У зарубіжних дослідженнях цей процес описується поняттями «Research Data Management» (RDM) та «Data Life Cycle Management». RDM визначають як сукупність практик щодо збору, організації, збереження, забезпечення доступу та повторного використання дослідницьких даних протягом їхнього повного життєвого циклу [6].

Формування FAIR-даних у галузі освітніх наук – це цілеспрямований, методично організований процес збирання, опрацювання, документування, зберігання й (за можливості) публікації освітніх дослідницьких даних протягом життєвого циклу дослідження відповідно до принципів FAIR; важливими складовими є завчасне планування роботи з даними, етичне та правове врегулювання доступу, стандартизований опис і зрозумілі умови повторного використання, можливість інтеграції у подальші наукові пошуки та освітню практику.

Основні етапи формування FAIR-даних включають: створення та збирання освітніх даних щодо результатів навчання, опитувань, експериментів; створення структурованих метаданих і присвоєння унікальних ідентифікаторів; використання відкритих стандартів і словників для забезпечення сумісності; розміщення даних у репозитаріях відкритих дослідницьких даних; надання доступу до даних з відповідними ліцензіями та описом методології.

Використання FAIR даних – це зворотна сторона їх формування: якщо формування забезпечує готовність даних до повторного використання, то власне використання реалізує їхній науковий і практичний потенціал. У педагогічних дослідженнях повторне використання даних насамперед підтримує перевірку висновків, вторинний аналіз і узагальнення результатів у межах оглядів та метааналізів. Американські дослідники розрізняють кілька типів повторного використання: верифікація (відтворення попередніх результатів), реплікування (відтворення дослідження в нових умовах), розширення (нові аналізи на основі наявних даних) та рекомбінація (поєднання кількох наборів даних) [14]. Використання FAIR-даних передбачає кілька ключових аспектів: дослідники використовують відкриті або доступні освітні набори даних для нових досліджень, одні й ті самі дані можуть застосовуватися у різних дослідженнях або метааналізах, принципи FAIR дозволяють об'єднувати освітні дані з різних баз, систем навчальної аналітики або репозитаріїв [23]; дані застосовуються для аналізу щодо процесу навчання, систем підтримки прийняття рішень; FAIR-дані забезпечують перевірку результатів та можливість відтворення досліджень іншими науковцями.

У педагогічній науці виокремлюємо такі напрями використання FAIR даних: а) вторинний аналіз із застосуванням нових методів (наприклад, методів машинного навчання); б) метааналіз і систематичні огляди; в) міжнародні порівняльні дослідження; г) розроблення та вдосконалення освітньої політики на основі даних; д) підготовка нових дослідників (навчання на реальних масивах даних); е) верифікація наукових результатів і забезпечення відтворюваності досліджень.

Використання FAIR-даних у галузі освітніх наук – це сукупність методологічно обґрунтованих і етично відповідальних практик пошуку, оцінювання, доступу, інтерпретації та застосування освітніх дослідницьких даних і метаданих, організованих відповідно до принципів FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), з метою верифікації наукових результатів, вторинного аналізу, порівняльних і метааналітичних досліджень, розроблення доказової освітньої політики та вдосконалення педагогічних практик із забезпеченням їх повторного використання та інтеграції з іншими джерелами даних. Процес використання FAIR-даних охоплює послідовні етапи: пошук необхідних даних за їх описом (метаданими), отримання доступу до них відповідно до встановлених умов, оцінювання якості та надійності даних, поєднання з іншими джерелами, аналітичне опрацювання та коректне цитування із зазначенням унікальних ідентифікаторів (наприклад, DOI) з обов'язковим посиланням на джерело даних. що відповідає логіці повторного використання як кінцевої мети FAIR.

Метадані, тобто структуровані описові дані про дані, – є технологічним ядром принципу Findable і необхідною умовою Interoperable. Вони описують характеристики освітніх ресурсів і дослідницьких датасетів, забезпечуючи їх пошуковість, ідентифікацію та можливість автоматичної обробки. У педагогічних дослідженнях метадані включають описові елементи (автор, назва, анотація, ключові слова, дата), структурні (формат, обсяг, версія), адміністративні (умови доступу, ліцензія, авторські права) та специфічні для освіти (цільова аудиторія, навчальний рівень, дидактична мета, педагогічний підхід). Міжнародними стандартами метаданих для освітньої галузі є: Dublin Core.

