

## РОЗДІЛ 4

---

# **ЕКОСИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ТА РОЛЬ ЦЕНТРІВ КОМПЕТЕНЦІЇ**

Володимир Ночвай,  
Сергій Свістунов,  
Віталій Шадура,  
Андрій Шевченко



У стратегічному звіті експертної групи високого рівня при Європейській Комісії (2010)<sup>1</sup> викладено бачення майбутнього розвитку науки до 2030 року, в якому Європа повинна трансформувати «хвилю» зростання обсягів наукових даних із загрози у стратегічну перевагу. Також наголошено на необхідності системної підтримки цифрових дослідницьких інфраструктур, формуванні політик управління даними, відкритого доступу до результатів досліджень, а також довгострокового збереження та повторного використання даних. 2013 року уряди ЄС, США та Австралії започаткували один із найважливіших проєктів у прагненні до глобального обміну даними: Альянс дослідницьких даних. Його мета: сприяти міжнародній співпраці та інфраструктурі, які знадобляться для обміну науковими даними. З 2014 р. команда європейських експертів RDA Europe підготувала звіт «The Data Harvest: How sharing research data can yield knowledge, jobs and growth»<sup>2</sup>, в якому зазначено, як Європа повинна діяти зараз, щоб забезпечити свої позиції на майбутніх ринках даних, окреслено переваги і проблеми обміну дослідницькими даними, а також запропоновано рекомендації європейським політикам.

Ці звіти заклали основу майбутніх ініціатив – FAIR, EOSC та національних політик відкритої науки в ЄС. Того ж 2014 р. термін «Відкрита наука» (Open Science) було офіційно введено в обіг у програмних документах РП «Горизонт 2020» (замість попереднього робочого «Цифрова наука»), а також у першій політичній Стратегії «A Digital Single Market Strategy for Europe»<sup>3</sup>, де відзначено, що Великі

<sup>1</sup> Riding the wave How Europe can gain from the rising tide of scientific data Final report of the High level Expert Group on Scientific Data A submission to the European Commission October 2010. URL: <https://www.dariah.eu/wp-content/uploads/2017/02/hlg-sdi-report.pdf> (hereinafter, the date of the last accessed: 28.07.2025).

<sup>2</sup> The Data Harvest: How sharing research data can yield knowledge, jobs and growth. An RDA Europe Report December 2014. URL: <https://www.rd-alliance.org/sites/default/files/attachment/The%20Data%20Harvest%20Final.pdf>

<sup>3</sup> A Digital Single Market Strategy for Europe/ EUROPEAN COMMISSION, Brussels, 6.5.2015. COM(2015) 192 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52015DC0192>

дані і високопродуктивні обчислення змінюють способи проведення досліджень та обміну знаннями в рамках переходу до ефективнішої та адаптивнішої Відкритої науки. 2015 року Європейська комісія оформила підхід до відкритої науки як стратегічну політику на основі трьох ключових «відкритостей» (3O: Open Science, Open Innovation, Open to the World)<sup>4</sup>, водночас запустивши ініціативу щодо створення Європейської хмари відкритої науки (EOSC)<sup>5</sup> як інструменту цифрової трансформації науки та важливої складової Європейського простору даних (European Data Space)<sup>6</sup>.

2016 року в РП «Горизонт 2020» з'явилась вимога до підготовки планів управління дослідницькими даними<sup>7</sup>, а 2018-го Європейська комісія опублікувала «Рекомендації щодо доступу до наукової інформації та її збереження»<sup>8</sup>, у яких згадувані неодноразово в попередніх розділах принципи FAIR стали центральними у формуванні нової культури управління даними. Ці рекомендації заклали основу для «EOSC Strategic Implementation Roadmap» (2018)<sup>9</sup> і подальшої SRIA (2021)<sup>10</sup>. Вони описали конкретні механізми підтримки репозиторіїв, ролей стюардів даних, сертифікації сервісів і розвитку національних політик відкритої науки. Тобто формування європейської екосистеми FAIR-даних базується на тривалому процесі інституційного й технічного узгодження з чітким баченням ролі фахівців з управління даними як ключових агентів змін.

Європейська рамка компетенцій для дослідників (ResearchComp, <https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2023-04/>

---

<sup>4</sup> Open innovation, open science, open to the world. A vision for Europe. Directorate-General for Research and Innovation. European Commission. 2016. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1>

<sup>5</sup> European Cloud Initiative – Building a competitive data and knowledge economy in Europe. European Commission. 19.04.2016. COM(2016) 178 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52016DC0178>

<sup>6</sup> Towards a common European data space. European Commission. 25.04.2018. COM(2018) 232 final. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52018DC0232>

<sup>7</sup> Data Management Plan in Horizon Europe. Enspire Science. URL: <https://enspire.science/data-management-plan-in-horizon-europe/>

<sup>8</sup> Recommendations Commission Recommendation (EU) 2018/790 of 25 April 2018 on access to and preservation of scientific information. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0790>

<sup>9</sup> European Open Science Cloud (EOSC) strategic implementation plan. Corporate author(s): Directorate-General for Research and Innovation. European Commission. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/78ae5276-ae8e-11e9-9d01-01aa75ed71a1/language-en>

<sup>10</sup> Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) of the European Open Science Cloud (EOSC) Version 1.0. 21 June 2021. URL: <https://eosc.eu/wp-content/uploads/2023/08/SRIA-1.0.pdf>

ес\_rtd\_research-competence-presentation.pdf) містить описи компетенцій і практик відкритої науки в дослідницькій кар'єрі. Зокрема, виділені компетенції управління дослідницькими даними, відповідно до принципів FAIR, включені до переліку компетенцій в управлінні інструментами для досліджень. Оновлена європейська Хартія для дослідників (Charter for Researchers, <https://euraxess.ec.europa.eu/hrexcellenceaward/european-charter-researchers>) закликає «відкрито ділитися своїми результатами через відкриті та FAIR дані, публікації з відкритим доступом, відкрите програмне забезпечення, моделі та алгоритми». Діяльність глобальної Коаліції сприяння оцінці досліджень (Coalition for Advancing Research Assessment, CoARA) направлена на досягнення кращого визнання відкритих, колаборативних практик в оцінці досліджень.

У сучасному науковому ландшафті концепція відкритої науки набула стратегічного значення як для окремих дослідників, так і для університетів і публічних (державних) дослідницьких установ. Її центральною складовою стали дослідницькі дані, які повинні бути не лише відкритими, а й FAIR даними<sup>11</sup>. FAIR принципи стали новим важливим стандартом у формуванні довіри до наукових результатів, забезпечення відтворюваності досліджень та сприяння повторному використанню даних у міждисциплінарному середовищі.

Зростання складності завдань з управління дослідницькими даними на всіх етапах дослідницького циклу, зокрема через генерацію великих об'ємів даних, призвело до появи й закріплення у міжнародній науковій політиці нової спеціальності – стюарда даних (data steward)<sup>12</sup>. Стюарди даних – це фахівці, які забезпечують відповідність даних принципам FAIR, координують практики управління даними в установі, допомагають дослідникам у створенні відповідної документації, виборі стандартів метаданих, організації доступу та забезпеченні тривалого збереження даних.

Роль стюарда визначена у політичних документах ЄС, профільних ініціативах, як-от EOSC, FAIR-ІМПАКТ, Skills4EOSC та моделях розвитку й трансформації дослідницької інфраструктури. Модель трансформації дослідницької інфраструктури – це структурований підхід до модернізації наукової інфраструктури з метою забезпечення її відповідності сучасним вимогам відкритої науки, FAIR-принципам і цифрової інтероперабельності завдяки упровадженню нових технологій, сервісних моделей, організаційних функцій та інтеграції в міжнародні екосистеми відкритої науки (EOSC, GAIA-X).

---

<sup>11</sup> FAIR Principles/ GO FAIR. URL: <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

<sup>12</sup> Data Steward: Minimum Viable Skills Profile. URL: <https://zenodo.org/records/14865959>

Водночас реалізація принципів FAIR в університетах і наукових установах створює низку системних викликів. Серед них – відсутність мотивації у дослідників, брак персоналу з відповідними навичками, недостатня інтеграція дослідницьких інфраструктур, фрагментарність цифрових сервісів, а також обмежене фінансування робіт, пов'язаних з підтримкою життєвого циклу даних. Особливо гостро ці виклики постають у наукових установах та ЗВО, де інституційні політики щодо відкритих або FAIR-даних перебувають на початковому етапі, а розподіл відповідальності між дослідниками, IT-підрозділами та адміністрацією не є чітко визначеним.

Для вирішення цих викликів в Європейському дослідницькому просторі зараз розгортається процес створення системи центрів компетенції<sup>13</sup> з управління дослідницькими даними, основною метою яких є проведення навчальних вебінарів з управління даними для науковців і системна підготовка стюардів даних для ЗВО, наукових установ, дослідницьких інфраструктур. Крім навчальних функцій, такі центри компетенції<sup>14</sup> також відіграють важливу роль у формуванні інтероперабельної європейської цифрової інфраструктури на базі EOSC і створення уніфікованих цифрових засобів класифікації та пошуку відповідних даних (метаданих) для застосування машинозчитуваних ідентифікаторів та підходів штучного інтелекту в управлінні даними.

У цьому контексті важливим є аналіз того, як принципи FAIR та засоби управління дослідницькими даними можуть бути інтегровані в інституційне середовище Національної академії наук України, як формувати передумови для сталого управління даними, яку роль належить виконувати новим учасникам організації наукових досліджень (зокрема куратори з управління даними або стюарди даних) у формуванні ефективної екосистеми дослідницьких даних. Важливу роль у реалізації цих завдань можуть відігравати центри компетенції з управління дослідницькими даними. Нижче розглянуто принципи формування європейської системи центрів компетенції та застосування їх досвіду до створення в НАН України центрів компетенції з управління даними.

Швидко створення екосистеми управління даними можливе, якщо визначити золоту ланку, яка може досягти мети у найближчі пару років, а потім її масштабувати на всю галузь. Для цього в ЄС планують використовувати наявні дослідницькі інфраструктури (ДІ) в Європейському дослідницькому просторі та інфраструктури і стан-

---

<sup>13</sup> Skills4EOSC proect. Competence Centres. URL: <https://www.skills4eosc.eu/network/competence-centres>

<sup>14</sup> Skills4EOSC Competence Centre Charter. URL: <https://zenodo.org/records/10048176>

дарті для інтенсивної обробки даних. Прикладом такого підходу є ком'юніті, що пов'язане з інфраструктурою PaNOSC<sup>15</sup>, яка працює з великими дослідницькими інфраструктурами, що генерують надвеликі обсяги даних на джерелах синхротронного, лазерного та нейтронного випромінювання (див. розділ нижче).

## **4.1. ГЛОБАЛЬНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКІ ПІДХОДИ ДО ЕКОСИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ**

---

Управління дослідницькими даними поступово стало стратегічним напрямом європейської наукової політики. Основу цієї трансформації становлять принципи FAIR. Саме FAIR-дані покладено в основу EOSC. FAIR-підхід також інтегрується у нове покоління цифрових середовищ – Common European Data Spaces, де наукові дані використовують спільно з даними з інших сфер (промисловість, охорона здоров'я, довкілля). Підтримку для впровадження цього підходу забезпечують кілька типів інфраструктур. Data Competence Centres (DCCs)<sup>16</sup> – це національні чи інституційні центри, які формують та передають знання з управління даними, забезпечують консультації, навчання та методичну підтримку. Паралельно в межах EOSC формуються так звані EOSC Competence Centres<sup>17</sup> – експериментальні осередки, що апробують підходи до FAIR-даних у конкретних дослідницьких галузях. Кластери EOSC об'єднують Європейські дослідницької інфраструктури за тематичними напрямами.

Проект FAIRsFAIR (2019–2022), мабуть, першим створив Центр компетенцій FAIRsFAIR<sup>18</sup>, який слугував сполучною ланкою між цим проектом і дослідницькими спільнотами для двостороннього спілкування, а також джерелом знань про те, як можна покращити відповідні компетенції. Діяльність Центру компетенцій FAIRsFAIR направлена на консультування (включно з навчальними ресурсами та посиланням на інструкції на форумі FAIRdata),

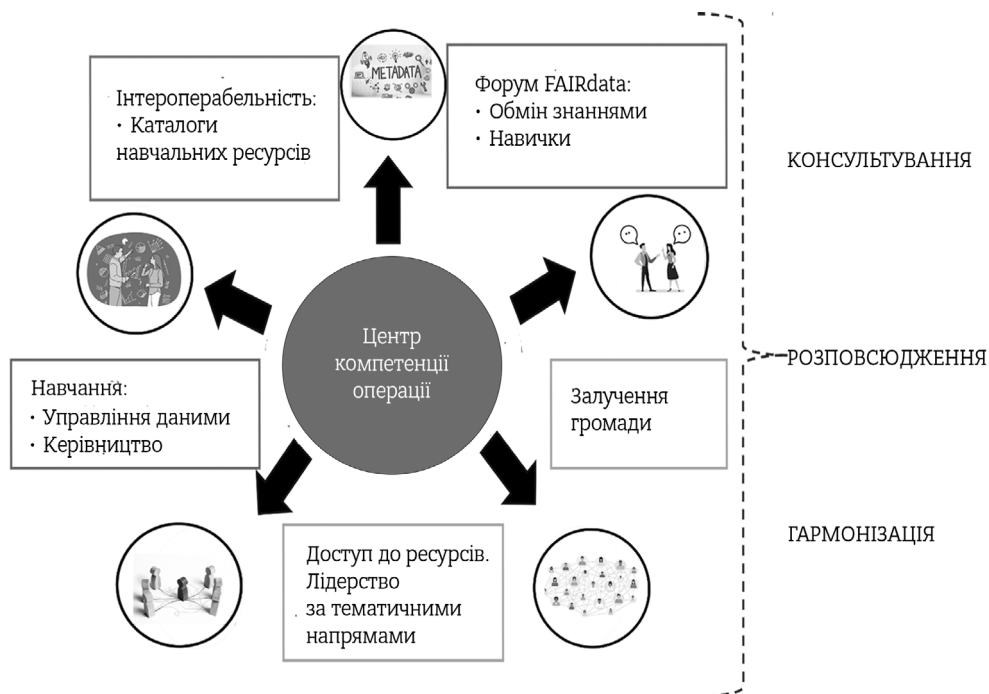
---

<sup>15</sup> The Photon and Neutron Open Science Cluster (PaNOSC) project. URL: <https://www.panosoc.eu/>