Значну роль у цьому процесі відіграють університетські та наукові репозитарії, які забезпечують збереження, опис і поширення дослідницьких матеріалів. Розміщення освітніх даних у таких системах підвищує їхню видимість у науковому просторі та створює умови для повторного використання у нових дослідженнях. Водночас важливо враховувати етичні та правові аспекти роботи з освітніми даними, особливо коли вони містять інформацію про учасників освітнього процесу. У таких випадках застосовуються практики анонімізації, обмеженого доступу та чітко визначених правил використання. Правовий вимір FAIR-даних в освіті пов'язаний насамперед із регулюванням захисту персональних даних. За умови коректної роботи з етики та персональних даних повторне використання освітніх даних сприяє ефективнішому використанню ресурсів і зменшенню дублювання досліджень. Законодавство Європейського Союзу у сфері захисту персональних даних [15] та Закон України «Про захист персональних даних» [3] регламентують практику публікації освітніх датасетів у відкритому доступі. Обов'язковою умовою є розвиток компетентності у наукових і науково-педагогічних працівників з управління FAIR-даними [12]. Українські дослідники наголошують, що розвиток компетентності з управління дослідницькими даними є важливою складовою підготовки сучасних науковців і педагогів, оскільки сприяє ефективному використанню цифрових інфраструктур відкритої науки та забезпечує доступність і відтворюваність результатів досліджень [4].

Структура понятійно-термінологічного поля з формування та використання FAIR-даних в галузі освітніх наук охоплює шість взаємопов'язаних складових. Концептуальна складова визначає сутність явищ: основним поняттям є «відкрита наука», видовим – «відкриті наукові дані» та «FAIR-дані», специфікованим – «FAIR-дані в галузі освітніх наук». Процесуальна складова охоплює поняття «формування FAIR-даних» і «використання FAIR-даних», між якими існує причинно-наслідковий зв'язок: якість планування, документування і збереження даних визначає потенціал їх повторного наукового використання. Технічна складова включає метадані, стандарти опису даних (Dublin Core, DataCite), унікальні цифрові ідентифікатори даних та відкриті формати. Інфраструктурна складова

визначає платформи збереження даних (Zenodo, OSF, ICPSR). Управлінська складова охоплює планування даних, ліцензування, анонімізацію та правово-етичні аспекти захисту персональних даних. Компетентнісна складова відображає готовність дослідників до роботи з дослідницькими даними відповідно до міжнародних вимог відкритої науки, зокрема вміння планувати, документувати, зберігати та повторно використовувати дані у науково-педагогічній діяльності.

У контексті розвитку відкритої науки важливим чинником поширення FAIR-підходів у педагогічних дослідженнях є формування відповідної культури роботи з даними. Йдеться не лише про технічні аспекти збереження чи публікації даних, а передусім про усвідомлення їх цінності як самостійного наукового результату. У сучасній дослідницькій практиці дані розглядаються як окремий об'єкт наукової комунікації, який може бути використаний іншими дослідниками для перевірки результатів, проведення нових досліджень або порівняльного аналізу.

Таким чином, впровадження FAIR-підходів у сфері освітніх досліджень має розглядатися не лише як технологічне завдання, а як комплексна науково-організаційна проблема, що охоплює питання методології досліджень, розвитку цифрових інфраструктур, формування компетентностей дослідників та удосконалення нормативно-правового забезпечення роботи з дослідницькими даними.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведений аналіз засвідчив, що формування та використання FAIR-даних є важливим напрямом розвитку сучасної науки і поступово набуває поширення у соціогуманітарних галузі. Генеза концепції FAIR пов'язана з еволюцією ідей відкритого доступу та відкритої науки і спрямована на забезпечення відшукуваності, доступності, сумісності та багаторазового використання дослідницьких даних. У дослідженні уточнено поняття FAIR-даних у галузі освітніх наук, а також визначено сутність процесів їх формування і використання. Показано, що формування FAIR-даних охоплює комплекс взаємопов'язаних етапів – від планування дослідження і збирання даних до їх документування, збереження та публікації у репозитаріях. Використання таких даних забезпечує можливість перевірки наукових результатів, проведення вторинного аналізу, метааналізу та міжнародних порівняльних досліджень.