<sup>16</sup> Draft proposal for a European Partnership under Horizon Europe European Open Science Cloud (EOSC). Partnership Version 28 May 2020. P. 54–56. URL: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/5771418c-ce40-40d9-8dbc-f57fd16fdb5c\\_en?filename=ec\\_rtd\\_he-partnership-open-science-cloud-eosc.pdf](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/5771418c-ce40-40d9-8dbc-f57fd16fdb5c_en?filename=ec_rtd_he-partnership-open-science-cloud-eosc.pdf)

<sup>17</sup> Clusters' Open Science Competence Centres. OSCARS project 2024–2027. Horizon Europe Research and Innovation programme under grant agreement No. 101129751. URL: <https://oscars-project.eu/clusters-open-science-competence-centres>

<sup>18</sup> FAIRsFAIR Competence Centre. FAIRsFAIR project 2019–2021. URL: <https://www.fairsfair.eu/competence-centre>



**Рис. 4.1.** Ролі Центру компетенції FAIRsFAIR: Консультування – Розповсюдження – Гармонізація (<https://www.fairsfair.eu/articles-publications/overview-fairsfair-competence-centre>)

поширення інформації (залучення спільноти та обмін інформацією на форумі FAIRdata) та гармонізація (сумісність метаданих) (рис. 4.1).

Упродовж останніх п'яти років більшість європейських країн сформували мережі або інституційні центри компетенції з управління дослідницькими даними, які стали ключовим елементом у реалізації FAIR-принципів і політики відкритої науки. Ці центри відіграють не лише освітню та сервісну функцію, але також є важливими акторами у трансформації дослідницьких практик, цифровізації наукових установ і впровадженні стратегій європейської інтеграції, зокрема в межах EOSC.

Серед моделей побудови центрів компетенції переважає децентралізована мережева модель: центри компетенції формуються в університетах, інститутах або дослідницьких інфраструктурах і пов'язані між собою через національні чи європейські мережі. Країни, що представлені в табл. 4.1, є учасниками мережі CCNET (Competence Centre Network) в межах ініціативи Skills4EOSC, що координує спільні ресурси, тренінги й обмін практиками.

Ініціатива Skills4EOSC (Skills for the European Open Science Commons 2022–2025)<sup>19</sup> – це флагманський проєкт РП «Горизонт Європа», спрямований на створення єдиної, стійкої та взаємопов'язаної системи підготовки кадрів у сфері відкритої науки, FAIR-даних і управління дослідницькою інформацією. Проєкт об'єднав 44 партнерів з 18 країн, координується організацією GARR (Італія), має бюджет понад 6,4 млн євро і реалізує пріоритети Стратегічного порядку денного досліджень та інновацій (SRIA) EOSC, зокрема у напрямі розвитку людського капіталу.

Основною метою Skills4EOSC є узгодження підходів до формування навичок і компетентностей, необхідних для підтримки відкритої науки в різних країнах Європи. Проєкт зосереджений на побудові гармонізованих освітніх траєкторій, упровадження навчальних програм для дослідників, стюардів даних, адміністраторів дослідницької інфраструктури, політиків і освітян, а також на формуванні стійкої мережі центрів компетенцій, які забезпечують підтримку EOSC на національному та регіональному рівнях.

Одним з основних результатів є створення Європейського навчального плану для стюардів даних, який охоплює: технічні, етичні, комунікативні та управлінські компоненти; модель «мінімально життєздатних навичок» (MVS), яка допомагає адаптувати навчальні модулі до конкретних професійних профілів; мережу центрів компетенцій з відкритої науки; набір методичних інструментів<sup>20</sup>, серед яких Quality Assurance Framework (QAF), цифрові сертифікати (Open Badges, EDC), комплекти для роботи з політиками (Science4Policy Kit), набори для організації мереж (Network Starter Kit) і навчальні модулі для тренерів (Train-the-Trainer).

Особливу увагу в проєкті приділено ефективному функціонуванню та взаємодії між центрами компетенцій. Було розроблено методологічні засади формування нових центрів компетенції, починаючи з оцінки потреб і завершуючи їх інтеграцією до міжнародного середовища EOSC. Центри координуються через регулярні спільні події, пілотні проєкти, обмін досвідом і навчальними матеріалами, а також за допомогою спеціально створеного «Starter Kit» для підтримки новостворених осередків. Така дистрибутивна модель координації дає змогу забезпечити сталість, адаптивність і гнучкість у розвитку освітньої інфраструктури відкритої науки.

---

<sup>19</sup> Skills4EOSC. Skills for the European Open Science commons: creating a training ecosystem for Open and FAIR science. 2022–2025. URL: <https://www.skills4eosc.eu/>

<sup>20</sup> Deliverables and Milestones published on the Zenodo Skills4EOSC Community. URL: <https://www.skills4eosc.eu/resources/deliverables-milestones>

Проект активно впроваджує сучасні методи навчання, які враховують потреби новачків і професіоналів. Основними підходами стали навчання через практику, формування мікромодулів, навчання протягом життя, цифрове визнання неформальної освіти, а також системи самоперевірки якості курсів. Тренінгові модулі охоплюють широкий спектр тем – від основ FAIR-принципів та управління дослідницькими даними до спеціалізованих напрямів, як-от створення онтологій або управління наборами відкритих даних. Особливе місце займає підготовка тренерів: університетських викладачів і практиків з дослідницьких інфраструктур.

Skills4EOSC формує новий рівень співпраці між локальними центрами компетенцій і міжнародними дослідницькими інфраструктурами, зокрема ERIC та ESFRI-кластерами. Завдяки спільним навчальним траєкторіям, обміну тренерами, узгодженню стандартів і сертифікатів, на практиці реалізується європейська система підтримки відкритої науки, адаптована до потреб окремих доменів та інституцій. Це забезпечує не лише підвищення якості підготовки, а й створення спільного освітнього простору, в якому національні ініціативи можуть розвиватись у контексті європейської інтеграції.

Для української наукової системи результати проєкту Skills4EOSC є надзвичайно актуальними. Вони можуть бути використані для побудови національної мережі центрів компетенцій, розробки програм підготовки та підвищення кваліфікації кураторів (стюардів) даних, упровадження інструментів визнання навичок, а також гармонізації освітніх програм із європейськими вимогами. Стандартизація, взаємосумісність, відкритість і гнучкість, закладені в методології Skills4EOSC, створюють передумови для сталого розвитку відкритої науки в Україні навіть за обмежених ресурсів.

Загальні тенденції розвитку методик підготовки стюардів даних викладені в «Data Stewardship Skills: Recommendations and Implementation Examples from European Countries and Universities» (EOSC TF, 2023)<sup>21</sup>. Нижче в табл. 4.1 представлені типи та функціональна специфікація центрів компетенції в країнах ЄС для підготовки відповідних стюардів даних, серед яких є такі ролі:

– *Policy Data Steward* – відповідає за розробку внутрішніх політик, DMP-шаблонів, ліцензування;

– *Research Data Steward* – підтримує дослідників на рівні проєктів, забезпечує відповідність принципам FAIR процесу виконання проєктів та підготовки отриманих даних до публікації;

---

<sup>21</sup> Recommendations for Data Stewardship Skills, Training and Curricula. The Task Force Data stewardship, curriculum and career. EOSC. URL: [https://eosc.eu/task-force-deliverab/recommendations-for-data-stewardship-skills-training-and-curricula/?utm\\_source=chatgpt.com](https://eosc.eu/task-force-deliverab/recommendations-for-data-stewardship-skills-training-and-curricula/?utm_source=chatgpt.com)

Таблиця 4.1. Типи та функціональна специфікація центрів компетенцій в країнах ЄС

Країна	Центр компетенцій	Цільова аудиторія	Ролі стюардів	Підготовка / програми
Фінляндія	CSC Research Data Management Competence Center	Понад 150 стюардів даних, IT фахівці, дослідники	Policy, Research, Embedded, Infrastructure stewards	Онлайнові та офлайнні тренінги, консультатії, воркшопи; курсові матеріали відповідно до законодавства і FAIR
Нідерланди	Локальні DCC (Digital Competence Centres) за дисциплінами	Стюарди даних, RSE, бібліотекарі, IT спеціалісти	Policy, research, infrastructure stewards + embedded / generic	«Essentials 4 Data Support» (понад 500 учасників), spring training DCC, курси з модулями компетенції і сертифікації
Польща	Competence Network for Open Science & DS (Data Steward) PL (Gdańsk)	Librarians, дослідники, IT, адміністрація	Generic DS з міждисциплінарними функціями	Безкоштовні семінари, щомісячні зустрічі, обмін практиками через мережу
Чехія	Intro Guide by EOSC CZ (не центр, але практичний ресурс)	Новачки: стюарди даних	Ронсультант, фасилітатор	Посібник «Beginner's Guide», курси EOSC-SYNERGY, Coursera, Universities (Відень, Тампере)
Німеччина	RDM@KIT (Karlsruhe Institute of Technology) у складі Skills4EOSC	RDM-фахівці, бібліотекарі, дослідники	Ролі відповідно до EOSC taxonomy: policy, infrastructure, research stewards	Навчання через Skills4EOSC, тренінги CDS-KIT
Франція	«Recherche Data Gouv» (нац. платформа)	Менеджери даних, політики, дослідники	Основні, policy stewards	Курси в National_Data_Service, співпраця з EOSC
Швеція	Swedish National Data Service (SND)	Стюарди даних, бібліотекарі	Комбінація embedded та generic stewards	Онлайнові тренінги, воркшопи із FAIR
Італія	ICDI (Computing and Data Infrastructure Centre)	Інфраструктурні технічні фахівці, стюарди даних	Infrastructure stewards	Технічні семінари, інструкції FAIR
Австрія	Центри DCC у вузах (Skills4EOSC Atlas)	Стюарди даних, бібліотеки, IT	Policy і research stewards	Train-the-trainer програми, локальні сертифікації
Іспанія	Каталонія: CSUC + CORA.RDR (Skills4EOSC)	Стюарди даних, бібліотекарі, дослідники	Research та embedded stewards	Курси Open Science, microcredentials
Греція	Open Science Cloud Competence Center Greece	Дослідники, стюарди даних	Загальні стюарди даних у національному контексті	Навчальні матеріали, курси Skills4EOSC

– *Infrastructure Data Steward* – відповідає за технічну інтеграцію, репозиторії, автоматизацію створення метаданих;  
– *Embedded* або *Generic Data Steward* – працює в конкретному відділі або інституті, універсальний фахівець з управління дослідницькими даними.

На сьогодні три країни (Фінляндія, Нідерланди та Австрія) вже формалізували ролі стюардів даних у стандартах професій, що дає підстави вбудовувати їх у штатні структури наукових установ.

У країнах ЄС діють системи навчання стюардів даних, що охоплюють: базові та підвищеного рівня онлайнові курси; програми *train-the-trainer* для підготовки внутрішніх викладачів; мікрокваліфікацію та сертифікацію за модулями; національні курси, адаптовані до правового поля кожної країни (наприклад, GDPR, авторське право, відкритий доступ).

Мікрокваліфікації (*microcredentials*) – це короткі (1–3 кредити ECTS), гнучкі освітні модулі (навчальні одиниці), які дають змогу отримати визнаний сертифікат про засвоєння певних знань, навичок чи компетентностей з конкретної теми. Наприклад, у сфері FAIR та відкритої науки: *FAIR data principles in practice* (ELIXIR, EOSC-Pillar, F-UJI), *Research Data Management Essentials* (DCC, Skills4EOSC); *Role of Data Stewards in Research Projects*; *Legal and Ethical Aspects of Data Sharing*; *PID Implementation and Metadata Standards*.

Сертифікація за модулями дає змогу впровадити повну програму підготовки стюардів даних, що складається з кількох незалежних модулів, які можна опанувати окремо, але які разом дають повну кваліфікацію. Це система поступової сертифікації без проходження всього курсу одразу. Наприклад, *Data Steward Certificate* може складатися з таких модулів:

1. Основи FAIR-принципів та *Open Science*.
2. Метадані та стандарти.
3. Плани управління даними (*Data Management Plan*).
4. Ліцензування та правові аспекти.
5. Інструменти та репозитарії.
6. Оцінювання якості даних (*FAIR-Assessment*).

За кожний модуль можна отримати окремий «мікросертифікат». Зразковими вважаються фінські й нідерландські програми: Фінляндія має централізований *CSC Competence Center*, де працює понад 150 фахівців; Нідерланди реалізували курс *Essentials 4 Data Support*, який пройшли понад 500 осіб і який охоплює практичну підтримку DMP, FAIR і ліцензування.

Усі наведені в табл. 4.1 європейські країни інтегрували свої центри компетенції у загальноєвропейські ініціативи: EOSC для

підтримки єдиного профілю цифрових навичок; Skills4EOSC для обміну навчальними матеріалами, спільні тренінги, атласи компетенцій; FAIR-IMPACT, FAIR-CORE для впровадження автоматизованих інструментів оцінки FAIR-готовності; ELIXIR, SSHOC, RDA Europe для підтримки галузевих специфікацій ролей.

Найзбалансованішу модель демонструє Фінляндія. Централізований центр компетенцій CSC діє як національний координатор, розробляє навчальні матеріали, надає консультації, підтримує репозитарії та семантичні служби, співпрацює з ЗВО у сфері підготовки фахівців і має вплив на державну політику. Це забезпечує масштабованість, сталість та системну інтеграцію стюардів даних у дослідницький цикл.

Технологічну базу екосистеми FAIR даних формують платформи управління даними (RDM Platforms), як-от Dataverse, InvenioRDM, ePrints, що підтримують відкриту публікацію даних, інтеграцію з PID-системами, обмін метаданими через OAI-PMH. Найвідомішими прикладами репозитаріїв є: Dataverse (<https://dataverse.org/>), FigShare (<https://figshare.com/>), Dryad (<https://datadryad.org/>), MendeleyData (<https://data.mendeley.com/>), Zenodo (<https://zenodo.org/>), DataHub (<https://datahub.io/>) або EUDat (<https://eudat.eu/>). Інші репозитарії, які пов'язані з певною дисципліною, можна знайти на [re3data.org](https://www.re3data.org/) (<https://www.re3data.org/>).

Важливу роль у формуванні довіри до інфраструктур відкритої науки відіграють стандарти і сертифікаційні підходи. Репозитарії, які прагнуть тривалого зберігання даних, проходять сертифікацію за CoreTrustSeal. Інструмент Data Stewardship Wizard (DSW) допомагає формувати плани управління даними відповідно до принципів FAIR і широко використовується як навчальний інструмент. Загальноєвропейські технічні стандарти, а саме OpenAIRE Guidelines, DCAT-AP, ISO 19115, забезпечують інтероперабельність і машиночитаність метаданих.