Особливістю освітніх дослідницьких даних є їх соціальна чутливість, різноманітність форматів і необхідність дотримання етичних та правових вимог, що потребує адаптації загальних принципів FAIR до специфіки педагогічних досліджень. Важливою умовою ефективного впровадження FAIR-підходів є розвиток компетентностей дослідників у сфері управління даними та формування інституційних інфраструктур відкритої науки.

Проведений аналіз генези та сучасного стану поняттєво-термінологічного апарату у сфері FAIR-даних засвідчив, що формування та використання FAIR-даних є важливим напрямом розвитку сучасної науки і поступово набуває поширення у галузі освітніх наук. Генеза концепції FAIR пов'язана з еволюцією ідей відкритого доступу та відкритої науки і спрямована на забезпечення відшукуваності, доступності, сумісності та багаторазового використання дослідницьких даних. Ключовим вектором розвитку концепту є його операціоналізація: перехід від декларативного визнання FAIR-принципів до їх практичної реалізації в освітніх дослідженнях.

Перспективи подальших досліджень полягають у здійсненні комплексного аналізу наявних цифрових сервісів і платформ для зберігання, управління та опрацювання FAIR-даних у галузі освітніх наук, а також у розробленні моделі стандартизації FAIR-даних, що враховуватиме специфіку науково-педагогічних досліджень і сприятиме їх ефективному впровадженню у практику освітніх досліджень.

Конфлікт інтересів. Автори підтверджують відсутність фінансових, особистих чи інших інтересів, що можуть розглядатися як потенційний конфлікт інтересів щодо публікації цієї статті.

Джерела фінансування. Дослідження не отримувало зовнішнього фінансування.

Доступність даних. Це дослідження не передбачало використання окремих наборів даних.

Використання засобів штучного інтелекту (ШІ). Під час підготовки цієї роботи автори не використовували інструменти штучного інтелекту.

Список використаних джерел

1. Інформаційно-цифрові технології у педагогічних дослідженнях: методичний посібник / О. М. Спірін та ін. Київ: ІЦО НАПН України, 2023. 190 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738151>
2. Методичні рекомендації щодо управління науковими даними для закладів вищої освіти та наукових установ у частині визначення механізмів збереження та повторного використання наукових даних. Київ : МОН України, 2024. URL: <https://surl.li/xbsswg>
3. Про захист персональних даних : Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI. Відомості Верховної Ради України. 2010. № 34. Ст. 481. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>
4. Ярошенко Т., Чуканова С. Принципи FAIR у науці: формування компетенцій для належного управління даними досліджень. Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері, 2025. Т. 8 (1). С. 223–248. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.8.1.2025.335555>