Розвитку ролі стюардів сприяють також численні освітні ініціативи на європейському рівні. CODATA-RDA Summer Schools формують базові навички FAIR та RDM. Програма FAIR4S описує необхідні компетенції для Data Stewards, Trainers, Data Scientists. Сервіс F-UJI допомагає оцінити рівень FAIR-відповідності наборів даних. У поєднанні з Data Stewardship Wizard вони формують інструментальну та навчальну основу для підготовки спеціалістів нового покоління. Такі взаємопов'язані елементи політики, інфраструктури, кадрового потенціалу, стандартів та освіти, створюють цілісну модель підтримки FAIR-принципів у науці, або Європейську екосистему управління даними.

## 4.2. ІНТЕГРАЦІЯ ЦЕНТРІВ КОМПЕТЕНЦІЇ В ЄДИНУ FAIR-ЕКОСИСТЕМУ: ПРОЄКТ OSCARS

---

Проєкт OSCARS (Open Science Clusters' Action for Research and Society, <https://oscars-project.eu/>), що фінансується за РП «Горизонт Європа» з бюджетом майже €25 млн на 2024–2027 рр., об'єднує п'ять тематичних кластерів дослідницьких інфраструктур: ENVRI-FAIR (екологія), EOSC-Life (життєві науки), ESCAPE (астрономія та фізика частинок), PaNOSC (фотонно-нейтронні джерела) та SSHOC (соціальні та гуманітарні науки) (<https://eatris.eu/projects/oscars-open-science-clusters-action-for-research-and-society/>). Головна мета – закріпити результати попередніх ініціатив FAIR (з РП «Горизонт 2020») і створити стійкі сервіси та практики, які працюватимуть у масштабі всього EOSC.

Центральним елементом проєкту є створення та розвиток Community-based Competence Centres (CCCs) – тематичних центрів компетенції у кожному кластері. Ці CCC-центри опікуються основними завданнями:

- Узгодження та впровадження FAIR-процедур для різних дисциплін, з урахуванням галузевої специфіки.

- Формування фундації спільнот через розбудову мереж практик, обміну досвідом та навчальних програм, включно з грантовим фінансуванням інновацій через каскадні конкурси (Open Calls, <https://eudat.eu/news/oscars-project-funded-to-foster-the-uptake-of-open-science-in-europe>) загальним фінансуванням €16 млн.

У рамках Open Calls протягом 2024 і 2025 рр. фінансуються проєкти на суми €100–250 тис., спрямовані на створення нових сервісів та інструментів, які підсилюють інфраструктуру FAIR-даних у межах кластерів та EOSC (<https://oscars-project.eu/open-calls>). Координатори CCC у кожному кластері забезпечують технічну та методичну підтримку заявок, допомагаючи науковцям у підготовці практичних рішень.

**Взаємодія центрів компетенції** з управління дослідницькими даними в межах Європейського дослідницького простору забезпечується через кілька взаємопов'язаних механізмів. По-перше, через регулярну координацію та спільні засідання центрів різних європейських наукових кластерів. Під час цих зустрічей відбувається обмін стандартами, підходами до сертифікації за принципами FAIR, технологічними рішеннями та навчальними практиками. Такий обмін дає змогу застосовувати успішні рішення в інших галузях: наприклад, використання постійних ідентифікаторів (DOI) у проєкті ESCAPE або метаданих NeXus з PaNOSC у практиках CESSDA, OSCARS чи EUDAT.

По-друге, співпраця здійснюється в межах спеціалізованих робочих груп. Зокрема, у WP1 проекту CLOCC, координованого EATRIS, сформовано групу, що розробляє єдині стандарти, технічні інтерфейси для обміну даними, критерії сертифікації центрів компетенції та моделі взаємодії з EOSC.

По-третє, функціонує спільна цифрова інфраструктура. Центри користуються єдиними порталами, інструментами навчання й супроводу на базі узгоджених технологій: сертифікаційних схем FAIR, віртуальних дослідницьких середовищ (VRE), EOSC Exchange, платформ розподіленого фінансування (Cascading Grants).

Завдяки цим трьом рівням взаємодії центри компетенції формують спільну інфраструктуру знань, підтримки та навчання, що забезпечує сталість та інтероперабельність у системі управління даними в Європі.

Тобто OSCARS встановлює єдину рамку співпраці, в якій кожен ССС адаптує практики до своїх дисциплін, водночас підтримуючи узгодженість на загальноєвропейському рівні. Це забезпечує баланс між глибиною фахової підтримки й масштабом інтеграції до EOSC, а також сприяє розвитку нових інструментів, споряджень і соціальної структури відкритої науки в Європі.

### **4.3. ЕКОСИСТЕМА FAIR-ДАНИХ В ІНІЦІАТИВІ PANOSC**

---

Одним із найяскравіших прикладів формування екосистеми FAIR-даних у рамках європейської відкритої науки є ініціативи PaNOSC (Photon and Neutron Open Science Cloud) та ExPaNDS (European Open Science Cloud Photon and Neutron Data Services, <https://expands.eu/>). Ці проекти були реалізовані впродовж 2018–2023 рр. у співпраці з великими дослідницькими інфраструктурами, що генерують надвеликі обсяги даних на джерелах синхротронного, лазерного та нейтронного випромінювання. Їхньою спільною метою було впровадження принципів FAIR для даних, що продукуються в дослідницьких інфраструктурах колаборації PaNOSC, а також забезпечення відтворюваності досліджень, інтегрованості аналітичних середовищ і відкритого доступу до даних та методів.

Вартість створення наборів дійсно FAIR-даних є значною з точки зору часу та грошей не лише для вивчення та застосування принципів, але й для розробки та впровадження відповідних зручних інструментів<sup>22</sup>. Це вимагає інвестицій як з боку дослідницьких інфраструктур, так і з боку користувачів.

---

<sup>22</sup> Murphy B.M. et al. FAIR data – the photon and neutron communities move together towards open science. *IUCrJ*. 2025. Vol. 12, No. 1. P. 8–15. <https://doi.org/10.1107/S2052252524011941>

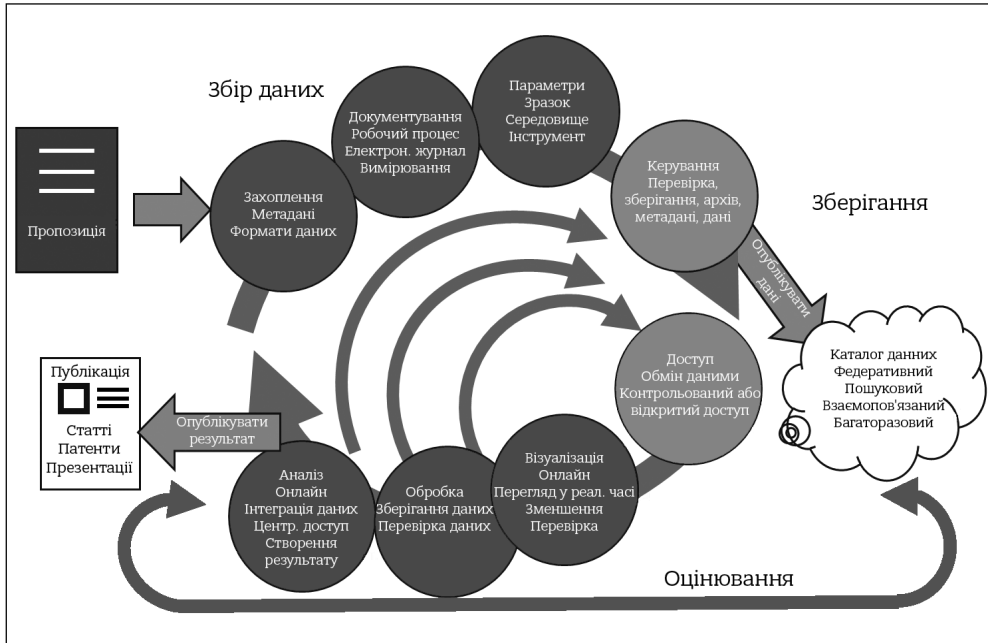
Для вирішення цих проблем важливою є співпраця між науковими спільнотами та дослідницькими інфраструктурами, що може зменшити цей ризик за наявності фінансової бази для розробки та підтримки інструментів впровадження FAIR-принципів, зберігання і належного управління дослідницькими даними. Але і переваги використання FAIR-даних величезні:

- легкість обробки даних в межах однієї дослідницької групи або в рамках великої кооперації для аналізу даних;
- легкість обміну даними з іншими дослідниками, які можуть повторно аналізувати FAIR-дані для розуміння нових завдань і формулювання нових досліджень;
- дані завжди можна знайти та отримати до них доступ, навіть після того, як людина, яка виконала початкові експерименти, перестала займатися цим науковим напрямом;
- FAIR-дані знижують бар'єри для повторного їх використання іншими дослідниками завдяки чіткій документації, доступності даних та відповідних інструментів аналізу цих даних;
- можна використовувати для машинного навчання та застосувань «цифрового твінінгу», що допомагає робити нові прогнози з великого обсягу даних;
- дослідницькі команди з інших регіонів, які не мають відношення до наукової спільноти PaNOSC і не перебувають у Європі, можуть отримати найбільшу користь від FAIR-даних.

Упровадження принципів FAIR в колаборації PaNOSC має значний вплив не лише на планування та виконання експериментів, але й на структуру та оптимальний вибір даних, які варто депонувати. Важливим є ретельне визначення необхідних наборів даних та їхніх метаданих для подальшого зберігання. Недостатнє дослідження цього питання створює ризик того, що FAIR-дані, важливість яких стане зрозумілою пізніше, будуть відсутні, або експериментальні дані будуть недостатньо описані, а отже набір даних може втратити свою наукову цінність.

Екосистема FAIR-даних у PaNOSC показує, що великомасштабні дослідницькі інфраструктури є центральним пунктом наукових контактів для користувачів, де мотивація, інформація, знання та навички можуть бути передані науковим групам користувачів, які виконують експерименти в них.

Значну увагу під час наукових проєктів на базі PaNOSC приділено розподілу відповідних ролей і відповідальності у сфері управління даними. Дослідницькі інфраструктури мають встановлювати політику реалізації FAIR-принципів, забезпечувати збереження FAIR-даних мінімум 10 років, генерацію DOI, уніфікацію метаданих, фіксацію умов



**Рис. 4.2.** Основні кроки життєвого циклу даних для користувачів установи (Murphy, 2025)

експерименту для відтворюваності, доступ для авторів за наявності періоду ембарго, оцінку викидів CO<sub>2</sub> та інше.

Користувачі-дослідники мають надавати якісні метадані, детальні протоколи, мати реєстрацію ORCID, результати аналізу даних, отримувати DOI, а також забезпечувати доступність своїх FAIR-даних через сумісні платформи для їх подальшого використання іншими дослідниками.

У результаті PaN-спільнота в Європі створила одну з найрозвинених моделей FAIR-екосистем: від стандартів метаданих до інтегрованого навчання та автоматизації, що передбачає підтримання повного життєвого циклу даних (рис. 4.2). Проте повсюдна автоматизація, баланс між збереженням даних і екологічною ціною, а також уніфікація метаданих залишаються складними завданнями.

Для дослідницьких інфраструктур, ЦККНО та нових ініціатив у НАН України важливо врахувати ці уроки: розпочати з пілотів, поступово інтегрувати стандарти NeXus/HDF5 (формат зберігання наукових даних, що поєднує стандартизовану структуру NeXus із гнучким бінарним контейнером HDF5, Hierarchical Data Format version 5), залучити спільноти користувачів, стежити за ресурсною чи технологічною вартістю FAIR-рішення.

#### **4.4. ДОСВІД ФІНЛЯНДІЇ ЗІ СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОСИСТЕМИ FAIR-ДАНИХ: CSC RESEARCH DATA MANAGEMENT COMPETENCE CENTER**

---

Фінляндія демонструє цікавий приклад системного підходу до побудови національної екосистеми управління дослідницькими даними (RDM) на базі CSC – IT Center for Science Ltd (<https://csc.fi/en/>). Ретельне планування та впровадження управління даними з самого початку дослідницького процесу гарантує, що дослідницькі дані будуть належно задокументовані, організовані та збережені для подальшого використання.

CSC – це державна компанія, яка діє як національний провайдер цифрових сервісів для науки, освіти та культури. У структурі CSC функціонує спеціалізований Центр компетенції з управління дослідницькими даними (RDM Competence Center), який виконує роль координаційного, методичного й освітнього ядра системи підтримки FAIR-даних. Цей центр не є окремою юридичною особою, а інтегрований у внутрішню структуру CSC. Він підпорядкований директору з управління даними, а його невелика команда приблизно з трьох штатних фахівців ( $\approx 3$  FTE, Full Time Equivalent) виконує такі функції: стратегічна координація; методологічний супровід; міжінституційна взаємодія; участь у європейських проєктах, а також координує широку національну мережу підтримки екосистеми FAIR-даних (рис. 4.3).

Важливою перевагою координації є ефективне використання принципу «легкого ядра – сильної мережі»: понад 150 RDM-фахівців з FAIR-даних з університетів, бібліотек та дослідницьких інститутів залучені до підтримки користувачів, участі в тренінгах і формуванні політик. Вони не є співробітниками CSC, але беруть участь у спільній роботі. Сукупне навантаження цієї мережі оцінюється CSC у 25–40 FTE загалом і залежить від активності установ та фінансування.

Вимоги до освітнього та професійного рівня фахівців, що CSC висуває до RDM-фахівців, є такими:

- мінімальний рівень освіти: магістр (MSc), переважно з IT, інформаційних наук, біоінформатики, природничих наук або соціогуманітарних дисциплін із досвідом у цифровому середовищі;
- досвід у дослідницьких проєктах (особливо РП «Горизонт Європа», ELIXIR, EOSC);
- участь у розробці DMP, FAIR-практик, сертифікації репозитаріїв;
- вміння працювати з Git, APIs, структурованими метаданими, DataCite, Dataverse, InvenioRDM тощо.