5. Mons B., Neylon C., Velterop J., Dumontier M., da Silva Santos L.O.B., Wilkinson M.D. Cloudy, increasingly FAIR; revisiting the FAIR Data guiding principles for the European Open Science Cloud. *Information Services and Use*, 2017. Vol. 37 (1). P. 49–56. <https://doi.org/10.3233/ISU-170824>
6. Cox A. M., Kennan M. A., Lyon L., Pinfield S. 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*. 2017. Vol. 68, № 9. P. 2182–2200. <https://doi.org/10.1002/asi.23781>
7. CREAM Open Science Policy. *Zenodo*. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15862304>
8. Demchenko Y., Stoy L., Engelhardt C., Gaillard V. D7.3 FAIR Competence Framework for Higher Education (FAIR4HE). *Zenodo*. 2021. P. 1–75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5361917>
9. Gonzalez Soltero R., Pino García D., Bellido A., Ryan P., Rodríguez-Learte, A.I. FAIR data management: a framework for fostering data literacy in biomedical sciences education. *BMC Medical Research Methodology*, 2024. Vol. 24. № 284. <https://doi.org/10.1186/s12874-024-02404-1>
10. Hauschke C., Nazarovets S., Altmeier F., Kaliuzhna N. Roadmap to FAIR Research Information in Open Infrastructures. *Journal of Library Metadata*, 2021. Vol. 21, №. 1–2. P. 45–61. <https://doi.org/10.1080/19386389.2021.1999156>
11. Logan J. A. R., Hart S. A., Schatschneider C. Data Sharing in Education Science. *AERA Open*, 2021. Vol. 7. <https://doi.org/10.1177/23328584211006475>
12. OpenAIRE. EU Grants: Data Management Plan Template (Horizon Europe). Version 1. 2021. URL: <https://www.openaire.eu/images/Guides/HORIZON EUROPE Data-Management-Plan-Template.pdf>
13. OSCARS in context: an introduction to Open Science, FAIR principles, EOSC and the SRIA. URL: <https://oscars-project.eu/news/oscars-in-context-introduction-open-science-fair-principles-eosc-and-sria>
14. Pasquetto I. V., Randles B. M., Borgman C. L. On the Reuse of Scientific Data. *Data Science Journal*. 2017. Vol. 16 (8). <https://doi.org/10.5334/dsj-2017-008>
15. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). *Official Journal of the European Union*. L 119. 2016. P. 1–88. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32016R0679>
16. Bahim C., Casorrán-Amilburu C., Dekkers M., Herczog E., Loozen N., Repanas K., Russell K., Stall S. The FAIR Data Maturity Model: An Approach to Harmonise FAIR Assessments. *Data Science Journal*, 2020. Vol.19. № 41. P. 1–7. <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-041>
17. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data / M. D. Wilkinson et al. *Scientific Data*, 2016. Vol. 3. № 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
18. Ten simple rules for making training materials FAIR / L Garcia et al. *PLoS Computational Biology*, 2020. Vol. 16 (5). e1007854. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007854>
19. Towards FAIRification of learning resources and catalogues – lessons learnt from research communities / L. Provost et al. *Frontiers in Education*, 2024. Vol. 9. № 1390444. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1390444>
20. Turning FAIR into Reality: Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data. *Luxembourg : Publications Office of the European Union*, 2018. 78 p. <https://doi.org/10.2777/1524>
21. UNESCO Recommendation on Open Science. *Paris: UNESCO*, 2023. P. 34 <https://doi.org/10.54677/MNMH8546>
22. Voigt P., Von dem Bussche A. The EU General Data Protection Regulation (GDPR): A Practical Guide. Cham: Springer International Publishing, 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57959-7>
23. Wolff I., Broneske D., Köppen V. FAIR research data management for learning analytics. *DELFI Workshop Proceedings*. 2021. P. 158–163. URL: <https://surl.li/xehiet>

References

1. *Informatsiino-tyyfrovii tekhnologii u pedahohichnykh doslidzhenniakh [Information and digital technologies in pedagogical research: a methodological guide]: metodychnyi posibnyk / O. M. Spirin ta in. ITsO NAPN Ukrainy*. 2023. 190 s. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738151> (in Ukrainian)
2. Metodychni rekomendatsii shchodo upravlinnia naukovykh danykh ta zakladiv vyshchoi osvity ta naukovykh ustanov u chastyni vyznachennia mekhanizmiv zberezhenia ta povtornoho vykorystannia naukovykh danykh [Guidelines on Research Data Management for Higher Education Institutions and Research Organizations Regarding the Establishment of Mechanisms for the Preservation and Reuse of Research Data]. Kyiv : MON Ukrainy, 2024. URL: <https://surl.li/xbsswq> (in Ukrainian).
3. *Pro zakhyst personalnykh danykh* : Zakon Ukrainy vid 01.06.2010 № 2297-VI. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy.. 2010. № 34. St. 481. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17> (in Ukrainian).
4. Iaroshenko T., Chukanova S. Pryntsyppy FAIR u nauks: formuvannia kompetentsii dlia nalezhnoho upravlinnia danykh doslidzhen [Fair Principles in Science: Developing Competencies for Proper Data Management]. *Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnologii v sotsiokulturnii sferi [Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere]*, 2025. T. 8 (1). S. 223–248. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.8.1.2025.335555> (in Ukrainian).
5. Mons B., Neylon C., Velterop J., Dumontier M., da Silva Santos L.O.B., Wilkinson M.D. Cloudy, increasingly FAIR; revisiting the FAIR Data guiding principles for the European Open Science Cloud. *Information Services and Use*, 2017. Vol. 37 (1). P. 49–56. <https://doi.org/10.3233/ISU-170824>
6. Cox A. M., Kennan M. A., Lyon L., Pinfield S. 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*. 2017. Vol. 68, № 9. P. 2182–2200. <https://doi.org/10.1002/asi.23781>
7. CREAM Open Science Policy. *Zenodo*. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15862304>
8. Demchenko Y., Stoy L., Engelhardt C., Gaillard V. D7.3 FAIR Competence Framework for Higher Education (FAIR4HE). *Zenodo*. 2021. P. 1–75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5361917>