**Рис. 4.3.** Етапи дослідницького процесу та життєвий цикл управління даними. CSC пропонує послуги з управління даними та обчислювальної техніки для різних етапів дослідження (Data management skills and competences. CSC – IT Center for Science. <https://csc.fi/en/our-expertise/research-data-management/>)

До функцій Центру компетенції також входить організація навчальних курсів, вебінарів і воркшопів, підготовка фахівців (стюардів даних), супровід репозитаріїв та консультування зі створення планів управління даними, щодо метаданих, ліцензій, захисту персональних даних. Центр компетенції бере активну участь у ініціативах EOSC, FAIR-IMPACT, ELIXIR, Skills4EOSC, завдяки чому CSC не лише підтримує відповідність європейським стандартам, але й впливає на їх формування. Модель фінансування передбачає базове держзамовлення, європейські проекти, інституційні внески та експорт експертизи. CSC не дублює функцій окремих установ, а централізує підтримку, надаючи універсальну основу для інтеграції репозитаріїв і сервісів у спільну національну та європейську екосистему. Такий підхід забезпечує високу ефективність за невеликої кількості персоналу.

Модель CSC може слугувати орієнтиром для побудови в Україні стійкого центру компетенції з управління дослідницькими даними на базі національної інфраструктури (наприклад, НАН України).

Основні принципи, які варто адаптувати на базі такого центру компетенції НАН України:

- створення ядра RDM-команди за наявної IT-інфраструктури;
- розвиток мережі фахівців у ЦККНО, бібліотеках, наукових установах та університетах;
- багатоканальне фінансування (державне, інституційне, проєктне, міжнародне грантове);
- розвиток інтегрованої інфраструктури (репозитарії, DOI, AAI, метадані);
- пряма інтеграція до EOSC та участь у європейських ініціативах.

#### **4.5. ЕКОСИСТЕМА FAIR-ДАНИХ В НАН УКРАЇНИ: ПОЧАТКОВА МОДЕЛЬ**

---

Управління дослідницькими даними є складовою цифрової трансформації науки, яка передбачає впровадження принципів FAIR на всіх етапах життєвого циклу даних. Екосистема управління дослідницькими даними – це сукупність функцій, ролей, політик, сервісів, інфраструктур і механізмів координації, що забезпечують підтримку дослідників у створенні, обробці, зберіганні, поширенні та повторному використанні наукових даних відповідно до принципів FAIR, законодавства України та міжнародних рекомендацій (EOSC, OECD, UNESCO).

Згідно з Національним планом щодо відкритої науки, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.10.2022 № 892-р<sup>23</sup> і постановою Президії НАН України від 02.11.2022 № 327 «Щодо участі НАН України в реалізації європейських принципів відкритої науки»<sup>24</sup>, де були визначені від НАН України виконавці завдань та заходів Національного плану щодо відкритої науки, заплановано створення центрів компетенції з використання FAIR-даних на базі ЗВО та наукових установ.

Постановою Президії НАН України від 29.11.2023 № 400 затверджена Концепція реалізації європейських принципів відкритої науки в НАН України на 2024–2030 роки, в якій, зокрема, цілями впровадження відкритої науки в НАН України є:

- підтримка використання результатів досліджень, їх поширення із застосуванням сучасних механізмів відкритої науки, збільшен-

---

<sup>23</sup> Про затвердження національного плану щодо відкритої науки: розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.10.2022. № 892-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80#Text>

<sup>24</sup> Щодо участі НАН України в реалізації європейських принципів відкритої науки: постанова Президії НАН України від 02.11.2022 № 327. URL: <https://openscience.nas.gov.ua/storage/editor/files/postanova-nan-ukraini-vid-02-11-2022-327.pdf>

ня обізнаності наукового середовища іноземних країн з науковими публікаціями і дослідницькими даними вчених НАН України;

– підвищення достовірності, надійності та відтворюваності наукових результатів відповідно до принципів FAIR;

– полегшення поширення і застосування результатів досліджень.

Також відмічено, що політика відкритої науки в НАН України спрямована на виконання таких основних завдань: забезпечення відкритого доступу до наукових результатів; підвищення рівня поінформованості та формування компетентності з питань відкритої науки в НАН України; організація тренінгів, навчальних вебінарів у наукових установах щодо застосування принципів FAIR в управлінні науковими даними.

Для ефективного виконання цих завдань необхідно залучити центр компетенції з відкритої науки та управління дослідницькими даними. Створення такого Центру компетенції заплановано Концепцією Цільового науково-технічного проекту НАН України «Впровадження і підтримка відкритої науки в установах НАН України (OPENS2)» на 2025–2026 роки<sup>25</sup>.

Центр компетенції буде опікуватись упровадженням планів управління даними протягом усього життєвого циклу досліджень та після завершення відповідного наукового проекту, формуванням механізмів збереження та відкриття даних наукових установ та центрів колективного користування обладнанням НАН України (ЦККНО) згідно з принципами FAIR у надійних репозитаріях даних, зокрема, в Репозитарії відкритих даних НАН України DataverseUA.

Відповідно до Програмного документа EOSC Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA)<sup>26</sup> саме Центри компетенції є ключовим компонентом для реалізації EOSC як федеративного простору даних, забезпечуючи не лише практичну підтримку дослідників у формуванні якісних наборів відкритих даних, а й розвиток сервісної спроможності установ до інтеграції в EOSC та Європейські простори даних (Data Spaces). У країнах ЄС Центри компетенції стали інструментами реалізації національних планів відкритої науки (наприклад, у Фінляндії, Нідерландах, Франції, Італії), підтримуючи локальні інституції в упровадженні політик FAIR, наданні консультаційних і технічних сервісів, навчанні персоналу та супроводі планів управління дослідницькими даними.

<sup>25</sup> Про затвердження Цільового науково-технічного проекту НАН України «Впровадження і підтримка відкритої науки в установах НАН України (OPENS2)» на 2025–2026 роки: розпорядження Президії НАН України від 26.02.2025 № 104. URL: <https://openscience.nas.gov.ua/storage/editor/files/rozporядzennya-104.pdf>

<sup>26</sup> Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) of the European Open Science Cloud (EOSC). Version 1.3. 01 November 2024. URL: [https://eosc.eu/wp-content/uploads/2024/12/20241031\\_SRIA\\_1.3\\_final\\_Annex.pdf](https://eosc.eu/wp-content/uploads/2024/12/20241031_SRIA_1.3_final_Annex.pdf)

Для установ НАН України, що беруть участь у європейських дослідницьких інфраструктурах, таких як CLARIN, DARIAH, ELIXIR, CERIC, EuroBioImaging, ACTRIS та ін., наявність Центру компетенції з управління даними є критично важливим чинником забезпечення відповідності європейським вимогам до наукових даних, підвищення інтероперабельності даних, формування цифрових профілів досліджень і забезпечення участі в міжнародних програмних ініціативах.

З метою формування української спроможності до інтеграції в EOSC, а також підтримки цифрової трансформації інституційної культури управління дослідницькими даними в НАН України, передбачається створення Центру компетенції відкритої науки та управління дослідницькими даними НАН України при Державній науковій установі «Київський академічний університет» (далі Центр компетенції НАН України).

Цей Центр функціонуватиме як міждисциплінарна сервісна структура для підтримки досліджень у провідних інститутах НАН України та ЦККНО і відіграватиме ключову роль у формуванні національної мережі підтримки FAIR-практик в НАН України. Створення такого центру допоможе зосередити експертизу, технічні інструменти та навчальні ресурси у сфері FAIR-даних з можливістю масштабування й тиражування рішень на всю академічну систему.