9. Gonzalez Soltero R, Pino García D., Bellido A., Ryan P., Rodríguez-Learte, A.I. FAIR data management: a framework for fostering data literacy in biomedical sciences education. *BMC Medical Research Methodology*, 2024. Vol. 24. № 284. <https://doi.org/10.1186/s12874-024-02404-1>
10. Hauschke C., Nazarovets S., Altemeier F., Kaliuzhna N. Roadmap to FAIR Research Information in Open Infrastructures. *Journal of Library Metadata*, 2021. Vol. 21, №. 1–2. P. 45–61. <https://doi.org/10.1080/19386389.2021.1999156>
11. Logan J. A. R., Hart S. A., Schatschneider C. Data Sharing in Education Science. *AERA Open*, 2021. Vol. 7. <https://doi.org/10.1177/23328584211006475>
12. OpenAIRE. EU Grants: Data Management Plan Template (Horizon Europe). Version 1. 2021. URL: <https://www.openaire.eu/images/Guides/HORIZON EUROPE Data-Management-Plan-Template.pdf>
13. OSCARS in context: an introduction to Open Science, FAIR principles, EOSC and the SRIA. URL: <https://oscars-project.eu/news/oscars-in-context-introduction-open-science-fair-principles-eosc-and-sria>
14. Pasquetto I. V., Randles B. M., Borgman C. L. On the Reuse of Scientific Data. *Data Science Journal*. 2017. Vol. 16 (8). <https://doi.org/10.5334/dsj-2017-008>
15. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). *Official Journal of the European Union*. L 119. 2016. P. 1–88. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32016R0679>
16. Bahim C., Casorrán-Amilburu C., Dekkers M., Herczog E., Loozen N., Repanas K., Russell K., Stall S. The FAIR Data Maturity Model: An Approach to Harmonise FAIR Assessments. *Data Science Journal*, 2020. Vol.19. № 41. P. 1–7. <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-041>
17. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* / M. D. Wilkinson et al. *Scientific Data*, 2016. Vol. 3. № 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
18. Ten simple rules for making training materials FAIR / L Garcia et al. *PLoS Computational Biology*, 2020. Vol. 16 (5). e1007854. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007854>
19. Towards FAIRification of learning resources and catalogues – lessons learnt from research communities / L. Provost et al. *Frontiers in Education*, 2024. Vol. 9. № 1390444. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1390444>
20. Turning FAIR into Reality: Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data. *Luxembourg : Publications Office of the European Union*, 2018. 78 p. <https://doi.org/10.2777/1524>
21. UNESCO Recommendation on Open Science. *Paris: UNESCO*, 2023. P. 34 <https://doi.org/10.54677/MNMH8546>
22. Voigt P., Von dem Bussche A. The EU General Data Protection Regulation (GDPR): A Practical Guide. Cham: Springer International Publishing, 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57959-7>
23. Wolff I., Broneske D., Köppen V. FAIR research data management for learning analytics. *DELFI Workshop Proceedings*. 2021. P. 158–163. URL: <https://surl.li/xehiet>

| Матеріал надійшов до редакції: 15.02.2026 р. | Прийнято до друку: 26.03.2026 р. | Опубліковано: 30.04.2026 р. |