Передбачено, що основними функціями Центру компетенції НАН України будуть: консультаційна та методична підтримка дослідників; навчання й сертифікація кураторів з управління даними / стюардів даних; розробка та супровід політик і планів управління даними; інтеграція з європейською інфраструктурою відкритої науки (EOSC, OpenAIRE); участь у розробці та адмініструванні сервісів зберігання, публікації та опису даних (DataverseUA, InvenioRDM тощо); моніторинг відповідності дослідницьких даних FAIR-принципам у наукових установах НАН України.

Основні завдання Центру компетенції НАН України такі:

- забезпечення навчання і методичної підтримки дослідників, технічного персоналу та керівників установ НАН України з питань відкритої науки, FAIR-принципів та управління дослідницькими даними;

- супровід створення й оновлення планів управління дослідницькими даними;

- розробка та впровадження політик з управління даними в установах НАН України;

- інтеграція інституцій до інфраструктур відкритої науки, технічна підтримка використання репозитаріїв (зокрема DataverseUA) та інших сервісів;

- координація розробки навчальних модулів, тренінгів і сертифікаційних програм для фахівців з управління даними;

– забезпечення участі НАН України у створенні цифрових просторів досліджень (Research Data Spaces) та у відповідних компонентах європейських дослідницьких інфраструктур.

2024 року був створений пілотний вебсайт Віртуального Центру компетенції з управління FAIR-даними (<https://fair-center.bitp.kyiv.ua/>) як прототип Центру компетенції НАН України. Після затвердження Центру компетенції відкритої науки та управління дослідницькими даними НАН України розпорядженням Президії НАН України цей вебсайт буде трансформовано як вебсайт Центру компетенції НАН України.

Цей ресурс є ключовим інструментом для забезпечення доступу до ресурсів і послуг Центру. Його створено для забезпечення доступу до інформаційних, навчальних і консультаційних ресурсів, які сприяють упровадженню та використанню принципів FAIR у наукових дослідженнях. Основна аудиторія сайту: науковці, адміністратори центрів колективного користування, студенти, IT-фахівці та всі зацікавлені у сучасних методах управління науковими даними.

Доступ до основних розділів надано з головної сторінки: «Новини», «Навчання», «Дізнайтесь більше про FAIR», «FAIR та наукові проекти», «Ресурси FAIR» та «Форум FAIR». Сайт містить бібліотеку відеоматеріалів, інструкцій та посібників щодо FAIR-принципів, методичні рекомендації із депонування даних у DataverseUA, а також платформу для реєстрації на вебінари, тренінги та курси. Наприклад, у розділі «Навчання» наведені матеріали навчальних курсів з управління дослідницькими даними, які розроблені Центром компетенції та міжнародними проектами. Після ознайомлення з матеріалом можна пройти перевірку засвоєних знань, відповівши на питання.

Одним із основних результатів роботи Центру є участь у розробці та запуску Репозитарію відкритих даних DataverseUA, який забезпечує доступ до наборів наукових даних і метаданих з автоматичним наданням DOI. Репозитарій вже використовують науковці для розміщення та управління своїми даними, що підвищує їхню видимість і цитованість. Віртуальний Центр компетенцій організував серію навчальних вебінарів і семінарів, які містили тематику управління науковими даними, створення метаданих та використання інструментів для оцінки FAIR-принципів. Понад 100 дослідників наукових установ і співробітників центрів колективного користування науковими приладами пройшли навчання, що сприяло підвищенню їхньої обізнаності та навичок у роботі з науковими даними.

Також було створено комплекс методичних матеріалів, зокрема посібники та відеоуроки, які висвітлюють питання управління даними, використання міжнародних інструментів, як-то FAIR-Checker. Ці

ресурси доступні на вебсайті Центру, щоб забезпечити користувачам постійний доступ до актуальної інформації.

Планується, що подальшим напрямом діяльності Центру компетенції стане розробка навчальних програм підготовки та підвищення кваліфікації з управління FAIR-даними: середньострокових (1 рік), короткострокових (3 місяці) та ознайомчих інтенсивів (2–4 тижні), з урахуванням потреб наукових установ і рівня залучення персоналу до управління даними.

Ознайомчі курси проходять нині процес апробації. Детальна розробка навчальних курсів та їх апробація заплановані на наступні 2–3 роки. Київський академічний університет планує їх використати для освітньо-наукових програм з підготовки магістрів і аспірантів і для підвищення кваліфікації наукових співробітників установ НАН України. Курси мають бути розділені за ролями зацікавлених осіб: для вчених, менеджерів центрів компетенції, репозитаріїв та бібліотек, кураторів даних у наукових установах і ЦККНО та для зацікавлених працівників апарату Президії НАН України для розробки та підтримки політик управління даними.

Центр також досяг значного прогресу в інтеграції українських наукових установ до європейської інфраструктури відкритої науки, зокрема до EOSC. Це допомогло підвищити видимість українських наукових даних і забезпечити доступ до міжнародних ресурсів і платформ для управління дослідженнями.

Діяльність Віртуального Центру компетенцій вже принесла значні результати, які сприяють покращенню управління науковими даними в Україні та інтеграції українських дослідників до міжнародної екосистеми відкритої науки. Основні досягнення містять впровадження стандартів FAIR, підтримку дослідників у створенні та зберіганні даних, а також розвиток інфраструктури для відкритої науки.

**Висновки та перспективи розвитку Центру компетенції НАН України.** Віртуальний центр компетенції з управління FAIR-даними досягнув вагомих результатів у напрямі розвитку інфраструктури та популяризації стандартів FAIR серед наукової спільноти України. Для подальшої ефективної роботи з поширення знань про можливості відкритої науки та участі в міжнародних проектах з відкритої науки необхідно реформувати Віртуальний центр компетенції з управління FAIR-даними у Центр компетенції з відкритої науки та управління дослідницькими даними НАН України.

Оновлений Центр має зосередитись на удосконаленні роботи в таких напрямках.

*Розширення навчальних програм:* створення нових курсів з використання сучасних інструментів управління даними, автоматизації метаданих і забезпечення якості даних.

*Розробка національної політики:* ініціювання рекомендацій для наукових установ України та ЦККНО з метою стандартизації процесів управління даними відповідно до принципів FAIR.

*Залучення нових користувачів:* проведення інформаційних кампаній і співпраця з установами для популяризації DataverseUA і послуг Центру.

*Розвиток міжнародної співпраці.* Центр має значний потенціал для розвитку міжнародної співпраці завдяки спільній участі у міжнародних проєктах, а саме залучення Центру до європейських ініціатив: EOSC, GAIA-X, РП «Горизонт Європа».

Важливим аспектом є обмін знаннями: організація міжнародних семінарів та вебінарів за участю експертів з країн ЄС для обміну досвідом і найкращими практиками управління даними, а також пошук грантової підтримки з метою залучення ресурсів для технічної допомоги й удосконалення інфраструктури Центру.

Перспективним може стати розвиток глобальної мережі співпраці, тобто налагодження зв'язків із провідними європейськими дослідницькими установами та університетами та співпраця з EOSC для реалізації спільних проєктів з розвитку в Україні відкритої науки та відкритих інновацій, зокрема в розробці проєкту Національного осередку EOSC та його впровадження на базі наукових інститутів НАН України та університетів МОН.

Ці перспективи забезпечують сталий розвиток Центру компетенції з відкритої науки та управління дослідницькими даними НАН України, підвищення його ефективності та інтеграцію української науки в міжнародний дослідницький простір.